

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

**MEMORIA**

**ÍNDICE**

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
3.	PROMOTOR DE LA ACTUACIÓN .....	1
4.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	1
5.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	2
5.1.	DESCRIPCIÓN DEL VIARIO DEL SECTOR.....	2
5.2.	PAVIMENTACIÓN .....	2
5.3.	ESTRUCTURAS.....	3
5.4.	MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	4
5.5.	RED DE PLUVIALES.....	4
5.6.	RED DE SANEAMIENTO .....	5
5.7.	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE .....	5
5.8.	RED ELÉCTRICA .....	6
5.8.1.	RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN .....	7
5.8.2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	8
5.8.3.	RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	8
5.9.	ALUMBRADO PÚBLICO .....	9
5.9.1.	SUMINISTRO DE ENERGÍA .....	10
5.9.2.	TIPO DE LUMINARIAS Y COLUMNAS .....	10
5.10.	RED DE TELEFONÍA.....	11
5.11.	RED DE GAS.....	11
5.12.	SEÑALIZACIÓN.....	11
5.13.	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	11

---

5.14.	RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO .....	12
6.	ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS .....	13
7.	CONTROL DE CALIDAD.....	13
8.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	13
9.	LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTAL .....	14
10.	OCUPACIÓN DE TERRENOS Y RESTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES.....	14
11.	BASES PARA VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y PARTIDAS ALZADAS .....	14
12.	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	15
13.	FORMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	15
14.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	15
15.	PRESUPUESTOS.....	15
16.	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.....	16
17.	OBRA COMPLETA. CONCLUSIONES. ....	17

## **1. ANTECEDENTES**

El ámbito se clasifica por el PGOU como Suelo Urbano No Consolidado, cuenta un Estudio de Detalle con aprobación definitiva el 12 de febrero de 2004 y publicado en el Boletín de la provincia el 20 de marzo del mismo año. A su vez, cuenta con Proyecto de reparcelación aprobado definitivamente el 5 de junio de 2008 publicado en el Boletín de la provincia el 27 de junio del mismo año e inscrito en el registro de la propiedad.

## **2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO**

El Objeto del "Proyecto de urbanización, Estudio geotécnico y Estudio de seguridad y salud, en el ámbito UE HG-5 "Pago de San Antón" del municipio de Sanlúcar De Barrameda (Cádiz)", es el diseño de la urbanización del sector de acuerdo con la ordenación prevista en el PGOU de Sanlúcar de Barrameda. Se dotará al sector de los siguientes servicios:

- Saneamiento de aguas fecales y pluviales
- Redes de abastecimiento de agua potable.
- Obra civil de la instalación de telefonía y gas
- Alumbrado y BT

Además, se realizará la pavimentación de los viales según la ordenación propuesta de la parcela.

## **3. PROMOTOR DE LA ACTUACIÓN**

El promotor de esta urbanización es la Junta de Compensación UE-HG5.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Actualmente, la parcela se encuentra sin desarrollar, encontrando alguna ruina en la misma que deberá demolerse antes del inicio de los trabajos. La parcela carece de servicios, pero se describen aquí los servicios existentes en Camino de la Jara y Camino del Cementerio a los que se realizarán las correspondientes acometidas para dotar de servicios al sector. La información sobre los servicios existentes se completa en el Documento nº2: Planos.

### **SANEAMIENTO**

Existe un colector de fecales de PVC  $\varnothing 1000\text{mm}$  a lo largo de Camino de la Jara al que se conectará la nueva red de fecales. El colector de pluviales al que se conectará la red de pluviales se encuentra en Avda.V Centenario.

### **ABASTECIMIENTO**

En Camino de la Jara existe una conducción en FC  $\varnothing 100\text{mm}$  y otra en Camino del Cementerio en FD  $\varnothing 80\text{mm}$ .

## TELEFONÍA, GAS Y ELECTRICIDAD

Existen redes en Camino de la Jara y Camino del Cementerio según la información obtenida de la plataforma INKOLAN y que se incluye en el Documento nº2: Planos.

En la imagen se sitúan de forma aproximada las redes de agua existentes.



## 5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL VIARIO DEL SECTOR

Según la ordenación prevista en el Estudio de Detalle del sector, se diseña el viario de la urbanización con un único acceso en Camino del Cementerio. Los viales 2 y 3 se diseñan perpendiculares al vial 1 finalizando en sendas rotondas en fondo de saco.

La sección tipo prevista es de tipo compartido para circulación de vehículos y peatonal con la siguiente configuración:

Ancho vial: 6 m

Acerado: 1,25 m

Calzada: 3,5 m

### 5.2. PAVIMENTACIÓN

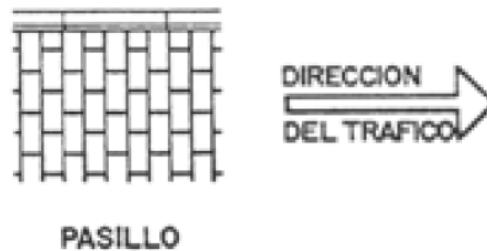
Según indicaciones del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda se debe disponer una base de hormigón bajo el pavimento de adoquín por lo que se adopta la siguiente sección tipo.

Diseño de firmes de la Red de Carretera de Andalucía de 2007	
<b>Cimiento del firme</b>	40 cm de Suelo Seleccionado con un CBR > 10 15 cm de Zahorra Artificial
<b>Firme</b>	20 cm de Pavimento de hormigón, fratasado HM-30 con adición de fibras de polipropileno 3 cm de arena de nivelación Adoquín prefabricado de hormigón con terminación granallado de 8 cm. de espesor de color gris

Se utiliza la misma sección de firme en acerados y aparcamientos.

Todos los rellenos en la sub-rasante se completarán con Suelo Seleccionado con un CBR > 10. Así mismo el índice mínimo a exigir para el Suelo Seleccionado será CBR > 10.

La disposición del adoquín será de tipo pasillo en la calzada y se utilizarán bordillos para los bordes de confinamiento que deberán tener al menos 15cm por debajo del adoquín y deberán estar colocados antes de la puesta en servicio del pavimento.



### 5.3. ESTRUCTURAS

El diseño de las rotondas en fondo de saco de los viales 2 y 3, generan un talud de tierras que invade el Camino de la Jara por lo que se proyecta un muro de hormigón armado de 4 metros de altura en la R2 (junto a CT) y de 6,5 metros de altura en la R1. Entre ambos muros se proyecta un muro con una altura media de 3 metros.

Los muros se diseñan con el vuelo de la zapata hacia el interior de la parcela para no ocupar el acerado del Camino de la Jara y tienen las siguientes dimensiones:

	Longitud	Zapata	Espesor de muro
Muro 4 m	15m	3,20x0,60m	0,40m
Muro 6 m	25m	5,85x0,80m	0,60m
Muro 3 m	35m	2,50x0,50m	0,30m

Antes de la ejecución de los muros deberán realizarse los ensayos geotécnicos pertinentes para la validación de los datos de terreno considerados.

#### 5.4. MOVIMIENTOS DE TIERRA

Según el estudio geotécnico del proyecto se recomienda realizar un saneo superficial en profundidad mínima de 0.60 m.

El total de movimientos de tierra se muestra en la tabla:

Desbroce	10.322 m <sup>2</sup>
Desmante	1.025 m <sup>3</sup>
Terraplén	521 m <sup>3</sup>

Se describe a continuación la solución adoptada para cada una de las instalaciones proyectadas.

#### 5.5. RED DE PLUVIALES

Se proyecta una red de pluviales en los viales del sector formado por pozos prefabricados con tapa de rejilla que funcionarán como absorbedores, **salvo en el último tramo antes de la conexión en la Avenida de Quinto Centenario, pozos P12, P13, P14 y P15, donde serán ciegas**. La salida de la red de pluviales se proyecta al Camino del Cementerio. Debido a que el pozo de conexión para pluviales se encuentra en la Avda. V Centenario, se proyecta un segundo colector en diámetro 500-600 mm a través de Camino del Cementerio y Camino de la Jara para llevar las aguas pluviales a la red municipal.

El caudal de lluvias a evacuar se calcula en el Anejo nº 5. Climatología e hidrología. El resumen de los caudales de cálculo se muestre en la tabla siguiente:

	Caudal (m3/s)	Área de la cuenca (m2)
CUENCA 1	0,04340	1725,81
CUENCA 2	0,06350	2523,84
CUENCA 3	0,04600	1485,36
CUENCA 4	0,03930	1270,72
CUENCA 5	0,03500	1085,95
CUENCA 6.1	0,03850	1195,17
CUENCA 6.2	0,03360	1040,51
		<b>10327,36</b>

<b>Caudal total del sector</b>	<b>0,29930 m3/s</b>
--------------------------------	---------------------

La red de aguas pluviales discurrirá por el centro de la calzada, a la cual acometerán las acometidas individuales de evacuación de aguas pluviales para las parcelas aun no edificadas, tal y como establece la legislación vigente, conectadas en la acera mediante una arqueta de acometida de 50x50x100 cm y en la calzada directamente a los sumideros o pozos proyectados.

El material empleado es PVC liso color teja SN4 norma 1401 UNE, sobre lecho, riñones y recubrimiento superior de arena.

Tanto los pozos como las arquetas de paso de rejilla serán prefabricados. Las rejillas serán de fundición D400 y con marco de 7 cm, tal y como vienen definidas en los planos de detalle del proyecto.

Todas las arquetas, canalizaciones, y pozos, cumplirán la correspondiente norma UNE, certificados por AENOR.

Una vez realizada las comprobaciones hidráulicas, tanto el Colector como los ramales tienen una pendiente mínima del 0,5% y máxima del 4,5%, cumpliéndose lo siguiente:

- En todas las hipótesis se cumplen los condicionantes de velocidad mínima de auto limpieza mayor de 0,5 m/s, y velocidad máxima menor a 5 m/s, para evitar la erosión del colector.
- En todas las hipótesis se cumple con el calado menor del 80% para resguardo por posibles sedimentaciones.

## 5.6. RED DE SANEAMIENTO

El caudal que conducirá cada colector dependerá de las parcelas que acometan a él y de los ramales que ingieran en él. Se considera un caudal de aguas negras igual al caudal de abastecimiento de agua potable para cada vivienda, y además, este caudal se mayor a un 250% para prever posibles infiltraciones por nivel freático o por lluvias.

Las dotaciones necesarias se establecen de la siguiente forma:

Descripción	Dotación abastecimiento	Dotación saneamiento (250%)	Total dotación
39 viviendas	0,06 l/s	0,15 l/s	5,85 l/s

Los pozos serán prefabricados de 1000 mm y cierre excéntrico anillo 600 mm. Tapa 600 mm en fundición dúctil D-400 para tráfico rodado. Acometidas de 200 mm, con arqueta de paso en acerado y tapa 20 cm. Las acometidas se realizan siempre a pozo.

Una vez realizada las comprobaciones hidráulicas, tanto el Colector como los ramales tienen una pendiente mínima del 0,5% y máxima del 6%, cumpliéndose lo siguiente:

- En todas las hipótesis se cumplen los condicionantes de velocidad mínima de auto limpieza mayor de 0,5 m/s, y velocidad máxima menor a 3 m/s, para evitar la erosión del colector.
- En todas las hipótesis se cumple con el calado menor del 80% para resguardo por posibles sedimentaciones.

## 5.7. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Según indicaciones de Aqualia, el sector se conectará a la red municipal existente en dos puntos, para conseguir una red mallada.

- Conexión en Camino del Cementerio (tubería de Fibrocemento de  $\varnothing 80\text{mm}$ )
- Conexión en Camino de la Jara (tubería de fundición dúctil de  $\varnothing 100\text{mm}$ )

Para el cálculo de las dotaciones asignadas a cada parcela se adopta el método descrito en las Normas técnicas de Abastecimiento de agua (zona sur) de Aqualia.

El planeamiento del sector prevé para la zona a urbanizar en este proyecto un total de 39 viviendas unifamiliares pareadas, con una parcela media de 215 m<sup>2</sup> de suelo y 126 m<sup>2</sup> de edificabilidad para cada una.

Para viviendas unifamiliares con parcela media entre 200 y 400 m<sup>2</sup> la dotación a considerar es de 1,6m<sup>3</sup>/viv día.

El caudal medio por vivienda será por tanto de  $Q_m = 0,018$  l/s.

El caudal punta para consumo humano a considerar será  $Q_p = 4,8$  m<sup>3</sup>/día = 0,06 l/s por vivienda.

Además, se elige un caudal de incendios que obliga la normativa vigente, es decir, se deberá garantizar un caudal de 16,66 l/seg para dos hidrantes que funcionen de forma simultánea durante al menos 2 horas. Por lo tanto, el caudal para extinción de incendios será de 33,33 litros/s.

Para el cálculo de la red se realizarán varias hipótesis de funcionamiento simultáneo de dos hidrantes eligiendo aquéllos que sean más desfavorables hidráulicamente. El cálculo realizado se detalla en el anejo 10.

La red de tuberías será de fundición dúctil K9 de diámetro 100 mm, según se define en los planos.

A lo largo de la red se situarán las acometidas a las parcelas. Estas acometidas serán de PE BD 10atm / DN40mm, y ejecutadas con las obras de edificación tras el asesoramiento y conformidad de la compañía suministradora al expediente de acometida. Llevarán accesorios de latón. Llaves de corte en acerado, en bronce con husillo loco, bajo arqueta de 40x40. Los ramales de las acometidas serán de polietileno de alta densidad.

Se dispondrán además hidrantes de incendios de 100 mm de diámetro cada 200 metros medidos a través de espacios públicos según la Normativa de Prevención de incendios vigente.

En todos los puntos altos de las conducciones se instalarán ventosas trifuncionales equipadas con válvula de compuerta. Para diámetros iguales o mayores de 200 mm las ventosas serán de Ø80mm y para diámetros menores serán de Ø50mm.

En cada una de las puntas de fondo saco se colocarán hidrantes DN100 mm, para purga periódica.

Se dispondrán válvulas de cierre en todos los ramales de salida de un nudo, además de algunas en ramales que se sitúen atendiendo a criterios de funcionalidad y explotación. Las válvulas de cierre hasta diámetros de 200 mm serán de compuerta, y de mariposa en el resto de los casos.

Cada válvula llevará incorporado un carrete telescópico con el fin de facilitar su desmontaje una vez instalada.

Por otra parte, en cumplimiento del R.D. 140/2003 de 7 de febrero, se instalará un punto de control de calidad del agua equipado con un grifo para toma de muestras dentro de la red de distribución de agua potable.

Las conexiones a la red general existente las ejecutará Aqualia bajo presupuesto, una vez probada la red a 14 atm.

## **5.8. RED ELÉCTRICA**

El presente proyecto comprende las especificaciones relativas a la instalación eléctrica de una red subterránea de media tensión de 15/20 kv. en doble circuito de doce (12) metros de longitud, la



dotación de una caseta prefabricada tipo compañía para la colocación de un transformador de 630 kVA. y una red subterránea de baja tensión en doble circuito para treinta y nueve (39) viviendas unifamiliares y alumbrado exterior, cuyas características principales quedarán definidas en los apartados que se citan a continuación.

Por otra parte, la instalación proyectada se ajusta a lo especificado en la Disposición Adicional Primera del Decreto 9/2.011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía, previsto en el artículo 125 del Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, por lo que no requiere del trámite de información pública, ya que se cumple:

- Se trata de una línea subterránea de media tensión de 3ª categoría.
- No requiere de declaración de utilidad pública.
- La instalación proyectada se encuentra en suelo urbano o urbanizable.

La línea subterránea de media tensión proyectada entroncará en la red subterránea denominada "LMT CARNERO", entre los centros de transformación CD San Antón 76543 y Custodia 74181 que discurre por la carretera de la Jara y Avenida de los Santos, propiedad de la compañía suministradora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y finalizará en el interior del centro de transformación prefabricado proyectado, siendo la longitud total de la línea de veinte (20) metros, tanto para la línea de entrada como para la línea de salida. Todo el trazado de la línea proyectada transcurrirá por la calle Camino de la Jara y la calle de nuestra propia urbanización, todas ellas pertenecientes al término municipal de Sanlúcar de Barrameda.

Mientras que la red subterránea de baja tensión proyectada partirá desde el cuadro de baja tensión del nuevo centro de transformación, a ubicar en la caseta prefabricada, dentro de los terrenos de la nueva urbanización, hasta las diferentes cajas de seccionamiento y cajas de protección y medida a ubicar en los monolitos junto a cada una de las treinta y nueve parcelas en las calles de nueva creación. Todo el trazado de las líneas subterráneas proyectadas transcurrirá por las calles de nueva creación de la urbanización.

#### **5.8.1. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN**

Los datos más significativos de la red subterránea de media tensión proyectada.

- Apertura de la red de media tensión que discurre entre los centros de transformación CD "SAN ANTON" (76.543) y CD "CUSTODIA" (74.181) en el punto indicado por la Compañía Suministradora, Camino de la Jara, para derivación (mediante manguitos de empalme) y formación en bucle con el centro de transformación proyectado, en el que se realizará entrada y salida cerrando así el circuito. Toda la red a proyectar discurrirá subterráneamente y estará formada por conductores unipolares de aluminio, con una sección nominal de 3(1x240) mm<sup>2</sup> y aislamiento de RHZ1 para una tensión asignada de 18/30 kV., a la tensión de suministro de 15/20 kV.
- Canalización subterránea de media tensión formada por apertura y cierre de zanja de 0'60 m. de ancho por 1'10 m. de profundidad mínima en la que se colocarán tres tubos de PVC reforzado de 200 mm. de diámetro exterior, enterrado a una profundidad mínima de 1'10

m. contada desde la arista superior del tubo, con una longitud aproximada de ocho (8) metros.

- Arqueta de registro en el punto de conexión de la red proyectada y en la entrada al Centro de Transformación, del tipo A-2 rectangular, (especialmente indicadas para cambios de dirección y empalmes), realizadas en hormigón prefabricado. Dispondrán en su fondo de lecho absorbente así como de refuerzos en marcos y tapas en previsión de instalación en zona de rodadura.
- Instalación de una red subterránea de media tensión formada por conductores unipolares de aluminio con una sección nominal de 6(1x240) mm<sup>2</sup> (entrada - salida) y aislamiento de RHZ1 para una tensión asignada de 18/30 KV., con una longitud de doce (12) metros, en canalización realizada para tal fin. La totalidad de la misma discurrirá por el camino de la Jara.

### **5.8.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

Los datos más significativos del centro de transformación proyectado.

- Centro de transformación prefabricado modelo compañía, con capacidad para albergar un transformador de hasta 1.000 kVA., con los elementos que se describen posteriormente, dotado de transformador 15-20 KV., 400/230 v., 630 KVA.
- En el CT se instalará 1 celda de entrada, 1 celda de salida y 1 celda de protección con interruptor-fusible combinado, según se representa en los planos adjuntos. Las características nominales de las celdas a utilizar serán:

○ Tensión nominal (s/UNE-21.002)	15/20 KV.
○ Tensión máxima de servicio (s/UNE-21.002)	24 KV.
○ Número de fases	3
○ Frecuencia nominal	50 Hz.
○ Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1')	50 KV.
○ Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 ms)	125 KV.
○ Intensidad nominal en barras	400 A.
○ Grado de protección sobre piezas en movimiento (s/UNE-20.324)	IP-217
○ Grado de protección sobre piezas en tensión (s/UNE-20.324)	IP-317

### **5.8.3. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN**

Los datos más significativos de la red subterránea de baja tensión proyectada.

- Partida de la red de baja tensión que discurre desde nuestro centro de transformación proyectado y ubicado en el camino de la Jara hasta las diferentes cajas de seccionamiento, cajas generales de mando y protección y cajas de protección y medida a ubicar en los

monolitos de fábrica de ladrillo a instalar en cada parcela, realizando entrada y salida cerrando así el circuito. Toda la red a proyectar discurrirá subterráneamente y estará formada por conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado "X", cubierta de poliolefina, libre de halógenos "Z1", a una tensión nominal de 0'60/1'00 kV., y una sección uniforme a lo largo de todo el circuito de  $3(1x240) + 1(1x150) \text{ mm}^2$ , con excepción del alumbrado público que tendrá una sección uniforme a lo largo de todo el circuito de  $4(1x50) \text{ mm}^2$ , todos ellos a la tensión de suministro de 400 v.

- Canalización subterránea de baja tensión formada por apertura y cierre de zanja de 0'40 cm. ó 0'60 m. de ancho por 0'80 m. de profundidad mínima en la que se colocarán varios tubos de PVC reforzado de 160 mm de diámetro exterior, enterrado a una profundidad mínima de 0'80 m. contada desde la arista inferior del tubo.
- Arquetas de registro en la salida del centro de transformación y junto a las parcelas, todas ellas del tipo A-1 rectangular, (especialmente indicadas para cambios de dirección y empalmes), realizadas en hormigón prefabricado. Dispondrán en su fondo de lecho absorbente, así como de refuerzos en marcos y tapas en previsión de instalación en zona de rodadura.
- Instalación de una red subterránea de baja tensión formada por conductores unipolares de aluminio con una sección nominal de  $3(1x240) + 1(1x150) \text{ mm}^2$  (entrada - salida) y aislamiento de Z1 para una tensión asignada de 0'60/1'00 KV., en canalización realizada para tal fin. La totalidad de la misma discurrirá por las calles de nueva construcción de la urbanización y por la Avenida de los Santos.

## 5.9. ALUMBRADO PÚBLICO

Las instalaciones que servirán para dotación del alumbrado exterior público para los viales proyectados se ajustarán al vigente Reglamento de Eficiencia Energética (REE), REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, que tiene carácter de normativa básica y que determina que para dicho fin se elegirán entre los existentes, los sistemas de alumbrado exterior público más eficientes. Por lo que en función de los parámetros que establece ese REE y los criterios adoptados por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda, en materia de alumbrado público, se pone de manifiesto la importancia de la iluminación mediante criterios de instalación con luminarias dotadas de motores lumínicos tipo LED, por ser éstas las más eficientes actualmente. Se estudiarán los sistemas y cálculos justificativos que deberán regir las instalaciones para alumbrado exterior proyectado para poder ser recibidos por el Ayuntamiento quien se encargará de su posterior mantenimiento.

Del mismo modo en cuanto a las instalaciones de electricidad para atender el suministro de energía eléctrica a cada uno de los puntos de luz que componen la instalación que se estudia, se registrarán por el vigente Reglamento Electrotécnica para Baja Tensión (Real decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y muy especialmente la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09 referente a Instalaciones de Alumbrado Exterior.

### 5.9.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230V a 50 cps, desde un punto de luz existentes en Avda. de los Santos, cuya alimentación procede de un circuito en dicha Avenida y de un Cuadro General de Mando y Protección CMA 041 existente en la fachada del Cementerio, sito en Plaza de San Jaime. Dentro de este cuadro existe el correspondiente aparellaje de protección diferencial y magnetotérmica para protección de la extensión del circuito nuevo a instalar.

Los datos del suministro son los siguientes:

CUPS: ES0031102086457001XY0F

Situación: Plaza San Jaime, Cuadro Dehesilla 4A V Centenario

Potencia contratada: 15.738,96 W

La potencia que se instalará, al provenir de luminarias tipo led, es de escasa importancia (0,8 kW), por lo que no será necesario realizar ampliación de potencia de contrato.

Sí será necesario realizar la legalización de las nuevas instalaciones, para lo cual se procederá de la siguiente forma:

- Se solicitará a la delegación de Obras y Servicios del Ayuntamiento, copia del Certificado de Inspección de las instalaciones existentes emitida por Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Se procederá a tramitar nuevo certificado telemático de ampliación de potencia para el circuito que alimenta la iluminación de Avda. de los Santos para potencia menor a 5 kW.

### 5.9.2. TIPO DE LUMINARIAS Y COLUMNAS

El sistema de iluminación se realizará utilizando marcas comerciales preferentemente nacionales. Para ello se adjunta la siguiente tabla:

UBICACION	FUSTE, LUMINARIA Y POTENCIA
<b>Viaros y rotondas</b>	Columna troncocónica con puerta enrasada 7 m normalizada con 1 luminaria PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10 (3000 aK)

Características de las columnas

Designación	Sección Chapa (mm)	Diámetro inferior (mm)	Diámetro superior (mm)	Medidas Basamentos (m)
Columna de 7 m	3	156	60	0,60x0,60x0,70

## **5.10. RED DE TELEFONÍA**

La red de telefonía existentes soterrada por lo que se realizará la obra civil necesaria para su adecuación y mejora. La Compañía Telefónica realizará dicha mejora cuando todo el entorno quede configurado para ese fin, por ello, dotaremos a la urbanización de las canalizaciones necesarias que será de 4 T de 63 de PVC.

Se instalará estas canalizaciones en ambas aceras, diseñando arquetas tipo DM, en los cruces y derivaciones, y arquetas tipo M, para las acometidas a las edificaciones. Desde las arquetas tipo M, se dejará una acometida a fachada para cada vivienda mediante un tubo corrugado de 63 mm.

Todas las canalizaciones irán en prismas de hormigón HM-20

Todas las arquetas tendrán marco y tapa en fundición tipo D400.

## **5.11. RED DE GAS**

Se incluye en presupuesto la obra civil para la instalación de la red de gas en el sector.

## **5.12. SEÑALIZACIÓN**

Para la señalización Vertical se ha trabajado sobre las recomendaciones de la I.C. 8.1. Señalización Vertical, del Ministerio de Fomento.

## **5.13. OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Se consideran dentro de este capítulo las siguientes actuaciones:

- Colector de conexión a red de saneamiento de aguas fecales

Se proyecta el colector B con una longitud de 87,5 m y  $\varnothing 400$ mm desde la salida del sector hasta el colector de  $\varnothing 1000$  situado en Camino de la Jara. Para la conexión se construirá un nuevo pozo en el colector existente.

La reposición del firme se realizará con la siguiente sección tipo:

- 40 cm de subbase zahorra natural
- 30 cm de zahorra artificial
- 2 capas de 5 cm de aglomerado. Se prevé una capa de 5 cm del ancho de la zanja y la otra de 5 cm al ancho del carril.

- Colector de conexión a red de saneamiento de aguas pluviales

Se proyecta el colector 2 con una longitud de 354 m en total, de los cuales 258 m son en PVC liso  $\varnothing 500$ mm y 96 m son en PVC liso  $\varnothing 600$ mm desde la salida del sector hasta el pozo de pluviales existente en Avda. V Centenario.

La reposición del firme se realizará con la siguiente sección tipo:

- 40 cm de subbase zahorra natural

- 30 cm de zahorra artificial
- 2 capas de 5 cm de aglomerado. Se prevé una capa de 5 cm del ancho de la zanja y la otra de 5 cm al ancho del carril.

*Este colector se diseña para recoger únicamente las aguas del sector y conducir las a la red existente. No obstante, según información proporcionada por Aqualia, periódicamente se producen problemas de inundaciones en Camino del Molinillo y Avda. V Centenario por lo que sería interesante, antes de acometer las obras, el reestudio de este colector para que recoja las aguas pluviales de toda la cuenca a lo largo de su trazado incluyendo un estudio hidrológico para el correcto dimensionado del colector. Asimismo, el cálculo de este colector debería incluir la comprobación de la capacidad de la red existente a la que descargaría para, en caso necesario, proceder a su ampliación.*

- Acerado en Camino de la Jara

Actualmente el Camino de la Jara posee un acerado en la margen norte del vial, estando la margen sur sólo con un bordillo que da directamente al talud de la parcela.

Debido a que se colocará un centro de transformación en Camino de la Jara y que será necesario construir un muro de contención, las obras se completarán con la construcción de un nuevo acerado de 1,8 metros de ancho en Camino de la Jara y 1,20 en Camino del Cementerio. El acerado se pavimentará con baldosa de terrazo 40x40cm de 36 tacos.

#### 5.14. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Los materiales que se encuentran en la parcela son los siguientes:

<p><b>Nivel I. Horizonte Alterado,</b> Detectado desde superficie y con profundidad variable entre 0.40 – 0.60 m.</p>	<p><b>Litología.</b> Material removilizado, sin estructura. Matriz arenosa con abundante material fino – cohesivo. Presencia de elementos anómalos y puntualmente algún bolo. Valoración cualitativa, sin ensayos de identificación de laboratorio. El estrato carece de relevancia, por lo que no se ha considerado su realización.</p> <p><b>Geotecnia.</b> Propiedades mecánicas marginales-residuales. No se considera apto para apoyo de la cimentación, debe ser superado en profundidad.</p>
<p><b>Nivel II. Arena Arcillosa</b> Detectado bajo horizonte alterado de nivel anterior y en toda la profundidad investigada</p>	<p><b>Litología.</b> Material granular. Matriz arenosa con bastante contenido de material fino, arcilla y limo, que le confiere una importante cohesión al terreno. Ausencia generalizada de material grosero, tipo gravilla o grava. Procesos de cementación de intensidad baja, no obstante los rechazos producidos en los ensayos de penetración se pueden asociar a capas cementadas de gran dureza. Terreno muy homogéneo y uniforme en toda la profundidad investigada. Sin indicios de contenido orgánico. Tonalidad amarillenta – anaranjada.</p> <p><b>Geotecnia.</b> Propiedades mecánicas medias - buenas. Compacidad media - densa. Materiales de deformabilidad media</p>

	– baja, y de corto desarrollo. Materiales estables, no colapsables ni expansivos.
--	---

Se recomienda realizar un saneo superficial en profundidad mínima de 0.60 m. Este saneo será el necesario para superar el Nivel I. Horizonte Alterado.

El Terreno Natural se clasifica como Suelo Tolerable

## **6. ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

En el presente proyecto se ha estado atento al cumplimiento del Decreto 293/2009 de 7 de julio por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía. (BOJA nº 140 de 21 de julio de 2009) Así como a la Orden VIV/567/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios Públicos Urbanizados (B.O.E. nº 61 de 11 de marzo de 2010)

En el presenta proyecto se han cumplido los requisitos especificados en los artículos que le son de aplicación en ambos documentos.

## **7. CONTROL DE CALIDAD**

Según el Anejo 33: "Control de Calidad", el proyecto de ejecución tiene asignado un presupuesto para el control de calidad que en ningún caso supera el 1% del Presupuesto de Ejecución Material. Dicho presupuesto, por tanto, correrá a cargo del Contratista de las obras.

En dicho presupuesto se contempla:

- La comprobación mediante cámara del 100% de todas las canalizaciones de saneamiento proyectadas.
- Prueba de estanqueidad de al menos el 10% de la totalidad de las canalizaciones proyectadas.

## **8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Las obras objeto de este proyecto quedan incluidas dentro de las que es obligada la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, todo ello acorde con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre con un importe de ONCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (11.608,20 €)

El Estudio de Seguridad y Salud establece durante el periodo de construcción de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar.

En el Anejo 34 se incluye el Estudio de Seguridad y Salud preceptivo.

## **9. LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTAL**

La contrata deberá cumplir con la legislación Medio Ambiental en vigor, dejando evidencias documentales de su cumplimiento.

Se deberá dar cumplimiento a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).

Además, la contrata deberá ajustarse a lo indicado en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, "estará obligada a presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra".

Todas estas consideraciones están incluidas en el *Anejo nº 13: "Estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición"*.

## **10. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y RESTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES.**

En cumplimiento el artículo 123.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre), en el plano de situación y emplazamiento se reflejan los terrenos cuya ocupación (temporal o definitiva) se prevé necesaria para la ejecución de las obras.

Todos esos terrenos son de titularidad pública y/o se cuenta con la autorización correspondiente para su ocupación, debiendo quedar acreditada tal circunstancia por el Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda previamente al Replanteo del Proyecto, según las condiciones establecidas en el artículo 126 de la referida Ley.

Se prevé la restitución de los servicios que puedan verse afectados por el desarrollo de las obras.

## **11. BASES PARA VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y PARTIDAS ALZADAS**

A los efectos indicados en el art 123 apartado d) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre) y del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001 de 12 Octubre) en su artículo 127 sobre contenido de la memoria se redacta el presente apartado referido a las bases fijadas para la valoración de unidades de obra y de las partidas alzadas propuestas.

Las bases fijadas para la valoración de la unidades de obra son los precios elementales que aparecen en los descompuestos incluidos en el cuadro de precios nº2 y en el anejo de Justificación de Precios, confeccionados a su vez teniendo en cuenta los precios de la mano de obra obtenidos a partir de los Convenios Provinciales en vigor y los precios de mercado de materiales y empleo de maquinaria, así como los rendimientos habituales para cada unidad.

Las partidas alzadas a justificar, se han incluido como un global aproximado, cuyo abono se hará de acuerdo con las mediciones reales valoradas a precios unitarios tomados del proyecto, o bien si no



los hubiera, conformados a partir de los elementales incluidos en el mismo, o nuevos si faltaran, y aprobados por la Corporación con el conforme del contratista adjudicatario en la forma que legalmente proceda.

## **12. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de obra que se estima suficiente es de **(8) OCHO meses**.

## **13. FORMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS**

Al ser la duración de la obra menor de (2) DOS años, la obra no está sujeta a revisión de precios, según el art. 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

## **14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en su **Artículo 65. Exigencia de clasificación**.

*"1.a. Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar."*

Sin embargo; de acuerdo con el primer párrafo de la Cuarta Disposición Transitoria "Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas", del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público:

*"El apartado 1 del artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas."*

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores del contrato de obras será:

**GRUPO E, Subgrupo 1, categoría d**

## **15. PRESUPUESTOS**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO. (785.490,73 €)**

El Presupuesto Base de Licitación, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y UN MIL VEINTIOCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS (1.131.028,09 €)**, con el correspondiente 13% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial y el 21 % del I.V.A. en vigor.

## **16. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

El presente Proyecto consta de los siguientes Documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos:

- Anejo nº 1. Ficha Técnica
- Anejo nº 2. Antecedentes
- Anejo nº 3. Cartografía y Topografía.
- Anejo nº 4. Geología y Geotecnia. Procedencia de Materiales
- Anejo nº 5. Climatología e hidrología
- Anejo nº 6. Estudios de movimientos de tierras
- Anejo nº 7. Diseño de la pavimentación
- Anejo nº 8. Dotación de aparcamiento.
- Anejo nº 9. Población y Dotaciones
- Anejo nº 10. Diseño de la red de abastecimiento
- Anejo nº 11. Diseño de la red de saneamiento
- Anejo nº 12. Diseño de la red de pluviales
- Anejo nº 13. Gestión de residuos
- Anejo nº 14. Efectos sísmicos
- Anejo nº 15. Cálculos mecánicos de conducciones
- Anejo nº 16. Cálculos estructurales
- Anejo nº 17. Cálculos electrotécnicos. Diseño de alumbrado público
- Anejo nº 18. Diseño de la red de Baja Tensión
- Anejo nº 19. Red de Gas
- Anejo nº 20. Red de Telecomunicaciones
- Anejo nº 21. Jardinería y mobiliario urbano
- Anejo nº 22. Obras complementarias y accesos
- Anejo nº 23. Servicios afectados y reposiciones
- Anejo nº 24. Estudio Ambiental
- Anejo nº 25. Replanteo
- Anejo nº 26. Coordinación con otros Organismos
- Anejo nº 27. Expropiaciones
- Anejo nº 28. Plan de obras
- Anejo nº 29. Justificación de precios
- Anejo nº 30. Presupuesto Base de Licitación
- Anejo nº 31. Clasificación del contratista
- Anejo nº 32. Fórmula de revisión de precios
- Anejo nº 33. Control de calidad
- Anejo nº 34. Seguridad y Salud
- Anejo nº 35. Normativa de aplicación

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTOS

Mediciones.

Cuadro de Precios nº 1.

Cuadro de Precios nº 2.

Presupuestos Generales

Resumen de Presupuesto

**17. OBRA COMPLETA. CONCLUSIONES.**

El presente Proyecto contempla una obra completa en el sentido definido en el Art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que es susceptible, a su terminación, de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, según el Art. 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

Sanlúcar de Barrameda, Septiembre de 2018

Autores del Proyecto

Director del Proyecto



Jose M<sup>a</sup> Medina Buzón

Penélope Gómez Jiménez

**DOCUMENTO Nº4**  
**PRESUPUESTO**

## MEDICIONES AUXILIARES

### ÍNDICE

1.	MOVIMIENTO DE TIERRA FECALES .....	1
2.	MOVIMIENTO DE TIERRA PLUVIALES .....	1
3.	MEDICIÓN MUROS .....	2

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

1. MOVIMIENTO DE TIERRA FECALES

Colector A														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Arena m2	Arena m3	Seleccionado m2	Seleccionado m3	Resto m3	Longitud (m)
P1-P2	21,172	20,672	23,572	2,400	2,085	2,391	3,717	105,570	0,112	2,790	0,549	13,734	89,046	25,00
P2-P3	20,672	20,492	23,378	2,706	2,391	2,451	4,728	86,958	0,112	2,009	0,549	9,889	75,061	18,00
P3-P4	20,492	20,292	23,258	2,766	2,451	2,430	4,934	97,954	0,112	2,232	0,549	10,987	84,735	20,00
P4-P5	20,292	20,032	23,037	2,745	2,430	1,070	4,862	65,840	0,112	1,451	0,549	7,142	57,248	13,00
P5-P6	20,032	19,532	22,894	2,862	2,547	1,099	5,268	123,760	0,112	2,790	0,549	13,734	107,236	25,00
P6-P7	19,532	19,232	22,210	2,678	2,363	1,399	4,633	57,582	0,112	1,674	0,549	8,241	47,667	15,00
P7-P8	19,232	19,197	21,417	2,185	1,870	1,434	3,044	8,557	0,112	0,391	0,549	1,923	6,244	3,50
Entronque	0,451		20,946	1,749	1,434		1,845		0,112		0,549			
							546,22		13,33		65,65		467,24	

Ramal A.1														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Arena m2	Arena m3	Seleccionado m2	Seleccionado m3	Resto m3	Longitud (m)
P1-P2	21,080	20,971	22,430	1,350	1,035	1,288	1,193	29,271	0,112	2,343	0,549	11,537	15,391	21,00
P2-P3	20,971	20,881	22,574	1,603	1,288	1,514	1,595	32,338	0,112	2,009	0,549	9,889	20,441	18,00
P3-P4	20,881	20,761	22,710	1,829	1,514	1,962	1,998	63,931	0,112	2,678	0,549	13,185	48,069	24,00
Entronque	0,269		23,038	2,277	1,962		3,329		0,112		0,549			
							125,54		7,03		34,61		83,90	

Ramal A.2														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Arena m2	Arena m3	Seleccionado m2	Seleccionado m3	Resto m3	Longitud (m)
P1-P2	21,606	21,497	22,956	1,350	1,035	1,200	1,193	27,755	0,112	2,343	0,549	11,537	13,875	21,00
P2-P3	21,497	21,426	23,012	1,515	1,200	1,335	1,450	23,425	0,112	1,674	0,549	8,241	13,511	15,00
P3-P4	21,426	21,286	23,076	1,650	1,335	1,599	1,673	50,874	0,112	2,901	0,549	14,284	33,690	26,00
P4-P5	21,286	21,166	23,200	1,914	1,599	1,849	2,240	65,262	0,112	2,790	0,549	13,734	48,738	25,00
Entronque	0,494		23,330	2,164	1,849		2,981		0,112		0,549			
							167,32		9,71		47,80		109,81	

Colector B														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Arena m2	Arena m3	Seleccionado m2	Seleccionado m3	Resto m3	Longitud (m)
P1-P2	18,746	17,846	20,946	2,200	1,800	1,208	3,282	47,066	0,133	1,988	0,668	10,015	35,063	15,00
P2-P3	17,346	16,746	19,454	2,108	1,708	1,294	2,994	24,389	0,133	1,325	0,668	6,677	16,387	10,00
P3-P4	16,746	16,056	18,440	1,694	1,294	1,143	1,884	20,128	0,133	1,524	0,668	7,678	10,926	11,50
P4-P5	16,056	15,756	17,599	1,543	1,143	1,026	1,616	34,914	0,133	3,048	0,668	15,356	16,510	23,00
P5-P6	15,366	14,736	16,792	1,426	1,026	1,087	1,420	30,877	0,133	2,783	0,668	14,021	14,072	21,00
P6-P7	14,736	14,541	16,223	1,487	1,087	1,027	1,521	9,562	0,133	0,861	0,668	4,340	4,361	6,50
Entronque	14,541		15,968	1,427	1,027		1,421		0,133		0,668			
							166,94		11,53		58,09		97,32	

2. MOVIMIENTO DE TIERRA PLUVIALES

Colector 1														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Arena m2	Arena m3	Seleccionado m2	Seleccionado m3	Resto m3	Longitud (m)
P1-P2	21,510	21,110	23,510	2,000	1,600	1,878	2,663	61,932	0,133	2,651	0,668	13,353	45,928	20,00
P2-P3	21,110	20,940	23,388	2,278	1,878	1,970	3,530	65,360	0,133	2,253	0,668	11,350	51,757	17,00
P3-P4	20,840	20,640	23,310	2,470	2,070	2,058	4,159	62,270	0,133	2,651	0,668	13,353	46,266	20,00
P4-P5	20,640	20,390	23,098	2,458	2,058	2,029	4,119	73,800	0,133	3,313	0,668	16,692	53,795	25,00
P5-P6	20,390	20,140	22,819	2,429	2,029	1,393	4,023	70,244	0,133	3,313	0,668	16,692	50,239	25,00
P6-P7	20,140	19,690	21,933	1,793	1,393	1,239	2,068	19,263	0,133	1,325	0,668	6,677	11,261	10,00
P7-P8	19,690	19,533	21,329	1,639	1,239	1,132	1,785	5,918	0,133	0,464	0,668	2,337	3,117	3,50
Entronque	0,469		21,064	1,532	1,132		1,597		0,133		0,668			
							358,79		15,97		80,45		262,36	

Ramal 1.1														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Arena m2	Arena m3	Seleccionado m2	Seleccionado m3	Resto m3	Longitud (m)
P1-P2	21,050	20,950	22,450	1,400	1,000	1,180	1,377	30,577	0,133	2,651	0,668	13,353	14,573	20,00
P2-P3	20,950	20,850	22,530	1,580	1,180	1,423	1,681	38,194	0,133	2,651	0,668	13,353	22,180	20,00
P3-P4	20,850	20,715	22,673	1,823	1,423	1,930	2,138	78,785	0,133	3,578	0,668	18,027	57,179	27,00
Entronque	0,075		23,045	2,330	1,930		3,698		0,133		0,668			
							147,55		8,88		44,73		93,93	

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

Ramal 1.2														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion	Excavacion	Arena	Arena	Seleccionado	Seleccionado	Resto	Longitud (m)
							m2	m3	m2	m3	m2	m3	m3	
P1-P2	21,600	21,440	23,000	1,400	1,000	1,249	1,377	50,876	0,133	4,241	0,668	21,365	25,270	32,00
P2-P3	21,440	21,290	23,089	1,649	1,249	1,537	1,803	64,146	0,133	3,976	0,668	20,030	40,140	30,00
P3-P4	21,290	21,160	23,227	1,937	1,537	1,791	2,474	74,451	0,133	3,446	0,668	17,359	53,645	26,00
			23,351	2,191	1,791		3,253		0,133		0,668			
Entronque		0,050						189,47		11,66		58,75	119,06	

Colector 2														
Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion	Excavacion	Arena	Arena	Seleccionado	Seleccionado	Resto	Longitud (m)
							m2	m3	m2	m3	m2	m3	m3	
P1-P2	18,864	18,414	21,064	2,200	1,700	1,248	3,503	35,821	0,158	1,575	0,817	8,170	26,076	10,00
P2-P3	17,914	17,464	20,162	2,248	1,748	1,082	3,661	35,528	0,158	1,575	0,817	8,170	25,783	10,00
P3-P4	16,864	16,054	19,046	2,182	1,682	1,031	3,445	52,092	0,158	2,835	0,817	14,706	34,551	18,00
P4-P5	15,754	14,809	17,585	1,831	1,331	1,454	2,343	63,252	0,158	3,308	0,817	17,157	42,788	21,00
P5-P6	14,509	13,609	16,763	2,254	1,754	2,041	3,681	97,877	0,158	3,150	0,817	16,340	78,387	20,00
P6-P7	13,209	12,714	16,150	2,941	2,441	2,739	6,107	73,503	0,158	1,733	0,817	8,987	62,784	11,00
P7-P8	12,714	12,364	15,953	3,239	2,739	2,696	7,257	251,035	0,158	5,513	0,817	28,594	216,928	35,00
P8-P9	12,364	12,064	15,560	3,196	2,696	2,543	7,088	203,724	0,158	4,725	0,817	24,510	174,490	30,00
P9-P10	12,064	11,664	15,107	3,043	2,543	2,379	6,494	247,382	0,158	6,300	0,817	32,679	208,403	40,00
P10-P11	11,664	11,434	14,543	2,879	2,379	2,510	5,875	140,796	0,158	3,623	0,817	18,791	118,383	23,00
P11-P12	11,434	11,034	14,444	3,010	2,510	2,152	6,368	235,523	0,158	6,300	0,817	34,085	195,138	40,00
P12-P13	10,934	10,584	13,686	2,752	2,152	1,610	5,408	156,522	0,158	5,513	0,887	31,054	119,956	35,00
P13-P14	10,584	10,364	12,794	2,210	1,610	2,055	3,536	94,542	0,158	3,465	0,887	19,520	71,557	22,00
P14-P15	10,364	10,164	13,019	2,655	2,055	2,270	5,059	109,003	0,158	3,150	0,887	17,745	88,108	20,00
P15-P16	10,164	9,974	13,034	2,870	2,270	2,164	5,842	107,287	0,158	2,993	0,887	16,858	87,437	19,00
			12,738	2,764			5,452		0,158		0,887			
Entronque		9,974						1,903,89		55,76		297,36	1,550,77	

### 3. MEDICIÓN MUROS

Referencia: Muro 6,5m		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x6.95			236.30
	Peso (kg)	34x6.17			209.80
Armado longitudinal	Longitud (m)	34x9.86			335.24
	Peso (kg)	34x8.75			297.64
Armado base transversal	Longitud (m)	100x6.94			694.00
	Peso (kg)	100x6.16			616.16
Armado longitudinal	Longitud (m)		23x9.86		226.78
	Peso (kg)		23x15.56		357.93
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x9.86		29.58
	Peso (kg)		3x15.56		46.69
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	34x5.98			203.32
	Peso (kg)	34x5.31			180.51
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	20x9.86			197.20
	Peso (kg)	20x8.75			175.08
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			100x5.95	595.00
	Peso (kg)			100x14.67	1467.36
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		24x9.86		236.64
	Peso (kg)		24x15.56		373.49
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x1.44			48.96
	Peso (kg)	34x1.28			43.47
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	100x1.82			182.00
	Peso (kg)	100x1.62			161.59
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		99x3.22		318.78
	Peso (kg)		99x5.08		503.14
Totales	Longitud (m)	1897.02	811.78	595.00	4432.86
	Peso (kg)	1684.25	1281.25	1467.36	

Referencia: Muro 6,5m		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2086.72	892.96	654.50	4876.15
	Peso (kg)	1852.68	1409.37	1614.10	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	1852.68	1409.37	1614.10	4876.15	85.80	5.85
Totales	1852.68	1409.37	1614.10	4876.15	85.80	5.85

Referencia: Muro 4m		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x4.26			144.84
	Peso (kg)	34x2.63			89.30
Armado longitudinal	Longitud (m)		17x9.86		167.62
	Peso (kg)		17x8.75		148.82
Armado base transversal	Longitud (m)	100x4.26			426.00
	Peso (kg)	100x2.63			262.65
Armado longitudinal	Longitud (m)		17x9.86		167.62
	Peso (kg)		17x8.75		148.82
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x3.33		113.22
	Peso (kg)		34x2.96		100.52
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		12x9.86		118.32
	Peso (kg)		12x8.75		105.05
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			41x3.40	139.40
	Peso (kg)			41x13.10	537.17
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		17x9.86		167.62
	Peso (kg)		17x8.75		148.82
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x1.17			39.78
	Peso (kg)	34x0.72			24.53
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	100x1.47			147.00
	Peso (kg)	100x0.91			90.63
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		99x2.32		229.68
	Peso (kg)		99x2.06		203.92
Totales	Longitud (m)	757.62	983.80	139.40	1877.74
	Peso (kg)	467.11	873.46	537.17	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	833.38	1082.18	153.34	2065.51
	Peso (kg)	513.82	960.81	590.88	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø25	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	513.82	960.81	590.88	2065.51	35.20	3.20
Totales	513.82	960.81	590.88	2065.51	35.20	3.20



PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

Referencia: Muro 3metros		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)		51x3.15		160.65
	Peso (kg)		51x2.80		142.63
Armado longitudinal	Longitud (m)	13x9.86			128.18
	Peso (kg)	13x6.08			79.03
Armado base transversal	Longitud (m)		51x3.14		160.14
	Peso (kg)		51x2.79		142.18
Armado longitudinal	Longitud (m)	13x9.86			128.18
	Peso (kg)	13x6.08			79.03
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x2.63		89.42
	Peso (kg)		34x2.34		79.39
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x9.86		88.74
	Peso (kg)		9x8.75		78.79
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			34x2.59	88.06
	Peso (kg)			34x6.39	217.17
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		11x9.86		108.46
	Peso (kg)		11x8.75		96.29
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		51x1.14		58.14
	Peso (kg)		51x1.01		51.62
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.27		64.77
	Peso (kg)		51x1.13		57.51
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		50x2.22		111.00
	Peso (kg)		50x1.97		98.55
Totales	Longitud (m)	256.36	861.04	88.06	
	Peso (kg)	158.06	764.47	217.17	1139.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	282.00	947.14	96.87	
	Peso (kg)	173.87	840.91	238.89	1253.67

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	173.86	840.92	238.89	1253.67	21.50	2.50
Totales	173.86	840.92	238.89	1253.67	21.50	2.50

**MEDICIONES**

---

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP00 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS</b>							
0101001	<b>M3 Dem. estructura piedra, medios mecánicos</b>						
	Demolición de estructura de piedra, con medios mecánicos, medido lleno por vacío, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.						
	Según plano demoliciones						
	1	1	102.800	1.000			102.800
	2	1	20.410	1.000			20.410
	3	1	14.870	1.000			14.870
	4	1	9.810	1.000			9.810
	5	1	9.000	1.000			9.000
	6	1	22.430	1.000			22.430
	7	1	6.150	1.000			6.150
	8	1	4.050	1.000			4.050
	9	1	156.580	3.000			469.740
	10	1	57.550	1.500			86.325
	11	1	16.700	1.000			16.700
	12	1	160.000	0.200	1.500		48.000
							810.29
0103005	<b>M2 Despeje y desbroce incluso arranque de árboles</b>						
	Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque de árboles, carga y transporte de productos a vertedero hasta un radio de 10 km.						
		1	10,322.000				10,322.000
							10,322.00

## MEDICIONES

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
020101003	<b>M3 Desm. cualquier terreno</b>						
	Desmante en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte						
	Eje 1	1	311.000				311.000
	Eje2	1	161.000				161.000
	Eje 3	1	376.000				376.000
	Eje 4	1	117.000				117.000
	R2	1	60.000				60.000
							<hr/>
							1,025.00
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b>						
	Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado						
	Eje2	1	13.000				13.000
	R1	1	465.000				465.000
	R2	1	43.000				43.000
							<hr/>
							521.00
020301001	<b>M2 Regularización y compactación del terreno</b>						
	Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado						
		1.2	1,873.750				2,248.500
							<hr/>
							2,248.50

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP02 FECALES</b>							
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero Según medición auxiliar						
	Colector A	1	546.22				546.22
	Ramal A.1	1	125.54				125.54
	Ramal A.2	1	167.32				167.32
	Acometidas	38	6.00	1.20	2.00		547.20
							1,386.28
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano Según medición auxiliar						
	Colector A	1	13.330				13.330
		1	65.650				65.650
	Ramal A.1	1	7.030				7.030
		1	34.610				34.610
	Ramal A.2	1	9.710				9.710
		1	47.800				47.800
		-1	269.500	0.078			-21.021
	Acometidas	38	6.000	1.200	0.600		164.160
		-38	6.000	0.031			-7.068
							314.20
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado Según medición auxiliar						
	Colector A	1	467.240				467.240
	Ramal A.1	1	83.900				83.900
	Ramal A.2	1	109.810				109.810
	A descontar paquete de firme						
	Colector A	-1	119.500	1.300	0.450		-69.908
	Ramal A.1	-1	63.000	1.300	0.450		-36.855
	Ramal A.2	-1	87.000	1.300	0.450		-50.895
							503.29
060204011	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=315 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 315 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
	Colector A	1	119.500				119.500
	Ramal A.1	1	63.000				63.000
	Ramal A.2	1	87.000				87.000
							269.50

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
060204009	<p><b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b></p> <p>Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.</p>						
	Acometidas	38	6.000			228.000	
							228.00
0603019	<p><b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b></p> <p>Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</p>						
	Ramal A.1	1				1.000	
	Ramal A.2	2				2.000	
							3.00
0603020	<p><b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b></p> <p>Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</p>						
	Colector A	3				3.000	
	Ramal A.1	3				3.000	
	Ramal A.2	3				3.000	
							9.00
0603021	<p><b>Ud Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b></p> <p>Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</p>						
	Colector A	5				5.000	
							5.00
0603023	<p><b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b></p> <p>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra</p>						
		17				17.000	
							17.00
0603037	<p><b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b></p> <p>Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón</p>						
	Acometidas	38				38.000	
							38.00

## MEDICIONES

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0603046	Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	38				38.000	
							38.00
060205001	M3 Protección de hormigón HM-15 Protección de hormigón HM-15						
	Cruce pluviales	2	1.20	1.20	0.30	0.86	
							0.86

---

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAPO3 PLUVIALES</b>							
060204012	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Según medición auxiliar						
	Colector 1	1	120.500				120.500
	Ramal 1.1	1	67.000				67.000
	Ramal 1.2	1	88.000				88.000
							275.50
060204009	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
		22	7.000				154.000
		2	7.000				14.000
							168.00
0603032	<b>Ud Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo						
		2					2.000
							2.00
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero Según medición auxiliar						
	Colector 1	1	358.79				358.79
	Ramal 1.1	1	147.55				147.55
	Ramal 1.2	1	189.47				189.47
	Acometidas	22	7.00	0.40	1.20		73.92
	Absobedores	2	7.00	0.40	1.20		6.72
							776.45
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado Según medición auxiliar						
	Colector 1	1	262.360				262.360
	Ramal 1.1	1	93.930				93.930
	Ramal 1.2	1	119.060				119.060
	A descontar paquete de firme						
	Colector 1	-1	120.500	1.300	0.450		-70.493
	Ramal 1.1	-1	67.000	1.300	0.450		-39.195
	Ramal 1.2	-1	88.000	1.300	0.450		-51.480
							314.18
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano						



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Según medición auxiliar						
	Colector 1	1	15.970			15.970	
		1	80.450			80.450	
	Ramal 1.1	1	8.880			8.880	
		1	44.730			44.730	
	Ramal 1.2	1	11.660			11.660	
		1	58.750			58.750	
	A descontar tubo						
	Colector 1	-1	120.500	0.125		-15.063	
	Ramal 1.1	-1	67.000	0.125		-8.375	
	Ramal 1.2	-1	88.000	0.125		-11.000	
	Acometidas						
		22	7.000	0.400	0.600	36.960	
		-22	7.000	0.031		-4.774	
		2	7.000	0.400	0.600	3.360	
		-2	7.000	0.031		-0.434	
							221.11
<b>0603019</b>	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b>						
	Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Colector 1	1				1.000	
	Ramal 1.1	2				2.000	
	Ramal 1.2	2				2.000	
							5.00
<b>0603020</b>	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b>						
	Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Colector 1	7				7.000	
	Ramal 1.1	3				3.000	
	Ramal 1.2	6				6.000	
							16.00
<b>0603023</b>	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b>						
	Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra						
	Colector 1	1				1.000	
							1.00
<b>NUEVO-01</b>	<b>Ud Marco y rejilla 70x70</b>						
	Marco y rejilla 70x70 D400						
	Colector 1	1	7.00			7.00	
	Ramal 1.1	1	3.00			3.00	
	Ramal 1.2	1	3.00			3.00	
							13.00

## MEDICIONES

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón						
	Acometidas	22				22.000	
							22.00
0603046	<b>Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.						
		22				22.000	
							22.00

---

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP04 ABASTECIMIENTO</b>							
070102002	<b>MI Tub. fundición dúctil Ø=100 mm</b> Tubería de fundición dúctil de 100 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.	1	280.000			280.000	
							280.00
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	1	280.00	0.40	1.20	134.40	
		39	6.00	0.30	1.00	70.20	
							204.60
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	1	280.000	0.400	0.100	11.200	
		39	6.000	0.300	0.100	7.020	
							18.22
070206002	<b>Ud Hidrante diam. 100 mm</b> Hidrante de 100 mm. diámetro con racor de salida tipo "Barcelona", incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	1				1.000	
							1.00
070205002	<b>Ud. Válv.compuerta enterrada brida fund.Ø=100 mm (16 atm)</b> Válvula de compuerta enterrada de fundición dúctil de 100 mm, timbrada a 16 atm., incluso conjunto maniobra fijo, colocada en obra y probada.	6				6.000	
							6.00
070307002	<b>Ud Ventosa trifuncional de Ø=60 mm (16 atm)</b> Ventosa trifuncional de 60 mm de diámetro y 16 atm, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red	1				1.000	
							1.00
070201014	<b>Ud. Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta</b> Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta ventosa	1				1.00	
							1.00
07040202	<b>Ud Arqueta reg. tipo I, en calzada</b> Arqueta registro tipo I en calzada, para válvulas o ventosas en tuberías de 80 a 200 mm., de ladrillo macizo enlucido interiormente con mortero hidrófugo sobre solera de hormigón, incluso protección de tubería según plano de detalle, tapa y marco de fundición ventosa boca de riego	1 1				1.000 1.000	
							2.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
070504002	<b>Ud Acometida domiciliaria de 40 mm</b> Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 40 mm de diámetro, incluso válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,20x0,20 m. con marco y tapa de fundición, sin incluir la excavación ni el relleno posterior, totalmente terminada y probada	39				39.000	
							39.00
070304005	<b>Ud T fundición Ø=100 mm y deriv. 100 mm (16 atm)</b> T de fundición dúctil de 100 mm de diámetro y derivación brida a 100 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada	3				3.000	
							3.00
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	1	280.000	0.400	0.650	72.800	
		39	6.000	0.300	0.450	31.590	
							104.39
NUEVO-02	<b>Ud Boca de riego 80 mm</b> Boca de riego de 80 mm. diámetro con racor de salida Ø=70 mm, incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	1				1.000	
							1.00
NUEVO-12	<b>PA Conexión a red existente</b> PA para conexión a red existente incluyendo corte de tubería, accesorios y pruebas, totalmente terminado	2				2.00	
							2.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP05 TELEFONÍA</b>							
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	1	476.00	0.60	1.20	342.72	
							342.72
020201003	M3 S. Seleccionado Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	1	476.000	0.600	1.000	285.600	
							285.60
080103002	MI Canalización 4x63 mm PE doble pared Canalización cuadruple para red telefónica, con tubos de PE doble pared de 63 mm protegida con hormigón HM-20/20, incluso guía, y banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación, sin incluir excavación ni relleno posterior	1	476.000			476.000	
							476.00
080202008	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II" Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II", totalmente colocada	2				2.000	
							2.00
080202004	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II" Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II", totalmente colocada	11				11.000	
							11.00
080202001	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "MF" Arqueta prefabricada modelo tipo "MF", totalmente colocada	22				22.000	
							22.00

## MEDICIONES

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP06 RED DE GAS</b>							
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero						
		1	309.00	0.40	1.00	123.60	
							123.60
080101007	M3 Recubrimiento de arena y base Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.						
		1	309.00	0.40	0.80	98.88	
							98.88

---

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP07 PAVIMENTACIÓN</b>							
0304012	<b>M2 Pav. Adoquín hormigón-granito abujardado 10x20x8</b> Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón-granito en color gris con doble banda de dos hiladas en color rojo, con protección RSF-3, de forma rectangular de 10x20x8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3 cm de espesor, frecebadado de juntas, barrido y colocado, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (alcorque o similar).						
	Según medición auxiliar	1	1,954.78			1,954.78	
							1,954.78
0302002	<b>M2 Pav.horm. HM-30 fratas.mecánico e=20 cm</b> Pavimento de hormigón vibrado HM-30, de 20 cm de espesor, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, fratasado mecánico, y formación de juntas y sellado con adición de fibras de polipropileno.						
	Según medición auxiliar	1	1,954.780			1,954.780	
							1,954.78
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado						
	Según medición auxiliar	1	836.076			836.076	
		1	58.643			58.643	
							894.72
03010100102	<b>M3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado						
	Según medición auxiliar	1	300.664			300.664	
							300.66

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP08 SEÑALIZACIÓN</b>							
16020113	<b>Ud Señal circular 0,60 m reflectante (nivel I)</b> Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.						
	R-402	2				2.000	
	R-301	2				2.000	
	R-400b	1				1.000	
	R-307	2				2.000	
							7.00
16020104	<b>Ud Señal triang. 0,70 m reflectante (nivel I)</b> Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.						
	R-1	8				8.000	
							8.00
16020127	<b>Ud Señal cuadrada 0,60 m. reflectante (nivel I)</b> Señal cuadrada de indicación de 0,60 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.						
	S-15a	2				2.000	
							2.00
16030101	<b>MI Poste sección rectangular 80x40x2 mm.</b> Metro lineal de poste galvanizado sección rectangular de 80x40x2 mm., suministrado a pié de obra.						
		15				15.000	
							15.00
16030201	<b>Ud Coloc. poste perfil rectangular o circular hueco señal vertical</b> Colocación de poste en perfil rectangular o circular hueco para instalación de señal vertical, incluido excavación y cimentación necesaria en hormigón de 250 kg./m3.						
		17				17.000	
							17.00
16030202	<b>Ud Coloc. señal reglamento a poste rectangular o circular</b> Colocación de señal de reglamento a poste rectangular o circular, o a elemento sustentador incluido piezas de anclaje, tornillería, abrazaderas o similar en su caso						
		17				17.000	
							17.00



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP09 ELECTRICIDAD</b>							
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-01 MEDIA TENSIÓN</b>							
<b>APARTADO CAP09-01-01 OBRA CIVIL</b>							
0102010	<b>M2 Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.						
	Canalización	2	1.150	0.600			1.380
	Arqueta A-2	1	1.500	1.000			1.500
							2.88
0102001	<b>MI Demolición de bordillo medios mec.</b> Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.						
		1	1.500				1.500
							1.50
020101005	<b>M3 Excav. cualquier terreno caja calzada</b> Excavación en cualquier tipo de terreno de caja para calzada o acera, incluso carga y transporte a vertedero						
	Foso CT	1	4.500	3.520	0.600		9.504
							9.50
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero						
	Canalización MT	2	1.50	0.60	1.10		1.98
	Arqueta A-2	1	1.50	1.00	1.10		1.65
							3.63
01.01.05	<b>M3 RELLENO TIERRAS EXCAVACIÓN</b> Relleno localizado, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor y compactado al 100 % de la densidad Proctor Normal, con material procedente de la excavación. Medido el volumen en perfil compactado.						
	Perímetro CT	2	4.500	0.500	0.500		2.250
		2	2.520	0.500	0.500		1.260
							3.51
01.01.06	<b>M3 SOLERA HORMIGÓN HM-15</b> Hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						
	Apoyo CT	1	4.500	3.520	0.100		1.584
	Acerado perimetral	2	5.500	1.000	0.200		2.200
		2	2.520	1.000	0.200		1.008
							4.79
01.01.07	<b>kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						
	Solera apoyo CT	28	5.50		0.23		35.42
		18	3.52		0.23		14.57

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							49.99
01.01.08	<b>MI CANALIZ. SUBTERRANEA 3 TUBOS POLIETILENO 200 MM</b> Tubo de polietileno de 200 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón H-100, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación. Medida la longitud ejecutada.	2	1.50			3.00	
							3.00
01.01.09	<b>Ud ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	1				1.00	
							1.00
01.01.10	<b>u SELLADO TUBO 200 MM</b> Sellado de tubo de 200 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	12				12.00	
							12.00
<b>APARTADO CAP09-01-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>							
01.02.01	<b>u CONJUNTO 3 EMPALMES 240 MM2 RH5Z- H16 18/30 kV</b> Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL, según REAT y Normas particulares de ENDESA. Medida la cantidad ejecutada.	2				2.00	
							2.00
01.02.02	<b>MI RED SUBT.MEDIA TENSIÓN 3 X 240 RH5Z1 18/30 KV AL</b> Red subterránea de media tensión formada por 3 conductores unipolares de aluminio con aislamiento XLPE, tipo RH5Z1- OL 18/30 kV 1X 240 K AL+H16, montado en canalización existente. Medida la longitud ejecutada.	2	8.0000			16.0000	
							16.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.02.03	<p><b>UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO CTA-3B/1T 630 kVA</b></p> <p>Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado formado por caseta prefabricada tipo CTA-3B/1T para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 3500x2500x3200 mm, envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303, pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, celda compacta (2L+1P) con dos funciones de línea 400A y una función de protección ruptofusible 24 kV 16 kA con interruptor-seccionador en SF6 con mando manual e indicador de presencia de tensión, un transformador trifásico 630 kVA 15,5-20/B2, norma UE 548/2014, baño de aceite (ECODISEÑO), un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliables, acometida UNESA con amperímetro, con fusibles y transformador de intensidad, un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliación UNESA, interconexión A.T. En cable 1x95 mm<sup>2</sup> AL 12/20 kV, interconexión B.T. en cable AL 0'6/1 kV 240 mm<sup>2</sup> con terminales de compresión, elementos de seguridad, (banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro y cartel de primeros auxilios), Elementos de instalación, (alumbrado interior, emergencia, tierras interiores, herrajes y pequeño material), 3 cortacircuitos fusibles 24 kV, incluso conexión de líneas de M.T. en celdas de línea mediante bornas de línea 36 kV 630 A, conector en T asimétrico atornillable a pasatapas tipo C, apantallado, para cable entre 95/240 mm<sup>2</sup> con kit de tierra para cable RH5Z1. Medida la unidad ejecutada.</p>	1					1.0000
							1.00
01.02.04	<p><b>Ud PUESTA A TIERRA C.T. SIMPLE</b></p> <p>Redes de puesta a tierra de protección de herrajes y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cia. Suministradora, formada la primera de ellas por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m y cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección y la segunda por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m, cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV y 50 mm<sup>2</sup> de sección hasta la primera pica, uniones mediante soldadura aluminotérmica y conexión en caja de seccionamiento de tierra del edificio de transformación con terminal de presión, incluso pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.</p>	1				1.00	
							1.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO CAP09-01-03 LEGALIZACIÓN</b>							
01.03.01	<b>u INSPECCIÓN DESCARGAS PARCIALES CON OCA</b> Inspección descargas parciales con OCA para pruebas en instalaciones, según procedimiento grupo ENDESA para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	2				2.00	
							2.00
01.03.02	<b>u ENSAYO ACÚSTICO CT</b> Ensayo acústico en centro de transformación tipo prefabricado.	1				1.00	
							1.00
01.03.03	<b>u LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> Legalización de las instalaciones eléctricas de MT y BT incluidos CC.TT. comprendiendo proyecto, D.T., visados, tramitación en compañía suministradora y delegación de industria.	1				1.00	
							1.00
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-02 BAJA TENSIÓN</b>							
<b>APARTADO CAP09-02-01 OBRA CIVIL</b>							
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero						
	2 Tubos	7	6.00	0.40	0.90	15.12	
		1	24.00	0.40	0.90	8.64	
	3 Tubos	5	6.00	0.60	0.90	16.20	
		1	14.00	0.60	0.90	7.56	
		1	19.00	0.60	0.90	10.26	
		1	13.00	0.60	0.60	4.68	
		1	9.00	0.60	0.60	3.24	
		1	16.00	0.60	0.60	5.76	
		1	31.00	0.60	0.60	11.16	
	4 Tubos	1	4.00	0.40	1.10	1.76	
		1	11.00	0.40	1.10	4.84	
		1	4.00	0.40	1.10	1.76	
		1	22.00	0.40	1.10	9.68	
		1	21.00	0.40	1.10	9.24	
		1	15.00	0.40	1.10	6.60	
		1	13.00	0.40	1.10	5.72	
		1	14.00	0.40	1.10	6.16	
		1	15.00	0.40	1.10	6.60	
		1	23.00	0.40	1.10	10.12	
	5 Tubos	1	14.00	0.60	1.10	9.24	
		1	25.00	0.60	1.10	16.50	
		1	14.00	0.60	1.10	9.24	
							180.08

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.01.01	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 2 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 2 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	7	6.0000			42.0000	
		1	24.0000			24.0000	
							66.00
02.01.02	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 3 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 3 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	5	6.0000			30.0000	
		1	14.0000			14.0000	
		1	19.0000			19.0000	
		1	13.0000			13.0000	
		1	9.0000			9.0000	
		1	16.0000			16.0000	
		1	31.0000			31.0000	
							132.00
02.01.03	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 4 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 4 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	1	4.0000			4.0000	
		1	11.0000			11.0000	
		1	4.0000			4.0000	
		1	22.0000			22.0000	
		1	21.0000			21.0000	
		1	15.0000			15.0000	
		1	13.0000			13.0000	
		1	14.0000			14.0000	
		1	15.0000			15.0000	
		1	23.0000			23.0000	
							142.00
02.01.04	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 5 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 5 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.						

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	14.0000			14.0000	
		1	25.0000			25.0000	
		1	14.0000			14.0000	
							53.00
02.01.05	<b>u ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	2				2.0000	
							2.00
02.01.06	<b>u ARQUETA .A-1 DE 90,5X81,5CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-1 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14., de hormigón prefabricado de 90,50 x 81,50 cm y marco y tapa de fundición dúctil de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	31				31.0000	
							31.00
02.01.08	<b>u MONOLITO PARA CS+CPM</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Seccionamiento y Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de env olvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	5				5.00	
							5.00
02.01.09	<b>u MONOLITO PARA CDU</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Distribución de Urbanizaciones, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de env olvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	1				1.00	
							1.00
02.01.10	<b>u MONOLITO PARA CS/CPM</b> Construcción de monolito para alojar una Caja de Seccionamiento o una Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de env olvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	17				17.00	
							17.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.01.11	<b>u SELLADO TUBO 160 MM</b> Sellado de tubo de 160 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	206				206.00	
							206.00
02.01.12	<b>u CANALETA METÁLICA PROTECCIÓN CABLES FACHADA</b> Suministro e instalación de canaleta metálica protección mecánica subida de cables BT en fachada de 100x100 mm de sección y 3.5m altura, incluso pequeño material de sujeción. Medida la cantidad ejecutada.	4				4.00	
							4.00
<b>APARTADO CAP09-02-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>							
02.02.01	<b>MI RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV</b> Red subterránea de BT formada por conductores unipolares de aluminio de 3(1x240) + 1x150 mm2 AL tipo RV o XZ1 0,6/1 kV montados bajo tubo con guía existente; según REBT y normas particulares de ENDESA. Medida la longitud ejecutada.						
	CT-V1-2	1	15.0000			15.0000	
	V1-2-V7-8	1	11.0000			11.0000	
	V7-8-V3-4	1	25.0000			25.0000	
	V3-4-V9-10	1	6.0000			6.0000	
	V9-10-V5-6	1	20.0000			20.0000	
	V5-6-V11-12	1	6.0000			6.0000	
	V11-12-V13-14	1	34.0000			34.0000	
	V13-14-V15-16	1	64.0000			64.0000	
	V15-16-V17-18	1	25.0000			25.0000	
	V17-18-V19-20	1	29.0000			29.0000	
	CT-V39	1	120.0000			120.0000	
	V39-V37-38	1	51.0000			51.0000	
	V37-38-V35-36	1	28.0000			28.0000	
	V35-36-V33-34	1	19.0000			19.0000	
	V33-34-V31-32	1	27.0000			27.0000	
	V31-32-V30	1	21.0000			21.0000	
	V30-V28-29	1	30.0000			30.0000	
	V28-29-V26-27	1	54.0000			54.0000	
	V26-27-V24-25	1	50.0000			50.0000	
	V24-25-V22-23	1	31.0000			31.0000	
	V22-23-V21	1	18.0000			18.0000	
	Vuelta Circuito 1	1	65.0000			65.0000	
	Vuelta Circuito 2	1	58.0000			58.0000	
	Circuito Cero	1	145.0000			145.0000	
	10% Cocas y despuntes	1	95.2000			95.2000	
							1,047.20
02.02.02	<b>u CAJA DE SECCIONAMIENTO 400 A</b> Suministro de caja de seccionamiento CS400 para una intensidad nominal de 400 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, tubos de entrada y salida de polietileno 160 mm, incluso puerta metálica según ONSE EM 01.03 con cerradura homologada por CSE, para montaje en nicho mural; según REBT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	7				7.0000	
							7.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02.03	<p><b>u CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIÓN</b></p> <p>Suministro de Caja de Distribución para Urbanización con una salida seccionable y otra protegida, incluso puerta metálica, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, y un grado de protección instalada IP 43 según UNE 20.324 E IK 09 según UNE-EN 50.102 precintables, incluso cu-chichas, cartuchos fusibles y pequeño material, para colocación en nicho mural, según normas UNE y normas de la Cía.Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>	1				1.0000	
							1.00
02.02.04	<p><b>u CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM1-D2</b></p> <p>Suministro de caja de protección y medida CPM1-D2 precableada para un contador monofásico, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo dos fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>	3				3.00	
							3.00
02.02.05	<p><b>u CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM3-D4</b></p> <p>Suministro de caja de protección y medida CPM3-D4 precableada para dos contadores monofásicos o trifásicos, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo tres fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>	18				18.00	
							18.00
02.02.06	<p><b>u PUESTA TIERRA NEUTRO</b></p> <p>Puesta a tierra del conductor de neutro de la red de BT, compuesto por pica electrodo de 2 m, borna y cable de CU de 1x35 mm2 tipo RV-K 0,6/1 kV. Medida la cantidad ejecutada.</p>	9				9.00	
							9.00
02.02.07	<p><b>u CONEXIÓN DE LÍNEA DE 3(1X240) +1X150 MM2 AL</b></p> <p>Conexión de línea de 3(1x240) +1x 150 mm2 Al en cuadro de BT o cajas, incluso terminales y accesorios. Medida la cantidad ejecutada.</p>	35				35.00	
							35.00
02.02.08	<p><b>u PUENTE ENTRE CAJAS CU RZ1-K DE 1X50 MM2</b></p> <p>Puente entre cajas formado por conductor de CU RZ1-K de 1x50 mm2 hasta 1,5 metros de longitud, incluso terminales. Medida la cantidad ejecutada.</p>	28				28.00	
							28.00
02.02.09	<p><b>u CAJA GRAL.PROTECC.160A</b></p> <p>Suministro de Caja General de Protección de 160A Esquema 9 bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						



## MEDICIONES

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2				2.00	
							2.00
02.02.10	<b>u</b> DERIVACIÓN CRIMPITS 3X(1X240) + 1X150 MM2 0,6/1 KV AL Derivación con cable mediante Crimpits en línea principal de 3x(1x240) + 1x150 mm2 0,6/1 kV AL, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	15				15.00	
							15.00
							15.00
	<b>APARTADO CAP09-02-03 LEGALIZACIÓN</b>						
02.03.01	<b>u</b> PRUEBA CABLES UNIPOLARES BT Realización de pruebas en instalaciones, según Procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de BT hasta 2400 V. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	10				10.00	
							10.00

---

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP10 ALUMBRADO</b>							
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-01 OBRA CIVIL</b>							
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero						
	Zanjas	1	5.00	0.40	0.60	1.20	
		1	97.00	0.40	0.60	23.28	
		1	50.00	0.40	0.60	12.00	
		1	56.00	0.40	0.60	13.44	
		1	21.00	0.40	0.60	5.04	
		1	70.00	0.40	0.60	16.80	
		1	19.00	0.40	0.60	4.56	
	Basamentos columnas	20	0.60	0.60	0.70	5.04	
							81.36
03.01.01	<b>MI CANALIZACIÓN DOBLE PE CORRUGADO Ø 110 MM EN CALZADA</b> Canalización alumbrado, con un tubo de PVC rígido de Ø 110 mm con refuerzo de hormigón, incluso colocación de alambre guía. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.						
		1	5.000			5.000	
		1	97.000			97.000	
		1	50.000			50.000	
		1	56.000			56.000	
		1	21.000			21.000	
		1	70.000			70.000	
		1	19.000			19.000	
							318.00
03.01.02	<b>Ud ARQ. ALUMBRADO 40X40X50 CM DE LADRILLO, TAPA FUND.</b> Arqueta para alumbrado de 40x40x50 cm de ladrillo macizo, con fondo terrizo, incluso tapa y marco de fundición. Medida la cantidad ejecutada.						
		20				20.000	
							20.00
03.01.03	<b>Ud BASAMENTO COLUMNA 80X80X80 CM.</b> Basamento de columna de 80x80x80 cm de hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso colocación de pernos, p.p. de plantillas, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						
		20				20.000	
							20.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>							
03.02.01	<b>MI RED. SUBT. ALUMBRADO CU 4(1x6)+TT(1x16) mm2 0.6/1kV</b> Red subterránea de BT para alumbrado público formada por cable de 4(1x6) + TT(1x16) mm2 de cobre tipo RV-K/ H07V-K montados bajo tubo existente con guía existente, incluso p.p. de conexiones en cajas de protección de columnas; según REBT y Normas Urbanísticas. Medida la longitud ejecutada.	1	5.000			5.000	
		1	97.000			97.000	
		1	50.000			50.000	
		1	56.000			56.000	
		1	21.000			21.000	
		1	70.000			70.000	
		1	19.000			19.000	
							318.00
03.02.02	<b>Ud TOMA DE TIERRA COLUMNA</b> Toma de tierra para báculos o columnas, formada por pica electrodo de 2 m de longitud, cable de conexión en cobre aislado H07V-K Amarillo/Verde 1x16 mm2, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	15				15.000	
							15.00
03.02.03	<b>Ud COLUMNA TRONC. 8 M ALT.</b> Columna de 8 metros de altura, galvanizada, construida en chapa de acero de 3mm con 60mm de diametro en punta tipo AM-10, incluso instalación interior, cofre de derivación y protección. Medida la cantidad ejecutada.	15				15.000	
							15.00
03.02.04	<b>Ud LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10</b> Suministro e instalación de luminaria PHILIPS UniStreeT BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10. Medida la cantidad ejecutada.	15				15.000	
							15.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP11 ESTRUCTURAS</b>							
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero						
	Muro 4 m	1	15.00	4.00	2.50	150.00	
	Muro 6 m	1	25.00	6.00	3.00	450.00	
	Muro 3 m	1	35.00	3.00	1.50	157.50	
							757.50
NUEVO-08	<b>kg Acero B-500-S</b> Acero B-500-S						
	Muro 4 m	1	3,098.26			3,098.26	
	Muro 6 m	1	12,190.37			12,190.37	
	Muro 3 m	1	3,886.37			3,886.37	
							19,175.00
0502001	<b>M2 Encofrado en cimientos</b> Encofrado de madera en cimientos, incluso colocación y desencofrado						
	Muro 4 m	2	15.000		0.600	18.000	
		2	3.200		0.600	3.840	
	Muro 6 m	2	25.000		0.800	40.000	
		2	5.850		0.800	9.360	
	Muro 3 m	2	35.000		0.500	35.000	
		2	2.500		0.500	2.500	
							108.70
0502002	<b>M2 Encofrado de madera en alzados</b> Encofrado de madera en alzados, incluso colocación, desencofrado y limpieza de la madera para nuevo uso						
	Muro 4 m	2	15.000		4.000	120.000	
	Muro 6 m	2	25.000		6.500	325.000	
	Muro 3 m	2	35.000		3.000	210.000	
							655.00
0503010	<b>M3 Horm. alzados para armar, HA-30</b> Hormigón en alzados HA-30, fabricado en central, para armar, puesto en obra y vibrado						
	Muro 4 m	1	15.000	3.200	0.600	28.800	
		1	15.000	0.400	4.000	24.000	
	Muro 6 m						

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	25.000	5.850	0.800	117.000	
		1	25.000	0.600	6.500	97.500	
	Muro 3m						
		1	35.000	2.500	0.500	43.750	
		1	35.000	0.300	3.000	31.500	
							342.55
0503001	<b>M3 Hormigón HM-10 en limpieza</b> Hormigón de HM-10 y árido 20, fabricado en central, utilizado como limpieza, puesto en obra						
	Muro 4 m						
		1	15.000	3.200	0.100	4.800	
	Muro 6 m						
		1	25.000	5.850	0.100	14.625	
	Muro 3 m						
		1	35.000	2.500	0.100	8.750	
							28.18
0601014	<b>MI Dren Circular P.V.C. D= 200 mm</b> Drenaje longitudinal formado por tubería corrugada de P.V.C. circular, ranurada, de diámetro 200 mm., incluso excavación, geotextil y relleno de material filtrante, terminado.						
		1	15.000			15.000	
		1	25.000			25.000	
		1	35.000			35.000	
							75.00
NUEVO-10	<b>m2 Membrana drenante</b> Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm., i/protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje inferior, ni el relleno ni la excavación de la zanja.						
	Muro 4 m						
		1	15.00	4.00		60.00	
	Muro 6 m						
		1	25.00	6.50		162.50	
	Muro 3m						
		1	35.00	3.00		105.00	
							327.50
020202002	<b>M3 Relleno localizado mat. filtrante en trasdós</b> Relleno localizado con material filtrante de trasdós de obras de fábrica y muros, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor.						
	Muro 4 m						
		1	15.000	1.500	2.000	45.000	
	Muro 6 m						
		1	25.000	1.500	3.000	112.500	
	Muro 3m						
		1	35.000	1.500	1.500	78.750	
							236.25

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP12 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-01 CONEXIÓN FECALES</b>							
0102010	<b>M2 Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.						
		1	89.500	1.200			107.400
		1	6.000	1.200			7.200
							114.60
0102012	<b>MI Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora						
		2	89.500				179.000
		2	6.000				12.000
							191.00
020102004	<b>M3 Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero						
	Según medición auxiliar						
	Colector B	1	166.940				166.940
	Acometidas	1	6.000	1.200	2.000		14.400
							181.34
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano						
	Según medición auxiliar						
	Colector B	1	11.530				11.530
		1	58.090				58.090
		-1	87.000	0.078			-6.786
	Acometidas	1	6.000	1.200	0.600		4.320
		-1	6.000	0.031			-0.186
							66.97
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado						
	Según medición auxiliar						
	Colector B	1	97.320				97.320
	A descontar paquete de firme						
	Colector B	-1	87.000	1.300	0.800		-90.480
							6.84
060204012	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
	Según medición auxiliar						
	Colector 2	1	87.000				87.000

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							87.00
060204009	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
	Acometidas	1	6.000			6.000	
							6.00
0603019	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Según medición auxiliar						
	Colector B	3				3.000	
							3.00
0603020	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Colector B	2				2.000	
							2.00
0603023	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra						
		4				4.000	
							4.00
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliéster armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón						
	Acometidas	1				1.000	
							1.00
0603046	<b>Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliéster, clase B-125.						
		1				1.000	
							1.00
03010100101	<b>M3 Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado						
		1	87.000	1.200	0.400	41.760	
		1	6.000	1.200	0.400	2.880	
							44.64

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03010100102	<b>M3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	1	87.000	1.200	0.300	31.320	
		1	6.000	1.200	0.300	2.160	
							33.48
0303020111	<b>Tn M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	2.5	87.000	1.200	0.050	13.050	
		2.5	6.000	1.200	0.050	0.900	
							13.95
0303020119	<b>Tn M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	2.5	87.000	6.000	0.050	65.250	
							65.25
NUEVO-04	<b>PA Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión	1				1.00	
							1.00
NUEVO-13	<b>PA Reposición señalización horizontal</b> Reposición señalización horizontal						1.00
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-02 CONEXIÓN PLUVIALES</b>							
0102010	<b>M2 Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	1	354.000	1.500		531.000	
	Colector 2	3	7.000	1.200		25.200	
							556.20
0102012	<b>MI Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora	2	354.000			708.000	
	Colector 2	6	7.000			42.000	
							750.00
020102004	<b>M3 Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero						
	Según medición auxiliar						
	Colector 2	1	1,903.890			1,903.890	
	Acometidas	1	7.000	0.400	1.000	2.800	
	Absorbedores	2	7.000	0.400	1.000	5.600	



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,912.29
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado Según medición auxiliar						
	Colector 2	1	1,550.770			1,550.770	
	A descontar paquete de firme						
	Colector A	-1	354.000	1.500	0.450	-238.950	
							1,311.82
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano Según medición auxiliar						
	Colector 2	1	55.760			55.760	
		1	297.360			297.360	
	A descontar tubo						
	DN500	-1	258.000	0.196		-50.568	
	DN600	-1	96.000	0.282		-27.072	
	Acometidas y absorbedores						
		3	7.000	0.400	0.600	5.040	
		-3	7.000	0.031		-0.651	
							279.87
060204013	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=500 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 500 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
	Colector 2	1	258.000			258.000	
							258.00
NUEVO-06	<b>m Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=600 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 600 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
		1	96.00			96.00	
							96.00
060204009	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.						
		1	7.000			7.000	
		2	7.000			14.000	
							21.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0603020	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Colector 2	9				9.000	
							9.00
0603021	<b>Ud Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Colector 2	5				5.000	
							5.00
0603022	<b>Ud Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 4,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 4,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
	Colector 2	1				1.000	
							1.00
0603023	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra						
	Colector 2	15				15.000	
							15.00
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón						
	Acometidas	1				1.000	
							1.00
0603046	<b>Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.						
		1				1.000	
							1.00
03010100101	<b>M3 Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado						
		1	354.000	1.500	0.400	212.400	
		1	7.000	1.200		8.400	
							220.80

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03010100102	<b>M3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	1	354.000	1.500	0.400	212.400	
		1	7.000	1.200	0.400	3.360	
							215.76
0303020111	<b>Tn M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	2.5	354.000	1.500	0.050	66.375	
		2.5	7.000	1.200	0.050	1.050	
							67.43
0303020119	<b>Tn M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	2.5	354.000	6.000	0.050	265.500	
							265.50
NUEVO-04	<b>PA Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión	1				1.00	
							1.00
0603032	<b>Ud Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo	2				2.000	
							2.00
NUEVO-13	<b>PA Reposición señalización horizontal</b> Reposición señalización horizontal						2.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-03 ACERADO CAMINO DE LA JARA</b>							
04050209	<b>M2 Pav.terrazo gris 40x40x4, i/solera hormigón 10 cm.</b> Pavimento de loseta o baldosa de terrazo, color gris, de 40x40x4 cm de 36 tacos, sobre solera de hormigón H-125 de 10 cm de espesor, incluso adecuación de bordes y cortes para adaptación de las rasantes.						
	Acerado camino de la jara	1	241.780				241.780
		1	28.770				28.770
		-1	8.880				-8.880
							261.67
020102004	<b>M3 Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero						
	Acerado camino de la jara	1	241.780		0.400		96.712
		1	28.770		0.400		11.508
		-1	8.880		0.400		-3.552
							104.67
020301001	<b>M2 Regularización y compactación del terreno</b> Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado						
	Acerado camino de la jara	1	241.780				241.780
		1	28.770				28.770
		-1	8.880				-8.880
							261.67
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado						
	Acerado camino de la jara	1	241.780		0.300		72.534
		1	28.770		0.300		8.631
		-1	8.880		0.300		-2.664
							78.50

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP13 SERVICIOS AFECTADOS</b>							
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-01 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS</b>							
NUEVO-05	ud Cata localización de servicios Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, realizada con medios mecánicos y/o medios manuales. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	10				10.00	10.00
							10.00
NUEVO-09	m Localización de servicios mediante georrádar Realización de prospección mediante georrádar para detectar los posibles servicios enterrados y traza de conducciones existentes. Incluye la realización de la inspección por radiofrecuencia en las mismas zonas inspeccionadas por georrádar con el marcado mediante spray o estaquillado definiendo los posibles servicios afectados dejando constancia de la inspección realizada mediante informe que incluya un plano de situación de los servicios detectados, así como un reportaje fotográfico.					400.00	400.00
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-02 DESVÍO TUBERÍA DE GAS</b>							
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	2	130.00	0.40	1.00	104.00	104.00
							104.00
080101007	M3 Recubrimiento de arena y base Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	2	130.00	0.40	0.80	83.20	83.20
							83.20
080101002	MI Tubería Gas PE-100, D=90 mm.SDR 17,6 Tubería enterrada, en polietileno PE-100 de D=90 mm. SDR 17,6, para redes de distribución de gas, incluso protección de hormigón, banda de señalización 30 cm. por encima del punto más alto de la instalación y p.p. de accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), s/incluir válvulas de línea, apertura ni reposición de zanja.	2	130.000			260.000	260.00
							260.00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
M010201	<b>m3 CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL I. TIERRAS Y ASIMILABLES</b>						
	Canon de vertido por de residuo Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la ex cavación. Sin incluir transporte						
	Desbroce	1	10,322.00		0.20		2,064.40
	Desmonte	1	1,025.00				1,025.00
	Ex cavación zanjas	1	3,888.36				3,888.36
		1	81.36				81.36
							<hr/> 7,059.12
M010202	<b>m3 CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA PÉTREA</b>						
	Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza pétreo (escombros homogéneos). Sin incluir transporte						
	Demoliciones	1	810.29				810.29
							<hr/> 810.29
M010203	<b>m3 CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA NO PÉTREA</b>						
	Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombros no homogéneos). Sin incluir transporte						
	Demolición pavim bituminoso	1	114.60		0.20		22.92
		1	556.20		0.20		111.24
							<hr/> 134.16
020101009	<b>M3 Retirada y transporte a vertedero de material</b>						
	Retirada y transporte a vertedero de material						
	Desbroce	1	10,322.000		0.200		2,064.400
	Desmonte	1	1,025.000				1,025.000
	Ex cavación zanjas	1	3,888.360				3,888.360
		1	81.360				81.360
	Demoliciones	1	810.290				810.290
	Demolición pavim bituminoso	1	114.600		0.200		22.920
		1	556.200		0.200		111.240
							<hr/> 8,003.57

## MEDICIONES

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD</b>						
NUEVO-14	UD Seguridad y Salud Seguridad y Salud						
							1.00

---





## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP00 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS</b>			
0101001	M3	Dem. estructura piedra, medios mecánicos Demolición de estructura de piedra, con medios mecánicos, medido lleno por vacío, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	11.72
		ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0103005	M2	Despeje y desbroce incluso arranque de árboles Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque de árboles, carga y transporte de productos a vertedero hasta un radio de 10 km.	2.02
		DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
020101003	M3	Desm. cualquier terreno Desmante en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte	3.57
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
020201003	M3	S. Seleccionado Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
		CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
020301001	M2	Regularización y compactación del terreno Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado	0.83
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP02 FECALES</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
			DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	37.08
			TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
			CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
060204011	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=315 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 315 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	33.45
			TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	15.91
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
0603019	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	234.12
			DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	332.28
			TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
0603021	Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	493.20
			CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603023	Ud	Marco y tapa de fundición Ø=65 cm Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	65.93
			SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
0603037	Ud	Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	93.21
			NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
0603046	Ud	Marco y tapa de fundición 40x40 cm Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	38.67
			TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
060205001	M3	Protección de hormigón HM-15 Protección de hormigón HM-15	73.25
			SETENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP03 PLUVIALES</b>			
060204012	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	51.61
		CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	15.91
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0603032	Ud	<b>Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo	254.15
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
		CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	37.08
		TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0603019	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	234.12
		DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	332.28
		TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0603023	Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	65.93
		SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
NUEVO-01	Ud	Marco y rejilla 70x70 Marco y rejilla 70x70 D400	197.10
			CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
0603037	Ud	Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	93.21
			NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
0603046	Ud	Marco y tapa de fundición 40x40 cm Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	38.67
			TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP04 ABASTECIMIENTO</b>			
070102002	MI	<b>Tub. fundición dúctil Ø=100 mm</b> Tubería de fundición dúctil de 100 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.	25.21
			VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
			DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	37.08
			TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
070206002	Ud	<b>Hidrante diam. 100 mm</b> Hidrante de 100 mm. diámetro con racor de salida tipo "Barcelona", incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	1,387.71
			MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
070205002	Ud.	<b>Válv.compuerta enterrada brida fund.Ø=100 mm (16 atm)</b> Válvula de compuerta enterrada de fundición dúctil de 100 mm, timbrada a 16 atm., incluso conjunto maniobra fijo, colocada en obra y probada.	248.43
			DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
070307002	Ud	<b>Ventosa trifuncional de Ø=60 mm (16 atm)</b> Ventosa trifuncional de 60 mm de diámetro y 16 atm, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red	263.63
			DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
070201014	Ud.	<b>Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta</b> Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta	165.85
			CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
07040202	Ud	<b>Arqueta reg. tipo I, en calzada</b> Arqueta registro tipo I en calzada, para válvulas o ventosas en tuberías de 80 a 200 mm., de ladrillo macizo enlucido interiormente con mortero hidrófugo sobre solera de hormigón, incluso protección de tubería según plano de detalle, tapa y marco de fundición	389.90
			TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
070504002	Ud	<b>Acometida domiciliaria de 40 mm</b> Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 40 mm de diámetro, incluso válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,20x0,20 m. con marco y tapa de fundición, sin incluir la excavación ni el relleno posterior, totalmente terminada y probada	140.08
			CIENTO CUARENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS
070304005	Ud	<b>T fundición Ø=100 mm y deriv. 100 mm (16 atm)</b> T de fundición dúctil de 100 mm de diámetro y derivación brida a 100 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada	132.45
			CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
		CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
NUEVO-02	Ud	<b>Boca de riego 80 mm</b> Boca de riego de 80 mm. diámetro con racor de salida Ø=70 mm, incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	931.28
		NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
NUEVO-12	PA	<b>Conexión a red existente</b> PA para conexión a red existente incluyendo corte de tubería, accesorios y pruebas, totalmente terminado	318.00
		TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP05 TELEFONÍA</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
			DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
			CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
080103002	MI	<b>Canalización 4x63 mm PE doble pared</b> Canalización cuadruple para red telefónica, con tubos de PE doble pared de 63 mm protegida con hormigón HM-20/20, incluso guía, y banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación, sin incluir excavación ni relleno posterior	16.05
			DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS
080202008	Ud	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II", totalmente colocada	635.31
			SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
080202004	Ud	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II", totalmente colocada	446.78
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
080202001	Ud	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "MF"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "MF", totalmente colocada	99.42
			NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP06 RED DE GAS</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
080101007	M3	<b>Recubrimiento de arena y base</b> Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	12.02
		DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP07 PAVIMENTACIÓN</b>			
0304012	M2	<b>Pav. Adoquín hormigón-granito abujardado 10x20x8</b> Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón-granito en color gris o rojo, con protección RSF-3, de forma rectangular de 10x20x8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3 cm de espesor, i/recebado de juntas, barrido y colocado, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (al-corque o similar).	35.35
			TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
0302002	M2	<b>Pav.horm. HM-30 fratas.mecánico e=20 cm</b> Pavimento de hormigón vibrado HM-30, de 20 cm de espesor, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, fratasado mecánico, i/ formación de juntas y sellado con adición de fibras de polipropileno.	25.95
			VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
			CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
03010100102	M3	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	21.83
			VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP08 SEÑALIZACIÓN</b>			
16020113	Ud	<b>Señal circular 0,60 m reflectante (nivel I)</b> Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.	34.87
		TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
16020104	Ud	<b>Señal triang. 0,70 m reflectante (nivel I)</b> Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.	28.49
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
16020127	Ud	<b>Señal cuadrada 0,60 m. reflectante (nivel I)</b> Señal cuadrada de indicación de 0,60 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.	37.84
		TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
16030101	MI	<b>Poste sección rectangular 80x40x2 mm.</b> Metro lineal de poste galvanizado sección rectangular de 80x40x2 mm., suministrado a pié de obra.	8.50
		OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
16030201	Ud	<b>Coloc. poste perfil rectangular o circular hueco señal vertical</b> Colocación de poste en perfil rectangular o circular hueco para instalación de señal vertical, incluido excavación y cimentación necesaria en hormigón de 250 kg./m3.	10.05
		DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
16030202	Ud	<b>Coloc. señal reglamento a poste rectangular o circular</b> Colocación de señal de reglamento a poste rectangular o circular, o a elemento sustentador incluido piezas de anclaje, tornillería, abrazaderas o similar en su caso	9.26
		NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP09 ELECTRICIDAD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-01 MEDIA TENSIÓN</b>			
<b>APARTADO CAP09-01-01 OBRA CIVIL</b>			
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	6.88
		SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0102001	MI	<b>Demolición de bordillo medios mec.</b> Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	7.11
		SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
020101005	M3	<b>Excav. cualquier terreno caja calzada</b> Excavación en cualquier tipo de terreno de caja para calzada o acera, incluso carga y transporte a vertedero	7.67
		SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.01.05	M3	<b>RELLENO TIERRAS EXCAVACIÓN</b> Relleno localizado, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor y compactado al 100 % de la densidad Proctor Normal, con material procedente de la excavación. Medido el volumen en perfil compactado.	11.49
		ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.01.06	M3	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-15</b> Hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y C.TE. Medido el volumen teórico ejecutado.	78.18
		SETENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
01.01.07	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	0.93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.01.08	MI	<b>CANALIZ. SUBTERRANEA 3 TUBOS POLIETILENO 200 MM</b> Tubo de polietileno de 200 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón H-100, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación. Medida la longitud ejecutada.	25.27
		VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.01.09	Ud	<b>ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	246.51
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.01.10	u	<b>SELLADO TUBO 200 MM</b> Sellado de tubo de 200 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	1.47
		UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO CAP09-01-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
01.02.01	u	<b>CONJUNTO 3 EMPALMES 240 MM2 RH5Z- H16 18/30 kV</b> Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL, según REAT y Normas particulares de ENDESA. Medida la cantidad ejecutada.	456.49
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.02.02	MI	<b>RED SUBT.MEDIA TENSIÓN 3 X 240 RH5Z1 18/30 KV AL</b> Red subterránea de media tensión formada por 3 conductores unipolares de aluminio con aislamiento XLPE, tipo RH5Z1- OL 18/30 kV 1X 240 K AL+H16, montado en canalización existente. Medida la longitud ejecutada.	19.98
			DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.02.03	UD	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO CTA-3B/1T 630 KVA</b> Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado formado por caseta prefabricada tipo CTA-3B/1T para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 3500x2500x3200 mm, envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303, pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, celda compacta (2L+1P) con dos funciones de línea 400A y una función de protección ruptofusible 24 kV 16 kA con interruptor-seccionador en SF6 con mando manual e indicador de presencia de tensión, un transformador trifásico 630 kVA 15,5-20/B2, norma UE 548/2014, baño de aceite (ECODISEÑO), un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliables, acometida UNESA con amperímetro, con fusibles y transformador de intensidad, un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliación UNESA, interconexión A.T. En cable 1x95 mm2 AL 12/20 kV, interconexión B.T. en cable AL 0'6/1 kV 240 mm2 con terminales de compresión, elementos de seguridad, (banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro y cartel de primeros auxilios), Elementos de instalación, (alumbrado interior, emergencia, tierras interiores, herrajes y pequeño material), 3 cortacircuitos fusibles 24 kV, incluso conexión de líneas de M.T. en celdas de línea mediante bombas de línea 36 kV 630 A, conector en T asimétrico atornillable a pasalapas tipo C, apantallado, para cable entre 95/240 mm2 con kit de tierra para cable RH5Z1. Medida la unidad ejecutada.	26,443.23
			VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
01.02.04	Ud	<b>PUESTA A TIERRA C.T. SIMPLE</b> Redes de puesta a tierra de protección de herrajes y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de C.ía. Suministradora, formada la primera de ellas por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m y cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m, cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV y 50 mm2 de sección hasta la primera pica, uniones mediante soldadura aluminotérmica y conexión en caja de seccionamiento de tierra del edificio de transformación con terminal de presión, incluso pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.	592.94
			QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO CAP09-01-03 LEGALIZACIÓN</b>			
01.03.01	u	<b>INSPECCIÓN DESCARGAS PARCIALES CON OCA</b> Inspección descargas parciales con OCA para pruebas en instalaciones, según procedimiento grupo ENDESA para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	338.56
		TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.03.02	u	<b>ENSAYO ACÚSTICO CT</b> Ensayo acústico en centro de transformación tipo prefabricado.	636.00
		SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	
01.03.03	u	<b>LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> Legalización de las instalaciones eléctricas de MT y BT incluidos C.C.TT. comprendiendo proyecto, D.T., visados, tramitación en compañía suministradora y delegación de industria.	1,935.98
		MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-02 BAJA TENSIÓN</b>			
<b>APARTADO CAP09-02-01 OBRA CIVIL</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.01.01	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 2 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 2 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	15.51
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.01.02	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 3 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 3 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	23.59
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.01.03	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 4 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 4 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	28.81
		VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.01.04	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 5 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 5 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	34.04
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.05	u	<b>ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	246.51
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
02.01.06	u	<b>ARQUETA .A-1 DE 90,5X81,5CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-1 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14., de hormigón prefabricado de 90,50 x 81,50 cm y marco y tapa de fundición dúctil de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	161.83
			CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
02.01.08	u	<b>MONOLITO PARA CS+CPM</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Seccionamiento y Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	360.48
			TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
02.01.09	u	<b>MONOLITO PARA CDU</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Distribución de Urbanizaciones, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	352.06
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS
02.01.10	u	<b>MONOLITO PARA CS/CPM</b> Construcción de monolito para alojar una Caja de Seccionamiento o una Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	313.57
			TRESCIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.01.11	u	<b>SELLADO TUBO 160 MM</b> Sellado de tubo de 160 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	1.19
			UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
02.01.12	u	<b>CANALETA METÁLICA PROTECCIÓN CABLES FACHADA</b> Suministro e instalación de canaleta metálica protección mecánica subida de cables BT en fachada de 100x100 mm de sección y 3.5m altura, incluso pequeño material de sujeción. Medida la cantidad ejecutada.	65.40
			SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO CAP09-02-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
02.02.01	MI	<b>RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV</b> Red subterránea de BT formada por conductores unipolares de aluminio de 3(1x240) + 1x150 mm2 AL tipo RV o XZ1 0,6/1 kV montados bajo tubo con guía existente; según REBT y normas particulares de ENDESA. Medida la longitud ejecutada.	11.81
		ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.02.02	u	<b>CAJA DE SECCIONAMIENTO 400 A</b> Suministro de caja de seccionamiento CS400 para una intensidad nominal de 400 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, tubos de entrada y salida de polietileno 160 mm, incluso puerta metálica según ONSE EM 01.03 con cerradura homologada por CSE, para montaje en nicho mural; según REBT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	106.00
		CIENTO SEIS EUROS	
02.02.03	u	<b>CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIÓN</b> Suministro de Caja de Distribución para Urbanización con una salida seccionable y otra protegida, incluso puerta metálica, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, y un grado de protección instalada IP 43 según UNE 20.324 E IK 09 según UNE-EN 50.102 precintables, incluso cuchichas, cartuchos fusibles y pequeño material, para colocación en nicho mural, según normas UNE y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	180.20
		CIENTO OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
02.02.04	u	<b>CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM1-D2</b> Suministro de caja de protección y medida CPM1-D2 precableada para un contador monofásico, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo dos fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	141.31
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
02.02.05	u	<b>CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM3-D4</b> Suministro de caja de protección y medida CPM3-D4 precableada para dos contadores monofásicos o trifásicos, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo tres fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	213.30
		DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
02.02.06	u	<b>PUESTA TIERRA NEUTRO</b> Puesta a tierra del conductor de neutro de la red de BT, compuesto por pica electrodo de 2 m, borna y cable de CU de 1x35 mm2 tipo RV-K 0,6/1 kV. Medida la cantidad ejecutada.	53.30
		CINCUNTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
02.02.07	u	<b>CONEXIÓN DE LÍNEA DE 3(1X240) +1X150 MM2 AL</b> Conexión de línea de 3(1x240) +1x150 mm2 AL en cuadro de BT o cajas, incluso terminales y accesorios. Medida la cantidad ejecutada.	56.42
		CINCUNTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.02.08	u	<b>PUENTE ENTRE CAJAS CU RZ1-K DE 1X50 MM2</b> Puente entre cajas formado por conductor de CU RZ1-K de 1x50 mm2 hasta 1,5 metros de longitud, incluso terminales. Medida la cantidad ejecutada.	29.52
		VEINTINUEVE EUROS con CINCUNTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.09	u	<b>CAJA GRAL.PROTECC.160A</b> Suministro de Caja General de Protección de 160A Esquema 9 bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	242.96
			DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
02.02.10	u	<b>DERIVACIÓN CRIMPITS 3X(1X240) + 1X150 MM2 0,6/1 KV AL</b> Derivación con cable mediante Crimpits en línea principal de 3x(1x240) + 1x150 mm2 0,6/1 kV AL, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	71.76
			SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>APARTADO CAP09-02-03 LEGALIZACIÓN</b>			
02.03.01	u	<b>PRUEBA CABLES UNIPOLARES BT</b> Realización de pruebas en instalaciones, según Procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de BT hasta 2400 V. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	126.25
			CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP10 ALUMBRADO</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-01 OBRA CIVIL</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.01.01	MI	<b>CANALIZACIÓN DOBLE PE CORRUGADO Ø 110 MM EN CALZADA</b> Canalización alumbrado, con un tubo de PVC rígido de Ø 110 mm con refuerzo de hormigón, incluso colocación de alambre guía. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	13.64
		TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.01.02	Ud	<b>ARQ. ALUMBRADO 40X40X50 CM DE LADRILLO, TAPA FUND.</b> Arqueta para alumbrado de 40x40x50 cm de ladrillo macizo, con fondo terrizo, incluso tapa y marco de fundición. Medida la cantidad ejecutada.	114.26
		CIENTO CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
03.01.03	Ud	<b>BASAMENTO COLUMNA 80X80X80 CM.</b> Basamento de columna de 80x80x80 cm de hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso colocación de pernos, p.p. de plantillas, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	133.27
		CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
03.02.01	MI	<b>RED. SUBT. ALUMBRADO CU 4(1x6)+TT(1x16) mm2 0.6/1kV</b> Red subterránea de BT para alumbrado público formada por cable de 4(1x6) + TT(1x16) mm2 de cobre tipo RV-K/ H07V-K montados bajo tubo existente con guía existente, incluso p.p. de conexiones en cajas de protección de columnas; según REBT y Normas Urbanísticas. Medida la longitud ejecutada.	14.76
		CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.02.02	Ud	<b>TOMA DE TIERRA COLUMNA</b> Toma de tierra para báculos o columnas, formada por pica electrodo de 2 m de longitud, cable de conexión en cobre aislado H07V-K Amarillo/Verde 1x16 mm2, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	11.15
		ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
03.02.03	Ud	<b>COLUMNA TRONC. 8 M ALT.</b> Columna de 8 metros de altura, galvanizada, construida en chapa de acero de 3mm con 60mm de diametro en punta tipo AM-10, incluso instalación interior, cofre de derivación y protección. Medida la cantidad ejecutada.	348.02
		TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
03.02.04	Ud	<b>LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10</b> Suministro e instalación de luminaria PHILIPS UniStreet BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10. Medida la cantidad ejecutada.	275.08
		DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP11 ESTRUCTURAS</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
			DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
NUEVO-08	kg	<b>Acero B-500-S</b> Acero B-500-S	1.04
			UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
0502001	M2	<b>Encofrado en cimientos</b> Encofrado de madera en cimientos, incluso colocación y desencofrado	32.71
			TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
0502002	M2	<b>Encofrado de madera en alzados</b> Encofrado de madera en alzados, incluso colocación, desencofrado y limpieza de la madera para nuevo uso	33.40
			TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
0503010	M3	<b>Horm. alzados para armar, HA-30</b> Hormigón en alzados HA-30, fabricado en central, para armar, puesto en obra y vibrado	103.38
			CIENTO TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
0503001	M3	<b>Hormigón HM-10 en limpieza</b> Hormigón de HM-10 y árido 20, fabricado en central, utilizado como limpieza, puesto en obra	65.97
			SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0601014	MI	<b>Dren Circular P.V.C. D= 200 mm</b> Drenaje longitudinal formado por tubería corrugada de P.V.C. circular, ranurada, de diámetro 200 mm., incluso excavación, geotextil y relleno de material filtrante, terminado.	29.02
			VEINTINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS
NUEVO-10	m2	<b>Membrana drenante</b> Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm., i/protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje inferior, ni el relleno ni la excavación de la zanja.	12.85
			DOCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
020202002	M3	<b>Relleno localizado mat. filtrante en trasdós</b> Relleno localizado con material filtrante de trasdós de obras de fábrica y muros, extendido en ton-gadas de 0,30 m de espesor.	27.42
			VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP12 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-01 CONEXIÓN FECALES</b>			
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	6.88
			SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0102012	MI	<b>Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora	2.86
			DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
020102004	M3	<b>Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero	17.97
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	37.08
			TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
			CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
060204012	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	51.61
			CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	15.91
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
0603019	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	234.12
			DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	332.28
			TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603023	Ud	Marco y tapa de fundición Ø=65 cm Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	65.93
			SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
0603037	Ud	Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliéster armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	93.21
			NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
0603046	Ud	Marco y tapa de fundición 40x40 cm Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliéster, clase B-125.	38.67
			TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
03010100101	M3	Zahorra natural Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	21.03
			VEINTIUN EUROS con TRES CÉNTIMOS
03010100102	M3	Zahorra artificial Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	21.83
			VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
0303020111	Tn	M.B.C. tipo G-20 Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	41.29
			CUARENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
0303020119	Tn	M.B.C. tipo S-12 Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	41.98
			CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
NUEVO-04	PA	Conexión a red existente PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión	318.00
			TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS
NUEVO-13	PA	Reposición señalización horizontal Reposición señalización horizontal	318.00
			TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-02 CONEXIÓN PLUVIALES</b>			
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	6.88
			SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0102012	MI	<b>Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora	2.86
			DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
020102004	M3	<b>Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero	17.97
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
			CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	37.08
			TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
060204013	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=500 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 500 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	86.35
			OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
NUEVO-06	m	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=600 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 600 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	97.18
			NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	15.91
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	332.28
			TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603021	Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	493.20
		CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0603022	Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 4,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 4,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	584.70
		QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0603023	Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	65.93
		SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0603037	Ud	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliéster armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	93.21
		NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0603046	Ud	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliéster, clase B-125.	38.67
		TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03010100101	M3	<b>Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	21.03
		VEINTIUN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
03010100102	M3	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	21.83
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0303020111	Tn	<b>M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	41.29
		CUARENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0303020119	Tn	<b>M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	41.98
		CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
NUEVO-04	PA	<b>Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombes entre pozos durante la conexión	318.00
		TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS	
0603032	Ud	<b>Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo	254.15
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
NUEVO-13	PA	Reposición señalización horizontal Reposición señalización horizontal	318.00
TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS			
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-03 ACERADO CAMINO DE LA JARA</b>			
04050209	M2	Pav.terrazo gris 40x40x4, i/solera hormigón 10 cm. Pavimento de loseta o baldosa de terrazo, color gris, de 40x40x4 cm de 36 tacos, sobre solera de hormigón H-125 de 10 cm de espesor, incluso adecuación de bordes y cortes para adaptación de las rasantes.	30.27
TREINTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
020102004	M3	Excav. zanjas y pozos tierras i/ent. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero	17.97
DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
020301001	M2	Regularización y compactación del terreno Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado	0.83
CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
020201003	M3	S. Seleccionado Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	14.38
CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP13 SERVICIOS AFECTADOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-01 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS</b>			
NUEVO-05	ud	Cata localización de servicios Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, realizada con medios mecánicos y/o medios manuales. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	54.95
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
NUEVO-09	m	Localización de servicios mediante georrádar Realización de prospección mediante georrádar para detectar los posibles servicios enterrados y traza de conducciones existentes. Incluye la realización de la inspección por radiofrecuencia en las mismas zonas inspeccionadas por georrádar con el marcado mediante spray o estaquillado definiendo los posibles servicios afectados dejando constancia de la inspección realizada mediante informe que incluya un plano de situación de los servicios detectados, así como un reportaje fotográfico.	2.08
			DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-02 DESVÍO TUBERÍA DE GAS</b>			
020102001	M3	Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	10.62
			DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
080101007	M3	Recubrimiento de arena y base Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	12.02
			DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS
080101002	MI	Tubería Gas PE-100, D=90 mm.SDR 17,6 Tubería enterrada, en polietileno PE-100 de D=90 mm. SDR 17,6, para redes de distribución de gas, incluso protección de hormigón, banda de señalización 30 cm. por encima del punto más alto de la instalación y p.p. de accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), s/incluir válvulas de línea, apertura ni reposición de zanja.	21.19
			VEINTIUN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
M010201	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL I. TIERRAS Y ASIMILABLES</b> Canon de vertido por de residuo Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la ex cavación. Sin incluir transporte	1.59
			UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
M010202	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA PÉTREA</b> Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza pétreo (escombros homogéneos). Sin incluir transporte	2.44
			DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
M010203	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA NO PÉTREA</b> Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombros no homogéneos). Sin incluir transporte	4.45
			CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
020101009	M3	<b>Retirada y transporte a vertedero de material</b> Retirada y transporte a vertedero de material	4.51
			CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMO

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
NUEVO-14	UD	Seguridad y Salud Seguridad y Salud	11,608.20

ONCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto

Director del Proyecto



Jose Mª Medina Buzón



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP00 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS</b>			
0101001	M3	Dem. estructura piedra, medios mecánicos Demolición de estructura de piedra, con medios mecánicos, medido lleno por vacío, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	
		Mano de obra.....	2.18
		Maquinaria.....	8.88
		Suma la partida.....	11.06
		Costes indirectos..... 6.00%	0.66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.72</b>
0103005	M2	Despeje y desbroce incluso arranque de árboles Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque de árboles, carga y transporte de productos a vertedero hasta un radio de 10 km.	
		Mano de obra.....	0.59
		Maquinaria.....	1.32
		Suma la partida.....	1.91
		Costes indirectos..... 6.00%	0.11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.02</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
020101003	M3	Desm. cualquier terreno Desmante en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte		
			Mano de obra.....	0.41
			Maquinaria.....	2.96
			Suma la partida.....	3.37
			Costes indirectos..... 6.00%	0.20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.57</b>
020201003	M3	S. Seleccionado Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado		
			Mano de obra.....	1.04
			Maquinaria.....	3.05
			Resto de obra y materiales.....	9.48
			Suma la partida.....	13.57
			Costes indirectos..... 6.00%	0.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>
020301001	M2	Regularización y compactación del terreno Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado		
			Mano de obra.....	0.12
			Maquinaria.....	0.66
			Suma la partida.....	0.78
			Costes indirectos..... 6.00%	0.05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.83</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP02 FECALES</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	
		Mano de obra.....	5.16
		Maquinaria.....	8.48
		Resto de obra y materiales.....	21.34
		Suma la partida.....	34.98
		Costes indirectos..... 6.00%	2.10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.08</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>
060204011	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=315 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 315 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	29.98
		Suma la partida.....	31.56
		Costes indirectos..... 6.00%	1.89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33.45</b>
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	13.43
		Suma la partida.....	15.01
		Costes indirectos..... 6.00%	0.90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.91</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603019	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	45.54
		Maquinaria.....	31.43
		Resto de obra y materiales.....	143.90
		Suma la partida.....	220.87
		Costes indirectos..... 6.00%	13.25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>234.12</b>
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	63.05
		Maquinaria.....	47.08
		Resto de obra y materiales.....	203.34
		Suma la partida.....	313.47
		Costes indirectos..... 6.00%	18.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>332.28</b>
0603021	Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	80.57
		Maquinaria.....	56.45
		Resto de obra y materiales.....	328.26
		Suma la partida.....	465.28
		Costes indirectos..... 6.00%	27.92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>493.20</b>
0603023	Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	
		Mano de obra.....	20.95
		Resto de obra y materiales.....	41.25
		Suma la partida.....	62.20
		Costes indirectos..... 6.00%	3.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65.93</b>
0603037	Ud	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliéster armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	
		Mano de obra.....	3.44
		Resto de obra y materiales.....	84.49
		Suma la partida.....	87.93
		Costes indirectos..... 6.00%	5.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
0603046	Ud	Marco y tapa de fundición 40x40 cm		
		Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliéster, clase B-125.		
			Mano de obra.....	10.48
			Resto de obra y materiales.....	26.00
			<hr/>	
			Suma la partida.....	36.48
			Costes indirectos..... 6.00%	2.19
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>
060205001	M3	Protección de hormigón HM-15		
		Protección de hormigón HM-15		
			Mano de obra.....	8.60
			Resto de obra y materiales.....	60.50
			<hr/>	
			Suma la partida.....	69.10
			Costes indirectos..... 6.00%	4.15
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>73.25</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP03 PLUVIALES</b>			
060204012	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	47.11
		Suma la partida.....	48.69
		Costes indirectos..... 6.00%	2.92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51.61</b>
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	13.43
		Suma la partida.....	15.01
		Costes indirectos..... 6.00%	0.90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.91</b>
0603032	Ud	<b>Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo	
		Mano de obra.....	130.95
		Maquinaria.....	7.66
		Resto de obra y materiales.....	101.15
		Suma la partida.....	239.76
		Costes indirectos..... 6.00%	14.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>254.15</b>
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	
		Mano de obra.....	5.16
		Maquinaria.....	8.48
		Resto de obra y materiales.....	21.34
		Suma la partida.....	34.98
		Costes indirectos..... 6.00%	2.10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.08</b>
0603019	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	45.54
		Maquinaria.....	31.43
		Resto de obra y materiales.....	143.90
		Suma la partida.....	220.87
		Costes indirectos..... 6.00%	13.25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>234.12</b>
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	63.05
		Maquinaria.....	47.08
		Resto de obra y materiales.....	203.34
		Suma la partida.....	313.47
		Costes indirectos..... 6.00%	18.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>332.28</b>
0603023	Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	
		Mano de obra.....	20.95
		Resto de obra y materiales.....	41.25
		Suma la partida.....	62.20
		Costes indirectos..... 6.00%	3.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65.93</b>
NUEVO-01	Ud	<b>Marco y rejilla 70x70</b> Marco y rejilla 70x70 D400	
		Mano de obra.....	20.95
		Resto de obra y materiales.....	164.99
		Suma la partida.....	185.94
		Costes indirectos..... 6.00%	11.16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>197.10</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603037	Ud	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	
		Mano de obra.....	3.44
		Resto de obra y materiales.....	84.49
		Suma la partida.....	87.93
		Costes indirectos..... 6.00%	5.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>
0603046	Ud	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	
		Mano de obra.....	10.48
		Resto de obra y materiales.....	26.00
		Suma la partida.....	36.48
		Costes indirectos..... 6.00%	2.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP04 ABASTECIMIENTO</b>			
070102002	MI	<b>Tub. fundición dúctil Ø=100 mm</b> Tubería de fundición dúctil de 100 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.	
		Mano de obra.....	1.27
		Maquinaria.....	0.91
		Resto de obra y materiales.....	21.60
		Suma la partida.....	23.78
		Costes indirectos..... 6.00%	1.43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25.21</b>
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	
		Mano de obra.....	5.16
		Maquinaria.....	8.48
		Resto de obra y materiales.....	21.34
		Suma la partida.....	34.98
		Costes indirectos..... 6.00%	2.10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.08</b>
070206002	Ud	<b>Hidrante diam. 100 mm</b> Hidrante de 100 mm. diámetro con racor de salida tipo "Barcelona", incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	
		Mano de obra.....	419.04
		Resto de obra y materiales.....	890.12
		Suma la partida.....	1,309.16
		Costes indirectos..... 6.00%	78.55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,387.71</b>
070205002	Ud.	<b>Válv.compuerta enterrada brida fund.Ø=100 mm (16 atm)</b> Válvula de compuerta enterrada de fundición dúctil de 100 mm, timbrada a 16 atm., incluso conjunto maniobra fijo, colocada en obra y probada.	
		Mano de obra.....	52.55
		Maquinaria.....	31.04
		Resto de obra y materiales.....	150.78
		Suma la partida.....	234.37
		Costes indirectos..... 6.00%	14.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>248.43</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
070307002	Ud	<b>Ventosa trifuncional de Ø=60 mm (16 atm)</b> Ventosa trifuncional de 60 mm de diámetro y 16 atm, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red	
		Mano de obra.....	52.55
		Resto de obra y materiales.....	196.16
		Suma la partida.....	248.71
		Costes indirectos..... 6.00%	14.92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>263.63</b>
070201014	Ud.	<b>Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta</b> Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta	
		Mano de obra.....	42.04
		Resto de obra y materiales.....	114.42
		Suma la partida.....	156.46
		Costes indirectos..... 6.00%	9.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>165.85</b>
07040202	Ud	<b>Arqueta reg. tipo I, en calzada</b> Arqueta registro tipo I en calzada, para válvulas o ventosas en tuberías de 80 a 200 mm., de ladrillo macizo enlucido interiormente con mortero hidrófugo sobre solera de hormigón, incluso protección de tubería según plano de detalle, tapa y marco de fundición	
		Mano de obra.....	209.52
		Resto de obra y materiales.....	158.31
		Suma la partida.....	367.83
		Costes indirectos..... 6.00%	22.07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>389.90</b>
070504002	Ud	<b>Acometida domiciliaria de 40 mm</b> Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 40 mm de diámetro, incluso válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,20x0,20 m. con marco y tapa de fundición, sin incluir la excavación ni el relleno posterior, totalmente terminada y probada	
		Mano de obra.....	104.76
		Resto de obra y materiales.....	27.39
		Suma la partida.....	132.15
		Costes indirectos..... 6.00%	7.93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>140.08</b>
070304005	Ud	<b>T fundición Ø=100 mm y deriv. 100 mm (16 atm)</b> T de fundición dúctil de 100 mm de diámetro y derivación brida a 100 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada	
		Mano de obra.....	8.76
		Resto de obra y materiales.....	116.19
		Suma la partida.....	124.95
		Costes indirectos..... 6.00%	7.50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>132.45</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
NUEVO-02	Ud	<b>Boca de riego 80 mm</b> Boca de riego de 80 mm. diámetro con racor de salida Ø=70 mm, incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada		
			Mano de obra.....	314.28
			Resto de obra y materiales.....	564.29
			Suma la partida.....	878.57
			Costes indirectos..... 6.00%	52.71
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>931.28</b>
NUEVO-12	PA	<b>Conexión a red existente</b> PA para conexión a red existente incluyendo corte de tubería, accesorios y pruebas, totalmente terminado		
			Suma la partida.....	300.00
			Costes indirectos..... 6.00%	18.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>318.00</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP05 TELEFONÍA</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>
080103002	MI	<b>Canalización 4x63 mm PE doble pared</b> Canalización cuadruple para red telefónica, con tubos de PE doble pared de 63 mm protegida con hormigón HM-20/20, incluso guía, y banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación, sin incluir excavación ni relleno posterior	
		Mano de obra.....	3.44
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	11.59
		Suma la partida.....	15.14
		Costes indirectos..... 6.00%	0.91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16.05</b>
080202008	Ud	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II", totalmente colocada	
		Mano de obra.....	2.63
		Maquinaria.....	4.69
		Resto de obra y materiales.....	592.03
		Suma la partida.....	599.35
		Costes indirectos..... 6.00%	35.96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>635.31</b>
080202004	Ud	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II", totalmente colocada	
		Mano de obra.....	2.63
		Maquinaria.....	4.69
		Resto de obra y materiales.....	414.17
		Suma la partida.....	421.49
		Costes indirectos..... 6.00%	25.29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>446.78</b>
080202001	Ud	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "MF"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "MF", totalmente colocada	
		Mano de obra.....	2.63
		Maquinaria.....	4.69
		Resto de obra y materiales.....	86.47
		Suma la partida.....	93.79
		Costes indirectos..... 6.00%	5.63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>99.42</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP06 RED DE GAS</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
080101007	M3	<b>Recubrimiento de arena y base</b> Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	
		Mano de obra.....	10.51
		Maquinaria.....	0.51
		Resto de obra y materiales.....	0.32
		Suma la partida.....	11.34
		Costes indirectos..... 6.00%	0.68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.02</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP07 PAVIMENTACIÓN</b>			
0304012	M2	<b>Pav. Adoquín hormigón-granito abujardado 10x20x8</b> Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón-granito en color gris o rojo, con protección RSF-3, de forma rectangular de 10x20x8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3 cm de espesor, i/recebado de juntas, barrido y colocado, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (al-corque o similar).	
		Mano de obra.....	13.99
		Resto de obra y materiales.....	19.36
		Suma la partida.....	33.35
		Costes indirectos..... 6.00%	2.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35.35</b>
0302002	M2	<b>Pav.horm. HM-30 fratas.mecánico e=20 cm</b> Pavimento de hormigón vibrado HM-30, de 20 cm de espesor, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, fratasado mecánico, i/ formación de juntas y sellado con adición de fibras de polipropileno.	
		Mano de obra.....	7.65
		Maquinaria.....	2.91
		Resto de obra y materiales.....	13.92
		Suma la partida.....	24.48
		Costes indirectos..... 6.00%	1.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25.95</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>
03010100102	M3	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	
		Mano de obra.....	0.35
		Maquinaria.....	1.49
		Resto de obra y materiales.....	18.75
		Suma la partida.....	20.59
		Costes indirectos..... 6.00%	1.24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.83</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP08 SEÑALIZACIÓN</b>			
16020113	Ud	<b>Señal circular 0,60 m reflectante (nivel I)</b> Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	32.90
		Suma la partida.....	32.90
		Costes indirectos..... 6.00%	1.97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>34.87</b>
16020104	Ud	<b>Señal triang. 0,70 m reflectante (nivel I)</b> Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	26.88
		Suma la partida.....	26.88
		Costes indirectos..... 6.00%	1.61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28.49</b>
16020127	Ud	<b>Señal cuadrada 0,60 m. reflectante (nivel I)</b> Señal cuadrada de indicación de 0,60 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	35.70
		Suma la partida.....	35.70
		Costes indirectos..... 6.00%	2.14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.84</b>
16030101	MI	<b>Poste sección rectangular 80x40x2 mm.</b> Metro lineal de poste galvanizado sección rectangular de 80x40x2 mm., suministrado a pié de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	8.02
		Suma la partida.....	8.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.50</b>
16030201	Ud	<b>Coloc. poste perfil rectangular o circular hueco señal vertical</b> Colocación de poste en perfil rectangular o circular hueco para instalación de señal vertical, incluido excavación y cimentación necesaria en hormigón de 250 kg./m3.	
		Mano de obra.....	4.30
		Maquinaria.....	4.58
		Resto de obra y materiales.....	0.60
		Suma la partida.....	9.48
		Costes indirectos..... 6.00%	0.57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.05</b>
16030202	Ud	<b>Coloc. señal reglamento a poste rectangular o circular</b> Colocación de señal de reglamento a poste rectangular o circular, o a elemento sustentador incluido piezas de anclaje, tornillería, abrazaderas o similar en su caso	
		Mano de obra.....	8.74
		Suma la partida.....	8.74
		Costes indirectos..... 6.00%	0.52
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.26</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP09 ELECTRICIDAD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-01 MEDIA TENSIÓN</b>			
<b>APARTADO CAP09-01-01 OBRA CIVIL</b>			
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	
		Mano de obra.....	3.12
		Maquinaria.....	3.37
		Suma la partida.....	6.49
		Costes indirectos..... 6.00%	0.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.88</b>
0102001	MI	<b>Demolición de bordillo medios mec.</b> Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	
		Mano de obra.....	0.87
		Maquinaria.....	3.13
		Resto de obra y materiales.....	2.71
		Suma la partida.....	6.71
		Costes indirectos..... 6.00%	0.40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.11</b>
020101005	M3	<b>Excav. cualquier terreno caja calzada</b> Excavación en cualquier tipo de terreno de caja para calzada o acera, incluso carga y transporte a vertedero	
		Mano de obra.....	0.70
		Maquinaria.....	3.83
		Resto de obra y materiales.....	2.71
		Suma la partida.....	7.24
		Costes indirectos..... 6.00%	0.43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.67</b>
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
01.01.05	M3	<b>RELLENO TIERRAS EXCAVACIÓN</b> Relleno localizado, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor y compactado al 100 % de la densidad Proctor Normal, con material procedente de la excavación. Medido el volumen en perfil compactado.	
		Mano de obra.....	4.17
		Maquinaria.....	6.67
		Suma la partida.....	10.84
		Costes indirectos..... 6.00%	0.65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.49</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.06	M3	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-15</b> Hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	11.21
		Maquinaria.....	0.22
		Resto de obra y materiales.....	62.32
		Suma la partida.....	73.75
		Costes indirectos..... 6.00%	4.43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78.18</b>
01.01.07	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0.18
		Resto de obra y materiales.....	0.70
		Suma la partida.....	0.88
		Costes indirectos..... 6.00%	0.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.93</b>
01.01.08	MI	<b>CANALIZ. SUBTERRANEA 3 TUBOS POLIETILENO 200 MM</b> Tubo de polietileno de 200 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón H-100, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	2.75
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	20.98
		Suma la partida.....	23.84
		Costes indirectos..... 6.00%	1.43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25.27</b>
01.01.09	Ud	<b>ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	3.44
		Maquinaria.....	4.13
		Resto de obra y materiales.....	224.99
		Suma la partida.....	232.56
		Costes indirectos..... 6.00%	13.95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>246.51</b>
01.01.10	u	<b>SELLADO TUBO 200 MM</b> Sellado de tubo de 200 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	0.29
		Resto de obra y materiales.....	1.10
		Suma la partida.....	1.39
		Costes indirectos..... 6.00%	0.08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.47</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO CAP09-01-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
01.02.01	u	<b>CONJUNTO 3 EMPALMES 240 MM2 RH5Z- H16 18/30 kV</b> Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL, según REAT y Normas particulares de ENDESA. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	119.10
		Resto de obra y materiales.....	311.55
		Suma la partida.....	430.65
		Costes indirectos..... 6.00%	25.84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>456.49</b>
01.02.02	MI	<b>RED SUBT.MEDIA TENSIÓN 3 X 240 RH5Z1 18/30 KV AL</b> Red subterránea de media tensión formada por 3 conductores unipolares de aluminio con aislamiento XLPE, tipo RH5Z1- OL 18/30 kV 1X 240 K AL+H16, montado en canalización existente. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	1.79
		Maquinaria.....	0.49
		Resto de obra y materiales.....	16.57
		Suma la partida.....	18.85
		Costes indirectos..... 6.00%	1.13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19.98</b>
01.02.03	UD	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO CTA-3B/1T 630 kVA</b> Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado formado por caseta prefabricada tipo CTA-3B/1T para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 3500x2500x3200 mm, envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303, pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, celda compacta (2L+1P) con dos funciones de línea 400A y una función de protección ruptofusible 24 kV 16 kA con interruptor-seccionador en SF6 con mando manual e indicador de presencia de tensión, un transformador trifásico 630 kVA 15,5-20/B2, norma UE 548/2014, baño de aceite (ECODISEÑO), un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliables, acometida UNESA con amperímetro, con fusibles y transformador de intensidad, un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliación UNESA, interconexión A.T. En cable 1x95 mm2 AL 12/20 kV, interconexión B.T. en cable AL 0'6/1 kV 240 mm2 con terminales de compresión, elementos de seguridad, (banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro y cartel de primeros auxilios), Elementos de instalación, (alumbrado interior, emergencia, tierras interiores, herrajes y pequeño material), 3 cortacircuitos fusibles 24 kV, incluso conexión de líneas de M.T. en celdas de línea mediante bornas de línea 36 kV 630 A, conector en T asimétrico atornillable a pasatapas tipo C, apantallado, para cable entre 95/240 mm2 con kit de tierra para cable RH5Z1. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	476.40
		Resto de obra y materiales.....	24,470.04
		Suma la partida.....	24,946.44
		Costes indirectos..... 6.00%	1,496.79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,443.23</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.04	Ud	<b>PUESTA A TIERRA C.T. SIMPLE</b> Redes de puesta a tierra de protección de herrajes y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía. Suministradora, formada la primera de ellas por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m y cable de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> de sección y la segunda por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m, cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV y 50 mm <sup>2</sup> de sección hasta la primera pica, uniones mediante soldadura aluminotérmica y conexión en caja de seccionamiento de tierra del edificio de transformación con terminal de presión, incluso pequeño material y ayudas de albanilería. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	238.20
		Resto de obra y materiales.....	321.18
		Suma la partida.....	559.38
		Costes indirectos..... 6.00%	33.56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>592.94</b>
<b>APARTADO CAP09-01-03 LEGALIZACIÓN</b>			
01.03.01	u	<b>INSPECCIÓN DESCARGAS PARCIALES CON OCA</b> Inspección descargas parciales con OCA para pruebas en instalaciones, según procedimiento grupo ENDESA para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	
		Mano de obra.....	79.40
		Resto de obra y materiales.....	240.00
		Suma la partida.....	319.40
		Costes indirectos..... 6.00%	19.16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>338.56</b>
01.03.02	u	<b>ENSAYO ACÚSTICO CT</b> Ensayo acústico en centro de transformación tipo prefabricado.	
		Resto de obra y materiales.....	600.00
		Suma la partida.....	600.00
		Costes indirectos..... 6.00%	36.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>636.00</b>
01.03.03	u	<b>LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> Legalización de las instalaciones eléctricas de MT y BT incluidos C.C.TT. comprendiendo proyecto, D.T., visados, tramitación en compañía suministradora y delegación de industria.	
		Mano de obra.....	1,426.40
		Resto de obra y materiales.....	400.00
		Suma la partida.....	1,826.40
		Costes indirectos..... 6.00%	109.58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,935.98</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-02 BAJA TENSIÓN</b>			
<b>APARTADO CAP09-02-01 OBRA CIVIL</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
02.01.01	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 2 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 2 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	2.75
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	11.77
		Suma la partida.....	14.63
		Costes indirectos..... 6.00%	0.88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.51</b>
02.01.02	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 3 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 3 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	2.75
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	19.39
		Suma la partida.....	22.25
		Costes indirectos..... 6.00%	1.34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23.59</b>
02.01.03	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 4 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 4 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	2.75
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	24.32
		Suma la partida.....	27.18
		Costes indirectos..... 6.00%	1.63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28.81</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.04	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 5 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 5 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	2.75
		Maquinaria.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	29.25
		Suma la partida.....	32.11
		Costes indirectos..... 6.00%	1.93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>34.04</b>
02.01.05	u	<b>ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	3.44
		Maquinaria.....	4.13
		Resto de obra y materiales.....	224.99
		Suma la partida.....	232.56
		Costes indirectos..... 6.00%	13.95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>246.51</b>
02.01.06	u	<b>ARQUETA .A-1 DE 90,5X81,5CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-1 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14., de hormigón prefabricado de 90,50 x 81,50 cm y marco y tapa de fundición dúctil de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	3.44
		Maquinaria.....	4.13
		Resto de obra y materiales.....	145.10
		Suma la partida.....	152.67
		Costes indirectos..... 6.00%	9.16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>161.83</b>
02.01.08	u	<b>MONOLITO PARA CS+CPM</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Seccionamiento y Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	283.76
		Resto de obra y materiales.....	56.32
		Suma la partida.....	340.08
		Costes indirectos..... 6.00%	20.40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>360.48</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.09	u	<b>MONOLITO PARA CDU</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Distribución de Urbanizaciones, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de C.ía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 283.76
			Resto de obra y materiales..... 48.37
			Suma la partida..... 332.13
			Costes indirectos..... 6.00% 19.93
			<b>TOTAL PARTIDA..... 352.06</b>
02.01.10	u	<b>MONOLITO PARA CS/CPM</b> Construcción de monolito para alojar una Caja de Seccionamiento o una Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de C.ía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 248.29
			Resto de obra y materiales..... 47.53
			Suma la partida..... 295.82
			Costes indirectos..... 6.00% 17.75
			<b>TOTAL PARTIDA..... 313.57</b>
02.01.11	u	<b>SELLADO TUBO 160 MM</b> Sellado de tubo de 160 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 0.29
			Resto de obra y materiales..... 0.83
			Suma la partida..... 1.12
			Costes indirectos..... 6.00% 0.07
			<b>TOTAL PARTIDA..... 1.19</b>
02.01.12	u	<b>CANALETA METÁLICA PROTECCIÓN CABLES FACHADA</b> Suministro e instalación de canaleta metálica protección mecánica subida de cables BT en fachada de 100x100 mm de sección y 3.5m altura, incluso pequeño material de sujeción. Medida la cantidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 34.40
			Resto de obra y materiales..... 27.30
			Suma la partida..... 61.70
			Costes indirectos..... 6.00% 3.70
			<b>TOTAL PARTIDA..... 65.40</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO CAP09-02-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
02.02.01	MI	<b>RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV</b> Red subterránea de BT formada por conductores unipolares de aluminio de 3(1x240) + 1x150 mm2 AL tipo RV o XZ1 0,6/1 kV montados bajo tubo con guía existente; según REBT y normas particulares de ENDESA. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	1.79
		Maquinaria.....	0.27
		Resto de obra y materiales.....	9.08
		Suma la partida.....	11.14
		Costes indirectos..... 6.00%	0.67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.81</b>
02.02.02	u	<b>CAJA DE SECCIONAMIENTO 400 A</b> Suministro de caja de seccionamiento CS400 para una intensidad nominal de 400 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, tubos de entrada y salida de polietileno 160 mm, incluso puerta metálica según ONSE EM 01.03 con cerradura homologada por CSE, para montaje en nicho mural; según REBT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	100.00
		Suma la partida.....	100.00
		Costes indirectos..... 6.00%	6.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106.00</b>
02.02.03	u	<b>CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIÓN</b> Suministro de Caja de Distribución para Urbanización con una salida seccionable y otra protegida, incluso puerta metálica, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, y un grado de protección instalada IP 43 según UNE 20.324 E IK 09 según UNE-EN 50.102 precintables, incluso cuchichas, cartuchos fusibles y pequeño material, para colocación en nicho mural, según normas UNE y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	170.00
		Suma la partida.....	170.00
		Costes indirectos..... 6.00%	10.20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>180.20</b>
02.02.04	u	<b>CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM1-D2</b> Suministro de caja de protección y medida CPM1-D2 precableada para un contador monofásico, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo dos fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	133.31
		Suma la partida.....	133.31
		Costes indirectos..... 6.00%	8.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>141.31</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.05	u	<b>CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM3-D4</b> Suministro de caja de protección y medida CPM3-D4 precableada para dos contadores monofásicos o trifásicos, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo tres fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	201.23
		Suma la partida.....	201.23
		Costes indirectos..... 6.00%	12.07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>213.30</b>
02.02.06	u	<b>PUESTA TIERRA NEUTRO</b> Puesta a tierra del conductor de neutro de la red de BT, compuesto por pica electrodo de 2 m, borna y cable de CU de 1x35 mm2 tipo RV-K 0,6/1 kV. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	19.85
		Resto de obra y materiales.....	30.43
		Suma la partida.....	50.28
		Costes indirectos..... 6.00%	3.02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53.30</b>
02.02.07	u	<b>CONEXIÓN DE LÍNEA DE 3(1X240) +1X150 MM2 AL</b> Conexión de línea de 3(1x240) +1x150 mm2 Al en cuadro de BT o cajas, incluso terminales y accesorios. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	35.73
		Resto de obra y materiales.....	17.50
		Suma la partida.....	53.23
		Costes indirectos..... 6.00%	3.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>56.42</b>
02.02.08	u	<b>PUENTE ENTRE CAJAS CU RZ1-K DE 1X50 MM2</b> Puente entre cajas formado por conductor de CU RZ1-K de 1x50 mm2 hasta 1,5 metros de longitud, incluso terminales. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	19.85
		Resto de obra y materiales.....	8.00
		Suma la partida.....	27.85
		Costes indirectos..... 6.00%	1.67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29.52</b>
02.02.09	u	<b>CAJA GRAL.PROTECC.160A</b> Suministro de Caja General de Protección de 160A Esquema 9 bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la C.ía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	229.21
		Suma la partida.....	229.21
		Costes indirectos..... 6.00%	13.75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>242.96</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.10	u	<b>DERIVACIÓN CRIMPITS 3X(1X240) + 1X150 MM2 0,6/1 KV AL</b> Derivación con cable mediante Crimpits en línea principal de 3x(1x240) + 1x150 mm2 0,6/1 kV AL, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	39.70
		Resto de obra y materiales.....	28.00
		Suma la partida.....	67.70
		Costes indirectos..... 6.00%	4.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>71.76</b>
<b>APARTADO CAP09-02-03 LEGALIZACIÓN</b>			
02.03.01	u	<b>PRUEBA CABLES UNIPOLARES BT</b> Realización de pruebas en instalaciones, según Procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de BT hasta 2400 V. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	
		Mano de obra.....	119.10
		Suma la partida.....	119.10
		Costes indirectos..... 6.00%	7.15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>126.25</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP10 ALUMBRADO</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-01 OBRA CIVIL</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
03.01.01	MI	<b>CANALIZACIÓN DOBLE PE CORRUGADO Ø 110 MM EN CALZADA</b> Canalización alumbrado, con un tubo de PVC rígido de Ø 110 mm con refuerzo de hormigón, incluso colocación de alambre guía. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	3.44
		Resto de obra y materiales.....	9.43
		Suma la partida.....	12.87
		Costes indirectos..... 6.00%	0.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.64</b>
03.01.02	Ud	<b>ARQ. ALUMBRADO 40X40X50 CM DE LADRILLO, TAPA FUND.</b> Arqueta para alumbrado de 40x40x50 cm de ladrillo macizo, con fondo terrizo, incluso tapa y marco de fundición. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	52.38
		Resto de obra y materiales.....	55.41
		Suma la partida.....	107.79
		Costes indirectos..... 6.00%	6.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>114.26</b>
03.01.03	Ud	<b>BASAMENTO COLUMNA 80X80X80 CM.</b> Basamento de columna de 80x80x80 cm de hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso colocación de pernos, p.p. de plantillas, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	88.52
		Resto de obra y materiales.....	37.21
		Suma la partida.....	125.73
		Costes indirectos..... 6.00%	7.54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>133.27</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
03.02.01	MI	<b>RED. SUBT. ALUMBRADO CU 4(1x6)+TT(1x16) mm2 0.6/1kV</b> Red subterránea de BT para alumbrado público formada por cable de 4(1x6) + TT(1x16) mm2 de cobre tipo RV-K/ H07V-K montados bajo tubo existente con guía existente, incluso p.p. de conexiones en cajas de protección de columnas; según REBT y Normas Urbanísticas. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	0.79
		Resto de obra y materiales.....	13.13
		Suma la partida.....	13.92
		Costes indirectos..... 6.00%	0.84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.76</b>
03.02.02	Ud	<b>TOMA DE TIERRA COLUMNA</b> Toma de tierra para báculos o columnas, formada por pica electrodo de 2 m de longitud, cable de conexión en cobre aislado H07V-K Amarillo/Verde 1x16 mm2, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	0.99
		Resto de obra y materiales.....	9.53
		Suma la partida.....	10.52
		Costes indirectos..... 6.00%	0.63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.15</b>
03.02.03	Ud	<b>COLUMNA TRONC. 8 M ALT.</b> Columna de 8 metros de altura, galvanizada, construida en chapa de acero de 3mm con 60mm de diametro en punta tipo AM-10, incluso instalación interior, cofre de derivación y protección. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	74.10
		Maquinaria.....	21.63
		Resto de obra y materiales.....	232.59
		Suma la partida.....	328.32
		Costes indirectos..... 6.00%	19.70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>348.02</b>
03.02.04	Ud	<b>LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10</b> Suministro e instalación de luminaria PHILIPS UniStreeT BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10. Medida la cantidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	9.93
		Maquinaria.....	1.88
		Resto de obra y materiales.....	247.70
		Suma la partida.....	259.51
		Costes indirectos..... 6.00%	15.57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>275.08</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP11 ESTRUCTURAS</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
NUEVO-08	kg	<b>Acero B-500-S</b> Acero B-500-S	
		Mano de obra.....	0.36
		Resto de obra y materiales.....	0.62
		Suma la partida.....	0.98
		Costes indirectos..... 6.00%	0.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.04</b>
0502001	M2	<b>Encofrado en cimientos</b> Encofrado de madera en cimientos, incluso colocación y desencofrado	
		Mano de obra.....	28.75
		Resto de obra y materiales.....	2.11
		Suma la partida.....	30.86
		Costes indirectos..... 6.00%	1.85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32.71</b>
0502002	M2	<b>Encofrado de madera en alzados</b> Encofrado de madera en alzados, incluso colocación, desencofrado y limpieza de la madera para nuevo uso	
		Mano de obra.....	28.93
		Maquinaria.....	0.47
		Resto de obra y materiales.....	2.11
		Suma la partida.....	31.51
		Costes indirectos..... 6.00%	1.89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33.40</b>
0503010	M3	<b>Horm. alzados para armar, HA-30</b> Hormigón en alzados HA-30, fabricado en central, para armar, puesto en obra y vibrado	
		Mano de obra.....	17.23
		Maquinaria.....	15.82
		Resto de obra y materiales.....	64.48
		Suma la partida.....	97.53
		Costes indirectos..... 6.00%	5.85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>103.38</b>
0503001	M3	<b>Hormigón HM-10 en limpieza</b> Hormigón de HM-10 y árido 20, fabricado en central, utilizado como limpieza, puesto en obra	
		Mano de obra.....	7.74
		Resto de obra y materiales.....	54.50
		Suma la partida.....	62.24
		Costes indirectos..... 6.00%	3.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65.97</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0601014	MI	<b>Dren Circular P.V.C. D= 200 mm</b> Drenaje longitudinal formado por tubería corrugada de P.V.C. circular, ranurada, de diámetro 200 mm., incluso excavación, geotextil y relleno de material filtrante, terminado.	
		Mano de obra.....	3.81
		Maquinaria.....	5.70
		Resto de obra y materiales.....	17.87
		Suma la partida.....	27.38
		Costes indirectos..... 6.00%	1.64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29.02</b>
NUEVO-10	m2	<b>Membrana drenante</b> Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm., i/protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje inferior, ni el relleno ni la excavación de la zanja.	
		Mano de obra.....	3.48
		Resto de obra y materiales.....	8.64
		Suma la partida.....	12.12
		Costes indirectos..... 6.00%	0.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.85</b>
020202002	M3	<b>Relleno localizado mat. filtrante en trasdós</b> Relleno localizado con material filtrante de trasdós de obras de fábrica y muros, extendido en toneladas de 0,30 m de espesor.	
		Mano de obra.....	5.03
		Maquinaria.....	2.28
		Resto de obra y materiales.....	18.56
		Suma la partida.....	25.87
		Costes indirectos..... 6.00%	1.55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27.42</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP12 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-01 CONEXIÓN FECALES</b>			
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	
		Mano de obra.....	3.12
		Maquinaria.....	3.37
		Suma la partida.....	6.49
		Costes indirectos..... 6.00%	0.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.88</b>
0102012	MI	<b>Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora	
		Mano de obra.....	1.89
		Maquinaria.....	0.81
		Suma la partida.....	2.70
		Costes indirectos..... 6.00%	0.16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.86</b>
020102004	M3	<b>Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	4.47
		Maquinaria.....	5.35
		Resto de obra y materiales.....	7.13
		Suma la partida.....	16.95
		Costes indirectos..... 6.00%	1.02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.97</b>
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	
		Mano de obra.....	5.16
		Maquinaria.....	8.48
		Resto de obra y materiales.....	21.34
		Suma la partida.....	34.98
		Costes indirectos..... 6.00%	2.10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.08</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
060204012	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	47.11
		Suma la partida.....	48.69
		Costes indirectos..... 6.00%	2.92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51.61</b>
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	13.43
		Suma la partida.....	15.01
		Costes indirectos..... 6.00%	0.90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.91</b>
0603019	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	45.54
		Maquinaria.....	31.43
		Resto de obra y materiales.....	143.90
		Suma la partida.....	220.87
		Costes indirectos..... 6.00%	13.25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>234.12</b>
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	63.05
		Maquinaria.....	47.08
		Resto de obra y materiales.....	203.34
		Suma la partida.....	313.47
		Costes indirectos..... 6.00%	18.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>332.28</b>
0603023	Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	
		Mano de obra.....	20.95
		Resto de obra y materiales.....	41.25
		Suma la partida.....	62.20
		Costes indirectos..... 6.00%	3.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65.93</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603037	Ud	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	
		Mano de obra.....	3.44
		Resto de obra y materiales.....	84.49
		Suma la partida.....	87.93
		Costes indirectos..... 6.00%	5.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>
0603046	Ud	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	
		Mano de obra.....	10.48
		Resto de obra y materiales.....	26.00
		Suma la partida.....	36.48
		Costes indirectos..... 6.00%	2.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>
03010100101	M3	<b>Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	
		Mano de obra.....	0.35
		Maquinaria.....	1.49
		Resto de obra y materiales.....	18.00
		Suma la partida.....	19.84
		Costes indirectos..... 6.00%	1.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.03</b>
03010100102	M3	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	
		Mano de obra.....	0.35
		Maquinaria.....	1.49
		Resto de obra y materiales.....	18.75
		Suma la partida.....	20.59
		Costes indirectos..... 6.00%	1.24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.83</b>
0303020111	Tn	<b>M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	
		Mano de obra.....	1.14
		Maquinaria.....	2.76
		Resto de obra y materiales.....	35.05
		Suma la partida.....	38.95
		Costes indirectos..... 6.00%	2.34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41.29</b>
0303020119	Tn	<b>M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	
		Mano de obra.....	1.14
		Maquinaria.....	2.76
		Resto de obra y materiales.....	35.70
		Suma la partida.....	39.60
		Costes indirectos..... 6.00%	2.38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41.98</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
NUEVO-04	PA	Conexión a red existente PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombes entre pozos durante la conexión	
		Suma la partida.....	300.00
		Costes indirectos..... 6.00%	18.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>318.00</b>
NUEVO-13	PA	Reposición señalización horizontal Reposición señalización horizontal	
		Suma la partida.....	300.00
		Costes indirectos..... 6.00%	18.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>318.00</b>
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-02 CONEXIÓN PLUVIALES</b>			
0102010	M2	Demolición de pav. mezcla bitum.compresor Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	
		Mano de obra.....	3.12
		Maquinaria.....	3.37
		Suma la partida.....	6.49
		Costes indirectos..... 6.00%	0.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.88</b>
0102012	MI	Corte de pavimento con máquina serradora Corte de pavimento con máquina serradora	
		Mano de obra.....	1.89
		Maquinaria.....	0.81
		Suma la partida.....	2.70
		Costes indirectos..... 6.00%	0.16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.86</b>
020102004	M3	Excav. zanjas y pozos tierras i/ent. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	4.47
		Maquinaria.....	5.35
		Resto de obra y materiales.....	7.13
		Suma la partida.....	16.95
		Costes indirectos..... 6.00%	1.02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.97</b>
020201003	M3	S. Seleccionado Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	
		Mano de obra.....	5.16
		Maquinaria.....	8.48
		Resto de obra y materiales.....	21.34
		Suma la partida.....	34.98
		Costes indirectos..... 6.00%	2.10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.08</b>
060204013	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=500 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 500 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	79.88
		Suma la partida.....	81.46
		Costes indirectos..... 6.00%	4.89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>86.35</b>
NUEVO-06	m	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=600 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 600 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.97
		Resto de obra y materiales.....	89.71
		Suma la partida.....	91.68
		Costes indirectos..... 6.00%	5.50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>97.18</b>
060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra.....	1.58
		Resto de obra y materiales.....	13.43
		Suma la partida.....	15.01
		Costes indirectos..... 6.00%	0.90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.91</b>
0603020	Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	63.05
		Maquinaria.....	47.08
		Resto de obra y materiales.....	203.34
		Suma la partida.....	313.47
		Costes indirectos..... 6.00%	18.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>332.28</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0603021	Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	80.57
		Maquinaria.....	56.45
		Resto de obra y materiales.....	328.26
		Suma la partida.....	465.28
		Costes indirectos..... 6.00%	27.92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>493.20</b>
0603022	Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 4,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 4,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	98.08
		Maquinaria.....	65.82
		Resto de obra y materiales.....	387.70
		Suma la partida.....	551.60
		Costes indirectos..... 6.00%	33.10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>584.70</b>
0603023	Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	
		Mano de obra.....	20.95
		Resto de obra y materiales.....	41.25
		Suma la partida.....	62.20
		Costes indirectos..... 6.00%	3.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65.93</b>
0603037	Ud	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	
		Mano de obra.....	3.44
		Resto de obra y materiales.....	84.49
		Suma la partida.....	87.93
		Costes indirectos..... 6.00%	5.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>
0603046	Ud	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	
		Mano de obra.....	10.48
		Resto de obra y materiales.....	26.00
		Suma la partida.....	36.48
		Costes indirectos..... 6.00%	2.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03010100101	M3	<b>Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	
		Mano de obra.....	0.35
		Maquinaria.....	1.49
		Resto de obra y materiales.....	18.00
		Suma la partida.....	19.84
		Costes indirectos..... 6.00%	1.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.03</b>
03010100102	M3	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	
		Mano de obra.....	0.35
		Maquinaria.....	1.49
		Resto de obra y materiales.....	18.75
		Suma la partida.....	20.59
		Costes indirectos..... 6.00%	1.24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.83</b>
0303020111	Tn	<b>M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	
		Mano de obra.....	1.14
		Maquinaria.....	2.76
		Resto de obra y materiales.....	35.05
		Suma la partida.....	38.95
		Costes indirectos..... 6.00%	2.34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41.29</b>
0303020119	Tn	<b>M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	
		Mano de obra.....	1.14
		Maquinaria.....	2.76
		Resto de obra y materiales.....	35.70
		Suma la partida.....	39.60
		Costes indirectos..... 6.00%	2.38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41.98</b>
NUEVO-04	PA	<b>Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión	
		Suma la partida.....	300.00
		Costes indirectos..... 6.00%	18.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>318.00</b>
0603032	Ud	<b>Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo	
		Mano de obra.....	130.95
		Maquinaria.....	7.66
		Resto de obra y materiales.....	101.15
		Suma la partida.....	239.76
		Costes indirectos..... 6.00%	14.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>254.15</b>
NUEVO-13	PA	<b>Reposición señalización horizontal</b> Reposición señalización horizontal	
		Suma la partida.....	300.00
		Costes indirectos..... 6.00%	18.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>318.00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-03 ACERADO CAMINO DE LA JARA</b>			
04050209	M2	<b>Pav.terrazo gris 40x40x4, i/solera hormigón 10 cm.</b> Pavimento de loseta o baldosa de terrazo, color gris, de 40x40x4 cm de 36 tacos, sobre solera de hormigón H-125 de 10 cm de espesor, incluso adecuación de bordes y cortes para adaptación de las rasantes.	
		Mano de obra.....	13.23
		Resto de obra y materiales.....	15.33
		Suma la partida.....	28.56
		Costes indirectos..... 6.00%	1.71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30.27</b>
020102004	M3	<b>Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	4.47
		Maquinaria.....	5.35
		Resto de obra y materiales.....	7.13
		Suma la partida.....	16.95
		Costes indirectos..... 6.00%	1.02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.97</b>
020301001	M2	<b>Regularización y compactación del terreno</b> Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado	
		Mano de obra.....	0.12
		Maquinaria.....	0.66
		Suma la partida.....	0.78
		Costes indirectos..... 6.00%	0.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.83</b>
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	
		Mano de obra.....	1.04
		Maquinaria.....	3.05
		Resto de obra y materiales.....	9.48
		Suma la partida.....	13.57
		Costes indirectos..... 6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP13 SERVICIOS AFECTADOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-01 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS</b>			
NUEVO-05	ud	<b>Cata localización de servicios</b> Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, realizada con medios mecánicos y/o medios manuales. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	
		Mano de obra.....	19.36
		Maquinaria.....	32.48
		Suma la partida.....	51.84
		Costes indirectos..... 6.00%	3.11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54.95</b>
NUEVO-09	m	<b>Localización de servicios mediante georradar</b> Realización de prospección mediante georradar para detectar los posibles servicios enterrados y traza de conducciones existentes. Incluye la realización de la inspección por radiofrecuencia en las mismas zonas inspeccionadas por georradar con el marcado mediante spray o estaquillado definiendo los posibles servicios afectados dejando constancia de la inspección realizada mediante informe que incluya un plano de situación de los servicios detectados, así como un reportaje fotográfico.	
		Mano de obra.....	0.71
		Maquinaria.....	1.25
		Suma la partida.....	1.96
		Costes indirectos..... 6.00%	0.12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.08</b>
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-02 DESVÍO TUBERÍA DE GAS</b>			
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	
		Mano de obra.....	3.48
		Maquinaria.....	6.54
		Suma la partida.....	10.02
		Costes indirectos..... 6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>
080101007	M3	<b>Recubrimiento de arena y base</b> Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	
		Mano de obra.....	10.51
		Maquinaria.....	0.51
		Resto de obra y materiales.....	0.32
		Suma la partida.....	11.34
		Costes indirectos..... 6.00%	0.68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.02</b>
080101002	MI	<b>Tubería Gas PE-100, D=90 mm.SDR 17,6</b> Tubería enterrada, en polietileno PE-100 de D=90 mm. SDR 17,6, para redes de distribución de gas, incluso protección de hormigón, banda de señalización 30 cm. por encima del punto más alto de la instalación y p.p. de accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), s/incluir válvulas de línea, apertura ni reposición de zanja.	
		Mano de obra.....	9.21
		Resto de obra y materiales.....	10.78
		Suma la partida.....	19.99
		Costes indirectos..... 6.00%	1.20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.19</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
M010201	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL I. TIERRAS Y ASIMILABLES</b> Canon de vertido por de residuo Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la excavación. Sin incluir transporte	
		Resto de obra y materiales.....	1.50
		Suma la partida.....	1.50
		Costes indirectos..... 6.00%	0.09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.59</b>
M010202	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA PÉTREA</b> Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza pétreo (escombros homogéneos). Sin incluir transporte	
		Resto de obra y materiales.....	2.30
		Suma la partida.....	2.30
		Costes indirectos..... 6.00%	0.14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.44</b>
M010203	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA NO PÉTREO</b> Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombros no homogéneos). Sin incluir transporte	
		Resto de obra y materiales.....	4.20
		Suma la partida.....	4.20
		Costes indirectos..... 6.00%	0.25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.45</b>
020101009	M3	<b>Retirada y transporte a vertedero de material</b> Retirada y transporte a vertedero de material	
		Mano de obra.....	0.53
		Maquinaria.....	3.72
		Suma la partida.....	4.25
		Costes indirectos..... 6.00%	0.26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.51</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
NUEVO-14	UD	Seguridad y Salud		
		Seguridad y Salud		
			Suma la partida.....	10,951.13
			Costes indirectos..... 6.00%	657.07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,608.20</b>

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto

Director del Proyecto



Jose Mª Medina Buzón

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

---

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP00 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS</b>									
0101001	M3 Dem. estructura piedra, medios mecánicos								
	Demolición de estructura de piedra, con medios mecánicos, medido lleno por vacío, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.								
	Según plano demoliciones								
	1	1	102.800	1.000					102.800
	2	1	20.410	1.000					20.410
	3	1	14.870	1.000					14.870
	4	1	9.810	1.000					9.810
	5	1	9.000	1.000					9.000
	6	1	22.430	1.000					22.430
	7	1	6.150	1.000					6.150
	8	1	4.050	1.000					4.050
	9	1	156.580	3.000					469.740
	10	1	57.550	1.500					86.325
	11	1	16.700	1.000					16.700
	12	1	160.000	0.200	1.500				48.000
							810.29	11.72	9,496.60
0103005	M2 Despeje y desbroce incluso arranque de árboles								
	Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque de árboles, carga y transporte de productos a vertedero hasta un radio de 10 km.								
		1	10,322.000						10,322.000
							10,322.00	2.02	20,850.44
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP00 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....</b>								<b>30,347.04</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
020101003	M3 Desm. cualquier terreno								
	Desmonte en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte								
	Eje 1	1	311.000			311.000			
	Eje2	1	161.000			161.000			
	Eje 3	1	376.000			376.000			
	Eje 4	1	117.000			117.000			
	R2	1	60.000			60.000			
							1,025.00	3.57	3,659.25
020201003	M3 S. Seleccionado								
	Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado								
	Eje2	1	13.000			13.000			
	R1	1	465.000			465.000			
	R2	1	43.000			43.000			
							521.00	14.38	7,491.98
020301001	M2 Regularización y compactación del terreno								
	Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado								
		1.2	1,873.750			2,248.500			
							2,248.50	0.83	1,866.26
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>									<b>13,017.49</b>



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPO2 FECALES</b>									
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero Según medición auxiliar								
	Colector A	1	546.22					546.22	
	Ramal A.1	1	125.54					125.54	
	Ramal A.2	1	167.32					167.32	
	Acometidas	38	6.00	1.20	2.00			547.20	
							1,386.28	10.62	14,722.29
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano Según medición auxiliar								
	Colector A	1	13.330					13.330	
		1	65.650					65.650	
	Ramal A.1	1	7.030					7.030	
		1	34.610					34.610	
	Ramal A.2	1	9.710					9.710	
		1	47.800					47.800	
		-1	269.500	0.078				-21.021	
	Acometidas	38	6.000	1.200	0.600			164.160	
		-38	6.000	0.031				-7.068	
							314.20	37.08	11,650.54
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado Según medición auxiliar								
	Colector A	1	467.240					467.240	
	Ramal A.1	1	83.900					83.900	
	Ramal A.2	1	109.810					109.810	
	A descontar paquete de firme								
	Colector A	-1	119.500	1.300	0.450			-69.908	
	Ramal A.1	-1	63.000	1.300	0.450			-36.855	
	Ramal A.2	-1	87.000	1.300	0.450			-50.895	
							503.29	14.38	7,237.31
060204011	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=315 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 315 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.								
	Colector A	1	119.500					119.500	
	Ramal A.1	1	63.000					63.000	
	Ramal A.2	1	87.000					87.000	
							269.50	33.45	9,014.78

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
060204009	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.								
	Acometidas	38	6.000			228.000			
							228.00	15.91	3,627.48
0603019	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.								
	Ramal A.1	1				1.000			
	Ramal A.2	2				2.000			
							3.00	234.12	702.36
0603020	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.								
	Colector A	3				3.000			
	Ramal A.1	3				3.000			
	Ramal A.2	3				3.000			
							9.00	332.28	2,990.52
0603021	<b>Ud Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.								
	Colector A	5				5.000			
							5.00	493.20	2,466.00
0603023	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra								
		17				17.000			
							17.00	65.93	1,120.81
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón								
	Acometidas	38				38.000			
							38.00	93.21	3,541.98

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0603046	Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.	38				38.000			
							38.00	38.67	1,469.46
060205001	M3 Protección de hormigón HM-15 Protección de hormigón HM-15 Cruce pluviales	2	1.20	1.20	0.30	0.86			
							0.86	73.25	63.00
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP02 FECALES .....</b>									<b>58,606.53</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPO3 PLUVIALES</b>									
060204012	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Según medición auxiliar								
	Colector 1	1	120.500			120.500			
	Ramal 1.1	1	67.000			67.000			
	Ramal 1.2	1	88.000			88.000			
							275.50	51.61	14,218.56
060204009	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.								
		22	7.000			154.000			
		2	7.000			14.000			
							168.00	15.91	2,672.88
0603032	<b>Ud Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo								
		2				2.000			
							2.00	254.15	508.30
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero Según medición auxiliar								
	Colector 1	1	358.79			358.79			
	Ramal 1.1	1	147.55			147.55			
	Ramal 1.2	1	189.47			189.47			
	Acometidas	22	7.00	0.40	1.20	73.92			
	Absobedores	2	7.00	0.40	1.20	6.72			
							776.45	10.62	8,245.90
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado Según medición auxiliar								
	Colector 1	1	262.360			262.360			
	Ramal 1.1	1	93.930			93.930			
	Ramal 1.2	1	119.060			119.060			
	A descontar paquete de firme								
	Colector 1	-1	120.500	1.300	0.450	-70.493			
	Ramal 1.1	-1	67.000	1.300	0.450	-39.195			
	Ramal 1.2	-1	88.000	1.300	0.450	-51.480			
							314.18	14.38	4,517.91
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano								

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Según medición auxiliar								
	Colector 1	1	15.970			15.970			
		1	80.450			80.450			
	Ramal 1.1	1	8.880			8.880			
		1	44.730			44.730			
	Ramal 1.2	1	11.660			11.660			
		1	58.750			58.750			
	A descontar tubo								
	Colector 1	-1	120.500	0.125		-15.063			
	Ramal 1.1	-1	67.000	0.125		-8.375			
	Ramal 1.2	-1	88.000	0.125		-11.000			
	Acometidas								
		22	7.000	0.400	0.600	36.960			
		-22	7.000	0.031		-4.774			
		2	7.000	0.400	0.600	3.360			
		-2	7.000	0.031		-0.434			
							221.11	37.08	8,198.76
<b>0603019</b>	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b>								
	Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.								
	Colector 1	1				1.000			
	Ramal 1.1	2				2.000			
	Ramal 1.2	2				2.000			
							5.00	234.12	1,170.60
<b>0603020</b>	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b>								
	Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.								
	Colector 1	7				7.000			
	Ramal 1.1	3				3.000			
	Ramal 1.2	6				6.000			
							16.00	332.28	5,316.48
<b>0603023</b>	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b>								
	Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra								
	Colector 1	1				1.000			
							1.00	65.93	65.93
<b>NUEVO-01</b>	<b>Ud Marco y rejilla 70x70</b>								
	Marco y rejilla 70x70 D400								
	Colector 1	1	7.00			7.00			
	Ramal 1.1	1	3.00			3.00			
	Ramal 1.2	1	3.00			3.00			
							13.00	197.10	2,562.30

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón								
	Acometidas	22				22.000			
							22.00	93.21	2,050.62
0603046	<b>Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.								
		22				22.000			
							22.00	38.67	850.74
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP03 PLUVIALES.....</b>								<b>50,378.98</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP04 ABASTECIMIENTO</b>									
070102002	<b>MI Tub. fundición dúctil Ø=100 mm</b> Tubería de fundición dúctil de 100 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.	1	280.000			280.000			
							280.00	25.21	7,058.80
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	1	280.00	0.40	1.20	134.40			
		39	6.00	0.30	1.00	70.20			
							204.60	10.62	2,172.85
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano	1	280.000	0.400	0.100	11.200			
		39	6.000	0.300	0.100	7.020			
							18.22	37.08	675.60
070206002	<b>Ud Hidrante diam. 100 mm</b> Hidrante de 100 mm. diámetro con racor de salida tipo "Barcelona", incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	1				1.000			
							1.00	1,387.71	1,387.71
070205002	<b>Ud. Válv.compuerta enterrada brida fund.Ø=100 mm (16 atm)</b> Válvula de compuerta enterrada de fundición dúctil de 100 mm, timbrada a 16 atm., incluso conjunto maniobra fijo, colocada en obra y probada.	6				6.000			
							6.00	248.43	1,490.58
070307002	<b>Ud Ventosa trifuncional de Ø=60 mm (16 atm)</b> Ventosa trifuncional de 60 mm de diámetro y 16 atm, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red	1				1.000			
							1.00	263.63	263.63
070201014	<b>Ud. Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta</b> Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta ventosa	1				1.00			
							1.00	165.85	165.85
07040202	<b>Ud Arqueta reg. tipo I, en calzada</b> Arqueta registro tipo I en calzada, para válvulas o ventosas en tuberías de 80 a 200 mm., de ladrillo macizo enlucido interiormente con mortero hidrófugo sobre solera de hormigón, incluso protección de tubería según plano de detalle, tapa y marco de fundición	1				1.000			
	ventosa	1				1.000			
	boca de riego	1				1.000			
							2.00	389.90	779.90

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
070504002	<b>Ud Acometida domiciliaria de 40 mm</b> Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 40 mm de diámetro, incluso válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,20x0,20 m. con marco y tapa de fundición, sin incluir la excavación ni el relleno posterior, totalmente terminada y probada	39				39.000			
							39.00	140.08	5,463.12
070304005	<b>Ud T fundición Ø=100 mm y deriv. 100 mm (16 atm)</b> T de fundición dúctil de 100 mm de diámetro y derivación brida a 100 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada	3				3.000			
							3.00	132.45	397.35
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	1	280.000	0.400	0.650	72.800			
		39	6.000	0.300	0.450	31.590			
							104.39	14.38	1,501.13
NUEVO-02	<b>Ud Boca de riego 80 mm</b> Boca de riego de 80 mm. diámetro con racor de salida Ø=70 mm, incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada	1				1.000			
							1.00	931.28	931.28
NUEVO-12	<b>PA Conexión a red existente</b> PA para conexión a red existente incluyendo corte de tubería, accesorios y pruebas, totalmente terminado	2				2.00			
							2.00	318.00	636.00
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP04 ABASTECIMIENTO.....</b>									<b>22,923.70</b>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP05 TELEFONÍA</b>									
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	1	476.00	0.60	1.20	342.72			
							342.72	10.62	3,639.69
020201003	M3 S. Seleccionado Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado	1	476.000	0.600	1.000	285.600			
							285.60	14.38	4,106.93
080103002	MI Canalización 4x63 mm PE doble pared Canalización cuadruple para red telefónica, con tubos de PE doble pared de 63 mm protegida con hormigón HM-20/20, incluso guía, y banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación, sin incluir excavación ni relleno posterior	1	476.000			476.000			
							476.00	16.05	7,639.80
080202008	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II" Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II", totalmente colocada	2				2.000			
							2.00	635.31	1,270.62
080202004	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II" Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II", totalmente colocada	11				11.000			
							11.00	446.78	4,914.58
080202001	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "MF" Arqueta prefabricada modelo tipo "MF", totalmente colocada	22				22.000			
							22.00	99.42	2,187.24
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP05 TELEFONÍA.....</b>								<b>23,758.86</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP06 RED DE GAS</b>									
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	1	309.00	0.40	1.00	123.60			
							123.60	10.62	1,312.63
080101007	M3 Recubrimiento de arena y base Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	1	309.00	0.40	0.80	98.88			
							98.88	12.02	1,188.54
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP06 RED DE GAS .....</b>									<b>2,501.17</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP07 PAVIMENTACIÓN</b>									
0304012	<b>M2 Pav. Adoquín hormigón-granito abujardado 10x20x8</b> Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón-granito en color gris o rojo, con protección RSF-3, de forma rectangular de 10x20x8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3 cm de espesor, i/recebado de juntas, barrido y colocado, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (alcorque o similar).								
	Según medición auxiliar	1	1,954.78			1,954.78			
							1,954.78	35.35	69,101.47
0302002	<b>M2 Pav.horm. HM-30 fratas.mecánico e=20 cm</b> Pavimento de hormigón vibrado HM-30, de 20 cm de espesor, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, fratasado mecánico, i/ formación de juntas y sellado con adición de fibras de polipropileno.								
	Según medición auxiliar	1	1,954.780			1,954.780			
							1,954.78	25.95	50,726.54
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado								
	Según medición auxiliar	1	836.076			836.076			
		1	58.643			58.643			
							894.72	14.38	12,866.07
03010100102	<b>M3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado								
	Según medición auxiliar	1	300.664			300.664			
							300.66	21.83	6,563.41
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP07 PAVIMENTACIÓN .....</b>								<b>139,257.49</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP08 SEÑALIZACIÓN</b>									
16020113	<b>Ud Señal circular 0,60 m reflectante (nivel I)</b> Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.								
	R-402	2				2.000			
	R-301	2				2.000			
	R-400b	1				1.000			
	R-307	2				2.000			
							7.00	34.87	244.09
16020104	<b>Ud Señal triang. 0,70 m reflectante (nivel I)</b> Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.								
	R-1	8				8.000			
							8.00	28.49	227.92
16020127	<b>Ud Señal cuadrada 0,60 m. reflectante (nivel I)</b> Señal cuadrada de indicación de 0,60 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.								
	S-15a	2				2.000			
							2.00	37.84	75.68
16030101	<b>MI Poste sección rectangular 80x40x2 mm.</b> Metro lineal de poste galvanizado sección rectangular de 80x40x2 mm., suministrado a pié de obra.								
		15				15.000			
							15.00	8.50	127.50
16030201	<b>Ud Coloc. poste perfil rectangular o circular hueco señal vertical</b> Colocación de poste en perfil rectangular o circular hueco para instalación de señal vertical, incluido excavación y cimentación necesaria en hormigón de 250 kg./m3.								
		17				17.000			
							17.00	10.05	170.85
16030202	<b>Ud Coloc. señal reglamento a poste rectangular o circular</b> Colocación de señal de reglamento a poste rectangular o circular, o a elemento sustentador incluido piezas de anclaje, tornillería, abrazaderas o similar en su caso								
		17				17.000			
							17.00	9.26	157.42
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP08 SEÑALIZACIÓN.....</b>								<b>1,003.46</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP09 ELECTRICIDAD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-01 MEDIA TENSIÓN</b>									
<b>APARTADO CAP09-01-01 OBRA CIVIL</b>									
0102010	<b>M2 Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.								
	Canalización	2	1.150	0.600		1.380			
	Arqueta A-2	1	1.500	1.000		1.500			
							2.88	6.88	19.81
0102001	<b>MI Demolición de bordillo medios mec.</b> Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.								
		1	1.500			1.500			
							1.50	7.11	10.67
020101005	<b>M3 Excav. cualquier terreno caja calzada</b> Excavación en cualquier tipo de terreno de caja para calzada o acera, incluso carga y transporte a vertedero								
	Foso CT	1	4.500	3.520	0.600	9.504			
							9.50	7.67	72.87
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero								
	Canalización MT	2	1.50	0.60	1.10	1.98			
	Arqueta A-2	1	1.50	1.00	1.10	1.65			
							3.63	10.62	38.55
01.01.05	<b>M3 RELLENO TIERRAS EXCAVACIÓN</b> Relleno localizado, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor y compactado al 100 % de la densidad Proctor Normal, con material procedente de la excavación. Medido el volumen en perfil compactado.								
	Perímetro CT	2	4.500	0.500	0.500	2.250			
		2	2.520	0.500	0.500	1.260			
							3.51	11.49	40.33
01.01.06	<b>M3 SOLERA HORMIGÓN HM-15</b> Hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	Apoyo CT	1	4.500	3.520	0.100	1.584			
	Acerado perimetral	2	5.500	1.000	0.200	2.200			
		2	2.520	1.000	0.200	1.008			
							4.79	78.18	374.48
01.01.07	<b>kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
	Solera apoyo CT	28	5.50		0.23	35.42			
		18	3.52		0.23	14.57			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							49.99	0.93	46.49
01.01.08	<b>MI CANALIZ. SUBTERRANEA 3 TUBOS POLIETILENO 200 MM</b> Tubo de polietileno de 200 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón H-100, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación. Medida la longitud ejecutada.	2	1.50			3.00			
							3.00	25.27	75.81
01.01.09	<b>Ud ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	1				1.00			
							1.00	246.51	246.51
01.01.10	<b>u SELLADO TUBO 200 MM</b> Sellado de tubo de 200 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	12				12.00			
							12.00	1.47	17.64
<b>TOTAL APARTADO CAP09-01-01 OBRA CIVIL.....</b>									<b>943.16</b>
<b>APARTADO CAP09-01-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
01.02.01	<b>u CONJUNTO 3 EMPALMES 240 MM2 RH5Z- H16 18/30 kV</b> Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL, según REAT y Normas particulares de ENDESA. Medida la cantidad ejecutada.	2				2.00			
							2.00	456.49	912.98
01.02.02	<b>MI RED SUBT.MEDIA TENSIÓN 3 X 240 RH5Z1 18/30 KV AL</b> Red subterránea de media tensión formada por 3 conductores unipolares de aluminio con aislamiento XLPE, tipo RH5Z1- OL 18/30 kV 1X 240 K AL+H16, montado en canalización existente. Medida la longitud ejecutada.	2	8.0000			16.0000			
							16.00	19.98	319.68

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.03	<b>UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO CTA-3B/1T 630 KVA</b> Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado formado por caseta prefabricada tipo CTA-3B/1T para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 3500x2500x3200 mm, envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303, pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, celda compacta (2L+1P) con dos funciones de línea 400A y una función de protección ruptofusible 24 kV 16 kA con interruptor-seccionador en SF6 con mando manual e indicador de presencia de tensión, un transformador trifásico 630 kVA 15,5-20/B2, norma UE 548/2014, baño de aceite (ECODISEÑO), un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliables, acometida UNESA con amperímetro, con fusibles y transformador de intensidad, un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliación UNESA, interconexión A.T. En cable 1x95 mm2 AL 12/20 kV, interconexión B.T. en cable AL 0'6/1 kV 240 mm2 con terminales de compresión, elementos de seguridad, (banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro y cartel de primeros auxilios), Elementos de instalación, (alumbrado interior, emergencia, tierras interiores, herrajes y pequeño material), 3 cortacircuitos fusibles 24 kV, incluso conexión de líneas de M.T. en celdas de línea mediante bornas de línea 36 kV 630 A, conector en T asimétrico atornillable a pasatapas tipo C, apantallado, para cable entre 95/240 mm2 con kit de tierra para cable RH5Z1. Medida la unidad ejecutada.								
	CT-1	1				1.0000			
							1.00	26,443.23	26,443.23
01.02.04	<b>Ud PUESTA A TIERRA C.T. SIMPLE</b> Redes de puesta a tierra de protección de herrajes y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía. Suministradora, formada la primera de ellas por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m y cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m, cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV y 50 mm2 de sección hasta la primera pica, uniones mediante soldadura aluminotérmica y conexión en caja de seccionamiento de tierra del edificio de transformación con terminal de presión, incluso pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.								
		1				1.00			
							1.00	592.94	592.94
<b>TOTAL APARTADO CAP09-01-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>									<b>28,268.83</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO CAP09-01-03 LEGALIZACIÓN</b>									
01.03.01	<b>u INSPECCIÓN DESCARGAS PARCIALES CON OCA</b> Inspección descargas parciales con OCA para pruebas en instalaciones, según procedimiento grupo ENDESA para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	2					2.00		
							2.00	338.56	677.12
01.03.02	<b>u ENSAYO ACÚSTICO CT</b> Ensayo acústico en centro de transformación tipo prefabricado.	1					1.00		
							1.00	636.00	636.00
01.03.03	<b>u LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> Legalización de las instalaciones eléctricas de MT y BT incluidos CC.TT. comprendiendo proyecto, D.T., visados, tramitación en compañía suministradora y delegación de industria.	1					1.00		
							1.00	1,935.98	1,935.98
<b>TOTAL APARTADO CAP09-01-03 LEGALIZACIÓN.....</b>									<b>3,249.10</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP09-01 MEDIA TENSIÓN.....</b>									<b>32,461.09</b>
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-02 BAJA TENSIÓN</b>									
<b>APARTADO CAP09-02-01 OBRA CIVIL</b>									
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero								
	2 Tubos	7	6.00	0.40	0.90		15.12		
		1	24.00	0.40	0.90		8.64		
	3 Tubos	5	6.00	0.60	0.90		16.20		
		1	14.00	0.60	0.90		7.56		
		1	19.00	0.60	0.90		10.26		
		1	13.00	0.60	0.60		4.68		
		1	9.00	0.60	0.60		3.24		
		1	16.00	0.60	0.60		5.76		
		1	31.00	0.60	0.60		11.16		
	4 Tubos	1	4.00	0.40	1.10		1.76		
		1	11.00	0.40	1.10		4.84		
		1	4.00	0.40	1.10		1.76		
		1	22.00	0.40	1.10		9.68		
		1	21.00	0.40	1.10		9.24		
		1	15.00	0.40	1.10		6.60		
		1	13.00	0.40	1.10		5.72		
		1	14.00	0.40	1.10		6.16		
		1	15.00	0.40	1.10		6.60		
		1	23.00	0.40	1.10		10.12		
	5 Tubos	1	14.00	0.60	1.10		9.24		
		1	25.00	0.60	1.10		16.50		
		1	14.00	0.60	1.10		9.24		
							180.08	10.62	1,912.45



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.01	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 2 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 2 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	7	6.0000			42.0000			
		1	24.0000			24.0000			
							66.00	15.51	1,023.66
02.01.02	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 3 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 3 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	5	6.0000			30.0000			
		1	14.0000			14.0000			
		1	19.0000			19.0000			
		1	13.0000			13.0000			
		1	9.0000			9.0000			
		1	16.0000			16.0000			
		1	31.0000			31.0000			
							132.00	23.59	3,113.88
02.01.03	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 4 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 4 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.	1	4.0000			4.0000			
		1	11.0000			11.0000			
		1	4.0000			4.0000			
		1	22.0000			22.0000			
		1	21.0000			21.0000			
		1	15.0000			15.0000			
		1	13.0000			13.0000			
		1	14.0000			14.0000			
		1	15.0000			15.0000			
		1	23.0000			23.0000			
							142.00	28.81	4,091.02
02.01.04	<b>MI CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 5 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 5 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.								

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	14.0000			14.0000			
		1	25.0000			25.0000			
		1	14.0000			14.0000			
							53.00	34.04	1,804.12
02.01.05	<b>u ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	2				2.0000			
							2.00	246.51	493.02
02.01.06	<b>u ARQUETA .A-1 DE 90,5X81,5CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-1 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14., de hormigón prefabricado de 90,50 x 81,50 cm y marco y tapa de fundición dúctil de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	31				31.0000			
							31.00	161.83	5,016.73
02.01.08	<b>u MONOLITO PARA CS+CPM</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Seccionamiento y Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de env olvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	5				5.00			
							5.00	360.48	1,802.40
02.01.09	<b>u MONOLITO PARA CDU</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Distribución de Urbanizaciones, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de env olvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	1				1.00			
							1.00	352.06	352.06
02.01.10	<b>u MONOLITO PARA CS/CPM</b> Construcción de monolito para alojar una Caja de Seccionamiento o una Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de env olvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	17				17.00			
							17.00	313.57	5,330.69

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.11	<b>u SELLADO TUBO 160 MM</b> Sellado de tubo de 160 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.	206				206.00			
							206.00	1.19	245.14
02.01.12	<b>u CANALETA METÁLICA PROTECCIÓN CABLES FACHADA</b> Suministro e instalación de canaleta metálica protección mecánica subida de cables BT en fachada de 100x100 mm de sección y 3.5m altura, incluso pequeño material de sujeción. Medida la cantidad ejecutada.	4				4.00			
							4.00	65.40	261.60
<b>TOTAL APARTADO CAP09-02-01 OBRA CIVIL.....</b>									<b>25,446.77</b>
<b>APARTADO CAP09-02-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
02.02.01	<b>MI RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV</b> Red subterránea de BT formada por conductores unipolares de aluminio de 3(1x240) + 1x150 mm2 AL tipo RV o XZ1 0,6/1 kV montados bajo tubo con guía existente; según REBT y normas particulares de ENDESA. Medida la longitud ejecutada.								
	CT-V1-2	1	15.0000			15.0000			
	V1-2-V7-8	1	11.0000			11.0000			
	V7-8-V3-4	1	25.0000			25.0000			
	V3-4-V9-10	1	6.0000			6.0000			
	V9-10-V5-6	1	20.0000			20.0000			
	V5-6-V11-12	1	6.0000			6.0000			
	V11-12-V13-14	1	34.0000			34.0000			
	V13-14-V15-16	1	64.0000			64.0000			
	V15-16-V17-18	1	25.0000			25.0000			
	V17-18-V19-20	1	29.0000			29.0000			
	CT-V39	1	120.0000			120.0000			
	V39-V37-38	1	51.0000			51.0000			
	V37-38-V35-36	1	28.0000			28.0000			
	V35-36-V33-34	1	19.0000			19.0000			
	V33-34-V31-32	1	27.0000			27.0000			
	V31-32-V30	1	21.0000			21.0000			
	V30-V28-29	1	30.0000			30.0000			
	V28-29-V26-27	1	54.0000			54.0000			
	V26-27-V24-25	1	50.0000			50.0000			
	V24-25-V22-23	1	31.0000			31.0000			
	V22-23-V21	1	18.0000			18.0000			
	Vuelta Circuito 1	1	65.0000			65.0000			
	Vuelta Circuito 2	1	58.0000			58.0000			
	Circuito Cero	1	145.0000			145.0000			
	10% Cocas y despuntes	1	95.2000			95.2000			
							1,047.20	11.81	12,367.43
02.02.02	<b>u CAJA DE SECCIONAMIENTO 400 A</b> Suministro de caja de seccionamiento CS400 para una intensidad nominal de 400 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, tubos de entrada y salida de polietileno 160 mm, incluso puerta metálica según ONSE EM 01.03 con cerradura homologada por CSE, para montaje en nicho mural; según REBT y normas de la Cia. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	7				7.0000			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							7.00	106.00	742.00
02.02.03	<b>u CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIÓN</b> Suministro de Caja de Distribución para Urbanización con una salida seccionable y otra protegida, incluso puerta metálica, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, y un grado de protección instalada IP 43 según UNE 20.324 E IK 09 según UNE-EN 50.102 precintables, incluso cuchichas, cartuchos fusibles y pequeño material, para colocación en nicho mural, según normas UNE y normas de la C.ia.Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	1				1.0000			
							1.00	180.20	180.20
02.02.04	<b>u CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM1-D2</b> Suministro de caja de protección y medida CPM1-D2 precableada para un contador monofásico, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo dos fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	3				3.00			
							3.00	141.31	423.93
02.02.05	<b>u CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM3-D4</b> Suministro de caja de protección y medida CPM3-D4 precableada para dos contadores monofásicos o trifásicos, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo tres fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	18				18.00			
							18.00	213.30	3,839.40
02.02.06	<b>u PUESTA TIERRA NEUTRO</b> Puesta a tierra del conductor de neutro de la red de BT, compuesto por pica electrodo de 2 m, borna y cable de CU de 1x35 mm2 tipo RV-K 0,6/1 kV. Medida la cantidad ejecutada.	9				9.00			
							9.00	53.30	479.70
02.02.07	<b>u CONEXIÓN DE LÍNEA DE 3(1X240) +1X150 MM2 AL</b> Conexión de línea de 3(1x240) +1x150 mm2 Al en cuadro de BT o cajas, incluso terminales y accesorios. Medida la cantidad ejecutada.	35				35.00			
							35.00	56.42	1,974.70
02.02.08	<b>u PUENTE ENTRE CAJAS CU RZ1-K DE 1X50 MM2</b> Puente entre cajas formado por conductor de CU RZ1-K de 1x50 mm2 hasta 1,5 metros de longitud, incluso terminales. Medida la cantidad ejecutada.	28				28.00			
							28.00	29.52	826.56

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.09	u CAJA GRAL.PROTECC.160A Suministro de Caja General de Protección de 160A Esquema 9 bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la Cia. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.	2				2.00			
							2.00	242.96	485.92
02.02.10	u DERIVACIÓN CRIMPITS 3X(1X240) + 1X150 MM2 0,6/1 KV AL Derivación con cable mediante Crimpits en línea principal de 3x(1x 240) + 1x 150 mm2 0,6/1 kv AL, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	15				15.00			
							15.00	71.76	1,076.40
<b>TOTAL APARTADO CAP09-02-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>									<b>22,396.24</b>
<b>APARTADO CAP09-02-03 LEGALIZACIÓN</b>									
02.03.01	u PRUEBA CABLES UNIPOLARES BT Realización de pruebas en instalaciones, según Procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de BT hasta 2400 V. Medida la cantidad ejecutada por circuito.	10				10.00			
							10.00	126.25	1,262.50
<b>TOTAL APARTADO CAP09-02-03 LEGALIZACIÓN.....</b>									<b>1,262.50</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP09-02 BAJA TENSIÓN.....</b>									<b>49,105.51</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP09 ELECTRICIDAD.....</b>									<b>81,566.60</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP10 ALUMBRADO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-01 OBRA CIVIL</b>									
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero								
	Zanjas	1	5.00	0.40	0.60	1.20			
		1	97.00	0.40	0.60	23.28			
		1	50.00	0.40	0.60	12.00			
		1	56.00	0.40	0.60	13.44			
		1	21.00	0.40	0.60	5.04			
		1	70.00	0.40	0.60	16.80			
		1	19.00	0.40	0.60	4.56			
	Basamentos columnas	20	0.60	0.60	0.70	5.04			
							81.36	10.62	864.04
03.01.01	MI CANALIZACIÓN DOBLE PE CORRUGADO Ø 110 MM EN CALZADA Canalización alumbrado, con un tubo de PVC rígido de Ø 110 mm con refuerzo de hormigón, incluso colocación de alambre guía. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.								
		1	5.000			5.000			
		1	97.000			97.000			
		1	50.000			50.000			
		1	56.000			56.000			
		1	21.000			21.000			
		1	70.000			70.000			
		1	19.000			19.000			
							318.00	13.64	4,337.52
03.01.02	Ud ARQ. ALUMBRADO 40X40X50 CM DE LADRILLO, TAPA FUND. Arqueta para alumbrado de 40x40x50 cm de ladrillo macizo, con fondo terrizo, incluso tapa y marco de fundición. Medida la cantidad ejecutada.								
		20				20.000			
							20.00	114.26	2,285.20
03.01.03	Ud BASAMENTO COLUMNA 80X80X80 CM. Basamento de columna de 80x80x80 cm de hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso colocación de pernos, p.p. de plantillas, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.								
		20				20.000			
							20.00	133.27	2,665.40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP10-01 OBRA CIVIL .....</b>									<b>10,152.16</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
03.02.01	<b>MI RED. SUBT. ALUMBRADO CU 4(1x6)+TT(1x16) mm2 0.6/1kV</b> Red subterránea de BT para alumbrado público formada por cable de 4(1x6) + TT(1x16) mm2 de cobre tipo RV-K/ H07V-K montados bajo tubo existente con guía existente, incluso p.p. de conexiones en cajas de protección de columnas; según REBT y Normas Urbanísticas. Medida la longitud ejecutada.								
		1	5.000			5.000			
		1	97.000			97.000			
		1	50.000			50.000			
		1	56.000			56.000			
		1	21.000			21.000			
		1	70.000			70.000			
		1	19.000			19.000			
							318.00	14.76	4,693.68
03.02.02	<b>Ud TOMA DE TIERRA COLUMNA</b> Toma de tierra para báculos o columnas, formada por pica electrodo de 2 m de longitud, cable de conexión en cobre aislado H07V-K Amarillo/Verde 1x16 mm2, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.								
		15				15.000			
							15.00	11.15	167.25
03.02.03	<b>Ud COLUMNA TRONC. 8 M ALT.</b> Columna de 8 metros de altura, galvanizada, construida en chapa de acero de 3mm con 60mm de diametro en punta tipo AM-10, incluso instalación interior, cofre de derivación y protección. Medida la cantidad ejecutada.								
		15				15.000			
							15.00	348.02	5,220.30
03.02.04	<b>Ud LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10</b> Suministro e instalación de luminaria PHILIPS UniStreet BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10. Medida la cantidad ejecutada.								
		15				15.00			
							15.00	275.08	4,126.20
									<b>14,207.43</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP10-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA...</b>								<b>14,207.43</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP10 ALUMBRADO.....</b>								<b>24,359.59</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP11 ESTRUCTURAS</b>									
020102001	<b>M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero								
	Muro 4 m	1	15.00	4.00	2.50	150.00			
	Muro 6 m	1	25.00	6.00	3.00	450.00			
	Muro 3 m	1	35.00	3.00	1.50	157.50			
							757.50	10.62	8,044.65
NUEVO-08	<b>kg Acero B-500-S</b> Acero B-500-S								
	Muro 4 m	1	3,098.26			3,098.26			
	Muro 6 m	1	12,190.37			12,190.37			
	Muro 3 m	1	3,886.37			3,886.37			
							19,175.00	1.04	19,942.00
0502001	<b>M2 Encofrado en cimientos</b> Encofrado de madera en cimientos, incluso colocación y desencofrado								
	Muro 4 m	2	15.000		0.600	18.000			
		2	3.200		0.600	3.840			
	Muro 6 m	2	25.000		0.800	40.000			
		2	5.850		0.800	9.360			
	Muro 3 m	2	35.000		0.500	35.000			
		2	2.500		0.500	2.500			
							108.70	32.71	3,555.58
0502002	<b>M2 Encofrado de madera en alzados</b> Encofrado de madera en alzados, incluso colocación, desencofrado y limpieza de la madera para nuevo uso								
	Muro 4 m	2	15.000		4.000	120.000			
	Muro 6 m	2	25.000		6.500	325.000			
	Muro 3 m	2	35.000		3.000	210.000			
							655.00	33.40	21,877.00
0503010	<b>M3 Horm. alzados para armar, HA-30</b> Hormigón en alzados HA-30, fabricado en central, para armar, puesto en obra y vibrado								
	Muro 4 m	1	15.000	3.200	0.600	28.800			
		1	15.000	0.400	4.000	24.000			
	Muro 6 m								



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	25.000	5.850	0.800	117.000			
		1	25.000	0.600	6.500	97.500			
	Muro 3m								
		1	35.000	2.500	0.500	43.750			
		1	35.000	0.300	3.000	31.500			
							342.55	103.38	35,412.82
<b>0503001</b>	<b>M3 Hormigón HM-10 en limpieza</b>								
	Hormigón de HM-10 y árido 20, fabricado en central, utilizado como limpieza, puesto en obra								
	Muro 4 m								
		1	15.000	3.200	0.100	4.800			
	Muro 6 m								
		1	25.000	5.850	0.100	14.625			
	Muro 3 m								
		1	35.000	2.500	0.100	8.750			
							28.18	65.97	1,859.03
<b>0601014</b>	<b>MI Dren Circular P.V.C. D= 200 mm</b>								
	Drenaje longitudinal formado por tubería corrugada de P.V.C. circular, ranurada, de diámetro 200 mm., incluso excavación, geotextil y relleno de material filtrante, terminado.								
		1	15.000			15.000			
		1	25.000			25.000			
		1	35.000			35.000			
							75.00	29.02	2,176.50
<b>NUEVO-10</b>	<b>m2 Membrana drenante</b>								
	Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm., i/protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje inferior, ni el relleno ni la excavación de la zanja.								
	Muro 4 m								
		1	15.00	4.00		60.00			
	Muro 6 m								
		1	25.00	6.50		162.50			
	Muro 3m								
		1	35.00	3.00		105.00			
							327.50	12.85	4,208.38
<b>020202002</b>	<b>M3 Relleno localizado mat. filtrante en trasdós</b>								
	Relleno localizado con material filtrante de trasdós de obras de fábrica y muros, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor.								
	Muro 4 m								
		1	15.000	1.500	2.000	45.000			
	Muro 6 m								
		1	25.000	1.500	3.000	112.500			
	Muro 3m								
		1	35.000	1.500	1.500	78.750			
							236.25	27.42	6,477.98
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP11 ESTRUCTURAS.....</b>								<b>103,553.94</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP12 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-01 CONEXIÓN FECALES</b>									
0102010	<b>M2 Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	1	89.500	1.200			107.400		
		1	6.000	1.200			7.200		
							114.60	6.88	788.45
0102012	<b>MI Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora	2	89.500				179.000		
		2	6.000				12.000		
							191.00	2.86	546.26
020102004	<b>M3 Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero  Según medición auxiliar Colector B Acometidas	1	166.940				166.940		
		1	6.000	1.200	2.000		14.400		
							181.34	17.97	3,258.68
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano  Según medición auxiliar Colector B Acometidas	1	11.530				11.530		
		1	58.090				58.090		
		-1	87.000	0.078			-6.786		
		1	6.000	1.200	0.600		4.320		
		-1	6.000	0.031			-0.186		
							66.97	37.08	2,483.25
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado  Según medición auxiliar Colector B A descontar paquete de firme Colector B	1	97.320				97.320		
		-1	87.000	1.300	0.800		-90.480		
							6.84	14.38	98.36
060204012	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.  Según medición auxiliar Colector 2	1	87.000				87.000		

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							87.00	51.61	4,490.07
060204009	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	Acometidas	1	6.000		6.000			
							6.00	15.91	95.46
0603019	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	Según medición auxiliar Colector B	3			3.000			
							3.00	234.12	702.36
0603020	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	Colector B	2			2.000			
							2.00	332.28	664.56
0603023	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra		4			4.000			
							4.00	65.93	263.72
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliéster armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón	Acometidas	1			1.000			
							1.00	93.21	93.21
0603046	<b>Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliéster, clase B-125.		1			1.000			
							1.00	38.67	38.67
03010100101	<b>M3 Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado		1	87.000	1.200	0.400	41.760		
			1	6.000	1.200	0.400	2.880		
							44.64	21.03	938.78

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03010100102	<b>M3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado	1	87.000	1.200	0.300	31.320			
		1	6.000	1.200	0.300	2.160			
							33.48	21.83	730.87
0303020111	<b>Tn M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	2.5	87.000	1.200	0.050	13.050			
		2.5	6.000	1.200	0.050	0.900			
							13.95	41.29	576.00
0303020119	<b>Tn M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler	2.5	87.000	6.000	0.050	65.250			
							65.25	41.98	2,739.20
NUEVO-04	<b>PA Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión	1				1.00			
							1.00	318.00	318.00
NUEVO-13	<b>PA Reposición señalización horizontal</b> Reposición señalización horizontal						1.00	318.00	318.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP12-01 CONEXIÓN FECALES .....</b>									<b>19,143.90</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-02 CONEXIÓN PLUVIALES</b>									
0102010	<b>M2 Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.								
	Colector 2	1	354.000	1.500		531.000			
		3	7.000	1.200		25.200			
							556.20	6.88	3,826.66
0102012	<b>MI Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora								
	Colector 2	2	354.000			708.000			
		6	7.000			42.000			
							750.00	2.86	2,145.00
020102004	<b>M3 Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero								
	Según medición auxiliar								
	Colector 2	1	1,903.890			1,903.890			
	Acometidas	1	7.000	0.400	1.000	2.800			
	Absorbedores	2	7.000	0.400	1.000	5.600			
							1,912.29	17.97	34,363.85
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado								
	Según medición auxiliar								
	Colector 2	1	1,550.770			1,550.770			
	A descontar paquete de firme								
	Colector A	-1	354.000	1.500	0.450	-238.950			
							1,311.82	14.38	18,863.97
020202006	<b>M3 Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano								
	Según medición auxiliar								
	Colector 2	1	55.760			55.760			
		1	297.360			297.360			
	A descontar tubo								
	DN500	-1	258.000	0.196		-50.568			
	DN600	-1	96.000	0.282		-27.072			
	Acometidas y absorbedores								
		3	7.000	0.400	0.600	5.040			
		-3	7.000	0.031		-0.651			
							279.87	37.08	10,377.58
060204013	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=500 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 500 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.								

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Colector 2	1	258.000			258.000			
							258.00	86.35	22,278.30
<b>NUEVO-06</b>	<b>m Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=600 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 600 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	1	96.00			96.00			
							96.00	97.18	9,329.28
<b>060204009</b>	<b>MI Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	1	7.000			7.000			
		2	7.000			14.000			
							21.00	15.91	334.11
<b>0603020</b>	<b>Ud Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	9				9.000			
	Colector 2						9.00	332.28	2,990.52
<b>0603021</b>	<b>Ud Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	5				5.000			
	Colector 2						5.00	493.20	2,466.00
<b>0603022</b>	<b>Ud Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 4,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 4,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	1				1.000			
	Colector 2						1.00	584.70	584.70
<b>0603023</b>	<b>Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra	15				15.000			
	Colector 2						15.00	65.93	988.95

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0603037	<b>Ud Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón								
	Acometidas	1				1.000			
							1.00	93.21	93.21
0603046	<b>Ud Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.								
		1				1.000			
							1.00	38.67	38.67
03010100101	<b>M3 Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado								
		1	354.000	1.500	0.400	212.400			
		1	7.000	1.200		8.400			
							220.80	21.03	4,643.42
03010100102	<b>M3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado								
		1	354.000	1.500	0.400	212.400			
		1	7.000	1.200	0.400	3.360			
							215.76	21.83	4,710.04
0303020111	<b>Tn M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler								
		2.5	354.000	1.500	0.050	66.375			
		2.5	7.000	1.200	0.050	1.050			
							67.43	41.29	2,784.18
0303020119	<b>Tn M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 % , incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler								
		2.5	354.000	6.000	0.050	265.500			
							265.50	41.98	11,145.69
NUEVO-04	<b>PA Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión								
		1				1.00			
							1.00	318.00	318.00
0603032	<b>Ud Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo								
		2				2.000			
							2.00	254.15	508.30
NUEVO-13	<b>PA Reposición señalización horizontal</b> Reposición señalización horizontal								
							2.00	318.00	636.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP12-02 CONEXIÓN PLUVIALES.....</b>									<b>133,426.43</b>
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-03 ACERADO CAMINO DE LA JARA</b>									
04050209	<b>M2 Pav.terrazo gris 40x40x4, i/solera hormigón 10 cm.</b> Pavimento de loseta o baldosa de terrazo, color gris, de 40x40x4 cm de 36 tacos, sobre solera de hormigón H-125 de 10 cm de espesor, incluso adecuación de bordes y cortes para adaptación de las rasantes.								
	Acerado camino de la jara	1	241.780				241.780		
		1	28.770				28.770		
		-1	8.880				-8.880		
							261.67	30.27	7,920.75
020102004	<b>M3 Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero								
	Acerado camino de la jara	1	241.780		0.400		96.712		
		1	28.770		0.400		11.508		
		-1	8.880		0.400		-3.552		
							104.67	17.97	1,880.92
020301001	<b>M2 Regularización y compactación del terreno</b> Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado								
	Acerado camino de la jara	1	241.780				241.780		
		1	28.770				28.770		
		-1	8.880				-8.880		
							261.67	0.83	217.19
020201003	<b>M3 S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado								
	Acerado camino de la jara	1	241.780		0.300		72.534		
		1	28.770		0.300		8.631		
		-1	8.880		0.300		-2.664		
							78.50	14.38	1,128.83
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP12-03 ACERADO CAMINO DE LA</b>									<b>11,147.69</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP12 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>									<b>163,718.02</b>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP13 SERVICIOS AFECTADOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-01 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS</b>									
NUEVO-05	ud Cata localización de servicios Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, realizada con medios mecánicos y/o medios manuales. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	10				10.00			
							10.00	54.95	549.50
NUEVO-09	m Localización de servicios mediante georrádar Realización de prospección mediante georrádar para detectar los posibles servicios enterrados y traza de conducciones existentes. Incluye la realización de la inspección por radiofrecuencia en las mismas zonas inspeccionadas por georrádar con el marcado mediante spray o estaquillado definiendo los posibles servicios afectados dejando constancia de la inspección realizada mediante informe que incluya un plano de situación de los servicios detectados, así como un reportaje fotográfico.						400.00	2.08	832.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP13-01 LOCALIZACIÓN DE</b>									<b>1,381.50</b>
<b>SUBCAPÍTULO CAP13-02 DESVÍO TUBERÍA DE GAS</b>									
020102001	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.) Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero	2	130.00	0.40	1.00	104.00			
							104.00	10.62	1,104.48
080101007	M3 Recubrimiento de arena y base Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.	2	130.00	0.40	0.80	83.20			
							83.20	12.02	1,000.06
080101002	MI Tubería Gas PE-100, D=90 mm.SDR 17,6 Tubería enterrada, en polietileno PE-100 de D=90 mm. SDR 17,6, para redes de distribución de gas, incluso protección de hormigón, banda de señalización 30 cm. por encima del punto más alto de la instalación y p.p. de accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), s/incluir válvulas de línea, apertura ni reposición de zanja.	2	130.000			260.000			
							260.00	21.19	5,509.40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CAP13-02 DESVÍO TUBERÍA DE GAS.....</b>									<b>7,613.94</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP13 SERVICIOS AFECTADOS.....</b>									<b>8,995.44</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
M010201	<b>m3 CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL I. TIERRAS Y ASIMILABLES</b>								
	Canon de vertido por de residuo Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la ex cavación. Sin incluir transporte								
	Desbroce	1	10,322.00		0.20		2,064.40		
	Desmonte	1	1,025.00				1,025.00		
	Ex cavación zanjas	1	3,888.36				3,888.36		
		1	81.36				81.36		
							7,059.12	1.59	11,224.00
M010202	<b>m3 CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA PÉTREA</b>								
	Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza pétreo (escombros homogéneos). Sin incluir transporte								
	Demoliciones	1	810.29				810.29		
							810.29	2.44	1,977.11
M010203	<b>m3 CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA NO PÉTREA</b>								
	Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombros no homogéneos). Sin incluir transporte								
	Demolición pavim bituminoso	1	114.60		0.20		22.92		
		1	556.20		0.20		111.24		
							134.16	4.45	597.01
020101009	<b>M3 Retirada y transporte a vertedero de material</b>								
	Retirada y transporte a vertedero de material								
	Desbroce	1	10,322.000		0.200		2,064.400		
	Desmonte	1	1,025.000				1,025.000		
	Ex cavación zanjas	1	3,888.360				3,888.360		
		1	81.360				81.360		
	Demoliciones	1	810.290				810.290		
	Demolición pavim bituminoso	1	114.600		0.200		22.920		
		1	556.200		0.200		111.240		
							8,003.57	4.51	36,096.10
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP14 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>49,894.22</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
NUEVO-14	UD Seguridad y Salud Seguridad y Salud								
							1.00	11,608.20	11,608.20
	TOTAL CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD .....								11,608.20
	TOTAL.....								785,490.73

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

---

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP00	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....	30,347.04	3.86
CAP01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	13,017.49	1.66
CAP02	FECALES.....	58,606.53	7.46
CAP03	PLUVIALES.....	50,378.98	6.41
CAP04	ABASTECIMIENTO.....	22,923.70	2.92
CAP05	TELEFONÍA.....	23,758.86	3.02
CAP06	RED DE GAS.....	2,501.17	0.32
CAP07	PAVIMENTACIÓN.....	139,257.49	17.73
CAP08	SEÑALIZACIÓN.....	1,003.46	0.13
CAP09	ELECTRICIDAD.....	81,566.60	10.38
CAP10	ALUMBRADO.....	24,359.59	3.10
CAP11	ESTRUCTURAS.....	103,553.94	13.18
CAP12	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	163,718.02	20.84
CAP13	SERVICIOS AFECTADOS.....	8,995.44	1.15
CAP14	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	49,894.22	6.35
CAP15	SEGURIDAD Y SALUD.....	11,608.20	1.48
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>785,490.73</b>	
	13.00% Gastos generales.....	102,113.79	
	6.00% Beneficio industrial.....	47,129.44	
	SUMA DE G.G. y B.I.	149,243.23	
	21.00% I.V.A.....	196,294.13	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>1,131,028.09</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>1,131,028.09</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y UN MIL VEINTIOCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto



Jose Mª Medina Buzón



Director del Proyecto



**ANEJO Nº1: FICHA TÉCNICA**

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	1
3.	PAVIMENTACIÓN.....	1
4.	SANEAMIENTO.....	1
5.	ABASTECIMIENTO.....	1
6.	ESTRUCTURAS .....	2
7.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	2
8.	ALUMBRADO.....	2
9.	PRESUPUESTO.....	3

## 1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en el presente anejo el resumen de las actuaciones previstas en proyecto.

## 2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

SUPERFICIE DE PARCELA	10.322,00	M2
SUPERFICIE VIALES	2.248,50	M2
VOLUMEN DESMONTE	1.025,00	M3
VOLUMEN TERRAPLÉN	521,00	M3

## 3. PAVIMENTACIÓN

<b>Cimiento del firme</b>	40 cm de Suelo Seleccionado con un CBR > 10 15 cm de Zahorra Artificial
<b>Firme</b>	20 cm de Pavimento de hormigón, fratasado HM-30 con adición de fibras de polipropileno 3 cm de arena de nivelación Adoquín prefabricado de hormigón con terminación granallado de 8 cm. de espesor de color gris

## 4. SANEAMIENTO

FECALES	MATERIAL/DIÁMETRO	LONGITUD	Nº POZOS	PDTE MAX/MIN
COLECTOR A	PVC LISO ø315	119,5	8	2% / 1%
RAMAL A.1	PVC LISO ø315	63	3	0,5%
RAMAL A.2	PVC LISO ø315	87	4	0,5%
COLECTOR B	PVC LISO ø400	87,5	6	6% / 3%

PUVIALES	MATERIAL/DIÁMETRO	LONGITUD	Nº POZOS	PDTE MAX/MIN
COLECTOR 1	PVC LISO ø400	120,5	8	4% / 1%
RAMAL 1.1	PVC LISO ø400	67	3	0,5%
RAMAL 1.2	PVC LISO ø400	88	3	0,5%
COLECTOR 2	PVC LISO ø500	258	14	4,5% / 1%
	PVC LISO ø600	96		

## 5. ABASTECIMIENTO

TUBERÍA	FD ø100mm K9	
LONGITUD	280	M
VÁLVULAS DE CORTE	6	Ud
VENTOSAS	1	Ud
BOCAS DE RIEGO	1	Ud
ACOMETIDAS	39	Ud

## 6. ESTRUCTURAS

	Longitud	Zapata	Espesor de muro
Muro 4 m	15m	3,20x0,60m	0,40m
Muro 6 m	25m	5,85x0,80m	0,60m
Muro 3 m	35m	2,50x0,50m	0,30m

## 7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Centro de transformación prefabricado modelo compañía, con capacidad para albergar un transformador de hasta 1.000 kVA., con los elementos que se describen posteriormente, dotado de transformador 15-20 KV., 400/230 v., 630 KVA.

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
MI	CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 2 TUBOS 160 MM	66
MI	CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 3 TUBOS 160 MM	132
MI	CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 4 TUBOS 160 MM	142
MI	CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 5 TUBOS 160 MM	53
u	ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA	2
u	ARQUETA .A-1 DE 90,5X81,5CM.INT.C/TAPA	31
u	MONOLITO PARA CS+CPM	5
u	MONOLITO PARA CDU	1
u	MONOLITO PARA CS/CPM	17
u	SELLADO TUBO 160 MM	206
u	CANALETA METÁLICA PROTECCIÓN CABLES FACHADA	4
MI	RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV	1.047,20

## 8. ALUMBRADO

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
MI	RED. SUBT. ALUMBRADO CU 4(1x6)+TT(1x16) mm2 0.6/1kV	318
Ud	TOMA DE TIERRA COLUMNA	6
Ud	COLUMNA TRONC. 8 M ALT.	15
Ud	LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10	15



**9. PRESUPUESTO**

CAPO0	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	30.347,04 €
CAPO1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.017,49 €
CAPO2	FECALES	58.606,53 €
CAPO3	PLUVIALES	50.378,98 €
CAPO4	ABASTECIMIENTO	22.923,70 €
CAPO5	TELEFONÍA	23.758,86 €
CAPO6	RED DE GAS	2.501,17 €
CAPO7	PAVIMENTACIÓN	139.257,49 €
CAPO8	SEÑALIZACIÓN	1.003,46 €
CAPO9	ELECTRICIDAD	81.566,79 €
CAP10	ALUMBRADO	24.359,40 €
CAP11	ESTRUCTURAS	103.553,94 €
CAP12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	163.718,02 €
CAP13	SERVICIOS AFECTADOS	8.995,44 €
CAP14	GESTIÓN DE RESIDUOS	49.894,22 €
CAP15	SEGURIDAD Y SALUD	11.608,20 €
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>785.490,73 €</b>
	13% Gastos generales	102.113,79 €
	6% Beneficio Industrial	47.129,44 €
	SUMA G.G. y B.I.	934.733,97 €
	21% IVA	196.294,13 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>1.131.028,09 €</b>

**ANEJO Nº2: ANTECEDENTES**

**ÍNDICE**

1.	ANTECEDENTES.....	1
1.1.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	1
1.2.	SITUACIÓN URBANÍSTICA .....	1

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se trata de un suelo urbano no consolidado situado en la zona que se conoce como Pago de San Antón de Sanlúcar de Barrameda, que linda al Norte, con Camino del Cementerio; al Este, con finca de Don Juan Candau Romero; al Oeste, con Camino de la Jara; y al Sur, con la finca de Don Antonio Rey Mateos y finca de Ávila Negocios Inmobiliarios, S.L.

El área que integra esta zona se corresponde con partes de ciudad formadas a partir de la parcelación y edificación del suelo al margen del planeamiento. La sucesión y extensión del proceso sobre el parcelario de rústica va formando la colmatación de sectores o cuñas del territorio entre los caminos y carreteras principales.

En el interior, las edificaciones se sitúan según criterio de mayor loteo de la finca con la mayor economía posible de calle de acceso. Las determinaciones de planeamiento sobre estos terrenos tienen por objeto regular el proceso de ocupación en cuanto a garantizar los servicios urbanísticos mínimos y mantener unos parámetros acordes con la zona que permitan desarrollar unas condiciones higiénicas y de seguridad suficientes para la residencia permanente.



Ilustración 1. Sector UE HG-5 "Pago de San Antón"

### 1.2. SITUACIÓN URBANÍSTICA

El ámbito se clasifica por el PGOU como Suelo Urbano No Consolidado, cuenta un Estudio de Detalle con aprobación definitiva el 12 de febrero de 2004 y publicado en el Boletín de la provincia el 20 de marzo del mismo año. A su vez, cuenta con Proyecto de reparcelación aprobado definitivamente el

5 de junio de 2008 publicado en el Boletín de la provincia el 27 de junio del mismo año e inscrito en el registro de la propiedad.

## ANEJO Nº5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### ÍNDICE

1.	OBJETO DEL ANEJO .....	1
2.	PERSONAL, EQUIPOS UTILIZADOS Y PRECISIONES .....	1
2.1.	IMPLANTACION DE EQUIPO EN CAMPO .....	1
2.2.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....	3
2.3.	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.....	3
2.4.	COMUNICACIONES Y ALMACENAMIENTO DE DATOS.....	3
3.	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO .....	4
3.1.	PRECISIONES .....	4
	ANEXO I: RESEÑAS TOPOGRÁFICAS Y PUNTOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO .....	5

## **1. OBJETO DEL ANEJO**

El levantamiento topográfico de detalle, permitirá el estudio para el posterior encaje de la Urbanización en el ámbito UEGH5, Pago San Antón en Sanlúcar de Barrameda.

Los datos que se toman para la realización de dicho encaje, serán todos los elementos existentes, así como cotas para realizar el modelo 3d y límites del sector.

El método utilizado para la medición de la parcela es mediante tecnología G.P.S en R.T.K., mediante sistema RAP-IP.

Se realiza una medición de precisión para la obtención de las coordenadas de los elementos determinantes del levantamiento en el sistema E.T.R.S.- 89., proyección UTM, Huso 29 Norte.

## **2. PERSONAL, EQUIPOS UTILIZADOS Y PRECISIONES**

### **2.1. IMPLANTACION DE EQUIPO EN CAMPO**

#### **SISTEMA LEYCA1230GPS**

El sistema LEICA1230G+ GPS combina un receptor GPS de doble frecuencia y su antena, una radio UHF (receptora solamente) y baterías. Integra tecnología Bluetooth sin cables. Tiene 2MB de memoria interna que posibilitan el registro de datos de posprocesamiento de mediciones estáticas o cinemáticas. Se trata de un receptor GPS/WAAS/EGNOS de doble frecuencia y con 24 canales que tiene incorporadas las tecnologías de rastreo, lo que proporciona una capacidad de rastreo robusta en entornos GPS difíciles. Las capacidades WAAS y EGNOS incorporadas suministran medidas diferenciales en tiempo real sin una estación base. La antena de doble frecuencia también mejora las capacidades de rastreo del Leica1230: la alimentación de antena de cuatro puntos patentada provee una estabilidad submilimétrica del centro de fase a fin de lograr resultados precisos. La posición de la antena de radio UHF incrementa aún más la precisión al estar fuera de la línea de visión del GPS, lo que reduce las trayectorias múltiples y evita interferencias con la antena GPS.

#### **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:**

El receptor GPS LEYCA funciona con señales de múltiples estaciones base que transmiten en el mismo canal de radio. Para ampliar la cobertura a un área mayor, y con las mayores precisiones, el LEYCA 1230 funciona con las redes VRS (Estación de referencia virtual) de LEYCA. El sistema LEYCA 1230 móvil cumple con el estándar medio-ambiental IPX7.

#### **ESPECIFICACIONES DE RENDIMIENTO:**

- Chip GPS topográfico personalizado LEYCA avanzado.
- Correlador múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancia de L1 y L2.

- Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancia sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una correlación de dominio de bajo tiempo y una respuesta dinámica alta.

- Medidas de fase portadora de L1 y L2 de muy bajo ruido con una precisión < 1 mm en un ancho de banda de 1 Hz.

- Las razones de señal-ruido de L1 y L2 se señalan en dB-Hz.

- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de LEYCA.

- Código C/A de L1 con 24 canales, ciclo de fase portadora completo de L1/L2, compatible con WAAS/EGNOS.

PRECISIONES:

Posicionamiento GPS de código  
diferencial<sup>1</sup>

Horizontal ..... ±0,25 m + 1 ppm RMS

Vertical ..... ±0,50 m + 1 ppm RMS

Precisión de posicionamiento WAAS  
diferencial<sup>2</sup>

Por lo  
general < 5  
m

Levantamientos GPS estáticos y FastStatic (estáticos  
rápidos)<sup>3</sup>

Horizontal ..... ±5 mm + 0,5 ppm RMS

Vertical ..... ±5 mm + 1 ppm RMS

Levantamientos cinemáticos<sup>3</sup>

Horizontal ..... ±10 mm + 1 ppm RMS

Vertical ..... ±20 mm + 1 ppm RMS

Tiempo de inicialización . . . . Con bases individuales/múltiples un mínimo de 10 seg +  
0,5

veces la longitud de la línea base en kilómetros, hasta 30 km

## 2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Dimensiones (Ancho×Alto) . . . . . 19 cm × 10 cm incluyendo los conectores.  
Peso . . . . . 1,31 kg con la batería interna, radio interna, antena UHF estándar.  
Móvil RTK completo de 3,67 kg incluyendo las baterías, el jalón, el controlador ACU y el soporte.  
Temperatura  
De funcionamiento . . . . . -40 °C a +65 °C.  
De almacenamiento . . . . . -40 °C a +75 °C.  
Humedad . . . . . 100%, con condensación Sumergible .  
. . . . . Cumple con el estándar IPX7 hasta una profundidad de 1 m. Golpes y vibraciones  
. . . . . Ha sido probado y cumple con los siguientes estándares medioambientales.  
Golpes . . . . . Apagado: ha sido diseñado para resistir caídas de hasta 2 m sobre hormigón.  
Encendido: de diente de sierra hasta 40 G, 10 mseg  
Vibraciones . . . . . Cumple con el estándar MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1

## 2.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- Entrada de alimentación externa de 11 a 28 V DC con protección contra sobretensión en el puerto 1 (Lemo de 7 pines).
- Batería de ión litio recargable, extraíble de 7,4 V, 2,0 Ah en un compartimiento interno para batería. El consumo de alimentación es <2,5 W, en el modo RTK con radio interna. Tiempos de funcionamiento con la batería interna: De 450 MHz con capacidad de recepción solamente unas 5,5 horas; puede variar según la temperatura.

## 2.4. COMUNICACIONES Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

- Serie de 3 cables (Lemo de 7 pines) en el puerto 1. Serie RS-232 completo en el puerto 2 (Dsub de 9 pines).
- Receptor de 450 MHz, totalmente integrado y hermético.
- Receptor de 900 MHz, totalmente integrado y hermético.
- Puerto de comunicaciones (Bluetooth) totalmente integrado y sellado de 2,4 GHz (Bluetooth).
- Compatible con GSM, teléfonos móviles y módem CDPD externo para operaciones RTK y cambio de sistema de referencia geodésico; de este modo el valor añadido de dicha red va aumentando jugando un papel de vital importancia que beneficiará tanto a los productores de cartografía y determinados sectores de la ingeniería como al público en general. Además, el ICA ha iniciado el proyecto del levantamiento de una nueva base cartográfica digital de todo el territorio de Andalucía que entre las novedades y mejoras que presenta



incluye la adopción del sistema de referencia ETRS89. De este modo, sus productos y el empleo de la tecnología GPS para su uso irán a efectos prácticos enmarcados dentro del mismo sistema de manera que no será necesario el empleo de parámetros de transformación ni para la producción de cartografía ni para su uso.

El sistema RAP-IP consiste en la transmisión vía Internet de correcciones de código y fase, además de un modelo ionosférico, troposférico y de efemérides más precisas (solución de red). Este sistema necesita de una conexión bidireccional entre el usuario y el sistema central. El esquema de transmisión consiste en el envío por parte de las estaciones RAP de los mensajes RTCM en formato nativo a un "caster", en este caso el Sistema Central, que se encarga de la transmisión vía Internet de las correcciones calculadas para la localización del usuario

### **3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

El levantamiento, se realiza por metodología GPS, RTK.

En el ANEXO I se representan las bases de la R.A.P. (Red Andaluza de Posicionamiento) con la que hemos enganchado mediante líneas base para la toma de puntos y en el ANEXO II los puntos tomados.

#### **3.1. PRECISIONES**

- Receptor GPS GX1230 para levantamiento en RTK en tiempo real:

Horizontal: 10mm+1ppm

Fiabilidad: 99.99 % para líneas base de hasta 30km.

- Disto:

Precisión de +-1,5mm+1ppm

Estas precisiones, aplicadas a las distancias tomadas en nuestro trabajo hacen que éste sea de una precisión absoluta mejor de 10cm en posicionamiento ABSOLUTO y una precisión RELATIVA mejor a 5cm en el caso más desfavorable, entre puntos de nuestro trabajo.

**ANEXO I: RESEÑAS TOPOGRÁFICAS Y PUNTOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO**



**PUNTOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO.**

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
1	735716,962	4072753,19	22,189	BD
2	735711,097	4072753,91	22,261	BD
3	735711,539	4072754,74	22,184	POZO
4	735715,304	4072755,96	22,215	POZO
5	735717,194	4072758,66	22,139	IMB
6	735717,139	4072758,8	22,292	BD
7	735715,475	4072752,49	22,209	ARQ
8	735711,281	4072753,25	22,316	ARQ-ALUM
9	735710,84	4072752,78	22,285	VALLA
10	735710,422	4072753,99	22,239	BD
11	735697,261	4072754,33	21,949	PUERTA
12	735693,247	4072754,83	21,835	PUERTA
13	735693,387	4072755,98	21,826	BD
14	735691,369	4072755,58	21,746	ARQ-ALUM
16	735688,08	4072756,56	21,492	BD
17	735551,746	4072719,56	23,474	POZO
18	735618,51	4072727,55	22,775	POZO
19	735654,905	4072646,51	23,763	LINDE
20	735670,557	4072675,79	23,507	LINDE
21	735664,796	4072640,03	24,248	LINDE
22	735662,728	4072644,98	23,796	0
23	735667,455	4072650,63	23,739	0
24	735662,897	4072654,7	23,635	0
25	735662,898	4072654,7	23,635	0
26	735660,508	4072656,37	23,705	VALLA
27	735670,736	4072650,38	23,661	VALLA
28	735670,171	4072666,41	23,421	0
29	735676,141	4072681,66	23,463	0
30	735676,79	4072682,74	23,425	0
31	735652,468	4072647,54	23,763	VALLA
32	735649,793	4072642,66	23,76	VALLA
33	735664,101	4072668,71	23,532	VALLA
34	735666,086	4072666,94	23,51	VALLA
35	735667,018	4072674,02	23,472	VALLA
36	735670,559	4072675,77	23,518	VALLA
37	735679,767	4072698,53	23,28	VALLA
38	735686,98	4072706,11	23,367	VALLA
39	735684,913	4072707,44	23,195	VALLA
40	735702,362	4072737,11	22,918	VALLA
41	735710,881	4072752,34	22,543	VALLA
42	735710,934	4072752,74	22,328	VALLA
43	735694,3	4072749	22,29	CAMINO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
44	735690,686	4072750,15	22,354	CAMINO
45	735688,434	4072753,97	22,538	POZO
46	735682,038	4072750,88	22,477	CASA
47	735687,269	4072748,89	22,517	0
48	735683,758	4072738,45	22,615	CAMINO
49	735687,015	4072736,08	22,678	CAMINO
50	735692,384	4072734,33	22,677	0
51	735697,938	4072731,31	22,83	0
52	735690,562	4072723,92	22,805	0
53	735682,071	4072727,52	22,701	CAMINO
54	735678,583	4072729,56	22,679	CAMINO
55	735669,759	4072734,57	22,638	VALLA
56	735674,305	4072722,05	22,73	VALLA
57	735672,387	4072723,68	22,839	POZO
58	735671,732	4072709,67	22,9	VALLA
59	735671,387	4072709,16	22,919	VALLA
60	735668,111	4072711,57	22,839	VALLA
61	735667,764	4072711,07	22,885	VALLA
62	735667,469	4072711,24	22,964	VALLA
63	735666,44	4072711,23	22,959	VALLA
64	735671,86	4072708,79	22,941	VALLA
65	735672,081	4072708,2	22,99	VALLA
66	735669,958	4072703,73	22,912	CASA
67	735672,787	4072701,39	23,085	0
68	735668,646	4072708,49	22,917	0
69	735661,367	4072707,89	23,053	CASA
70	735654,189	4072693,01	23,318	CASA
71	735653,897	4072689,15	23,274	0
72	735656,744	4072689,3	23,312	0
73	735656,749	4072689,29	23,32	0
74	735654,771	4072687,83	23,338	VALLA
75	735649,876	4072692,37	23,24	VALLA
76	735658,493	4072709,95	23,058	VALLA
77	735659,089	4072710,89	23,007	H
78	735660,318	4072711,72	22,963	VALLA
79	735663,04	4072712,51	22,963	VALLA
80	735665,185	4072727,3	22,575	POSTE
81	735666,111	4072728,85	22,525	VALLA
82	735666,306	4072728,74	22,515	VALLA
83	735670,179	4072724,23	22,826	POZO
84	735666,783	4072734,46	22,284	0
85	735670,556	4072739,39	21,917	0
86	735674,777	4072754,19	21,651	0
87	735671,169	4072753,34	20,959	0

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
88	735668,201	4072752,87	20,636	0
89	735663,215	4072752	19,977	0
90	735663,465	4072749,71	20,214	0
91	735660,245	4072749,85	20,371	0
92	735656,908	4072746,65	20,932	0
93	735657,309	4072742,43	21,567	0
94	735653,356	4072746,27	21,765	0
95	735656,109	4072750,99	21,644	0
96	735651,089	4072755,87	21,607	0
97	735644,019	4072754,85	21,989	0
98	735636,441	4072754,04	22,046	0
99	735628,21	4072755,02	21,982	0
100	735626,215	4072754,42	22,179	0
101	735620,615	4072754,74	21,925	0
102	735620,692	4072755,85	21,368	0
103	735622,885	4072756,2	21,036	0
104	735625,007	4072756,12	20,909	0
105	735626,185	4072756,72	20,893	0
106	735624,135	4072756,96	20,719	0
107	735619,966	4072757,44	20,839	0
108	735616,06	4072758,11	20,637	0
109	735611,671	4072757,37	20,905	0
110	735607,858	4072756,35	21,045	0
111	735613,181	4072752,74	21,619	0
112	735615,949	4072751,76	22,166	0
113	735618,42	4072753,62	22,159	0
114	735618,603	4072748,06	22,496	POZO
115	735620,452	4072745,22	22,59	POZO
116	735604,098	4072746,65	22,576	0
117	735597,429	4072750,39	22,989	0
118	735595,929	4072752,98	22,474	0
119	735601,824	4072756,96	21,019	0
120	735600,197	4072758,59	20,735	0
121	735597,862	4072757,9	20,898	0
122	735595,136	4072756,48	21,244	0
123	735594,86	4072755,14	21,61	0
124	735597,218	4072754,56	21,563	0
125	735593,371	4072754,34	22,227	0
126	735591,956	4072753,43	22,472	0
127	735591,111	4072751,12	22,632	0
128	735587,469	4072750,04	22,667	0
129	735582,649	4072747,31	22,714	0
130	735577,078	4072743,54	22,86	0
131	735569,984	4072738,62	22,907	0

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
132	735568,183	4072737,47	22,935	CIM-LINEA ALTA
133	735567,415	4072736,83	22,989	CIM-LINEA ALTA
134	735565,01	4072735,75	22,88	0
135	735562,19	4072734,49	22,921	0
136	735560,103	4072732,46	22,962	0
137	735555,816	4072727,62	23,119	0
138	735554,122	4072725,81	23,183	0
139	735551,37	4072720,99	23,556	0
140	735548,513	4072715,42	23,573	0
141	735545,195	4072707,17	23,898	0
142	735553,901	4072700,91	23,945	0
143	735562,336	4072695,16	23,952	0
144	735572,541	4072688,01	23,909	0
145	735582,446	4072681,75	23,938	0
146	735594,916	4072675,2	23,647	0
147	735607,022	4072668,99	23,586	0
148	735615,949	4072665,91	23,544	0
149	735626,149	4072662,41	23,613	0
150	735636,386	4072657,84	23,569	0
151	735645,686	4072652,2	23,652	0
152	735651,409	4072663,66	23,391	0
153	735640,765	4072668,23	23,321	0
154	735639,452	4072673,26	23,444	POZO
155	735631,592	4072672,76	23,423	0
156	735622,584	4072678,74	23,407	0
157	735622,562	4072678,75	23,397	0
158	735615,111	4072683,94	23,382	MUERTO INV
159	735609,305	4072686,92	23,307	REPLANT
160	735607,128	4072683,7	23,343	REPLANT
161	735595,721	4072689,14	23,422	REPLANT
162	735593,543	4072685,89	23,583	REPLANT
163	735599,543	4072694,3	23,289	REPLANT
164	735590,042	4072700,88	23,34	REPLANT
165	735582,029	4072706,71	23,299	REPLANT
166	735571,873	4072715,33	23,293	REPLANT
167	735563,051	4072721,72	23,205	REPLANT
168	735571,2	4072731,76	22,998	REPLANT
169	735580,163	4072723,65	23,035	REPLANT
170	735589,64	4072714,05	23,11	REPLANT
171	735597,607	4072706,31	23,147	REPLANT
172	735606,803	4072698,11	23,175	SONDEO
173	735616,986	4072690,87	23,169	0
174	735628,038	4072683,21	23,184	0
175	735639,585	4072677,87	23,305	POZO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
176	735639,583	4072677,87	23,304	POZO
177	735649,206	4072672,83	23,283	CASA
178	735659,379	4072677,54	23,464	CASA
179	735652,271	4072672,24	23,308	0
180	735662,758	4072666,46	23,638	VALLA
181	735659,168	4072660,19	23,586	VALLA
182	735645,161	4072689,06	23,154	0
183	735635,673	4072694,06	22,921	0
184	735620,49	4072704,92	23,05	0
185	735613,749	4072710,47	23,216	CASA
186	735611,126	4072712,31	23,217	CASA
187	735616,621	4072714,01	23,084	CASA
188	735617,944	4072715,65	22,999	H
189	735620,38	4072718,06	22,929	H
190	735624,757	4072713,84	22,93	H
191	735622,43	4072711,52	23,074	H
192	735626,365	4072717,12	22,815	CASA
193	735630,235	4072717,34	22,818	CASA
194	735634,384	4072722,39	22,681	CASA
195	735633,603	4072726,69	22,687	CASA
196	735630,965	4072728,99	22,674	CASA
197	735626,499	4072729,13	22,719	CASA
198	735615,274	4072721,27	23,04	POZO
199	735612,685	4072717,94	23,193	POZO
200	735613,655	4072717,36	23,211	POZO
201	735614,773	4072717,7	23,066	POZO
202	735605,257	4072714,99	23,147	0
203	735596,416	4072722,09	22,988	0
204	735586,53	4072729,75	22,936	0
205	735578,371	4072736,88	22,835	0
206	735586,695	4072743,73	22,627	0
207	735594,324	4072736,49	22,834	0
208	735600,174	4072731,27	22,817	0
209	735606,422	4072737,74	22,699	0
210	735607,572	4072746,33	22,624	0
211	735601,247	4072748,91	22,482	0
212	735613,396	4072749,93	22,078	0
213	735618,684	4072753,16	22,199	0
214	735625,961	4072754,2	22,263	0
215	735624,261	4072746,99	22,413	0
216	735618,507	4072736,73	22,613	0
217	735615,286	4072729,99	22,726	0
218	735632,826	4072730,9	22,45	0
219	735639,836	4072736,74	22,286	0



PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
220	735644,319	4072747,76	22,101	0
221	735650,325	4072746,64	21,926	0
222	735645,62	4072732,62	22,299	0
223	735640,903	4072733,7	22,371	0
224	735637,72	4072727,3	22,433	0
225	735636,322	4072724,99	22,549	H
226	735631,019	4072729,45	22,617	H
227	735643,297	4072720,91	22,491	0
228	735653,373	4072714,78	22,538	0
229	735647,788	4072702,46	22,874	0
230	735638,469	4072709,33	22,737	0
231	735641,709	4072716,52	22,598	0
232	735633,819	4072703,59	22,874	0
233	735645,18	4072697,74	22,97	0
234	735643,606	4072693,41	23,048	0
235	735648,678	4072690,53	23,135	VALLA
249	735709,601	4072752	22,917	POSTE
250	735697,321	4072754,35	21,913	PUERTA
251	735693,309	4072754,82	21,867	PUERTA
252	735691,375	4072755,55	21,78	ARQ-ALUM
253	735687,961	4072756,58	21,482	B
255	735678,652	4072757,57	20,668	B
256	735673,399	4072758,41	20,027	IMB
257	735672,129	4072761,23	19,891	POZO
258	735673,84	4072763,57	20,03	IMB
259	735664,05	4072757,91	19,119	VALLA
260	735663,917	4072759,18	19,051	B
261	735652,977	4072760,74	18,068	B
262	735652,838	4072760,07	18,091	ARQ-ALUM
263	735651,693	4072759,78	17,965	VALLA
264	735635,527	4072763,52	17,046	B
265	735635,299	4072763,71	16,876	REJILLA
266	735635,774	4072763,62	16,938	REJILLA
267	735636,749	4072768,83	16,907	REJILLA
268	735636,124	4072768,96	16,875	REJILLA
269	735639,31	4072762,52	17,217	ENDESA
270	735639,159	4072761,65	17,284	ENDESA
271	735638,007	4072761,8	17,183	ENDESA
272	735635,722	4072763	17,062	ARQ-ALUM
273	735636,658	4072762,8	17,079	ELECTRICIDAD
274	735635,986	4072762,37	17,072	BD
275	735620,833	4072766,2	16,886	BD
276	735614,15	4072766,95	16,77	BD
277	735606,325	4072766,98	16,606	IMB

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
278	735606,217	4072767,24	16,439	IMB
279	735600,136	4072766,12	16,62	BD
280	735583,067	4072760,17	16,721	BD
281	735571,336	4072753,55	16,837	BD
282	735544,206	4072736,79	17,097	BD
283	735544,355	4072736,66	16,977	IMB
284	735548,044	4072732,93	16,964	IMB
286	735544,362	4072728,29	17,238	BD
287	735540,834	4072723,52	17,326	REJILLA
288	735533,15	4072722,2	17,424	BD
289	735533,221	4072722,27	17,387	REJILLA
290	735532,817	4072722,54	17,409	ARQ-ALUM
291	735532,296	4072722,92	17,41	FA
292	735539,524	4072732,82	17,194	ENDESA
293	735540,846	4072733,25	17,197	ENDESA
294	735548,393	4072741,24	17,038	BD
295	735548,05	4072741,53	17,021	ARQ-ALUM
296	735547,6	4072741,97	17,091	FA
297	735554,416	4072747,26	16,969	BD
298	735553,717	4072748,6	17,036	BD
299	735563,609	4072754,86	16,874	BD
300	735567,263	4072757,59	16,812	BD
301	735566,935	4072757,9	16,794	ARQ-ALUM
302	735566,671	4072758,28	16,972	FA
303	735573,709	4072762,08	16,566	IMB
304	735576,316	4072761,15	16,508	POZO
305	735587,889	4072772,39	16,565	BD
306	735587,662	4072772,62	16,577	ARQ-ALUM
307	735587,161	4072773,04	16,682	FA
313	735612,017	4072775,54	16,481	BD
314	735614,326	4072777,02	16,415	BD
315	735614,238	4072777,13	16,378	BD
316	735611,863	4072775,69	16,438	BD
317	735609,741	4072779,24	16,293	BD
318	735635,114	4072762,74	16,984	FA
319	735652,19	4072760,03	18,075	FA
320	735690,711	4072755,41	21,73	FA
321	735710,61	4072753,16	22,233	FA
322	735716,361	4072752,2	22,311	FA
323	735716,962	4072753,26	22,069	0
324	735711,097	4072753,99	22,141	0
325	735710,422	4072754,06	22,119	0
326	735693,387	4072756,05	21,706	0
327	735687,961	4072756,65	21,362	0

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
328	735678,652	4072757,64	20,548	0
329	735663,917	4072759,25	18,931	0
330	735652,977	4072760,82	17,948	0
331	735635,527	4072763,59	16,926	0
332	735620,833	4072766,27	16,766	0
333	735614,15	4072767,02	16,65	0
334	735606,325	4072767,06	16,486	0
335	735600,136	4072766,19	16,5	0
336	735583,067	4072760,24	16,601	0
337	735571,336	4072753,63	16,717	0
338	735548,08	4072732,89	16,993	0
339	735544,362	4072728,37	17,118	0
340	735540,834	4072723,59	17,206	0
341	735682,022	4072697,08	23,28	0
342	735558,328	4072710,98	23,587	0
343	735562,756	4072721,04	23,229	0
344	735567,465	4072706,01	23,598	0
345	735576,599	4072696,01	23,648	0
346	735585,614	4072689,73	23,689	0
347	735650,484	4072708,41	22,712	0
348	735634,353	4072747,37	22,256	0
349	735625,417	4072733,92	22,534	0
350	735649,412	4072739,31	22,037	0
352	735662,283	4072738,25	21,943	0
353	735662,666	4072737,92	21,972	0
354	735668,855	4072733,04	22,606	0
355	735671,7	4072737,14	22,623	0
356	735674,707	4072741,14	22,6	0
357	735677,714	4072745,13	22,576	0
358	735680,72	4072749,13	22,553	0
360	735558,285	4072743,35	16,97	0
362	735678,471	4072756,39	20,7	0
364	735669,271	4072757,36	19,605	0
366	735694,205	4072761,38	21,82	0
367	735673,366	4072758,15	20,15	0
368	735673,862	4072763,66	20,12	0
369	735664,529	4072765,04	19,08	0
370	735636,422	4072769,17	16,95	0
371	735653,566	4072766,65	18,08	0
372	735613,906	4072779,75	16,36	0
373	735611,672	4072780,64	16,34	0
374	735678,57	4072763,14	20,65	0
375	735694,198	4072761,33	21,71	0
376	735678,57	4072763,1	20,55	0

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PUNTO	X	Y	Z	CODIGO
377	735664,521	4072764,97	19	0
378	735653,564	4072766,62	18	0
379	735573,645	4072762,17	16,69	0
380	735567,405	4072757,45	16,7	0
381	735554,555	4072747,12	16,8	0
382	735548,519	4072741,09	16,9	0
383	735563,71	4072754,68	16,82	0
384	735533,299	4072722,06	17,39	0
385	735558,257	4072743,4	16,9	0
386	735688,644	4072762	21,5	0
387	735688,634	4072761,96	21,38	0
388	735710,737	4072759,51	22,24	0
389	735710,732	4072759,41	22,11	0

**ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
ANEXO 1. INFORME REALIZADO POR GEOTECNIA CONSULTORES S.L. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ZONA DE ACTUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE .....	2

## **1. INTRODUCCIÓN**

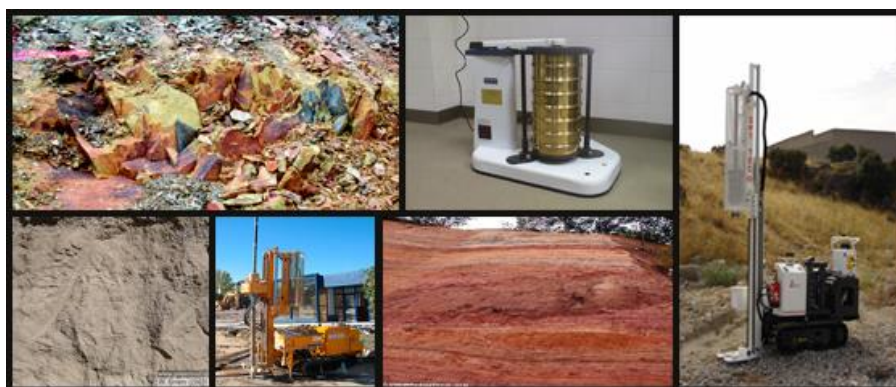
Para la Caracterización geotécnica de la zona de actuación y determinación de parámetros de diseño para la obra civil de la actuación prevista, se ha encargado a la empresa Geotecnia Consultores SL la realización tanto de los trabajos de campo como de la elaboración del informe. En el anexo 1 se adjunta el informe realizado por dicha empresa.

**ANEXO 1. INFORME REALIZADO POR GEOTECNIA CONSULTORES S.L.**  
**CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ZONA DE ACTUACIÓN Y**  
**DETERMINACIÓN DE**

# ESTUDIO GEOTÉCNICO



WWW.GEOTECNIACONSULTORES.COM



PROYECTO	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA	AG126318
REG.SALIDA	S094518MNB
FECHA	19 DE JULIO DE 2018



GEOTECNIA CONSULTORES, Consultoría y Control de Calidad de Cimientos SL. Empresa Registrada AENOR ER-0190/2018  
Sistema de gestión de la calidad para la actividad de realización de ensayos *in situ* y realización de informes geotécnicos



## ÍNDICE

<b>MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1 DATOS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA CONSIDERADA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Legislación .....	5
2.2 Normativa .....	5
2.3 Otros criterios técnicos .....	5
2.4 C.T.E. ....	6
<b>3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE LA ZONA. RESEÑA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>7</b>
3.1 Morfología de la parcela .....	7
3.2 Geología de la zona .....	7
3.3 Reseña geotécnica bibliográfica.....	11
<b>4 TRABAJOS .....</b>	<b>11</b>
4.1 Campaña de reconocimiento .....	11
4.2 Trabajos de campo.....	12
4.3 Trabajos de laboratorio .....	18
4.4 Cota 0.00 .....	20
4.5 Trabajos de gabinete .....	20
<b>5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS .....</b>	<b>21</b>
5.1 Propuesta de Obra Civil. Viales y urbanización.....	23
5.1.1 Categoría de tráfico .....	23
5.1.2 Saneamiento para explanada .....	23
5.1.3 Explanada .....	24
5.1.4 Firme y Pavimento .....	25
5.2 Nivel Freático .....	26
5.3 Agresividad.....	27
5.4 Excavabilidad / Estabilidad.....	28
<b>6 INSPECCION FINAL.....</b>	<b>29</b>

## ANEJOS

## MEMORIA

## 1 DATOS GENERALES

- PETICIONARIO: **D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN**
- PERSONA CONTACTO: **D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN**
- ACTUACIÓN PREVISTA: **URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5**
- OBJETIVO PRINCIPAL PRESENTE DOCUMENTO: **Caracterización geotécnica de la zona de actuación y determinación de parámetros de diseño para la obra civil de la actuación prevista.**
- DIRECCIÓN PROYECTO: **ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLÚCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ**
- COORDENADAS GPS: **N 36.771101 - W 6.360124**
- PROYECTISTA: **D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN (Arquitecto)**
- MEMORIA GEOTÉCNICO: **MIGUEL ÁNGEL NAVÍO BLASCO (Ingeniero)**
- ENSAYOS LABORATORIO. Reg. Lab. AND-L-220: **FRANCISCO JAVIER SOTO PÉREZ Director Laboratorio y Responsable Ensayos. (Licenciado en Química)**
- ENSAYOS CAMPO. Reg. Lab. AND-L-219: **MIGUEL ÁNGEL NAVÍO BLASCO. Director Laboratorio. (Ingeniero) ANTONIO RUIZ RODRÍGUEZ. Responsable Ensayos. (Ingeniero)**
- SUPERFICIE ZONA ACTUACIÓN: **± 9.700.00 m<sup>2</sup>**
- HUELLA ACTUACIÓN: **± 300.00 ml (ml de viales previstos)**
- ENTORNO: **Zona de nuevo desarrollo en la periferia más cercana del casco antiguo del municipio de Sanlúcar de Barrameda**

Las conclusiones arrojadas en el presente anejo son válidas para la parcela y para la actuación aquí descrita. **Para determinar las condiciones geotécnicas de futuras construcciones en parcelas anejas o construcciones de mayor envergadura, serían necesarios estudios complementarios.**

## 2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA CONSIDERADA

### 2.1 Legislación

- Ley 38/1999, 5 de Noviembre de 1.999. LOE (Ley Orgánica de la Edificación).
- R.D.1247/2008. 18 de Julio de 2008. EHE-08.
- R.D.997/2002. 27 de Septiembre de 2002. NSCE-02.
- R.D.314/2006. 17 de Marzo de 2006. C.T.E. (Código Técnico de la Edificación)
- Orden FOM/1382/2002. 16 de Mayo de 2002. PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes).
- R.D. 842/2002. 02 de Agosto de 2002. R.B.T. (Reglamento de Baja Tensión)
- Orden FOM/3460/2003. 28 de Noviembre de 2003. Secciones de firmes (Norma 6.1 IC de la instrucción de carreteras)
- O.C. 1/1999. 1 de Enero de 1999. Instrucción para diseño de firmes de la Red de carreteras de Andalucía

### 2.2 Normativa

- UNE-17892-1:2014 – Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- UNE-103-301:1994 – Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
- UNE-103-400:1993 – Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
- UNE-103-401:1998 – Determinación de los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
- UNE-103-402:1998 – Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
- UNE-103-405:1994 – Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
- UNE-103-103:1994 – Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE-103-104:1993 – Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE-103-101:1995 – Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE-103-601:1996 – Ensayo de hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
- UNE-103-602:1996 – Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
- UNE-103-202:1995 – Determinación cualitativa del contenido de sulfatos solubles de un suelo.
- UNE-EN ISO 22475-1:2010 – Investigación y ensayos geotécnicos. Métodos de toma muestra y mediciones piezométricas. Parte 1: Principios técnicos de ejecución
- UNE-EN ISO 22476-3:2006/A1:2014 – Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo - SPT
- UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014 – Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo - DP
- XP P94-202:1995 – Toma de muestras de suelos y rocas. Metodología y procedimientos.
- ASTM D1587-00:2010 – Toma de muestra inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada Shelby.
- ASTM D2573-94:2007 – Ensayo de Molinete “Vane Test”.
- ASTM D5873:14 – Ensayo para determinación de dureza de roca por el método de martillo esclerométrico.
- UNE ENV 1997-3:2002 – Eurocódigo 7. Proyecto Geotécnico. Parte 3: Ensayos de campo.

### 2.3 Otros criterios técnicos

- Guía Técnica IECA. Enero 2013. Diseño y ejecución de juntas en pavimentos y soleras de hormigón

## 2.4 C.T.E.

### Parte I (Marzo 2006) – Anejo I. Sobre el contenido del proyecto

**“Anejos a la memoria.** El proyecto contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición y justificación de las obras.

- **Información geotécnica**
- *Cálculo de la estructura*
- *Protección contra el incendio*
- *Instalaciones del edificio*
- *Eficiencia energética*
- *Estudio de impacto ambiental*
- *Plan de control de calidad*
- *Estudio de Seguridad y Salud o Estudio”*

### C.T.E. SE-C (Marzo 2006) – Apartado 3. Informe geotécnico

#### “ 3.1. Generalidades

1 El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

2 Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

3 El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en este DB.

4 Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

5 Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de los cimientos, se debe acometer en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

6 La autoría del estudio geotécnico corresponderá al proyectista, a otro técnico competente o, en su caso, al Director de Obra y contará con el preceptivo visado colegial.”

### 3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE LA ZONA. RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Morfología de la parcela

GEOMETRIA ZONA DE ACTUACIÓN. El sector en el que está prevista la urbanización presenta una geometría irregular, adaptándose a los viales Camino de la Jara y Avda. de los Santos mediante una linde curvada hacia el Norte y Oeste, y mediante lindes rectas al resto de parcelas y construcciones colindantes. (Ver documentación gráfica adjunta para mejor interpretación – mayor detalle).

TOPONIMIA. Sin relevancia geotécnica. No consta.

GEOMORFOLOGÍA/PENDIENTE TERRENO/DESNIVELES. La zona de actuación queda situada en una zona de altiplano de topografía suave, prácticamente plana con pendiente en torno al 2%, elevada respecto de viales y entorno cercano.

PRESENCIA DE TALUDES. Taludes a borde de viales, en fachadas al Norte y Oeste de parcela. Taludes propios de encaje de vial, aumentado su altura a lo largo del vial Ava. Los Santos hasta alcanzar su desarrollo máximo (con altura máxima de 5.00 m.) en encuentro de viales. La zona de actuación queda en coronación de estos taludes.

VAGUADAS O ARROYOS. No se observan vaguadas en la zona de influencia.

UTILIZACIÓN PREVIA DE LA ZONA. Parcelas de uso anterior agrícola con algunas construcciones diseminadas asociadas a dicha explotación. Actualmente las construcciones se encuentran en estado de abandono y se observa escaso aprovechamiento de la zona de actuación.

EDIFICACIONES PRÓXIMAS. La zona de actuación queda rodeada de viales prácticamente en su totalidad, excepto al Sur donde linda con una zona sin desarrollar.

#### 3.2 Geología de la zona

La zona de estudio se encuentra enmarcada en la hoja de Sanlúcar de Barrameda, 1047 del mapa geológico de España. ([www.igme.es](http://www.igme.es)).

Sanlúcar de Barrameda se encuentra en el borde SO de la Depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto de dicha Depresión con el extremo occidental de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata, conjuntamente con la parte norte de la zona africana, de una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del Terciario por fenómenos tectónicos mayores, y situada entre los grandes cratones europeo y africano.

Tradicionalmente se distinguen las Zonas Internas y las Zonas Externas, en comparación con Cordilleras de desarrollo geosinclinal, o sea, una parte externa con cobertera plegada, a veces con estructura de manto de corrimiento, y una parte interna con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están acompañadas de metamorfismo. Actualizando estos conceptos, podríamos decir que las Zonas Externas se sitúan en los bordes de los cratones o placas europea y africana, y presentan características propias en cada borde, mientras que las Zonas Internas son comunes a ambos lados del mar de Albarán, situándose en la zona de separación existente entre ambas placas o zonas cratogénicas.

Circunscribiéndose al área ibérica podemos decir que están presentes las Zonas Externas-, correspondiendo al borde de la placa europea, y parte de las Zonas Internas. El resto de las Zonas Internas aflora en amplios sectores de la zona africana y europea que rodean al actual mediterráneo.

Las Zonas Externas están representadas aquí por:

- Zona Prebética
- Zona Subbética

Las Zonas Internas, por:

- Zona Circumbética
- Zona Bética

La distribución geográfica de estas zonas de Norte a Sur y desde la meseta hasta el mar sería la siguiente: Prebética, Subbética, Circumbética y Bética.

Zona Prebética. Es la más externa, y se deposita sobre una corteza continental, la de la Meseta. En ella los sedimentos son propios de medios marinos someros o costeros, con ciertos episodios de tipo continental.

- Prebético Externo
- Prebético Interno
- Prebético Meridional

La Zona Subbética. Se sitúa al Sur de la anterior, y presenta facies pelágicas más profundas a partir del Domeriense, con margas, calizas nodulosas, radiolaritas y hasta facies turbidíticas a partir del Jurásico terminal. Igualmente en cierto sector existió vulcanismo submarino durante el Jurásico.

En base a las características de la sedimentación durante el Jurásico y parte del Cretácico Inferior, se ha subdividido esta zona en tres dominios que de Norte a Sur son:

- Subbético Externo.
- Subbético Medio.
- Subbético Interno.

El Subbético Externo incluiría parte del talud que enlaza con el Prebético, un pequeño surco con depósitos turbidíticos y un umbral que separa este surco de la parte más profunda, el Subbético Medio.

El Subbético Medio se caracteriza por facies profundas desde el Lías Superior, con abundancia de radiolaritas y con vulcanismo submarino; representa la parte más profunda de la Zona Subbética.

El Subbético Interno se caracteriza por facies calcáreas durante todo el Jurásico, que representaría un umbral sedimentario y probablemente marcaría el límite meridional de las Zonas Externas.

La Zona Subbética es probable que se depositara sobre una corteza continental adelgazada, relacionada con la placa europea.

La Zona Circumbética. Ya dentro de las Zonas Internas, ha recibido este nombre porque sus materiales rodean con mayor o menor extensión a la Zona Bética.

Dentro de esta zona estarían incluidas unidades, formaciones y complejos que han recibido diversas denominaciones, tales como Dorsal, Predorsal, Zona mediana, Unidades del Campo de Gibraltar, Substrato de los flysch cretácicos, Subbético ultrainterno, etc.

Se trataría de una zona que en principio se situaría entre las Zonas Externas ibéricas y las Zonas Externas africanas, ocupando un amplio surco que se fue estructurando a partir del Pliensbachiense. En su zona más profunda se depositaban radiolaritas, y a partir del Jurásico Superior potentes formaciones turbidíticas, que se fueron sucediendo hasta el Mioceno Inferior.

El espacio ocupado por esta zona, probablemente, y a partir del Eoceno Medio-Superior, fue invadido por la Zona Bética, que mediante fallas de dirección se desplazó desde regiones más orientales donde había evolucionado (subplaca de Alborán), con lo cual, lo que en principio era una sola zona se estructura en varias partes situadas a uno u otro lado de la Zona Bética, existiendo una posible Zona Circumbética ibérica y otra africana, enlazadas por lo que hoy es el Arco de Gibraltar.

Dentro de esta Zona Circumbética se pueden distinguir en base a las características de sedimentación, tanto jurásicas como cretácicas y terciarias varios dominios:

- Complejo de Alta Cadena
- Complejo Predorsaliano
- Complejo Dorsaliano

El Complejo de Alta Cadena representaría el área cercana al Subbético Interno. Este complejo tendría su correspondiente en el borde de las Zonas Externas africanas.

El Complejo Predorsaliano representaría las series típicas depositadas en la parte más distal de la cuenca, que ocuparían una amplia zona, posteriormente empujada y distorsionada (subducida, obducida o arrastrada) por el encajamiento de la Zona Bética.

El Complejo Dorsaliano se depositaría probablemente en zonas más orientales, sirviendo de enlace entre esta Zona y la Zona Bética, la cual al trasladarse hacia el Oeste le arrastró y dibujó la orla que actualmente constituye alrededor de dicha zona.

Es muy probable que la Zona Circumbética se desarrollase sobre una corteza prácticamente oceánica.

Por último, la Zona Bética, que probablemente ha evolucionado en sectores más orientales, presenta mantos de corrimiento y metamorfismo en la mayor parte de sus dominios. Tradicionalmente se distinguen tres:

- Complejo Maláguide
- Complejo Alpujárride
- Complejo Nevado-Filábride

Se trata de tres unidades tectónicas mayores, cuya posición de techo a muro es la descrita anteriormente pero sin que ello indique, como en las zonas anteriores, una posición paleogeográfica. Salvo en el Complejo Maláguide, están representados exclusivamente terrenos paleozoicos y triásicos.

Con posterioridad a la ubicación de la Zona Bética, en el Mioceno Inferior se produce el evento tectónico más espectacular de la Cordillera Bética, puesto que afecta a todas las zonas, aunque como es lógico, con desigual intensidad. Se trata de la compresión que provoca el choque de las placas europea y africana, mediante el juego de una miniplaca, la Zona Bética.

Esta colisión que tuvo su mayor reflejo en el límite entre Zonas Internas y Zonas Externas, afectó profundamente a la Zona Circumbética: gran parte de la cual fue subducida, obducida o acumulada mediante imbricaciones.



En la Zona Subbética, y debido a esta colisión se originan cizallas de vergencia norte que hacen cabalgar unos dominios sobre otros. En la base de estas unidades cabalgantes el Triás sufre una extrusión y se extiende en diversas láminas, cubriendo amplias zonas, con retazos de su cobertera que han sufrido diversos procesos de despegue mecánico. Estos Triás y sus coberteras no identificadas podrían considerarse como Subbético indiferenciado.

Posiblemente a partir del Burdigaliense Superior parece que se produce una cierta elevación en la Zona Subbética quizá como el ajuste isostático después de la colisión. Esta elevación pudo provocar un deslizamiento a un lado y otro de su eje de formaciones alóctonas desenraizadas, que se mezclaron, dando lugar a una masa de aspecto más o menos caótico (arcillas con bloques) y en la que ya están implicadas, que puede considerarse tecto-sedimentaria e incluso tectónica. Este último evento pudo desdibujar las estructuras existentes y dar un aspecto aún más caótico del que ya existía.

Dentro de este resumen geológico regional la Hoja de Sanlúcar de Barrameda, incluyendo materiales alóctonos o para-autóctonos del Paleógeno Mioceno Inferior, abundantes depósitos de moronitas o albarizas que pueden considerarse para-autóctonos o autóctonos y materiales claramente autóctonos de edades Mioceno Superior a Cuaternario reciente.

Durante el proceso postectónico (Mioceno Superior-Plioceno Superior) la zona pasa por un período de distensión que da origen a la cuenca del Guadalquivir, donde van a parar muchas de las unidades, alóctonas descritas y que arrastran a las albarizas, dando lugar a grandes masas olistostrómicas.

En este proceso distensivo se origina también la Bahía de Cádiz sobre el bloque hundido de una gran fractura de dirección ENE-OSO. Entre el borde meridional de la Sierra Morena y las colinas de las Cordilleras Béticas, la cuenca del Guadalquivir se dispone bajo la forma de un amplio triángulo desembocando sobre el Golfo de Cádiz.

Esta cuenca fue ocupada en el Mioceno-Plioceno por un golfo marino donde acumularon espesas series de material fino, alcanzando la potencia de estos depósitos neógenos, en la zona subsidente de las marismas.

La Hoja de Sanlúcar de Barrameda ocupa la zona final de la depresión del Guadalquivir en su contacto con el mar, desembocando este cauce, en la actualidad, entre la flecha litoral de Doñana y la ciudad de Sanlúcar.

Durante el Plioceno Superior, el mar en franca regresión en toda la zona de las Béticas Occidentales, ocupa sólo una estrecha franja costera en la que se depositan materiales groseros. En la zona de las marismas, sector NE, han sido encontradas calizas lacustres similares a las de Lebrija y Jerez, lo que indicaría que al menos en este área reinaba ya un régimen continental, desarrollándose en las zonas deprimidas una serie de lagos someros sin comunicación con el mar.

Esta regresión se continúa a lo largo del Cuaternario, siendo tan sólo interrumpida por ligeras oscilaciones positivas del mar debidas en la mayor parte de los casos, a causas climáticas, que no penetran más de un par de kilómetros en el continente, no sobrepasando sus máximos transgresivos en ningún caso a los del Plioceno Superior.

Durante el Cuaternario el funcionamiento de la falla del bajo Guadalquivir favorece la formación de las marismas en el bloque hundido de dicha falla. El relleno de esta zona progresa, en principio, por la gran cantidad de materiales que aporta el Guadalquivir, así como por la detención o ralentización de la subsidencia, y finalmente por el cierre provocado por el crecimiento de la flecha litoral de Doñana, que impide la evacuación de muchos de los materiales hacia el mar.

### 3.3 Reseña geotécnica bibliográfica

La zona de estudio se encuentra enmarcada en la hoja de Ayamonte-Huelva, nº 81 del mapa geotécnico de España (1:200.000). ([www.igme.es](http://www.igme.es)).

Según la información contenida en el mapa, los materiales presentes en la zona de la parcela pertenecen a Formaciones Recientes Postorogénicas del Valle del Gaudalquivir y presentan las siguientes características:

- Formas de relieve suaves a moderadas
- Materiales miocenos Areno-Calcáreos
- Se incluyen materiales de granulometría granular, con cementación en grado variable debido a carbonatos (arenas, molosas, areniscas y lumaquelas)
- Generalmente morfología plana a intermedia, que localmente puede pasar a abrupta
- Conjunto permeable, con condiciones de drenaje generalmente aceptables a favorables. Por lo general aparecen acuíferos a profundidades variables.
- La capacidad de carga es media a alta, y los asentamientos que puedan aparecer serán de magnitud baja o prácticamente inexistentes.

## 4 TRABAJOS

### 4.1 Campaña de reconocimiento

La campaña de reconocimiento para la elaboración del anejo de geotecnia ha consistido en:

- Inspección geotécnica de la zona de actuación y entorno
- Ensayos de campo. Sondeos con extracción de testigo continuo
- Ensayos de campo. Ensayos de penetración. Tipo DPSH-B
- Ensayos de campo. Ensayos SPT
- Ensayos de campo. Toma de muestras (C.MA)
- Ensayos de campo. Medición de nivel freático
- Ensayos de laboratorio. Identificación física y química

## 4.2 Trabajos de campo

La ubicación de los trabajos de campo se ha diseñado considerando la ubicación más representativa posible, así como la menor afección posible a la futura actuación.

### SONDEOS MECÁNICOS

Son perforaciones de pequeño diámetro (66-101 mm.) cuya finalidad es obtener información sobre los materiales o rocas que subyacen en ese punto. Dichas perforaciones pueden realizarse a percusión, rotación, o con barrena helicoidal, en función de la naturaleza del terreno.



Durante la ejecución de la perforación, la extracción del testigo se puede alternar con la ejecución de ensayos geotécnicos como la toma de muestras inalteradas y ensayos de penetración tipo S.P.T.

Para evitar desprendimientos del terreno en el interior del sondeo durante la ejecución de las distintas maniobras, suele procederse al revestimiento del mismo con tubería apropiada.

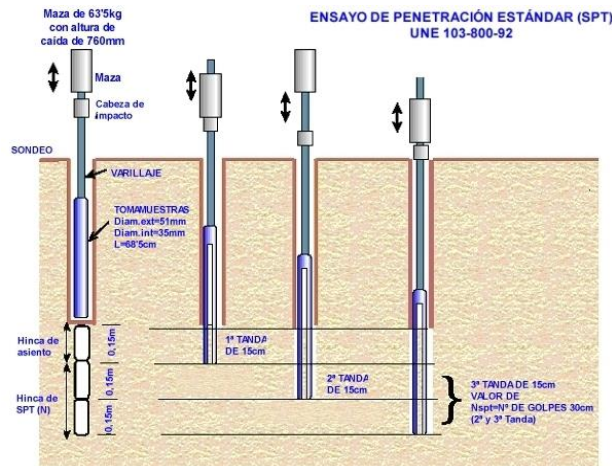
En la campaña de reconocimiento de la parcela se han realizado los siguientes sondeos:

REFERENCIA	COTA DE BOCA (m)	PROFUNDIDAD (m)
S1	22.60	4.00

*Ver anejos de actas de sondeos y situación de ensayos*

## ENSAYOS S.P.T. (UNE-EN-ISO 22476-3:2006/A1 2014)

Para determinar el grado de resistencia del suelo que se va atravesando en la perforación del sondeo mecánico, se ha utilizado el dispositivo de golpeo S.P.T.



El ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno un tomamuestras bipartido cuyo extremo inferior se dota de una “zapata” afilada que cortando al suelo lo introduce dentro de este tomamuestras de pequeño diámetro. Cuando los materiales atravesados son de naturaleza granular, grosera o rocosa, la obtención de una muestra con este ensayo es imposible. En estos casos, para realizar el ensayo se dispone de una puntaza cónica normalizada (puntaza ciega) que permite una correlación en la serie de golpes.

La hincia se realiza mediante golpeo de una masa de 63.5 +/- 0.5 Kg. de peso que cae desde una altura de 76 +/- 1 cm. No se cuentan los golpes de la hincia de los primeros 15 cm., porque se supone que el fondo del sondeo puede estar alterado. Se cuentan sin embargo el número de golpes necesarios para introducir el tomamuestras los 30 cm. siguientes, siendo “N”, el número de penetración estándar.

En la campaña de reconocimiento de la parcela se han realizado los ensayos S.P.T. siguientes:

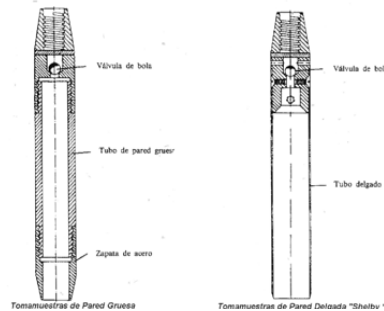
REFERENCIA	PROFUNDIDAD (m)
SPT1-S1	2.40

*Ver anejos de actas de sondeos y situación de ensayos*

## TOMA DE MUESTRAS (XP P94-202:1995 - ASTM D1587-00:2010)

Para la toma de muestras se emplea un tomamuestras con o sin estuche interior, con intención de obtenerlas en las mejores condiciones de inalterabilidad posible y someterlas a posteriores ensayos.

En suelos cohesivos duros y rocas la dificultad del hincado, permite considerar otro tipo de muestras inalterada procedentes del mismo testigo de perforación, parafinado la muestra una vez extraída de la batería de perforación.



Según CTE-SE-C: 2006 se distingue tres categorías de muestras inalteradas:

- A. Mantienen inalteradas todas las propiedades.
- B. Mantienen inalteradas las propiedades humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- C. No cumplen las especificaciones de la categoría B.

Tipo de muestras según categoría:

- A. MIS. Muestra Inalterada. Tomamuestra Pared delgada tipo Shelby sin estuche (diámetro exterior 70 – 80 mm.)
- MISP. Muestra Inalterada. Tomamuestra Pared delgada tipo Shelby a percusión sin estuche (diámetro exterior 70 – 80 mm.)
- B. MP. Muestra Protegida. Tomamuestra Pared Gruesa seccionado con estuche. (diámetro exterior. 98 – 85 – 78 mm.)
- MPS. Muestra Protegida Sin Estuche. Tomamuestra Pared Gruesa seccionado sin estuche. (diámetro exterior. 98 – 85 – 78 mm.)
- C. TPP. Testigo Protegido Percusión. (Diametro exterior. 101 – 86 – 76 – 66 mm.)
- TPR. Testigo Protegido Rotación. (Diametro exterior. 116 – 101 – 86 mm.)
- MA. Muestra Alterada.

REFERENCIA	PROFUNDIDAD
C.MA1-S1	1.60 - 2.40

*Ver anejos de acta de sondeo y situación de ensayos*

## ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA TIPO DPSH-B (UNE-EN-ISO 22476-2:2008/A1 2014)

Los ensayos de penetración dinámica continua se han realizado con un penetrómetro de accionamiento automático.



El ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza de dimensiones normalizadas (20 cm<sup>2</sup>) por aplicación de una energía de impacto fija, mediante el golpeo de una maza de 63.5 +/- 0.5 Kg., que se deja caer desde una altura de 75 +/- 2 cm. En este ensayo se contabiliza el número de golpes cada 20 cm. de penetración (N<sub>20</sub>).

El ensayo se da por finalizado cuando se den algunas de las siguientes condiciones:

- Se alcanza la profundidad que previamente se ha establecido,
- Se superen los 200 golpes para N<sub>20</sub>.
- Cuando se superen los 100 golpes N<sub>20</sub> continuamente durante 1.00 m.

Este ensayo proporciona una medida indirecta, casi continua con la profundidad, de la resistencia y deformabilidad del terreno, a través de correlaciones con otras técnicas de reconocimiento (sondeo, calicatas, ensayos de laboratorio, etc.), o de expresiones empíricas.

En la campaña de reconocimiento se han realizado los siguientes ensayos de penetración:

REFERENCIA	COTA DE BOCA (m)	PROFUNDIDAD (m)
P1	23.10	6.20 (Rechazo)
P2	22.90	5.60 (Rechazo)

*Ver anejos de actas de ensayos de penetración y situación de ensayos*

## CORRECCIONES ENSAYOS PENETRACIÓN (SPT y DPSH-B)

### Corrección ensayo SPT

Para el uso del valor "N" en la determinación de los parámetros de diseño de la cimentación y estructuras de contención se considerarán los siguientes factores de corrección según norma. Al valor N corregido lo denominaremos  $N_{C-SPT}$

$$N_{C-SPT} = N_{60} = N \times (Er/60) \times a \times s \times Cn$$

Siendo:

Er = Energía real. Para la determinación de la energía real nos apoyaremos en la experiencia acumulada sobre las mediciones realizadas en los equipos del fabricante ROLATEC (proveedor de los dispositivos utilizados en los ensayos) según artículo de los Sr. Albert VENTAYOL LÁZARO (Geólogo) y Carlos FERNÁNDEZ TADEO (ICCP). Según esto se considerará lo siguiente

Er/60	PROFUNDIDAD (m)
1.33	2.00 – 6.00
1.25	6.00 – 10.00
1.10	> 10.00

a = Corrección por pérdidas de energía debidas a la longitud del varillaje, según norma.

\*\* puede considerarse ya incluido según detalle de tabla anterior

a	PROFUNDIDAD (m)
0.75	< 4.00
0.85	4.00 – 6.00
0.95	6.00 – 10.00
1.00	> 10.00

S = Corrección por ausencia/presencia camisa interior. En nuestro caso (ausencia de camisa) consideraremos 1.15 según rango establecido en norma

Cn = Corrección por tensión vertical efectivas en arenas. Se detalla a continuación algún ejemplo de valor típico para distintos tipos de suelo sin influencia de nivel freático y aplicando la formulación recogida en norma

PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE TERRENO	Cn	TIPO DE TERRENO	Cn
2.00	ARENA MEDIA	1.26	ARENA MEDIA	1.37
6.00		0.96	(N.F. desde superficie)	1.18
10.00		0.77		1.03
14.00		0.64		0.92
2.00	GRAVA MEDIA	1.24	GRAVA MEDIA	1.35
6.00		0.92	(N.F desde superficie)	1.13
10.00		0.73		0.98
14.00		0.61		0.85
--	ARCILLA	1.00	ARCILLA	1.00

## Corrección ensayo DPSH-B

Para el uso del valor "N<sub>20</sub>" en la determinación de los parámetros de diseño de la cimentación y estructuras de contención, se propone igualmente correcciones al igual que para el ensayo SPT. A falta de un mayor detalle específico normalizado, se considerará el criterio expuesto a continuación. Al valor N<sub>20</sub> corregido lo denominaremos N<sub>C-DPSHB</sub>

$$N_{C-DPSHB} = N_{20} \times (E_r/60) \times p$$

E<sub>r</sub> = Energía real. Se tomará el mismo criterio que el usado para el ensayo SPT según lo detallado anteriormente

p = Corrección por el par de torsión. \*\* En la medida de lo posible se evitará el uso de resultados de ensayos con un par de torsión > 200 Nm

p	PAR DE TORSIÓN (Nm)
1.0	< 65
0.8	65 – 100
0.6	100 – 150
0.5	>200

## DETERMINACIÓN CUALITATIVA CARBONATACIÓN (DCC)

El proceso de carbonatación es típico de las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas, con una suficiente escasez de agua como para que los CO<sub>3</sub> puedan acumularse en el suelo. Como resultado de este proceso, se forman horizontes cálcicos. La propia morfología de las acumulaciones de carbonatos es una clara manifestación de su movilidad. Por ejemplo, su distribución localizada en grietas y poros del suelo, también en nódulos blandos pulverulentos y de borde difuso, así como otras veces localizadas en la parte inferior de las gravas.

Para la determinación cualitativa se utiliza un gotero con una solución de ácido clorhídrico (HCl), se aplica sobre la muestra de suelos y se clasifica tomando como referencia la siguiente tabla.

EFFECTO VISIBLE EFERVESCENCIA	EFFECTO AUDIBLE	DETERMINACIÓN NIVEL CARBONATACIÓN
Ninguno	Ninguno	NULO
Localizado Apenas Visible	Tenúe - Moderado	BAJO
Visible con Inspección Cercana	Moderado – Claro	MODERADO
Facilmente visible Bubujas de hasta 2 mm.	Facil	MEDIO
Efervescencia fuerte y generalizada. Burbujas de hasta 7 mm.	Facil	ALTO



En la campaña de reconocimiento geotécnico se han realizado las siguientes determinaciones:

REFERENCIA	PROFUNDIDAD (m)
DCC1-S1	2.00
DCC2-S1	4.00

*Ver anejos de actas de sondeos y situación de ensayos*

## MEDICIÓN DE NIVEL FREÁTICO

El nivel freático es un valor que no debe considerarse estable, ya que se encuentra condicionado por múltiples factores como el régimen hidrológico de precipitaciones, los aportes y extracciones artificiales (riego y bombeos), etc., pudiendo ofrecer grandes oscilaciones en el tiempo que pueden o no repetirse anualmente.

No obstante y dada la importancia de este factor, cuando se realiza el anejo de geotécnica se presta la mayor atención posible a su acotación, debiéndose entender que la misma se refiere a la fecha de medición, pudiendo dar lugar a oscilaciones.

En la campaña de reconocimiento de la parcela se han realizado las siguientes mediciones de nivel freático:

ENSAYO	FECHA
P1	10/07/2018
P2	10/07/2018
S1	10/07/2018

*Ver anejo de situación de ensayos*

### 4.3 Trabajos de laboratorio

Con las muestras procedentes de la campaña de reconocimiento geotécnico se han realizado ensayos de laboratorio con el fin de determinar las características necesarias para el cálculo de los parámetros geotécnicos del terreno. En base al tipo de terreno y al tipo de edificación prevista, se han recogido las siguientes muestras:

REFERENCIA	PROFUNDIDAD (m)
MA1-S1 (Alterada)	1.60 - 2.40

*Ver anejos de actas de catas / sondeos, actas de ensayos de laboratorio y situación de ensayos*

## **Preparación de la muestra para el ensayo de suelo (UNE-103-100)**

El objeto de este ensayo es describir la manera de efectuar la recepción y el almacenamiento de las muestras de suelo destinadas para el ensayo en laboratorio así como la preparación de la cantidad de ésta necesaria para realizar los distintos ensayos de suelos, de forma que sea representativa de la muestra total recibida en el laboratorio.

## **ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN FÍSICA**

### **Granulometría por tamizado (UNE-103-101)**

El objeto del análisis granulométrico consiste en confeccionar la curva granulométrica del suelo, que es indicativa de la distribución de los tamaños de las partículas. La granulometría de suelo por tamizado permite determinar los tantos por ciento de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, hasta el nº 200 de la ASTM.

### **Límites de atterberg Límite líquido (UNE-103-103) – Límite plástico (UNE-103-104)**

El límite líquido, que es el límite entre los estados semilíquido y plástico del suelo, se define como la humedad natural con la que un surco que separa dos mitades de una pasta de suelo se cierra a lo largo de su fondo en una distancia de unos 13 mm, cuando se deja caer la cuchara de Casagrande 25 veces desde la altura de 1 cm.

El límite plástico, que es el límite entre los estados plásticos y semisólido del suelo, se define como el contenido de agua más bajo con el que pueden formarse cilindros de suelo de unos 3 mm de diámetro, sin que dichos cilindros se desmoronen.

El índice de plasticidad es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico, y representa la magnitud del intervalo de humedad en el que el suelo tiene una consistencia plástica. Da idea del grado de cohesión del suelo; además, cuanto mayor es éste, menor es la permeabilidad del suelo.

A partir de este ensayo en conjunto con el ensayo de granulometría se realiza una clasificación del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

## **ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN QUÍMICA**

### **Análisis cuantitativo de sulfatos (UNE-103-201)**

El contenido en sulfatos determina la potencial agresividad del suelo frente al hormigón (EHE-08). Su determinación consiste en obtener la proporción de sulfatos solubles en el suelo, pasándolos a disolución mediante agitación con agua y precipitando luego los sulfatos solubles con una disolución de cloruro bórico.

En base al tipo de terreno y al tipo de edificación prevista, se han realizados los siguientes ensayos:

<b>Muestra</b>	Referencia	MA1
	Procedencia	S1
	Tipo	Alterada
	Profundidad	1.60 - 2.40
<b>Ensayos</b>	Humedad Natural	
	Límites de Atterberg	X
	Granulometría	X
	Sulfatos	X
	Compresión Simple	
	Lambe	
	Análisis de Agua	
	Baumann Gully	
	Materia Orgánica	
	Edómetro	
	P. de Hinchamiento	
	Hinchamiento libre	
	Colapso	
	Densidad Aparente	
	Densidad Relativa	
Corte Directo		

*Ver anejos de actas de sondeos / catas, actas de ensayos de laboratorio y situación de ensayos*

#### 4.4 Cota 0.00

Para la acotación de los trabajos de campo se utiliza la información topográfica facilitada por el peticionario. La altura o profundidad, según proceda, de las investigaciones de campo se indica en términos absolutos, y como cotas relativas entre paréntesis en el plano perfil geotécnico.

#### 4.5 Trabajos de gabinete

Una vez completada la campaña de reconocimiento y realizados los trabajos de laboratorio, se procede a realizar los siguientes trabajos:

- Determinación de parámetros geotécnicos para el diseño de obra civil.
- Valoración de la expansividad.
- Estabilidad de laderas y/o taludes (en su caso).
- Clasificación de la agresividad del terreno.
- Parametrización geotécnica del terreno (coeficiente de balasto, ángulo rozamiento, cohesión, etc.).
- Condicionantes geotécnicos.
- Recomendaciones.
- etc.

## 5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Las características del suelo son fundamentales a la hora de determinar los parámetros geotécnicos del mismo. Basándose en las inspecciones geotécnicas de la parcela y entorno, en los trabajos de campo y en los ensayos de laboratorio se ha confeccionado el siguiente perfil geotécnico:

### Nivel I. Horizonte Alterado

**Acotación.** Detectado desde superficie y con profundidad variable entre 0.40 – 0.60 m. según puntos estudiados.

**Encuadre geológico.** Materiales de alteración. Sin relevancia geológica.

**Litología.** Material removilizado, sin estructura. Matriz arenosa con abundante material fino – cohesivo. Presencia de elementos anómalos y puntualmente algún bolo. Valoración cualitativa, sin ensayos de identificación de laboratorio. El estrato carece de relevancia, por lo que no se ha considerado su realización.

**Geotecnia.** Propiedades mecánicas marginales-residuales. No se considera apto para apoyo de la cimentación, debe ser superado en profundidad.

**Drenaje – Permeabilidad.** Drenaje excelente por escorrentía natural. Permeabilidad alta.

### Nivel II. Arena Arcillosa

**Acotación.** Detectado bajo horizonte alterado de nivel anterior y en toda la profundidad investigada (identificación directa hasta 4.00 m. de profundidad en sondeo). No se alcanza muro del estrato. No se ha podido determinar su potencia. Según experiencia geotécnica en la zona y documentación bibliográfica disponible, el estrato podría alcanzar, al menos, varios metros más.

**Encuadre Geológico.** Terciario – Cuaternario. Arenas con algún canto de cuarzo y cuarcita.

**Litología.** Material granular. Matriz arenosa con bastante contenido de material fino, arcilla y limo, que le confiere una importante cohesión al terreno. Ausencia generalizada de material grosero, tipo gravilla o grava. Procesos de cementación de intensidad baja, no obstante los rechazos producidos en los ensayos de penetración se pueden asociar a capas cementadas de gran dureza. Terreno muy homogéneo y uniforme en toda la profundidad investigada. Sin indicios de contenido orgánico. Tonalidad amarillenta – anaranjada.

**Clasificación.** USCS. SC. Arena arcillosa // AASHTO. A-2-6. Arena/grava limosa o arcillosa. Materiales buenos a aceptables como subgrado // PG-3. Suelo Tolerable (criterio de granulometría y plasticidad)

**Geotecnia.** Propiedades mecánicas medias - buenas. Compacidad media - densa. Materiales de deformabilidad media – baja, y de corto desarrollo. Materiales estables, no colapsables ni expansivos.

**Permeabilidad.** Permeabilidad media - alta. Humedad baja. No se detecta nivel freático.

**Agresividad.** Materiales no agresivos.

Parámetros geotécnicos principales:

	I Horizonte Alterado	II Arena Arcillosa
Casagrande (U.S.C.S.)	--	SC
N <sub>C-SPT</sub> (medio)	--	20 – 40
Densidad aparente (T/m <sup>3</sup> )	1.70*	1.90*
Humedad (%)	--	
Compacidad / Consistencia	Suelta	Media - Densa
Angulo rozamiento interno (°)	28*	33*
Cohesión sin drenaje (kg/cm <sup>2</sup> )	0.00* (efectos de cálculo)	
Módulo de deformación. E' (Mpa)	8*	20*
Resistencia compresión simple (kg/cm <sup>2</sup> )	--	
Permeabilidad (cm/s)	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-5</sup>	
Resistividad (Ωxm)	50*	400*
Presión de hinchamiento (KPa)	--	

\* Valores estimados – Criterio C.T.E.

## 5.1 Propuesta de Obra Civil. Viales y urbanización

Para el diseño de explanada, firme y pavimento se tomarán en consideración los criterios recogidos en el Pliego General de Carreteras (PG3), en la Norma 6.1 IC: Secciones de firmes, y en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, siendo las anteriores las únicas normativas disponibles en la actualidad para este tipo de actuaciones.

Como veremos a continuación, la sección de firme dependerá de dos parámetros fundamentales: El tráfico pesado que rodará sobre el firme y la explanada sobre la que se construirá.

### 5.1.1 Categoría de tráfico

Se recomienda diseñar los firmes atendiendo a las condiciones de tráfico previsto, IMDp de circulación (Índice Medio Diario de circulación de Vehículos pesados).

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Categorías de tráfico según la norma 6.1 IC

Para nuestro caso nos decantamos por el mínimo de los índices posibles, IMDp <25, por lo que se considera categoría de tráfico **Tipo T42**.

### 5.1.2 Saneamiento para explanada

Se recomienda realizar un **saneamiento superficial en profundidad mínima de 0.60 m**. Este saneamiento será el necesario para superar el Nivel I. Horizonte Alterado, y además, atender las recomendaciones de la siguiente tabla según plasticidad del terreno.

**Tabla A7.1. Profundidad de saneamiento recomendada en función del IP de los suelos del TNS**

Índice de plasticidad	Profundidad del saneamiento (cm.)
<20	60
20 a 30	90
30 a 40	120
40 a 50	150
>50	180

Independientemente de lo anterior, se considera de especial importancia en zonas de construcciones anteriores y pozos, realizar un saneamiento mínimo en profundidad suficiente para superar los materiales alterados, restos de materiales de construcción y materiales anómalos asociados a dichas construcciones.

### 5.1.3 Explanada

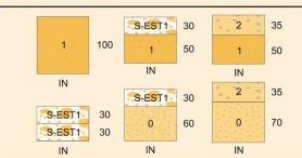
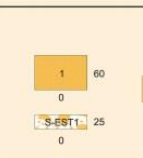
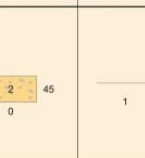

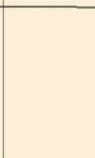
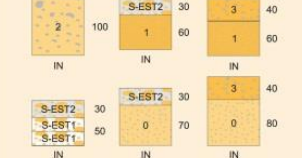
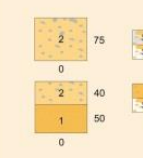
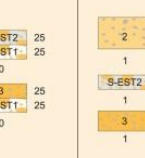
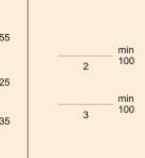
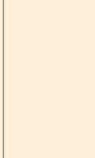
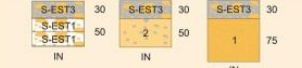
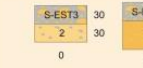
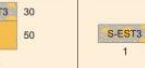
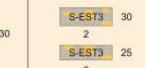

Se asigna a nuestra explanada una **categoría E1**, al ser la que más se adapta a las necesidades de nuestra actuación. Esta categoría marcará las directrices a seguir en la construcción de firmes y pavimentos.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$


Teniendo en cuenta la categoría de explanada (E1) y la clasificación del Terreno natural (Suelo Tolerable) necesitaremos un tratamiento de mejora u otro según la siguiente tabla.

Recomendamos optar para explanada por un espesor mínimo de **0.45 m.** de **Suelo Seleccionado**.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
<b>E1</b> $E_{v2} \geq 60$ MPa					
<b>E2</b> $E_{v2} \geq 120$ MPa					
<b>E3</b> $E_{v2} \geq 300$ MPa					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)    0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)    1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)    2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)    3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)    S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)    S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)    HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)



tipo de material  
espesor mínimo en cm  
S-EST3 30  
2  
suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

#### Recomendaciones generales para las estructuras de tierra

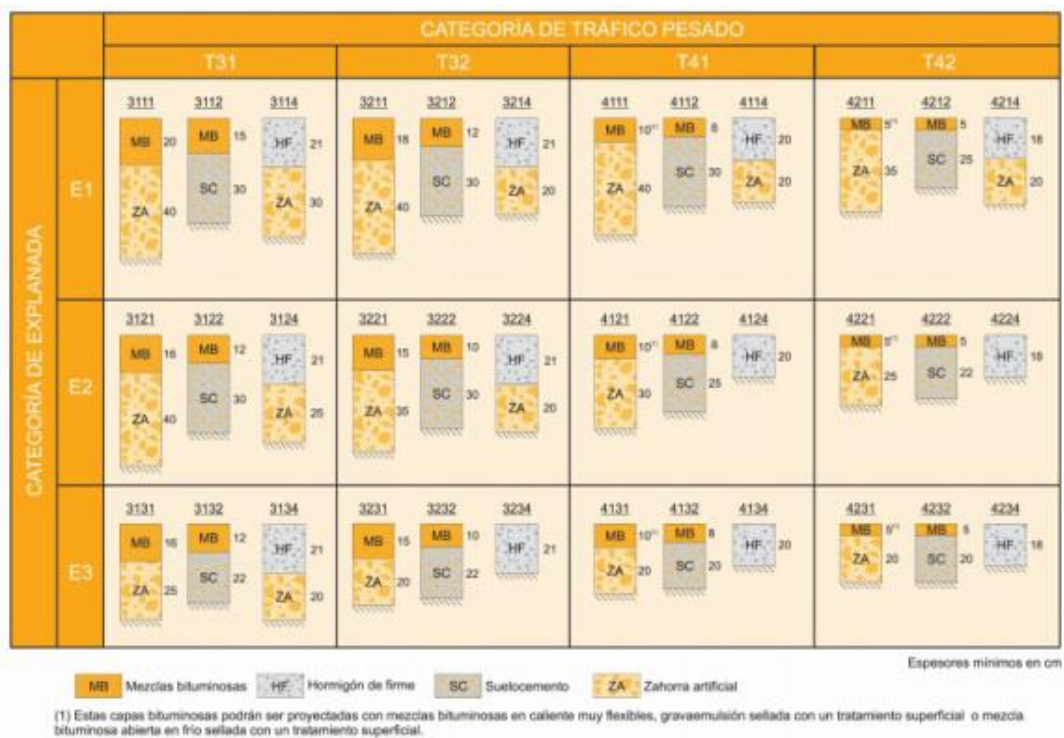
- Mantener la excavación abierta el menor tiempo posible con el fin de evitar alteraciones del terreno y cambio de humedad natural del terreno.
- Puesta en obra del relleno mediante tongadas de 20-30 cm.
- Compactación por tongadas hasta alcanzar 98 – 100 % de la densidad Proctor Modificado.
- Protección del relleno mediante colocación de geotextil para evitar lavado de finos y colocación de lámina impermeabilizante.
- La estructura de tierra debe quedar contenida en todo su perímetro, preferiblemente por terreno natural, para evitar su descompresión y pérdida de propiedades.

## 5.1.4 Firme y Pavimento

Teniendo en cuenta el tipo de tráfico y explanada la siguiente tabla muestra varias opciones de paquetes de firme:

En nuestro caso se recomiendan diferentes paquetes de firme para distintos usos:

- Pavimentos de hormigón → **4214** (0.20 m. ZA + 0.18 m. Hormigón de firme (HF))
- Pavimentos de mezcla bituminosa → **4211** (0.35m. ZA + 0.05 m. Mezcla bituminosa (MB))



Para la correcta funcionalidad de los pavimentos se recomienda la ejecución y sellado de juntas de contracción según Guía Técnica IECA, en particular se recomienda el seguimiento de la tabla siguiente:

Espeor	Distancia recomendable	Distancia máxima
14	3,50 m	4,00
16	3,75 m	4,50
18	4,00 m	5,00
20	4,25 m	5,50
22	4,50 m	6,00
24	4,75 m	6,50

Tabla 1 – Guía Técnica IECA. Separación máxima juntas contracción en pavimentos de hormigón



## 5.2 Nivel Freático

Este dato no debe entenderse como fijo, pudiendo variar con las condiciones hídricas del entorno (lluvias, bombeos de pozos, etc).

En la campaña de reconocimiento de la parcela se han realizado las siguientes mediciones de nivel freático, con los siguientes resultados:

ENSAYO	PROFUNDIDAD (m)
P1	No se detecta
P2	No se detecta
S1	No se detecta

*Ver anejos de actas de sondeos y situación de ensayos*

### 5.3 Agresividad

#### SUELO

Para la determinación de la agresividad del suelo, se tomarán como referencia los valores recogidos en la siguiente tabla de la EHE-08.

Tabla 8.2.3.b. Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETRO	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO <sub>2</sub> AGRESIVO (mg CO <sub>2</sub> / l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> / l)	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg <sup>2+</sup> / l)	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / l)	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l)	75 - 150	50 - 75	<50
SUELO	GRADO ACIDEZ BAUMANN-GULLY	> 20	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / kg de suelo seco)	2000 - 3000	3000-12000	> 12000

(\*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Para este caso, se ha determinado el contenido de ión sulfato con un resultado de **67 mg SO<sub>4</sub>/kg.** de suelo seco, **No Agresivo.**

#### AGUA

No estudiada por no proceder. Nivel freático no detectado.

## 5.4 Excavabilidad / Estabilidad

### EXCAVABILIDAD

#### Nivel I. Horizonte Alterado

#### Nivel II. Arena Arcillosa

#### Excavabilidad tipo Tierra

Terrenos que pueden ser directamente excavados utilizando maquinaria convencional de potencia media, sin previa preparación.

### ESTABILIDAD

#### Estabilidad de taludes

Dada la ausencia de construcciones medianeras o cercanas, con posibilidad por tanto ataluzamiento en las excavaciones, se recomienda mantener las siguientes inclinaciones máximas:

- Nivel I. 1H-1V
- Nivel II. 1H-2V

Inclinaciones máximas en obra recomendadas para condiciones secas / humedad baja. En condiciones de humedad elevada / presencia de agua, se deberá evaluar específicamente la estabilidad de los taludes a corto plazo.

## 6 INSPECCION FINAL

Por último, se considera oportuna la siguiente recomendación.

Las conclusiones que aparecen en este informe se han deducido de ensayos puntuales, constituyendo una extrapolación razonable al conjunto de la zona de actuación, lo cual no implica que puedan producirse variaciones, generadas por la heterogeneidad que pueda presentar el terreno. Será responsabilidad del director de obra comprobar la correspondencia del terreno con el aquí recogido, tomando las medidas oportunas en caso de discrepancias.

Este informe consta de **29** páginas y **10** anejos

ANEJO I.	MAPA GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DEL AREA
ANEJO II.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ANEJO III.	CARTOGRAFÍA HISTÓRICA
ANEJO IV.	FICHA CATASTRAL
ANEJO V.	SITUACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO VI.	PERFILES GEOTÉCNICOS
ANEJO VII.	ACTAS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN
ANEJO VIII.	ACTA DE SONDEO
ANEJO IX.	ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEJO X.	REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En Sevilla, a día 19 de Julio de 2018

### Ensayos Laboratorio



**FRANCISCO JAVIER SOTO PÉREZ**  
Licenciado en Química

### Ensayos Campo



**ANTONIO RUIZ RODRÍGUEZ**  
Ingeniero Técnico de Minas / ITOP  
Máster Geología Aplicada a la Obra Civil y Recursos Hídricos

### Memoria Geotécnico

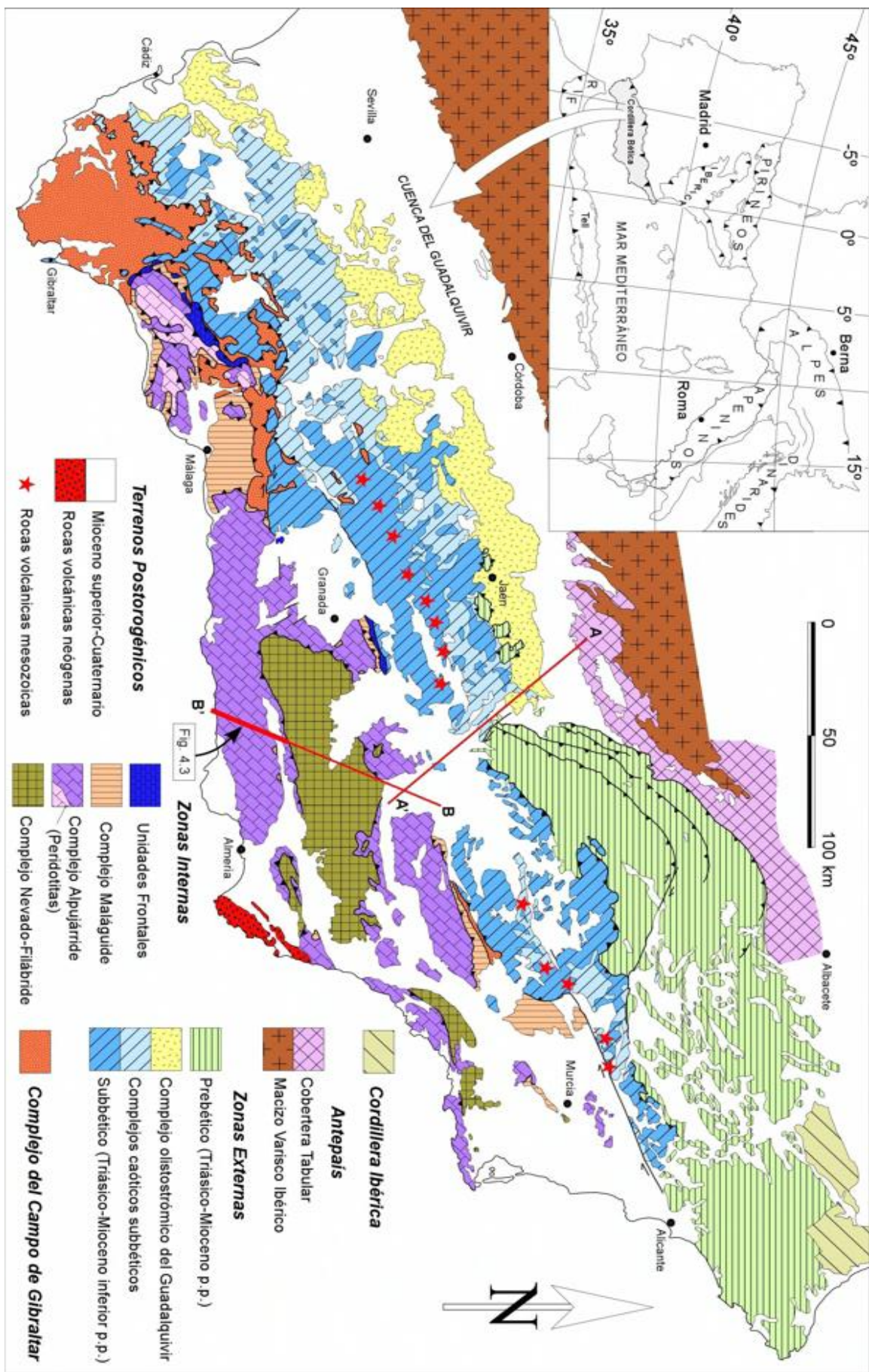


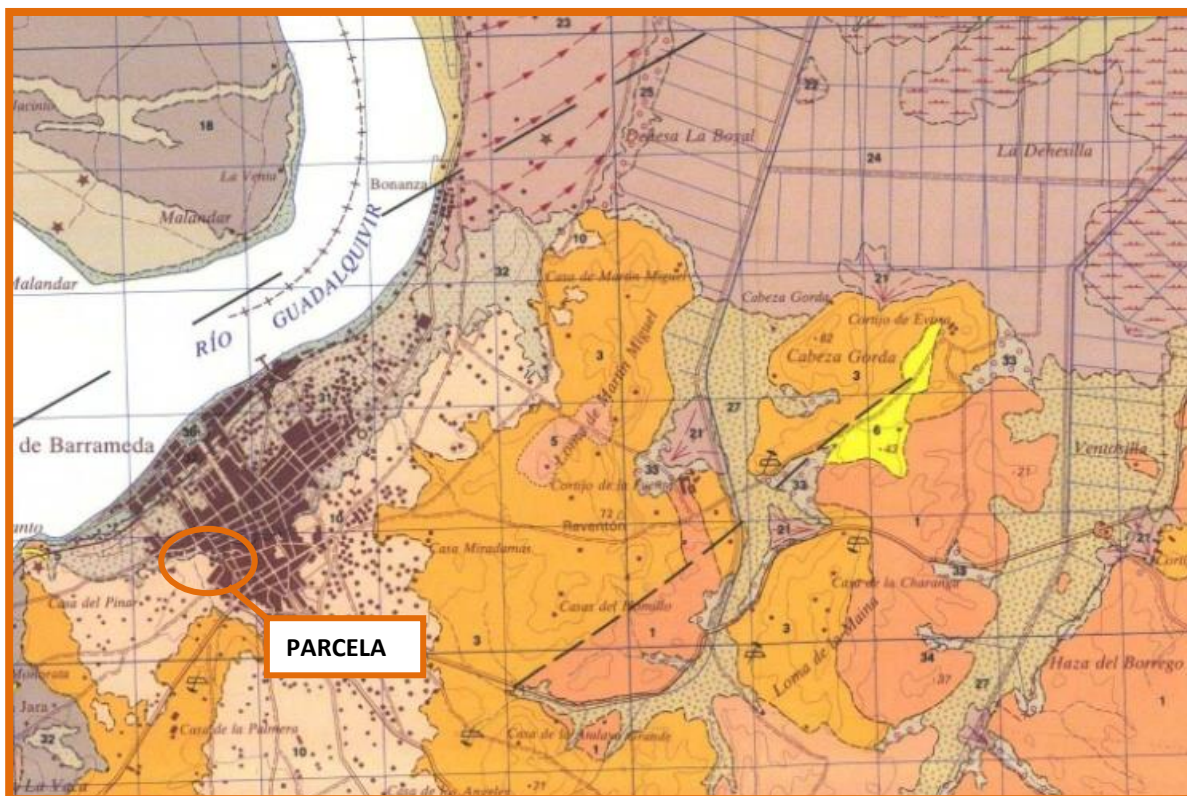
**MIGUEL ÁNGEL NAVÍO BLASCO**  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas. ITOP  
Ingeniero Civil

\*El autor se reserva todos los derechos. Este informe y todos sus documentos anejos no podrán ser reproducidos, ni total ni parcialmente, sin el permiso previo del autor.

\*Se permite la reproducción al peticionario y proyectista mencionados en el apartado 1 dentro de la actuación recogida en este mismo apartado.

## **ANEJO I – MAPA GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DEL AREA**

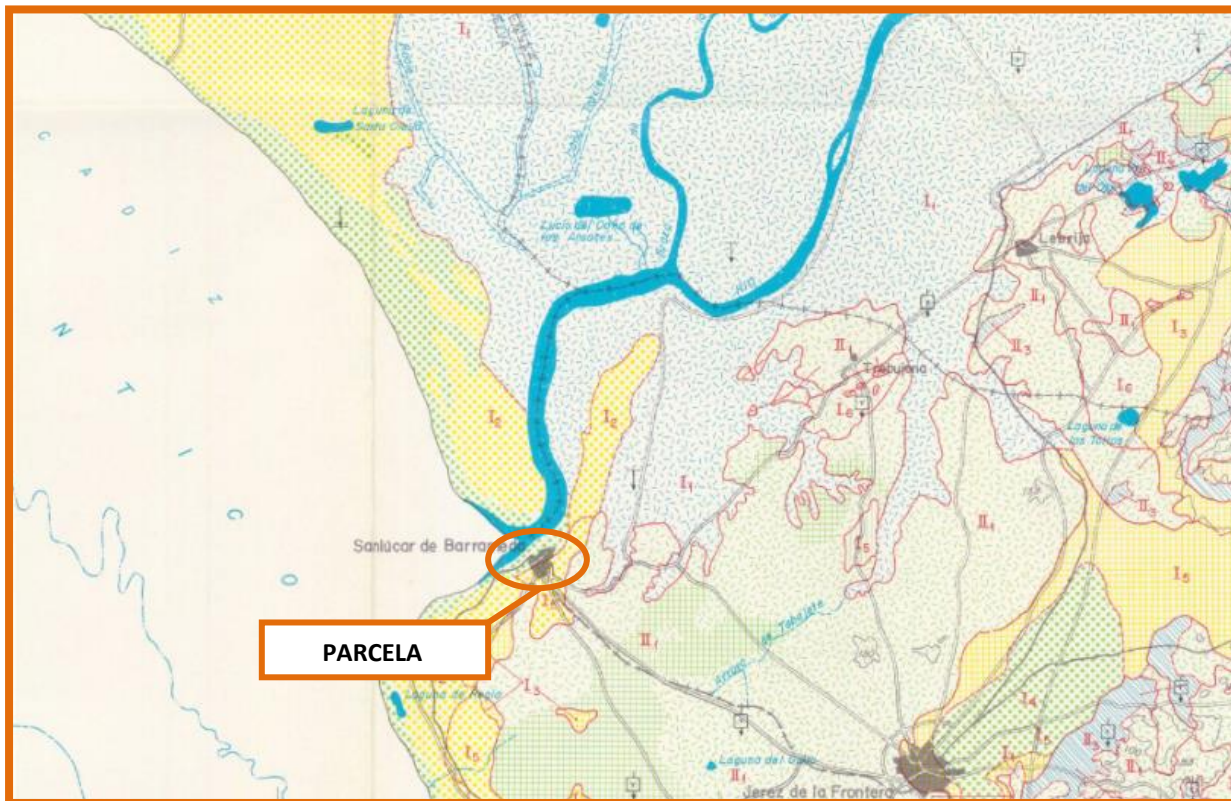


















### LEYENDA

#### FORMACIONES AUTOCTONAS

CUATERNARIO	PLEISTOCENO	HOLOCENO	33	34	35	36	36 Arenas, cantos y conchas	
			30	31	32	35 Arenas, arcillas y cantos		
			27	28	29	34 Arenas, arcillas y cantos		
			24	25	26	33 Arenas, arcillas y cantos		
			21	22	23	32 Arenas		
			19	20		31 Arenas, cantos y conchas		
			17	18		30 Arenas		
			15	16		29 Arcillas arenosas		
			13			28 Arcillas arenosas		
			12	14		27 Arenas, cantos y conchas		
CUATERNARIO	PLEISTOCENO	SUPERIOR	17	18		26 Arcillas arenosas		
			15	16		25 Arcillas arenosas y sales		
			13			24 Arcillas arenosas		
			12	14		23 Arenas, cantos y conchas		
			11			22 Limos arenosos		
			10			21 Arenas, arcillas y cantos		
			9			20 Margas verdosas con suelos hidromorfos		
			8			19 Margas verdosas con suelos hidromorfos		
			7			18 Arenas		
			6			17 Arcillas arenosas; arcillas ricas en montmorillonita (S)		
TERCIARIO	NEOGENO	PLIO-CUATERNARIO	8	9	10	16 Arenas, arcillas y cantos con carbonatos		
			7			15 Arenas arcillosas con cantos de cuarzo		
			6			14 Conglomerados y areniscas muy carbonatadas «Facies Ostionera»		
		MIOCENO	TORTONIENSE SUP.	ANDALUCIENSE	5			13 Arenas arcillosas con cantos de cuarzo
								12 Conglomerados y areniscas muy carbonatadas «Facies Ostionera»
								11 Arcillas arenosas; arcillas ricas en montmorillonita (S)
			10 Arenas cuarzosas con algún canto de cuarzo y cuarcita					
			9 Conglomerados y areniscas muy carbonatadas «Facies Ostionera»					

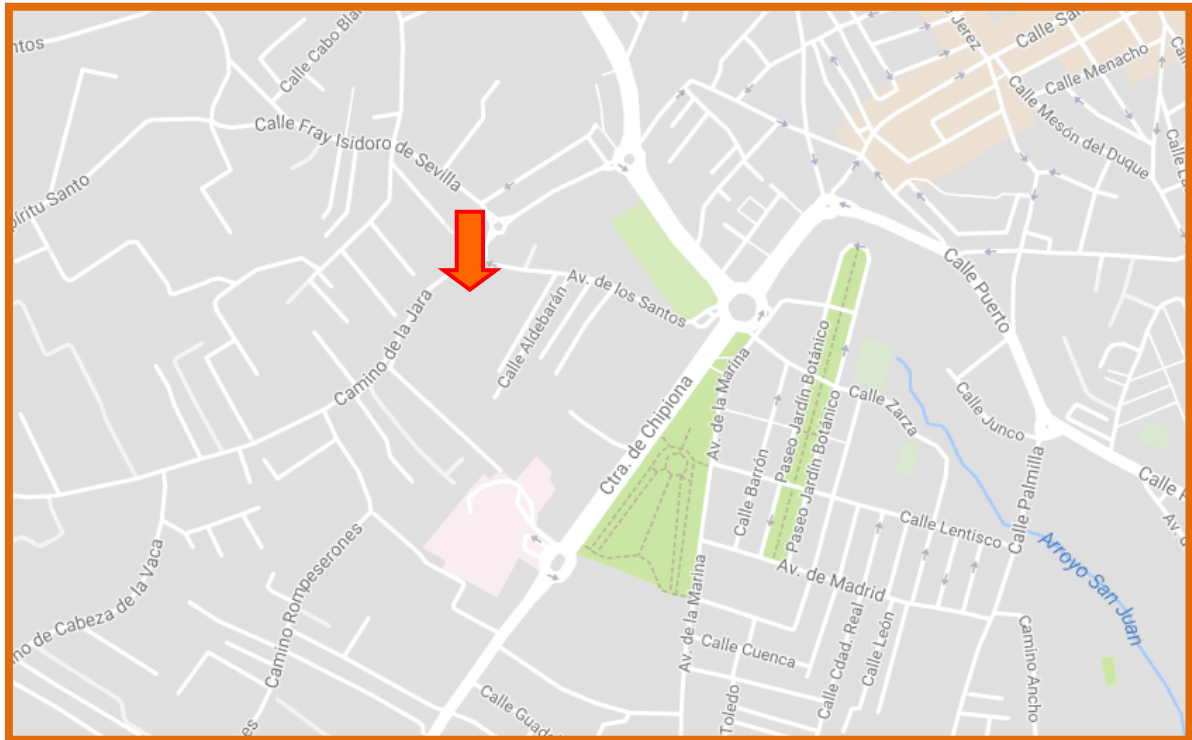


**LEYENDA**

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES	
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Litológico		Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d)
	Problemas de tipo Hidrológico		Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico e Hidrológico		
	Problemas de tipo Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Hidrológico		Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico e Hidrológico		
			Problemas de tipo Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d)		
			Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p.d)				
			Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)				



## **ANEJO II – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**



VISTA DE PAJARO DE LA PARCELA DESDE SUR

## **ANEJO III – CARTOGRAFÍA HISTÓRICA**

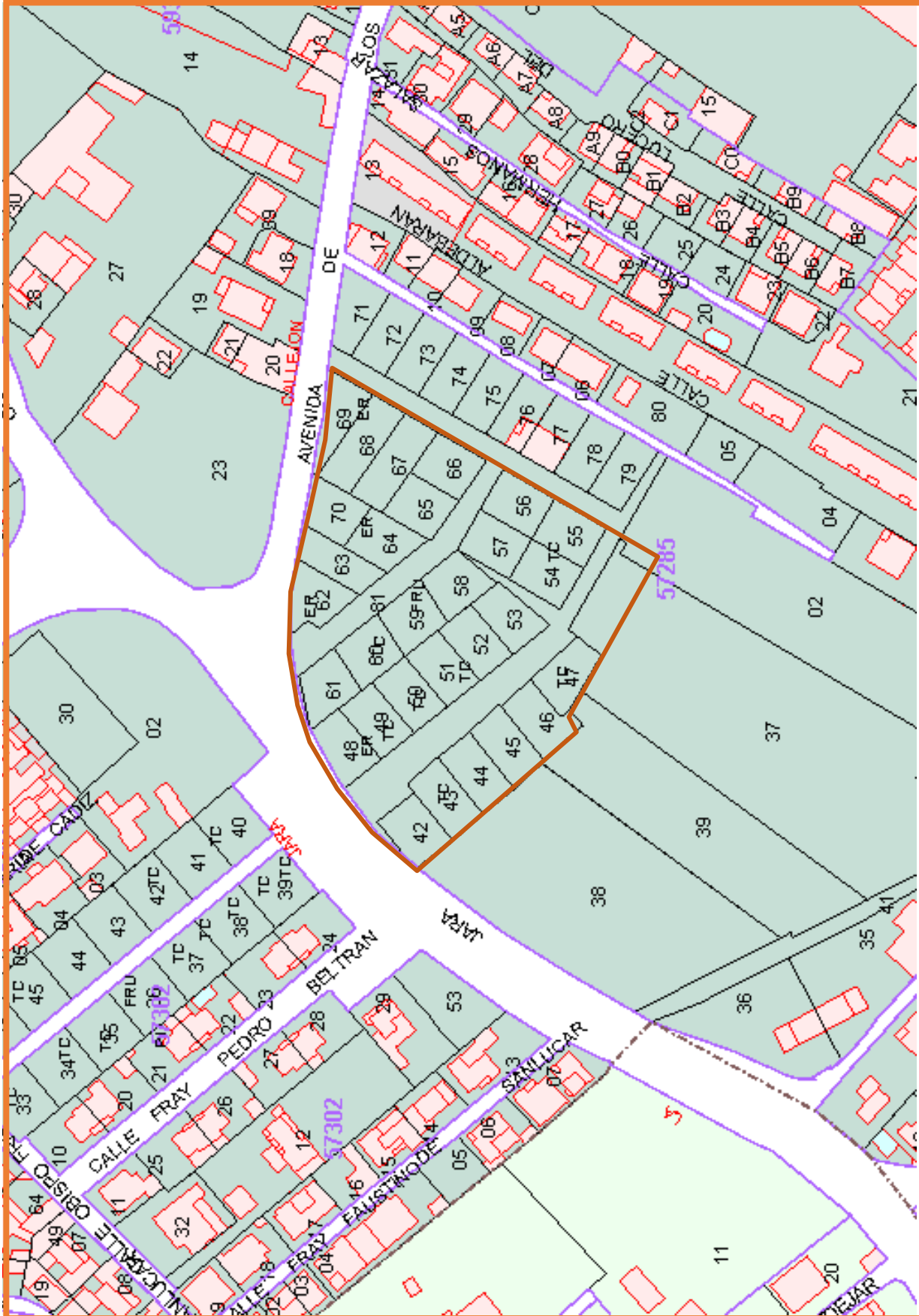


ORTOFOTO AÑO 1981-86

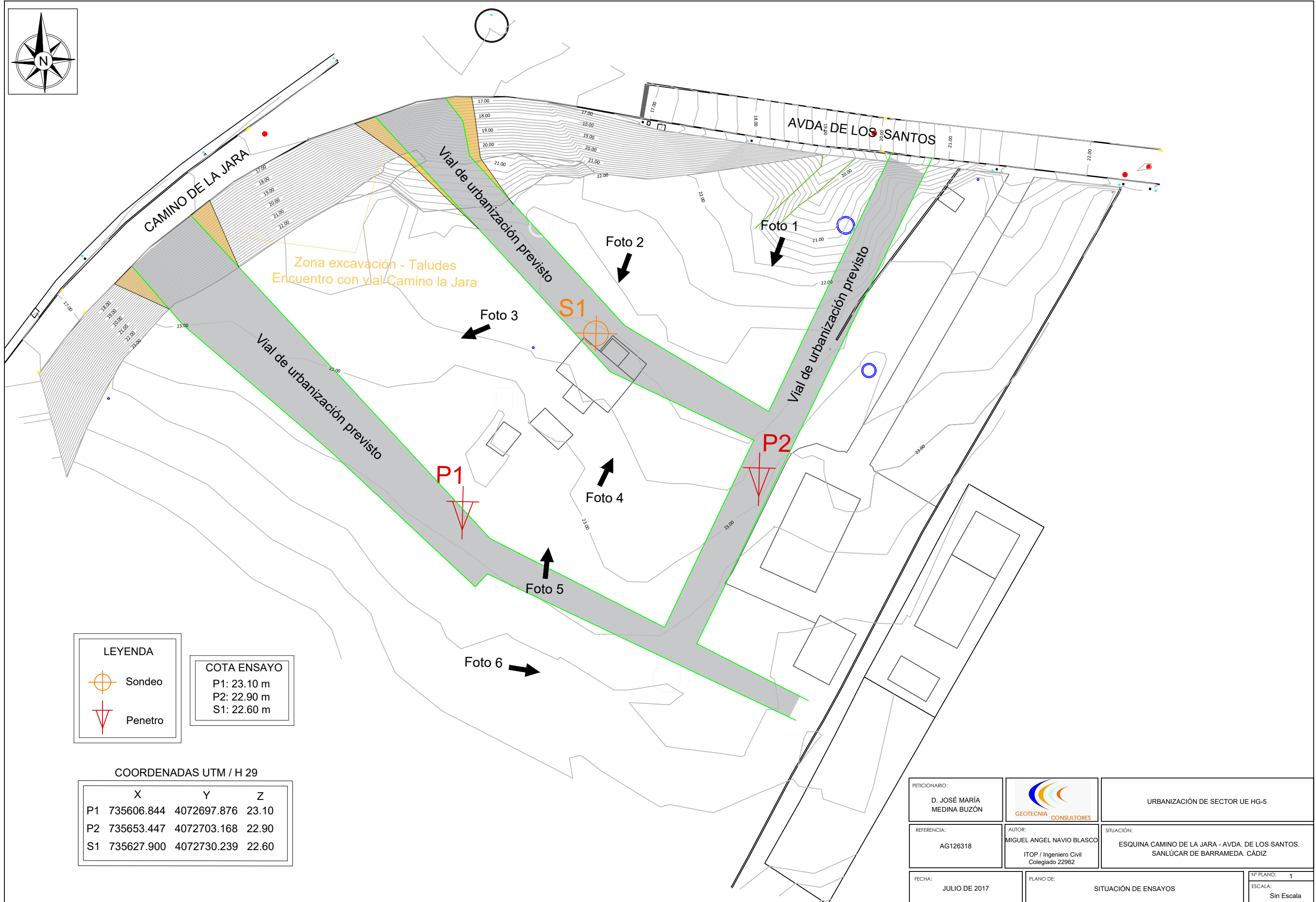
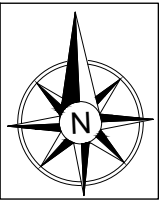


ORTOFOTO AÑO 1956-57

## **ANEJO IV – FICHA CATASTRAL**





## **ANEJO V – SITUACIÓN DE ENSAYOS**



Zona excavación - Taludes  
Encuentro con vial Camino la Jara

**LEYENDA**

 Sondeo

 Penetro

**COTA ENSAYO**

P1: 23.10 m
P2: 22.90 m
S1: 22.60 m

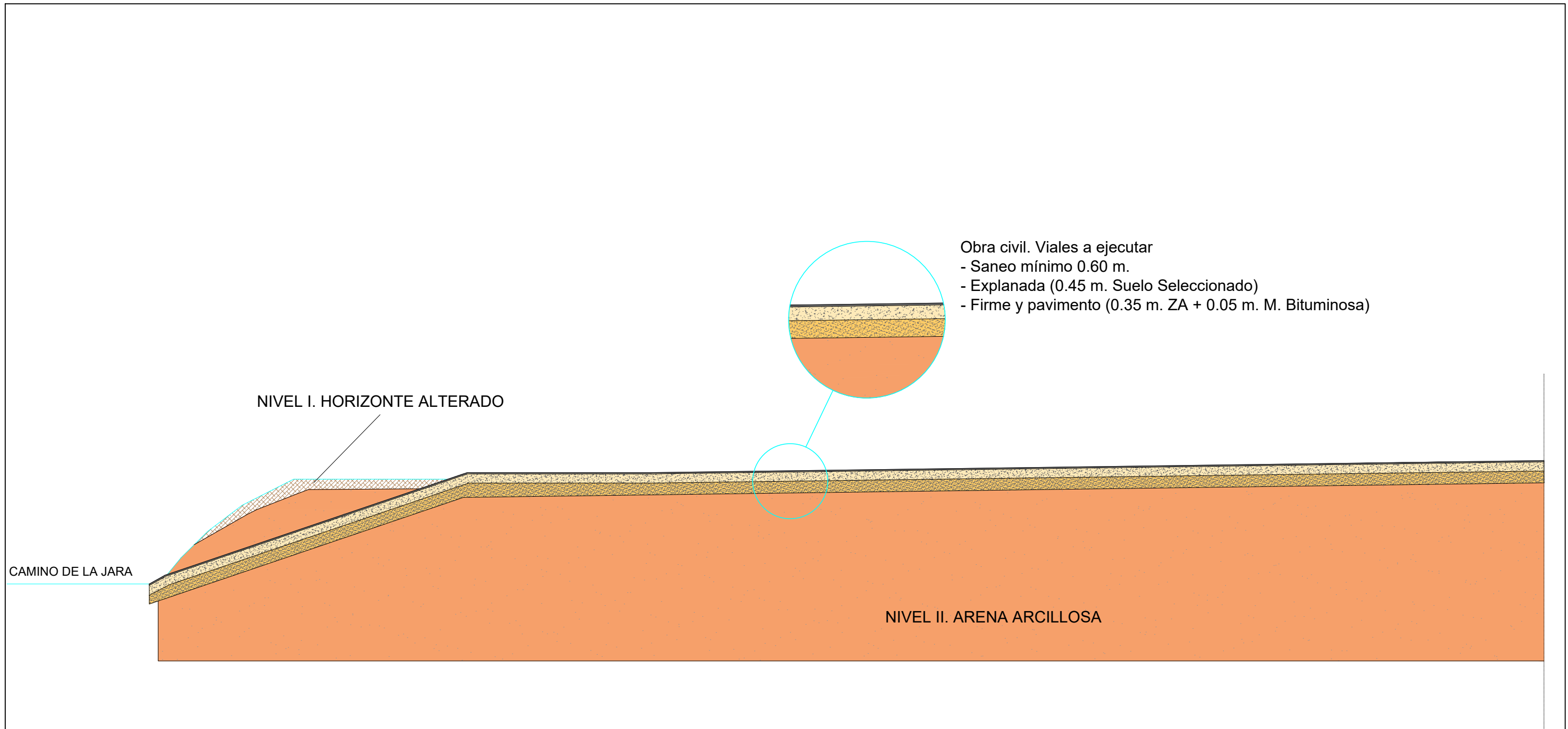
**COORDENADAS UTM / H 29**

	X	Y	Z
P1	735606.844	4072697.876	23.10
P2	735653.447	4072703.168	22.90
S1	735627.900	4072730.239	22.60

PETICIONARIO: D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN		URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
REFERENCIA: AG126318	AUTOR: MIGUEL ANGEL NAVIO BLASCO ITOP / Ingeniero Civil Colegiado 22962	SITUACIÓN: ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLÚCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
FECHA: JULIO DE 2017	PLANO DE: SITUACIÓN DE ENSAYOS	Nº PLANO: 1 ESCALA: Sin Escala



## **ANEJO VI - PERFILES GEOTÉCNICOS**



PETICIONARIO: D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	 GEOTECNIA CONSULTORES	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
REFERENCIA: AG126318	AUTOR: MIGUEL ANGEL NAVIO BLASCO ITOP / Ingeniero Civil Colegiado 22962	SITUACIÓN: ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLÚCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
FECHA: JULIO DE 2017	PLANO DE: PERFIL GEOTÉCNICO	Nº PLANO: 2 ESCALA: Sin Escala

## **ANEJO VII – ACTAS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN**



**ACTA ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA**  
(según norma EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)  
**ENSAYO N° 1**

N° Registro Laboratorio: AND-L-219

R20.Ver.III.05.17.AEP

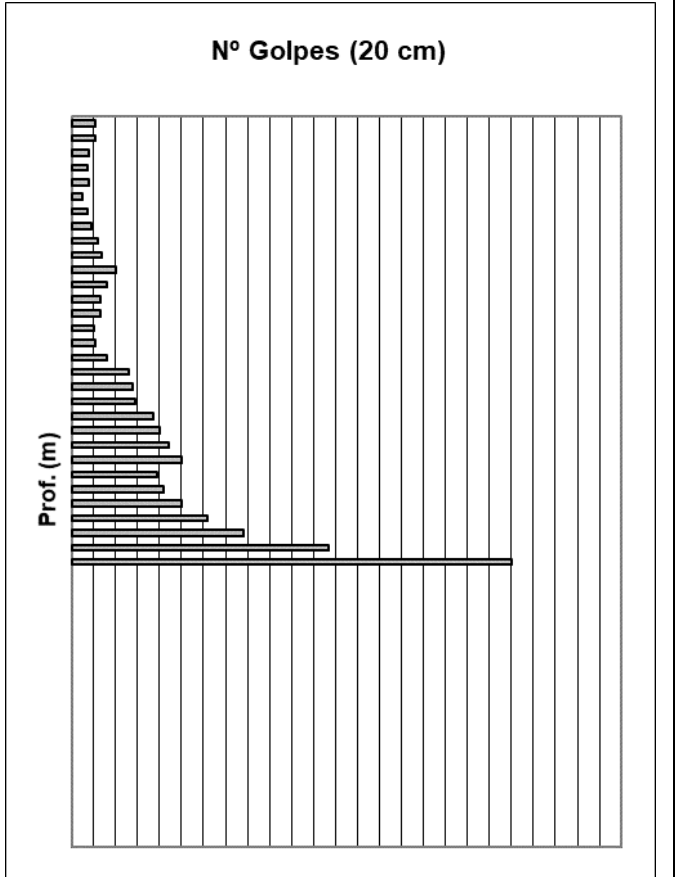
OBRA	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA	AG126318
REGISTRO SALIDA	S094218MNB
FECHA	10/07/2018

**Datos del ensayo**

Modelo. <b>ROLATEC ML-76-A</b> Serie. <b>0812-493</b> / Verificación. <b>09/10/2017</b>	Altura caída. <b>750 +/- 20 mm</b> Peso maza: <b>63.5 +/- 0.5 Kg</b>	Longitud varillaje. <b>100 cm</b> Intervalo de golpeo. <b>20 cm</b>	Puntaza. Área. <b>20 cm<sup>2</sup></b> Diámetro. <b>50.0 +/- 0.5 mm<sup>2</sup></b>
Ensayo tipo. <b>DPSH-B</b> Frecuencia de golpeo. <b>0.25 - 0.50 Hz</b>	Diámetro varillaje. <b>&lt; 35 mm</b> Masa Varillaje. <b>&lt; 8 Kg/m<sup>2</sup></b>	Llave dinamométrica. <b>IRIMO 3/4"</b> Serie. <b>340796</b> / Calibración. <b>28/05/2018</b>	Cabeza Impacto. <b>Fija con holgura</b> Amortiguadores. <b>No</b>

Tipo Puntaza. **Desechable**  
Temperatura. **25.2 – 25.3 °C**  
Humedad: **69 – 68 %**  
Climatología. **Sol y Brisa**  
N.F. --


PROF.	GOLPES	PROF.	GOLPES
0.2	11	5.2	42
0.4	11	5.4	50
0.6	8	5.6	62
0.8	7	5.8	78
1.0	8	6.0	117
Par (N/m).	< 65	Par (N/m).	< 200
1.2	5	6.2	200/19
1.4	7	6.4	
1.6	9	6.6	
1.8	12	6.8	
2.0	14	7.0	
Par (N/m).	< 65	Par (N/m).	
2.2	20	7.2	
2.4	16	7.4	
2.6	13	7.6	
2.8	13	7.8	
3.0	10	8.0	
Par (N/m).	< 80	Par (N/m).	
3.2	11	8.2	
3.4	16	8.4	
3.6	26	8.6	
3.8	28	8.8	
4.0	29	9.0	
Par (N/m).	< 110	Par (N/m).	
4.2	37	9.2	
4.4	40	9.4	
4.6	44	9.6	
4.8	50	9.8	
5.0	39	10.0	
Par (N/m).	< 200	Par (N/m).	



COTA DE BOCA: 23.10 m  
COTA X,Y: Ver plano situación ensayos – anejo V


Finalización Prematura / Paralización > 5 min. / Observaciones sobre puntaza y/o barra recuperada: **NO**  
Otros / Anomalías u Observaciones durante la ejecución: **Falso rechazo asociado a contacto con capa cementada de gran dureza**

Responsable de Ensayo



**Antonio Ruiz Rodríguez**  
Ingeniero Técnico de Minas / ITOP

Director de Laboratorio



**Miguel Ángel Navío Blasco**  
Ingeniero Técnico Obras Públicas. ITOP – Ingeniero Civil



**ACTA ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA**  
(según norma EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)  
**ENSAYO Nº 2**

Nº Registro Laboratorio: AND-L-219

R20.Ver.III.05.17.AEP

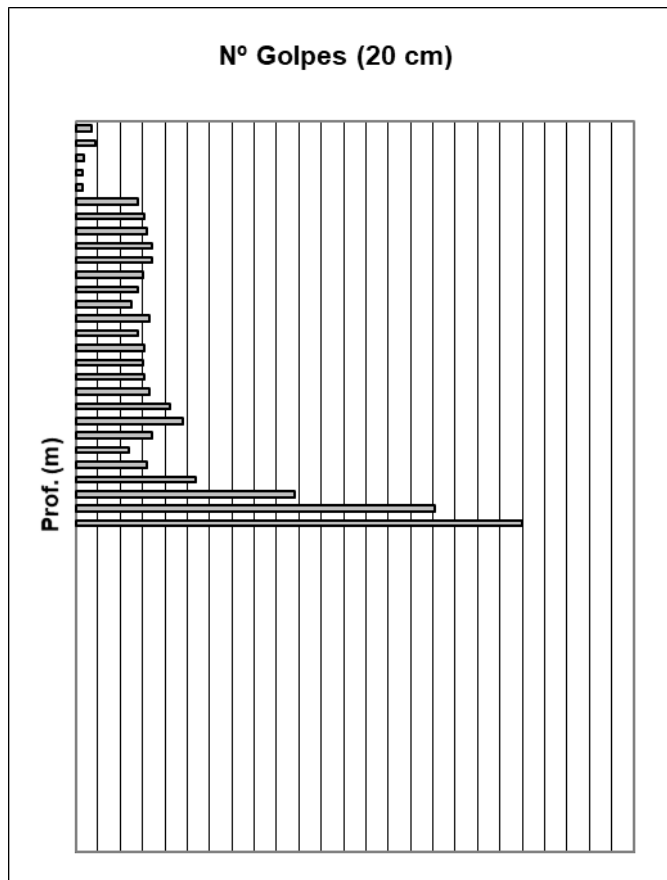
OBRA	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA	AG126318
REGISTRO SALIDA	S094318MNB
FECHA	10/07/2018

**Datos del ensayo**

Modelo. <b>ROLATEC ML-76-A</b> Serie. <b>0812-493</b> / Verificación. <b>09/10/2017</b>	Altura caída. <b>750 +/- 20 mm</b> Peso maza: <b>63.5 +/- 0.5 Kg</b>	Longitud varillaje. <b>100 cm</b> Intervalo de golpeo. <b>20 cm</b>	Puntaza. Área. <b>20 cm²</b> Diámetro. <b>50.0 +/- 0.5 mm²</b>
Ensayo tipo. <b>DPSH-B</b> Frecuencia de golpeo. <b>0.25 - 0.50 Hz</b>	Diámetro varillaje. <b>&lt; 35 mm</b> Masa Varillaje. <b>&lt; 8 Kg/m²</b>	Llave dinamométrica. <b>IRIMO 3/4"</b> Serie. <b>340796</b> / Calibración. <b>28/05/2018</b>	Cabeza Impacto. <b>Fija con holgura</b> Amortiguadores. <b>No</b>

Tipo Puntaza. **Desechable**  
Temperatura. **25.3 – 26.1 °C**  
Humedad: **68 – 66 %**  
Climatología. **Sol y Brisa**  
N.F. --

PROF.	GOLPES	PROF.	GOLPES
0.2	7	5.2	98
0.4	9	5.4	161
0.6	4	5.6	200/19
0.8	3	5.8	
1.0	3	6.0	
Par (N/m).	< 65	Par (N/m).	
1.2	28	6.2	
1.4	31	6.4	
1.6	32	6.6	
1.8	34	6.8	
2.0	34	7.0	
Par (N/m).	< 140	Par (N/m).	
2.2	30	7.2	
2.4	28	7.4	
2.6	25	7.6	
2.8	33	7.8	
3.0	28	8.0	
Par (N/m).	< 170	Par (N/m).	
3.2	31	8.2	
3.4	30	8.4	
3.6	31	8.6	
3.8	33	8.8	
4.0	42	9.0	
Par (N/m).	< 170	Par (N/m).	
4.2	48	9.2	
4.4	34	9.4	
4.6	24	9.6	
4.8	32	9.8	
5.0	54	10.0	
Par (N/m).	< 200	Par (N/m).	



COTA DE BOCA: 22.90 m  
COTA X,Y: Ver plano situación ensayos – anejo V

Finalización Prematura / Paralización > 5 min. / Observaciones sobre puntaza y/o barra recuperada: **NO**  
Otros / Anomalías u Observaciones durante la ejecución: **Falso rechazo asociado a contacto con capa cementada de gran dureza**

Responsable de Ensayo

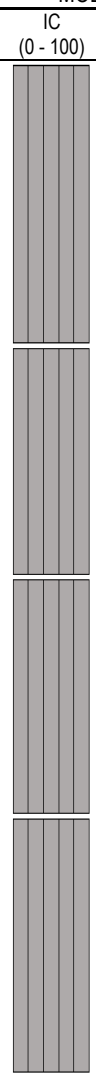

**Antonio Ruiz Rodríguez**  
Ingeniero Técnico de Minas / ITOP

Director de Laboratorio

**Miguel Ángel Navío Blasco**  
Ingeniero Técnico Obras Públicas. ITOP – Ingeniero Civil

## **ANEJO VIII – ACTAS DE SONDEO**

OBRA	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5		
SITUACIÓN	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ		
PETICIONARIO	D. JOSÉ MARIA MEDINA BUZÓN		
REFERENCIA	AG126318	REG.SALIDA	S094418MNB
FECHA INICIO	10/07/2018	FECHA FIN	10/07/2018
MODELO SONDA	ROLATEC ML 76 A	REALIZADO	FRANCISCO RAUL CABALLERO CONDE

N.F.	Ø	IC (0 - 100)	MUESTRAS A - B - C	ENSAYOS SPT - VT - PB - DCC	PROF.	CORTE	DESCRIPCIÓN	
NO	PERCUSIÓN (BATIDA f<2Hz)		MA1-S1 1.60 - 2.40	DCC1-S1 2.00 Nulo	SPT1-S1 2.40 10/12/21		<b>Nivel I. Horizonte Alterado. 0.00 – 0.40</b>  <b>Litología.</b> Material removilizado, sin estructura. Matriz arenosa con abundante material fino – cohesivo. Presencia de elementos anómalos y puntualmente algún bolo. <b>Geotecnia.</b> Propiedades mecánicas marginales-residuales. <b>Permeabilidad.</b> Permeabilidad alta.	
							0.0	<b>Nivel II. Arena Arcillosa. 0.40 – 4.00</b>  <b>Encuadre Geológico.</b> Terciario – Cuaternario. Arenas con algún canto de cuarzo y cuarcita.  <b>Litología.</b> Material granular. Matriz arenosa con bastante contenido de material fino, arcilla y limo, que le confiere una importante cohesión al terreno. Ausencia generalizada de material grueso, tipo gravilla o grava. Terreno muy homogéneo y uniforme en toda la profundidad investigada. Sin indicios de contenido orgánico. Tonalidad amarillenta – anaranjada.  <b>Clasificación.</b> USCS. SC. Arena arcillosa // AASHTO. A-2-6. Arena/grava limosa o arcillosa. Materiales buenos a aceptables como subgrado // PG-3. Suelo Tolerable (criterio de granulometría y plasticidad)  <b>Geotecnia.</b> Propiedades mecánicas medias - buenas. Compacidad media - densa. Materiales de deformabilidad media – baja, y de corto desarrollo. Materiales estables, no colapsables ni expansivos.  <b>Permeabilidad.</b> Permeabilidad media - alta. Humedad baja. No se detecta nivel freático.  <b>Agresividad.</b> Materiales no agresivos.
							0.2	
							0.4	
							0.6	
							0.8	
							1.0	
							1.2	
							1.4	
							1.6	
							1.8	
							2.0	
							2.2	
							2.4	
							2.6	
							2.8	
3.0								
3.2								
3.4								
3.6								
3.8								
4.0	DCC1-S1 4.00 Nulo							

Fin de sondeo: 4.00 m / Prof. Revestimiento: --  
Cota de boca de sondeo: 22.60 m  
Cota x,y: Ver plano situación ensayos – anejo V

Fecha medición N. F: 10/07/2018

DxH(mm.). VTG. 25.4x50.8 / VTM. 20x40 / VTP: 16x32  
Diámetro varillaje. 10 mm (Hexagonal) - Velocidad. 6-30°/min

<b>ENSAYOS:</b> SPT - Cuchara bipartida sin camisa SPT (C) - Puntaza Ciega Serie: 0812-493 Verificación. 09/10/2017 VTM – Vane Test Mediano (Nm)/T(s) VTG – Vane Test Grande (Nm)/T(s) VTP – Vane Test Pequeño (Nm)/T(s) Serie: 17S053501 Calibración. 01/06/2017 PB – Penetro de Bolsillo (kg/cm <sup>2</sup> ) DCC – Deter. Cualitativa Carbonatos	Altura caída. 760 +/- 10 mm Peso maza. 63.5 +/- 0.5 Kg Frecuencia de golpeo. 0.25-0.50Hz A.MIS. Muestra Inalterada Shelby A.MISP. Muestra Inal. Shelby Percusión B.MP. Muestra Protegida B.MPS. Sin Estuche C.TPP. Testigo Protegido Percusión C.TPR. Testigo Protegido Rotación C.MA. Muestra Alterada	Longitud varillaje. 100 cm Diámetro varillaje. < 35 mm Masa Varillaje. < 8 Kg/m <sup>2</sup> D exterior = 80 mm / C <sub>0</sub> = C <sub>i</sub> = 0 / C <sub>a</sub> = 0.125 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Sin estuche D exterior = 98/85/78 mm / C <sub>0</sub> = C <sub>i</sub> = 0 / C <sub>a</sub> = 0.24/0.28/0.32 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Con estuche D exterior = 98/85/78 mm / C <sub>0</sub> = 0 / C <sub>i</sub> = 0.02/0.03/0.03 / C <sub>a</sub> = 0.24/0.28/0.32 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Sin estuche D exterior = 101mm / C <sub>0</sub> = 0 / C <sub>i</sub> = 0.079 / C <sub>a</sub> = 0.317 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Sin estuche D exterior = 86 mm / C <sub>0</sub> = 0 / C <sub>i</sub> = 0.127 / C <sub>a</sub> = 0.467 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Sin estuche D exterior = 76 mm / C <sub>0</sub> = 0 / C <sub>i</sub> = 0.111 / C <sub>a</sub> = 0.455 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Sin estuche D exterior = 66 mm / C <sub>0</sub> = 0 / C <sub>i</sub> = 0.132 / C <sub>a</sub> = 0.550 / L <sub>t</sub> = 600 mm / Sin estuche	Cabeza Impacto. Fija con holgura Peso Cabeza. 6 Kg Estabilizadores-Guías: 1 (superficial)
---	--	--	---

Finalización Prematura / Observaciones sobre toma-muestras y/o barras: NO  
Otros / Anomalías u Observaciones durante la ejecución: --  
Paralización / Interrupción ensayo: --  
Relleno posterior de sondeo: NO  
Temperatura. 26.1 – 27.1 °C / Humedad: 66 – 63 % / Climatología. Sol y Brisa

Responsable de Ensayo

Director de Laboratorio




Antonio Ruiz Rodríguez  
Ingeniero Técnico de Minas / ITOP

Miguel Ángel Navio Blasco  
Ingeniero Técnico Obras Públicas. ITOP – Ingeniero Civil

## **ANEJO IX – ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

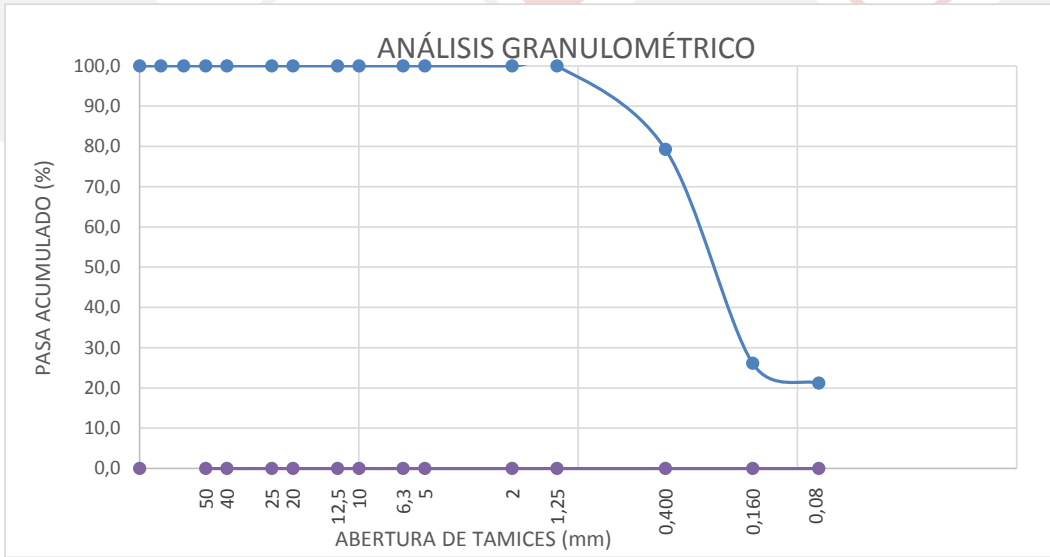


CLASIFICACION ASTM 2487/00											
<b>I.- DATOS IDENTIFICATIVOS:</b>											
		CÓDIGO DEL LABORATORIO :	501-GT494-17								
PETICIONARIO:	D. JOSE MARIA MEDINA BOZON										
OBRA:	Urbanización Sector UE HG-5, Sanlucar de Barrameda, Cadiz										
TIPO DE MATERIAL:	Suelo	FECHA TOMA DE MUESTRAS:	12-jul-18								
PROCEDECENCIA:	S1 MA1										
LOCALIZACIÓN:	Prof:1,60-2,40M										
<b>II.- EXPRESIÓN DE RESULTADOS:</b>											
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACION ASTM 2487/00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I.G</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>H.R.B</td> <td style="text-align: center;">A-2-6</td> </tr> <tr> <td>USCS</td> <td style="text-align: center;">SC</td> </tr> </tbody> </table>				CLASIFICACION ASTM 2487/00		I.G	0	H.R.B	A-2-6	USCS	SC
CLASIFICACION ASTM 2487/00											
I.G	0										
H.R.B	A-2-6										
USCS	SC										
<b>OBSERVACIONES:</b>											

Fdo.:Francisco Javier Soto Pérez  
Responsable del ensayo

Málaga, a 17 de julio de 2018



<b>GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)</b>																
<b>I.- DATOS IDENTIFICATIVOS:</b>																
														<b>CÓDIGO DEL LABORATORIO:</b>		
														501-GT494-17		
<b>PETICIONARIO:</b>		D. JOSE MARIA MEDINA BOZON														
<b>OBRA:</b>		Urbanización Sector UE HG-5, Sanlucar de Barrameda, Cadiz														
<b>TIPO DE MATERIAL:</b>		Suelo										<b>FECHA TOMA DE MUESTRA:</b>		12-jul-18		
<b>PROCEDENCIA:</b>		S1 MA1														
<b>LOCALIZACIÓN:</b>		Prof:1,60-2,40M														
<b>II.- EXPRESIÓN DE RESULTADOS:</b>																
<b>TAMICES</b> U.N.E. (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,400	0,160	0,080
<b>A.S.T.M.</b> Designación	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	Nº 4	Nº 10	Nº 16	Nº 40	Nº 80	Nº 200
<b>Pasa acumulada</b> en muestra total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,2	26,1	21,2
 <p style="text-align: center;"><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b></p>																
<b>OBSERVACIONES:</b>																

 Fdo.:Francisco Javier Soto Pérez  
 Responsable del ensayo

Málaga, a 17 de julio de 2018



<b>ENSAYO DE LOS LIMITES DE ATTERBERG</b>			
<b>(UNE 103-103/94 Y UNE 103-104/93)</b>			
<b>I.- DATOS IDENTIFICATIVOS:</b>			
		<b>CÓDIGO DEL LABORATORIO :</b>	
		501-GT494-17	
<b>PETICIONARIO:</b>	D. JOSE MARIA MEDINA BOZON		
<b>OBRA:</b>	Urbanización Sector UE HG-5, Sanlúcar de Barrameda, Cadiz		
<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	Suelo	<b>FECHA TOMA DE MUESTRAS:</b>	12/07/2018
<b>PROCEDENCIA:</b>	S1 MA1		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Prof:1,60-2,40M		
<b>II.- EXPRESIÓN DE RESULTADOS:</b>			
<b>LIMITE LÍQUIDO:</b>		<b>26,3</b>	
<b>LIMITE PLÁSTICO:</b>		<b>8,7</b>	
<b>ÍNDICE DE PLASTICIDAD:</b>		<b>17,6</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Fdo.:Francisco Javier Soto Pérez  
Responsable del ensayo

Málaga, a 17 de julio de 2018



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE IÓN SULFATO EN UN SUELO (UNE 83963:08)				
<b>I.- DATOS IDENTIFICATIVOS:</b>				
		CÓDIGO DEL LABORATORIO :		
		501-GT494-17		
PETICIONARIO:	D. JOSE MARIA MEDINA BOZON			
OBRA:	Urbanización Sector UE HG-5, Sanlúcar de Barrameda, Cadiz			
TIPO DE MATERIAL:	Suelo	FECHA TOMA DE MUESTRAS:	12/07/2018	
PROCEDENCIA:	S1 MA1			
LOCALIZACIÓN:	Prof:1,60-2,40M			
<b>II.- EXPRESION DE RESULTADOS:</b>				
		GRADO DE AGRESIVIDAD		
PARÁMETROS	VALORES DEL ENSAYO	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
ION SULFATO UNE 83963:2008	67	2000-3000	3000-12000	> 12000
<b>OBSERVACIONES:</b>				

Fdo.:Francisco Javier Soto Pérez  
Responsable del ensayo

Málaga, a 17 de julio de 2018



## **ANEJO X – REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

OBRA:	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN:	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO:	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA:	AG126318



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA Nº 1



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA Nº 2

OBRA:	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN:	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO:	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA:	AG126318



SONDEO Nº 1



CAJAS DE SONDEO Nº 1

OBRA:	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN:	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO:	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA:	AG126318



FOTO 1. VISTA ZONA DE ACTUACIÓN



FOTO 2. VISTA ZONA DE ACTUACIÓN



OBRA:	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN:	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO:	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA:	AG126318



FOTO 3. VISTA ZONA DE ACTUACIÓN



FOTO 4. VISTA ZONA DE ACTUACIÓN

OBRA:	URBANIZACIÓN DE SECTOR UE HG-5
SITUACIÓN:	ESQUINA CAMINO DE LA JARA - AVDA. DE LOS SANTOS. SANLUCAR DE BARRAMEDA. CÁDIZ
PETICIONARIO:	D. JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN
REFERENCIA:	AG126318



FOTO 5. VISTA ZONA DE ACTUACIÓN



FOTO 6. VISTA ZONA DE ACTUACIÓN

**SEVILLA  
ANDALUCIA OCCIDENTAL**

CI Rioja. 13. 2A.  
41.001. SEVILLA  
Tlfno. 955 290 148  
sevilla@geotecnico.org

**MÁLAGA**

Alameda CAPUCHINOS. 12. 2B  
29.014. MÁLAGA  
Tlfno: 951 21 35 89  
malaga@geotecnico.org



**GRANADA  
ANDALUCIA ORIENTAL**  
CI CURRO CUCHARES. 56. B 26  
18.014. GRANADA  
Tlfno: 958 99 11 04  
granada@geotecnico.org

**MARBELLA  
COSTA SOL**

CI HELIOS. 10. Bloque 21. Bajo C  
BENALMÁDENA. 29.630. MÁLAGA  
Tlfno: 951 94 32 08  
marbella@geotecnico.org

## ANEJO Nº5: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	CLIMATOLOGÍA .....	1
4.	HIDROLOGÍA .....	3
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	3
4.2.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS ESTUDIADAS DENTRO DEL SECTOR .....	4
4.3.	ANÁLISIS DE CUENCAS EXTERIORES INTERCEPTADAS .....	5
4.4.	METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISTAS .....	5
4.5.	CÁLCULO DE CAUDALES. TRANSFORMACIÓN LLUVIA-CAUDAL .....	7
4.5.1.	CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE PRECIPITACIÓN. MÉTODO SCS PARA ABSTRACCIONES .....	7
4.5.2.	TRANSFORMACIÓN LLUVIA-CAUDAL. MÉTODO RACIONAL MODIFICADO .....	11
4.5.3.	RESULTANTES DE CÁLCULO .....	13
5.	CONCLUSIONES .....	15

### INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Climograma de Sanlúcar de Barrameda .....	2
Ilustración 2.	Diagrama de Temperaturas de Sanlúcar de Barrameda .....	2
Ilustración 3.	División de subcuencas considerada .....	4
Ilustración 4.	Cuencas externas al sector interceptadas .....	5
Ilustración 5.	Plano de isolinéas Cv y Pm del Mapa de cálculo de máximas precipitaciones diarias de España peninsular en Sanlúcar .....	6
Ilustración 6.	Identidad de las regiones consideradas para la caracterización del Coeficiente Corrector del umbral de escorrentía según la Fig 2.9 de la Instrucción de Drenaje .....	10
Ilustración 7.	Tabla 2.5. de la Instrucción de Drenaje sobre los valores de calibración .....	10
Ilustración 8.	Relación entre la intensidad horaria de precipitación y la intensidad media diaria .....	12

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente anejo tiene por finalidad el análisis de la climatología del emplazamiento de las obras con especial mención a la pluviometría con objeto de dimensionar la red de pluviales en la Urbanización del sector UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN", situada en el Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda.

## **2. NORMATIVA**

- RD 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/86, de 11 de abril.
- Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Decreto 189/2002, de 2 de Julio, por el que se aprueba el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces.
- Instrucción de 20 de febrero de 2012 de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico sobre la elaboración de informes en materia de aguas a los planes con incidencia territorial, a los planeamientos urbanísticos y a los actos y ordenanzas de las entidades locales.
- Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial, recientemente modificada.
- Directrices para la redacción de Estudios Hidrológicos e Hidráulicos destinados a las diferentes figuras de planeamiento, facilitadas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

## **3. CLIMATOLOGÍA**

El clima es templado y cálido en Sanlúcar de Barrameda. La lluvia en Sanlúcar de Barrameda cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Csa. La temperatura aquí es en promedio 17.8 ° C. Hay alrededor de precipitaciones de 548 mm

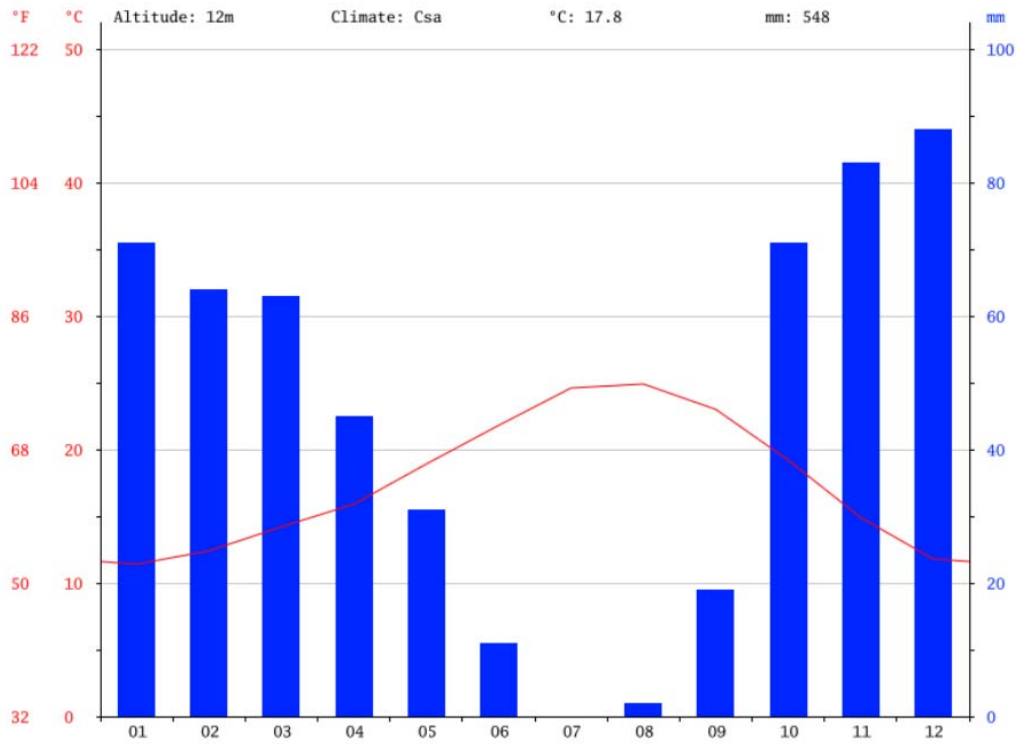


Ilustración 1. Climograma de Sanlúcar de Barrameda

El mes más seco es julio. Hay 0 mm de precipitación en julio. En diciembre, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 88 mm.

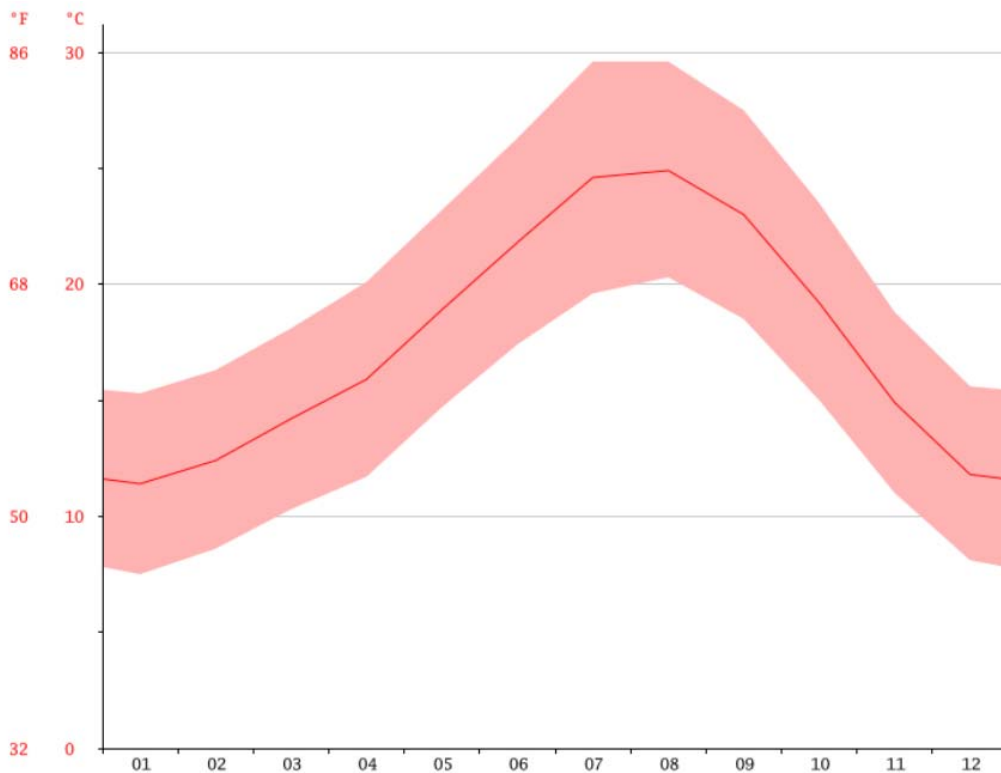


Ilustración 2. Diagrama de Temperaturas de Sanlúcar de Barrameda

Con un promedio de 24.9 ° C, agosto es el mes más cálido. A 11.4 ° C en promedio, enero es el mes más frío del año.

Tabla 1. Tabla climática. Datos históricos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	11.4	12.4	14.2	15.9	18.9	21.8	24.6	24.9	23	19.2	14.9	11.8
Temperatura mín. (°C)	7.5	8.6	10.3	11.7	14.7	17.4	19.6	20.3	18.5	15	11	8.1
Temperatura máx. (°C)	15.3	16.3	18.1	20.1	23.2	26.3	29.6	29.6	27.5	23.5	18.8	15.6
Temperatura media (°F)	52.5	54.3	57.6	60.6	66.0	71.2	76.3	76.8	73.4	66.6	58.8	53.2
Temperatura mín. (°F)	45.5	47.5	50.5	53.1	58.5	63.3	67.3	68.5	65.3	59.0	51.8	46.6
Temperatura máx. (°F)	59.5	61.3	64.6	68.2	73.8	79.3	85.3	85.3	81.5	74.3	65.8	60.1
Precipitación (mm)	71	64	63	45	31	11	0	2	19	71	83	88

La precipitación varía 88 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en la temperatura anual está alrededor de 13.5 ° C.

De todos los parámetros climatológicos el de mayor importancia para este proyecto, es la pluviometría, es por esto que en los siguientes apartados se analizará de forma exhaustiva la pluviometría de Sanlúcar con objeto de obtener las tormentas de proyecto, y con ellas poder realizar la transformación lluvia-caudal para el dimensionamiento de la red de pluviales.

#### 4. HIDROLOGÍA

Tal y como se indicaba anteriormente, se desarrolla en los siguientes apartados el análisis de la pluviometría y otros parámetros hidrológicos con el objeto de dimensionar la red de pluviales del sector UE HG 05.

##### 4.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio hidrológico es determinar todos los parámetros que intervienen en el cálculo de caudales. Para determinar la precipitación máxima de proyecto, se ha utilizado el documento realizado por el Ministerio de Fomento mediante su Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes denominado "Máximas lluvias diarias de la España peninsular". En él se recogen las lluvias máximas diarias y sus coeficientes de variación zonales, necesarios para la obtención de la precipitación máxima de proyecto.

Una vez determinada la lluvia de proyecto para diferentes períodos de retorno, se realiza el cálculo de caudales máximos de avenida, para lo que se aplica el método descrito en la Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

El proceso a seguir comienza por la delimitación de las cuencas interceptadas y la determinación de las características físicas de las mismas, con objeto de elegir el método apropiado para llevar a cabo el cálculo de caudales.

Por tanto, se van a distinguir dos bloques para el estudio hidrológico, un primer bloque, donde se caracterizarán las cuencas por diseminado y un segundo bloque, en el que una vez presentadas, se hará un análisis individualizado de cada una de las subcuencas y su caracterización.

En general se puede afirmar que para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente. En cuencas "grandes" estos métodos pierden precisión y por tanto la estimación de caudales es menos correcta. Según la Instrucción 5.2-I.C de Drenaje Superficial la frontera entre cuencas grandes y pequeñas corresponde a un tiempo de concentración de 6 horas.

#### 4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS ESTUDIADAS DENTRO DEL SECTOR

A continuación se muestran las características físicas de las cuencas en que se ha dividido el sector:

Tabla 2. Características físicas de las cuencas del sector

CUENCAS ESTUDIADAS	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
	A (m <sup>2</sup> )	L (Km)	J (m/m)	Tc (h)
Cuenca Nº 1	1725.81	0.11	0.005	0.15
Cuenca Nº 2	2523.84	0.11	0.005	0.15
Cuenca Nº 3	1485.36	0.066	0.0095	0.09
Cuenca Nº 4	1270.72	0.066	0.0095	0.09
Cuenca Nº 5	1085.95	0.052	0.0527	0.08
Cuenca Nº 6.1	1195.17	0.052	0.0527	0.08
Cuenca Nº 6.2	1040.51	0.038	0.0109	0.08

Para la obtención de la pendiente, se ha adoptado un valor medio.



Ilustración 3. División de subcuencas considerada

Como se aprecia en la imagen, las cuencas se han considerado por agrupación de viviendas y asignándole la mitad de cada vial a cada subcuenca, según donde vierten sus aguas.



#### 4.3. ANÁLISIS DE CUENCAS EXTERIORES INTERCEPTADAS

Con objeto de analizar posibles cuencas externas que pudieran resultar interceptadas por el sector, se ha descargado el vuelo del Instituto Geográfico Nacional, concretamente el modelo digital del terreno MDT25 y haciendo uso de las herramientas de hidrología del ArcMap, se han obtenido las cuencas de la zona donde el sector objeto de estudio está ubicado. De este modo, se han obtenido las siguientes cuencas, señalando la que afecta parcialmente el sector:

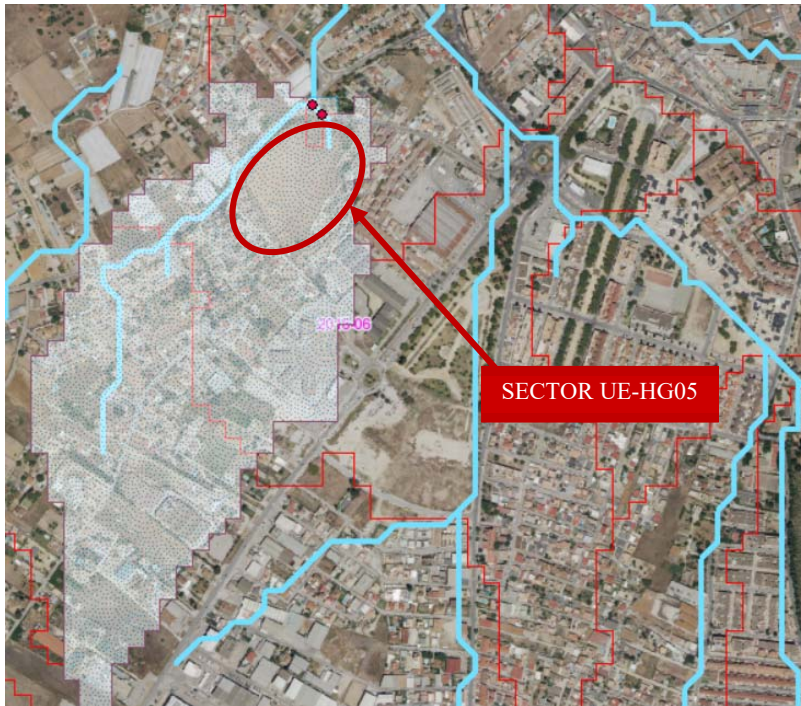


Ilustración 4. Cuencas externas al sector interceptadas

En la imagen se puede apreciar que el sector forma parte de forma parcial de una cuenca cuya línea de drenaje principal discurre por la Calle de la Jara, circundando el sector por el noroeste. Por tanto, no será necesario dimensionar ninguna obra de drenaje específica sobre el Dominio Público Hidráulico, siendo objeto pues de este anejo el dimensionamiento de la red de pluviales interna del sector.

#### 4.4. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISTAS

En este caso, para la obtención de resultados, se ha usado la publicación "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias de la España peninsular", publicado por el ministerio de Fomento.

Según el mencionado mapa, las isolíneas presentan el coeficiente de variación  $C_v$  y el valor promedio  $P$  de la precipitación máxima diaria anual. Para un período de retorno dado  $T$  y el valor regional de  $C_v$ , se obtiene el factor de amplificación  $K_T$  según la tabla que se incluye en la publicación.

Por último se obtiene la precipitación máxima diaria para el período de retorno deseado, sin más que multiplicar el valor medio de la precipitación  $P$  por el factor de amplificación  $K_T$ . Se ha realizado este análisis para la ubicación del sector analizado. La siguiente figura reproduce la hoja con los

valores de Cv y P correspondiente a la zona donde se encuentra el sector, a la que le corresponden valores Pd=55mm y Cv=0,4.

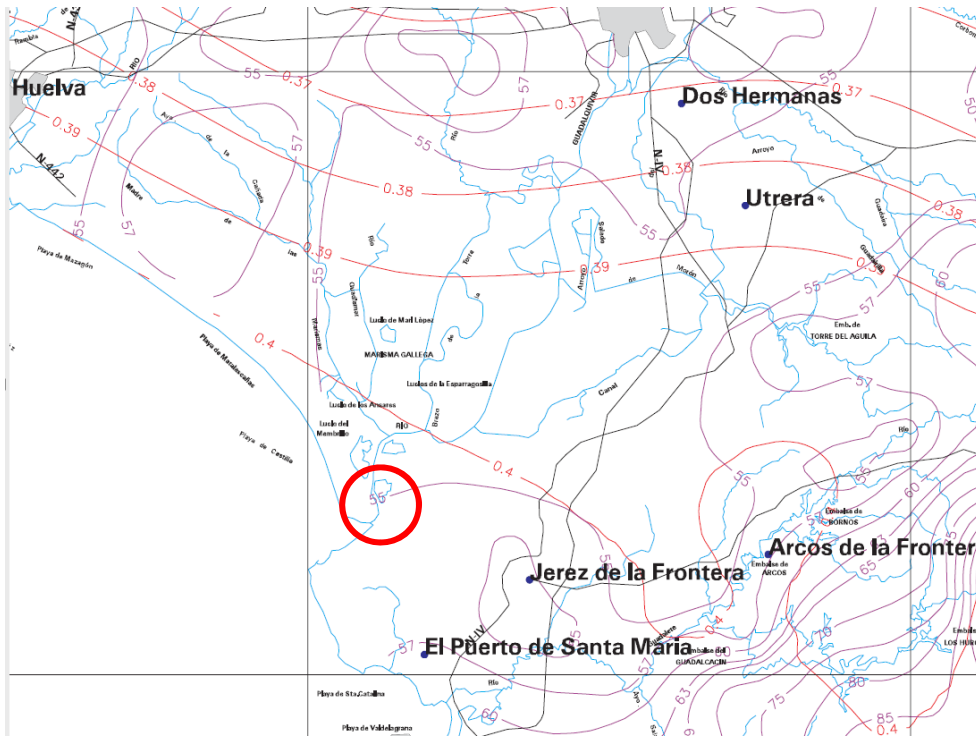


Ilustración 5. Plano de isocías Cv y Pm del Mapa de cálculo de máximas precipitaciones diarias de España peninsular en Sanlúcar

Según el método de la dirección General de Carreteras, se debe aplicar el coeficiente corrector KT dependiendo del factor Cv según la siguiente tabla:

Tabla 3. Factor amplificación kT en función del Cv

Periodo de Retorno en años (T)							
2	5	10	25	50	100	200	500
0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372

Periodo de Retorno en años (T)							
2	5	10	25	50	100	200	500
0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Por tanto, las tormentas de proyecto para los distintos periodos de retorno en el sector estudiado serán las siguientes:

Tabla 4. Tormentas de proyecto para los distintos periodos de retorno

Pm	Cv	T=2	T=5	T=10	T=25	<b>T=50</b>	T=100	T=500
54	0.4	49.086	67.338	80.57	99.31	<b>114.10</b>	129.76	168.91

Entre ellos, se ha considerado para el dimensionamiento de la red de pluviales la tormenta de periodo de retorno 50 años, a instancias de la compañía de aguas de Sanlúcar, es decir, 114.10 mm/día.

#### 4.5. CÁLCULO DE CAUDALES. TRANSFORMACIÓN LLUVIA-CAUDAL

En los métodos de diseño menos ortodoxos, tales como el método racional, donde se calcula el caudal punta o pico, no es necesario el conocimiento estricto de la distribución temporal de la precipitación, por eso se utiliza el hietograma rectangular. En cambio, en los métodos de diseño actuales, en donde se realiza un análisis de flujo no permanente y se calculan hidrogramas, es necesario contar con una distribución temporal de la precipitación un poco más sofisticada. Para este propósito, uno de los métodos más utilizado es el de los bloques alternados. Si bien, tras la caracterización física de las cuencas se puede considerar que son pequeñas, (con  $T_c < 6h$ ) por lo que no se ha visto necesario usar dicho método.

##### 4.5.1. Cálculo de las Pérdidas de Precipitación. Método SCS para Abstracciones

Este método ha sido desarrollado por el SCS (Servicio de Conservación de Suelos de los EE.UU.). En general este método considera que la precipitación efectiva  $P_e$ , es siempre menor o a lo sumo igual que la precipitación total,  $P$ , y por otro lado que la retención acumulada,  $F_a$ , es siempre menor o igual que la retención potencial máxima,  $S$  y que la escorrentía potencial, es decir, el máximo volumen de agua que puede convertirse en escorrentía es  $P - I_a$ , siendo  $I_a$  la abstracción inicial, es decir, el volumen de agua que se infiltra en el suelo antes de que comience la escorrentía directa. Con la información de muchas cuencas experimentales, el SCS, encontró que  $I_a = 0,2S$ , con lo cual:

$$P_e = \frac{(P - 0,2S)^2}{(P + 0,8S)}$$

El SCS analizó también la relación entre P y P<sub>e</sub> para muchas cuencas y encontró curvas que son función del tipo de superficie de las cuencas. Para estandarizarlas definió el número de curva, CN, tal que 0 ≤ CN ≤ 100. A las superficies impermeables y superficies de agua les corresponde un CN igual a 100, ya que toda el agua que cae en ellas se convierte en escorrentía. Para las superficies naturales, en general permeables, el CN será menor que 100. Puede calcularse S en función del CN a través de las siguientes ecuaciones (utilizando el sistema de medidas internacional):

$$S = \frac{25400}{CN - 254} [mm]$$

Los CN han sido tabulados por el SCS en función del tipo de suelo y el uso de la tierra. El SCS clasifica los suelos en 4 grupos hidrológicos de suelo:

- Grupo A: Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.
- Grupo B: Suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.
- Grupo C: Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con alto contenido de arcilla.
- Grupo D: Suelos expansivos, arcillas altamente plásticas.

En España, en el cálculo del coeficiente de escorrentía del método racional, se utiliza el método propuesto por la DGC en el que se usa un parámetro equivalente a la abstracción inicial, I<sub>A</sub>, del método SCS, que es el umbral de escorrentía, P<sub>0</sub>.

El umbral de escorrentía, se puede extraer de la Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial en función del uso del suelo, la pendiente media, las características hidrológicas y el tipo de suelo de la cuenca, que debe clasificarse en uno de los 4 grupos que define el SCS.

En el caso de estudio, dado que se trata de un sector sin áreas verdes y que va a ser totalmente urbanizado, se ha considerado un umbral de escorrentía próximo a impermeable. A partir de las tablas de elaboración propia de las equivalencias de usos, unidades litológicas, CN y umbrales de escorrentía que se muestra a continuación, se puede ver que para todos los grupos de suelo los coeficientes CN y P<sub>0</sub> son muy similares y próximos a 0 en el caso del umbral de escorrentía y a 100 en el caso del Curve Number:

Tabla 5. Tabla equivalencias del P<sub>0</sub> y CN para distintos usos del suelo de urbanizaciones

Uso_dgc	Grupo	P0	Cn	Usogrupos
Firmes granulares	A	2	96	Firmes granularesA
Firmes granulares	B	2	96	Firmes granularesB
Firmes granulares	C	2	96	Firmes granularesC
Firmes granulares	D	2	96	Firmes granularesD
Impermeable	A	0	100	ImpermeableA
Impermeable	B	0	100	ImpermeableB
Impermeable	C	0	100	ImpermeableC
Impermeable	D	0	100	ImpermeableD

Uso_dgc	Grupo	P0	Cn	Usogrupos
Pavimentos	A	1	98	PavimentosA
Pavimentos	B	1	98	PavimentosB
Pavimentos	C	1	98	PavimentosC
Pavimentos	D	1	98	PavimentosD

Por todo lo expuesto, se ha elegido un umbral de escorrentía de valor 1 para todas las cuencas consideradas, que se deberán corregir mediante un coeficiente corrector según se indica en la Instrucción de Drenaje 5.2- IC.

### Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Atendiendo a lo expuesto en la Instrucción de Drenaje recientemente modificada (marzo 2016), la formulación del método racional requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía  $\beta$ . Se pueden distinguir los siguientes casos, en función de los datos disponibles:

- Cuando se disponga de una calibración específica para una cuenca concreta, el valor del coeficiente corrector a aplicar es, directamente, el obtenido en ella.
- Cuando se disponga de datos sobre caudales suficientemente representativos para una cuenca concreta o cuencas próximas similares, se debe efectuar una calibración por comparación entre datos reales y resultados del método racional, de tal forma que los caudales correspondientes a distintos períodos de retorno obtenidos a partir del análisis estadístico de los datos de caudal, coincidan sensiblemente con los obtenidos mediante la aplicación del método.
- Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5 de la Instrucción de drenaje 5.2-IC, correspondientes a las regiones de la figura 2.9.

El caso de este estudio se encontraría en este último escenario, por lo que se debe proceder como se indica a continuación

Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate, se aplicará la siguiente ecuación:

$$\beta^{DT} = (\beta_m \cdot \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:  $\beta^{DT}$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

$\beta_m$  (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5)

$\Delta_{50}$ : desviación con respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%

$F_T$  (adimensional) Factor función del período de retorno T (tabla 2.5 mostrada en la imagen 17)

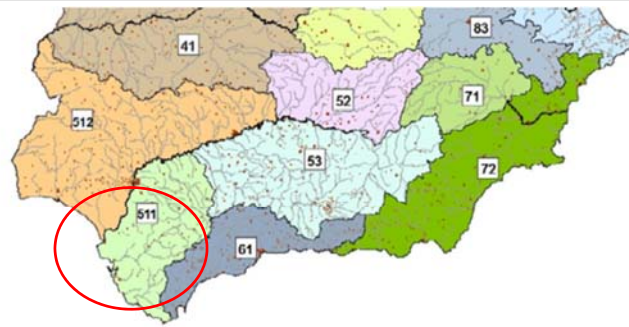


FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Ilustración 6. Identidad de las regiones consideradas para la caracterización del Coeficiente Corrector del umbral de escorrentía según la Fig 2.9 de la Instrucción de Drenaje

Se ha mostrado el gráfico de la figura 2.9 de la Instrucción de forma parcial, donde se aprecia que el municipio de Sanlúcar se encuentra comprendido en la región 511, a continuación, se extrae de la tabla 2.5 de la Instrucción los coeficientes correctores para esta región.

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50% $\Delta_{50}$	67% $\Delta_{67}$	90% $\Delta_{90}$	2	5	25	100	500
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50

Ilustración 7. Tabla 2.5. de la Instrucción de Drenaje sobre los valores de calibración

Según indicaciones de los técnicos de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por experiencia previa en otros proyectos, se van a considerar condiciones medias de humedad, por tanto, el umbral de escorrentía se debe corregir multiplicándolo por (2.15) x  $F_T$  que dependerá del período de retorno, para los TR 50, por interpolación se considera  $F_T$  igual a 1.18.

Tabla 6. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía en función del período de retorno

Período de Retorno	COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA					
	2	5	25	50	100	500
Coeficiente corrector de P0	1.7	2.0	2.4	2.5	2.8	3.2

Por tanto, el factor de corrección del umbral de escorrentía para el periodo de retorno considerado para el dimensionamiento de la red de pluviales, resulta ser de 2.5. Con este valor el **coeficiente de escorrentía resultante es de 0.96**, acorde con las instrucciones de la compañía de aguas de Sanlúcar que indicaba que se debía considerar mínimo 0.95.

#### 4.5.2. Transformación lluvia-caudal. Método Racional Modificado

Para la aplicación del método hidrometeorológico recogido en la Instrucción de Carreteras 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial", se han definido y evaluado los parámetros básicos siguientes:

a) Tiempo de concentración

La expresión utilizada para la determinación de este tiempo es la siguiente:

$$T_c = 0,3 \left[ \frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right]^{0,76}$$

donde:

T<sub>c</sub> = tiempo de concentración (horas)

L = longitud del curso principal (km)

J = pendiente media del curso principal (tanto por uno)

b) Régimen de precipitaciones extremas

La precipitación de proyecto se calcula a partir de la intensidad media diaria y el tiempo de concentración mediante la expresión:

$$I_t = \left( \frac{P_d}{24} \right) \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - T_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde I<sub>1</sub>/I<sub>d</sub> = relación entre intensidad horaria y media diaria resulta de 8% para las cuencas de estudio, de acuerdo al siguiente plano.

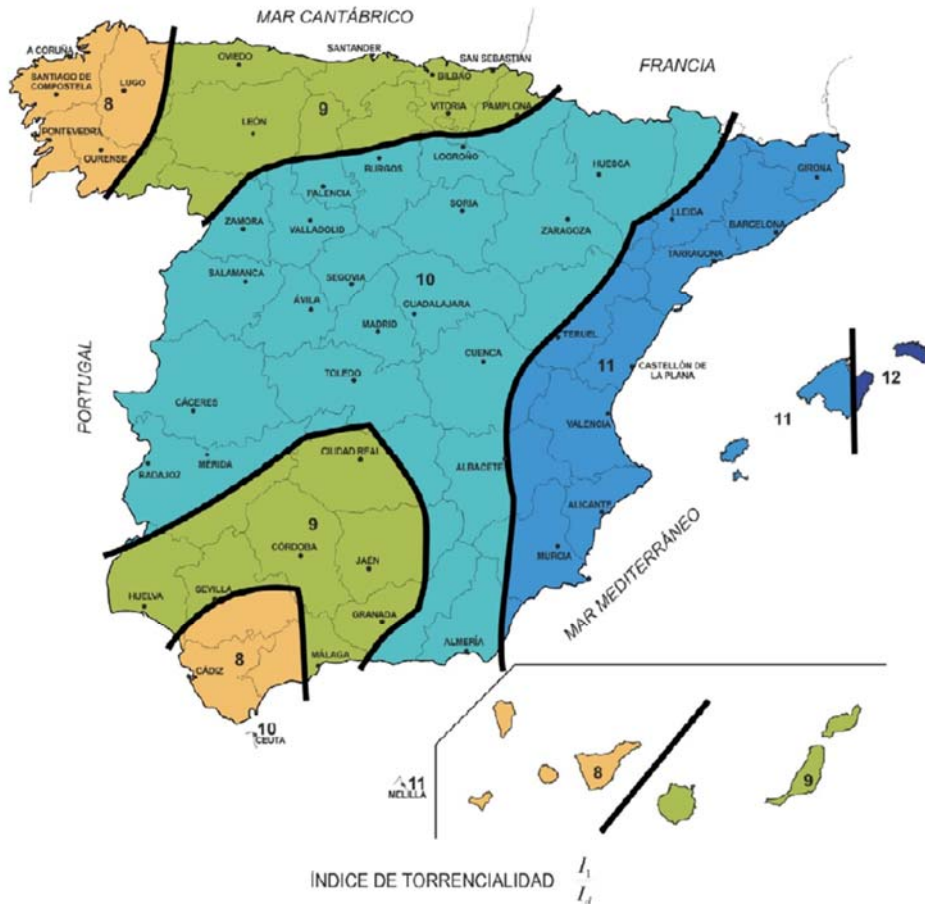


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD ( $I_1/I_a$ )

Ilustración 8. Relación entre la intensidad horaria de precipitación y la intensidad media diaria

c) Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es otro de los factores que interviene en la fórmula de cálculo del caudal punta.

La ley utilizada está ligada a aquella otra de transferencia "precipitación – escorrentía superficial" deducida por el Soil Conservation Service de EEUU.

La expresión que evalúa el valor del coeficiente de escorrentía es la siguiente:

$$C = \frac{(P_d - P_0^*) \cdot (P_d + 23P_0^*)}{(P_d + 11P_0^*)^2}$$

donde:

- C = Coeficiente de escorrentía
- $P_d$  = Precipitación máxima diaria
- $P_0$  = Umbral de escorrentía medio

El coeficiente de escorrentía resulta ser de 0.99 para las cuencas estudiadas.

d) Evaluación del caudal punta



El caudal punta de avenida, Q (en m<sup>3</sup>/s), para un período de retorno dado se obtiene mediante la expresión:

$$Q = k \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

donde:

A = Superficie de la cuenca (en km<sup>2</sup>).

K = Coeficiente que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero. Que en las cuencas estudiadas es prácticamente 1, no obstante se ha tenido en cuenta

I = Intensidad de lluvia, en mm/h, correspondiente a la duración y período de retorno considerados.

#### 4.5.3. Resultantes de cálculo

Los resultados de este cálculo se incluyen en las siguientes tablas, para cada una de las cuencas y para un periodo de retorno de 50 años.

Tabla 7. Aplicación del Método Racional Modificado a las cuencas estudiadas

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL													
T 50 AÑOS					Pd = 114.10MM/DÍA								
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO				CALCULO HIDROLOGICO								
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/I0	I2/I0	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	k	CAUDAL
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca Nº 1	0.0017	0.11	0.005	0.15	8.00	19.82	4.75	94.21	2.50	0.96	0.04	1.007	0.0434

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL													
T 50 AÑOS					Pd = 114.10MM/DÍA								
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO				CALCULO HIDROLOGICO								
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/I0	I2/I0	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	k	CAUDAL
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca Nº 2	0.003	0.110	0.0054	0.15	8.00	19.82	4.75	94.21	2.50	0.96	0.063	1.007	0.0635

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL													
T 50 AÑOS					Pd = 114.10MM/DÍA								
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO				CALCULO HIDROLOGICO								
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/I0	I2/I0	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	k	CAUDAL
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca Nº 3	0.001	0.066	0.0095	0.09	8.00	24.46	4.75	116.28	2.50	0.96	0.046	1.004	0.0460

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL													
T 50 AÑOS					Pd = 114.10MM/DÍA								
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO				CALCULO HIDROLOGICO								
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/I0	I2/I0	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	k	CAUDAL
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca Nº 4	0.001	0.066	0.0095	0.09	8.00	24.46	4.75	116.28	2.50	0.96	0.039	1.004	0.0393

(\*) No se reduce por el coeficiente de no simultaneidad de la lluvia en la superficie de la cuenca, por ser ésta menor de 1 m<sup>2</sup>

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO DE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL															
T 50 AÑOS				Pd = 114.10MM/DÍA											
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO			CALCULO HIDROLOGICO										k	CAUDAL
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL				
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m3/s)		
Cuenca Nº 5	0.001	0.052	0.0527	0.08	8.00	25.48	4.75	121.15	2.50	0.96	0.035	1.003	0.0350		

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL															
T 50 AÑOS				Pd = 114.10MM/DÍA											
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO			CALCULO HIDROLOGICO										k	CAUDAL
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL				
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m3/s)		
Cuenca Nº 6.1	0.001	0.052	0.0527	0.08	8.00	25.48	4.75	121.15	2.50	0.96	0.038	1.003	0.0385		

CALCULO DE CAUDALES POR METODO RACIONAL															
T 50 AÑOS				Pd = 114.10MM/DÍA											
CUENCA Nº	CALCULO HIDROLOGICO			CALCULO HIDROLOGICO										k	CAUDAL
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It (*)	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL				
	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m <sup>3</sup> /s)		Q (m3/s)		
Cuenca Nº 6.2	0.001	0.038	0.0109	0.08	8.00	25.48	4.75	121.15	2.50	0.96	0.033	1.003	0.0336		

(\*) No se reduce por el coeficiente de no simultaneidad de la lluvia en la superficie de la cuenca, por ser ésta menor de 1 m<sup>2</sup>

## 5. **CONCLUSIONES**

En este anejo se ha realizado un análisis de los parámetros climatológicos que intervienen en el dimensionamiento de pluviales, concretamente la pluviometría de Sanlúcar de Barrameda.

Tras obtener la tormenta de proyecto, para distintos periodos de retorno, esto es, para distintas probabilidades de ocurrencia, se ha procedido a la transformación lluvia-caudal mediante el método racional modificado. Para ello, ha sido necesario previamente discretizar el sector en distintas cuencas de vertido, que se van recogiendo en los colectores que se diseñan en el anejo 12 que discurren por los viales internos del sector. Una vez caracterizadas físicamente estas cuencas, se ha podido aplicar el método racional para transformar la lluvia en caudal. Se ha elegido el periodo de retorno de 50 años, siguiendo las directrices de la compañía de aguas de Sanlúcar, Aqualia.

Se obtienen para cada cuenca los siguientes caudales:

<b>CUENCA</b>	<b>CAUDAL TR50 (m<sup>3</sup>/s)</b>
CUENCA 1	0.0434
CUENCA 2	0.0635
CUENCA 3	0.0460
CUENCA 4	0.0393
CUENCA 5	0.0350
CUENCA 6.1	0.0385
CUENCA 6.2	0.0336

Estos serán los caudales de diseño de la red de pluviales utilizados en el anejo 12 del presente proyecto.

**ANEJO Nº6: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	FIRME .....	1
2.1.	EJE1 - 0+000 - 0+093 - 20.....	1
2.2.	EJE2 - 0+000 - 0+066 - 20.....	2
2.3.	EJE3 - 0+000 - 0+112 - 20.....	3
2.4.	EJE4 - 0+000 - 0+026 - 20.....	4
2.5.	ROTONDA 1 - 0+000 - 0+013 - 20 .....	5
2.6.	ROTONDA 2 - 0+000 - 0+012 - 20 .....	6
3.	CIMENTACIÓN DEL FIRME. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7
3.1.	EJE1 .....	7
3.2.	EJE2 .....	7
3.3.	EJE3 .....	8
3.4.	EJE4 .....	9
3.5.	ROTONDA 1 .....	9
3.6.	ROTONDA 2.....	10
3.7.	RESUMEN.....	10

## 1. INTRODUCCIÓN

Se recoge en el presente anejo la cubicación del movimiento de tierras por unidad de ejecución.

Se divide la cubicación en firme y el movimiento de tierras de la cimentación del firme.

Asimismo, para cada uno de ellos se incluye la cubicación por ejes, en el sector se han definido 4 ejes, uno por vial, y aparte uno por cada rotonda, según se indica en el documento nº 2 de Planos.

## 2. FIRME

### 2.1. EJE1 - 0+000 - 0+093 - 20

EJE1 - EJE1

Estación inicial	0+000
Estación final	0+093
Intervalo	20

<u>Estación</u>	<u>Sup.ca.iz.</u>	<u>Sup.ca.de.</u>	<u>Sup.ac.iz.</u>	<u>Sup.ac.de.</u>	<u>Vol.cal.</u>	<u>Vol.acera</u>
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+020	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+040	70,00	70,00	50,00	50,00	120,40	86,00
	34,96	35,04	24,93	25,07	60,20	43,00
0+060	104,96	105,04	74,93	75,07	180,60	129,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+080	139,96	140,04	99,93	100,07	240,80	172,00
	20,27	20,27	14,48	14,48	34,86	24,90
0+093,164	160,23	160,31	114,40	114,55	275,66	196,90

Tipo Firme: UEHG5

ADOQUÍN	549,48m <sup>2</sup>
ARENA	16,485m <sup>3</sup>
HM	113,562m <sup>3</sup>
ZA	84,439m <sup>3</sup>
SS	234,450m <sup>3</sup>

#### Totales de tramo por capas de firme:

ADOQUÍN	549,48m <sup>2</sup>
ARENA	16,485m <sup>3</sup>
HM	113,562m <sup>3</sup>
SS	234,450m <sup>3</sup>
ZA	84,439m <sup>3</sup>

**2.2. EJE2 - 0+000 - 0+066 - 20**

EJE2 - EJE2

Estación inicial 0+000  
 Estación final 0+066  
 Intervalo 20

<u>Estación</u>	<u>Sup.ca.iz.</u>	<u>Sup.ca.de.</u>	<u>Sup.ac.iz.</u>	<u>Sup.ac.de.</u>	<u>Vol.cal.</u>	<u>Vol.acera</u>
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+020	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+040	70,00	70,00	50,00	50,00	120,40	86,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+060	105,00	105,00	75,00	75,00	180,60	129,00
	10,38	10,38	7,41	7,41	17,85	12,75
0+065,930	115,38	115,38	82,41	82,41	198,45	141,75

Tipo Firme: UEHG5

ADOQUÍN	395,58m <sup>2</sup>
ARENA	11,867m <sup>3</sup>
HM	81,753m <sup>3</sup>
ZA	60,787m <sup>3</sup>
SS	168,781m <sup>3</sup>

**Totales de tramo por capas de firme:**

ADOQUÍN	395,58m <sup>2</sup>
ARENA	11,867m <sup>3</sup>
HM	81,753m <sup>3</sup>
SS	168,781m <sup>3</sup>
ZA	60,787m <sup>3</sup>

**2.3. EJE3 - 0+000 - 0+112 - 20**

EJE3 - EJE3

Estación inicial 0+000  
 Estación final 0+112  
 Intervalo 20

<u>Estación</u>	<u>Sup.ca.iz.</u>	<u>Sup.ca.de.</u>	<u>Sup.ac.iz.</u>	<u>Sup.ac.de.</u>	<u>Vol.cal.</u>	<u>Vol.acera</u>
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	34,96	35,04	24,92	25,08	60,20	43,00
0+020	34,96	35,04	24,92	25,08	60,20	43,00
	34,95	35,05	24,90	25,10	60,20	43,00
0+040	69,91	70,09	49,82	50,18	120,40	86,00
	36,01	33,99	26,95	23,05	60,20	43,00
0+060	105,91	104,09	76,77	73,23	180,60	129,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+080	140,91	139,09	101,77	98,23	240,80	172,00
	35,00	35,00	25,00	25,00	60,20	43,00
0+100	175,91	174,09	126,77	123,23	301,00	215,00
	19,44	19,44	13,88	13,88	33,43	23,88
0+112,215	195,35	193,52	140,66	137,11	334,43	238,88

Tipo Firme: UEHG5

ADOQUÍN	666,65m <sup>2</sup>
ARENA	19,999m <sup>3</sup>
HM	137,773m <sup>3</sup>
ZA	102,441m <sup>3</sup>
SS	284,435m <sup>3</sup>

**Totales de tramo por capas de firme:**

ADOQUÍN	666,65m <sup>2</sup>
ARENA	19,999m <sup>3</sup>
HM	137,773m <sup>3</sup>
SS	284,435m <sup>3</sup>
ZA	102,441m <sup>3</sup>

**2.4. EJE4 - 0+000 - 0+026 - 20**

EJE4 - EJE 4

Estación inicial 0+000  
 Estación final 0+026  
 Intervalo 20

<u>Estación</u>	<u>Sup.ca.iz.</u>	<u>Sup.ca.de.</u>	<u>Sup.ac.b.iz</u>	<u>Sup.ac.b.d</u>	<u>Sup.ac.iz.</u>	<u>Sup.ac.ce.</u>	<u>Vol.cal.</u>
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	40,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,80
0+020	40,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,80
	11,34	11,34	0,00	0,00	0,00	0,00	19,50
0+025,670	51,34	51,34	0,00	0,00	0,00	0,00	88,30

Tipo Firme: UEHG5

ADOQUÍN	102,625m <sup>2</sup>
ARENA	3,080m <sup>3</sup>
HM	21,563m <sup>3</sup>
ZA	15,967m <sup>3</sup>
SS	45,179m <sup>3</sup>

**Totales de tramo por capas de firme:**

ADOQUÍN	102,625m <sup>2</sup>
ARENA	3,080m <sup>3</sup>
HM	21,563m <sup>3</sup>
SS	45,179m <sup>3</sup>
ZA	15,967m <sup>3</sup>



**2.5. ROTONDA 1 - 0+000 - 0+013 - 20**

R1 - R1

Estación inicial 0+000  
 Estación final 0+013  
 Intervalo 20

Estación	Sup. bi.iz.	Sup.bi. de.	Sup.ap. .iz.	Sup.ap. de.	Sup.ca. .iz.	Sup.ca. de.	Sup.ac. b.iz.	Sup.ac. b.d.	Sup.ac. .iz.	Sup.ac. ce.	Sup.ac. de.	Vol.b ici	Vol.ap ar.	Vol.c al.	Vol.ac era
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	8,52	49,79	0,00	0,00	2,36	0,00	57,57	0,00	0,00	50,15	51,54
0+012,56 6	0,00	0,00	0,00	0,00	8,52	49,79	0,00	0,00	2,36	0,00	57,57	0,00	0,00	50,15	51,54

Tipo Firme: UEHG5

ADOQUÍN	118,25m <sup>2</sup>	0,000t
ARENA	3,547m <sup>3</sup>	0,000t
HM	24,524m <sup>3</sup>	0,000t
ZA	18,218m <sup>3</sup>	0,000t
SS	50,795m <sup>3</sup>	0,000t

**Totales de tramo por capas de firme:**

ADOQUÍN	118,25m <sup>2</sup>	0,000t
ARENA	3,547m <sup>3</sup>	0,000t
HM	24,524m <sup>3</sup>	0,000t
SS	50,795m <sup>3</sup>	0,000t
ZA	18,218m <sup>3</sup>	0,000t

**2.6. ROTONDA 2 - 0+000 - 0+012 - 20**

R2 - R2

Estación inicial 0+000  
 Estación final 0+012  
 Intervalo 20

Estación	Sup. bi.iz.	Sup.bi. de.	Sup.ap. .iz.	Sup.ap. de.	Sup.ca. .iz.	Sup.ca. de.	Sup.ac. b.iz.	Sup.ac. b.d.	Sup.ac. .iz.	Sup.ac. ce.	Sup.ac. de.	Vol.b ici	Vol.ap ar.	Vol.c al.	Vol.ac era
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	9,33	50,81	0,00	0,00	3,05	0,00	58,94	0,00	0,00	51,72	53,31
0+012,47 2	0,00	0,00	0,00	0,00	9,33	50,81	0,00	0,00	3,05	0,00	58,94	0,00	0,00	51,72	53,31

Tipo Firme: UEHG5

ADOQUÍN	122,125m <sup>2</sup>	0,000t
ARENA	3,664m <sup>3</sup>	0,000t
HM	25,322m <sup>3</sup>	0,000t
ZA	18,812m <sup>3</sup>	0,000t
SS	52,435m <sup>3</sup>	0,000t

**Totales de tramo por capas de firme:**

ADOQUÍN	122,125m <sup>2</sup>	0,000t
ARENA	3,664m <sup>3</sup>	0,000t
HM	25,322m <sup>3</sup>	0,000t
SS	52,435m <sup>3</sup>	0,000t
ZA	18,812m <sup>3</sup>	0,000t

**Totales por capas de firme:**

SS	836,076m <sup>3</sup>	0,000t
ZA	300,664m <sup>3</sup>	0,000t
ADOQUÍN	1954,775m <sup>2</sup>	0,000t
ARENA	58,643m <sup>3</sup>	0,000t
HM	404,496m <sup>3</sup>	0,000t

### 3. CIMENTACIÓN DEL FIRME. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 3.1. EJE1

<u>Estación</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00	3,98
	101	43	0	0	64	0,00	0,00	0,00
0+010	101	43	0	0	64	0,00	0,00	8,75
	99	43	0	0	67	0,00	0,00	0,00
0+020	201	86	0	0	130	0,00	0,00	4,56
	93	40	0	0	34	0,00	0,00	0,00
0+030	294	126	0	0	165	0,00	0,00	2,34
	92	39	0	0	22	0,00	0,00	0,00
0+040	385	165	0	0	187	0,00	0,00	2,15
	92	39	0	0	21	0,00	0,00	0,00
0+050	477	205	0	0	208	0,00	0,00	2,06
	92	39	0	0	24	0,00	0,00	0,00
0+060	569	244	0	0	232	0,00	0,00	2,77
	93	40	0	0	29	0,00	0,00	0,00
0+070	663	284	0	0	261	0,00	0,00	2,94
	93	40	0	0	26	0,00	0,00	0,00
0+080	756	324	0	0	287	0,00	0,00	2,24
	92	40	0	0	21	0,00	0,00	0,00
0+090	848	364	0	0	308	0,00	0,00	2,01
	15	6	0	0	3	0,00	0,00	0,00
0+093,164	863	370	0	0	311	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	863	370	0	0	311			

#### 3.2. EJE2

<u>Estación</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00	3,35
	92	39	0	0	21	0,00	0,00	0,00
0+010	92	39	0	0	21	0,00	0,00	0,90
	91	39	0	0	14	0,00	0,00	0,00
0+020	183	78	0	0	35	0,00	0,00	1,89
	93	40	0	0	25	0,00	0,00	0,00
0+030	276	118	0	0	61	0,00	0,00	3,20
	94	40	0	0	30	0,00	0,00	0,00
0+040	370	159	0	0	91	0,00	0,00	2,89
	95	41	0	0	33	0,00	0,00	0,00
0+050	465	199	0	0	124	0,00	0,00	3,67
	95	41	0	0	30	0,00	0,00	0,00
0+060	561	240	0	0	154	0,00	0,00	2,30
	56	24	0	13	7	0,00	0,00	0,00
0+065,930	617	265	0	13	161	0,00	4,41	0,00
TOTAL:	617	265	0	13	161			

### 3.3. EJE3

<u>Estación</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00	3,23
	95	41	0	0	28	0,00	0,00	0,00
0+010	95	41	0	0	28	0,00	0,00	2,47
	94	40	0	0	27	0,00	0,00	0,00
0+020	188	81	0	0	55	0,00	0,00	2,87
	95	41	0	0	30	0,00	0,00	0,00
0+030	283	121	0	0	85	0,00	0,00	3,16
	95	41	0	0	30	0,00	0,00	0,00
0+040	378	162	0	0	115	0,00	0,00	2,76
	96	41	0	0	30	0,00	0,00	0,00
0+050	473	203	0	0	145	0,00	0,00	3,30
	96	41	0	0	34	0,00	0,00	0,00
0+060	570	244	0	0	179	0,00	0,00	3,41
	97	41	0	0	36	0,00	0,00	0,00
0+070	666	285	0	0	215	0,00	0,00	3,86
	97	42	0	0	39	0,00	0,00	0,00
0+080	764	327	0	0	254	0,00	0,00	4,00
	97	42	0	0	40	0,00	0,00	0,00
0+090	861	369	0	0	294	0,00	0,00	3,90
	97	42	0	0	39	0,00	0,00	0,00
0+100	958	411	0	0	333	0,00	0,00	3,88
	97	42	0	0	39	0,00	0,00	0,00
0+110	1.055	452	0	0	371	0,00	0,00	3,84
	11	5	0	0	4	0,00	0,00	0,00
0+112,215	1.066	457	0	0	376	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	1.066	457	0	0	376			

### 3.4. EJE4

<u>Estación</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00	4,46
	93	28	0	0	44	0,00	0,00	0,00
0+010	93	28	0	0	44	0,00	0,00	4,34
	94	28	0	0	46	0,00	0,00	0,00
0+020	188	56	0	0	90	0,00	0,00	4,80
	52	16	0	0	27	0,00	0,00	0,00
0+025,670	240	72	0	0	117	0,00	0,00	4,71
TOTAL:	240	72	0	0	117			

### 3.5. ROTONDA 1

<u>Estación</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	11,51	0,00
	45	20	0	64	0	0,00	0,00	0,00
0+002	45	20	0	64	0	0,00	52,11	0,00
	70	31	0	154	0	0,00	0,00	0,00
0+004	114	51	0	217	0	0,00	101,73	0,00
	71	32	0	155	0	0,00	0,00	0,00
0+006	185	83	0	373	0	0,00	53,37	0,00
	45	20	0	63	0	0,00	0,00	0,00
0+008	230	104	0	435	0	0,00	9,47	0,00
	29	13	0	14	0	0,00	0,00	0,00
0+010	259	116	0	449	0	0,00	4,49	0,09
	29	12	0	13	0	0,00	0,00	0,00
0+012	288	128	0	463	0	0,00	8,93	0,00
	4	2	0	3	0	0,00	0,00	0,00
0+012,566	292	130	0	465	0	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	292	130	0	465	0			

### 3.6. ROTONDA 2

<u>Estación</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00	4,60
	31	13	0	0	9	0,00	0,00	0,00
0+002	31	13	0	0	9	0,00	0,00	4,50
	45	20	0	21	6	0,00	0,00	0,00
0+004	77	33	0	21	15	0,00	21,44	1,46
	45	20	0	21	6	0,00	0,00	0,00
0+006	122	53	0	43	21	0,00	0,00	4,89
	32	14	0	0	11	0,00	0,00	0,00
0+008	153	67	0	43	33	0,00	0,00	6,57
	33	14	0	0	13	0,00	0,00	0,00
0+010	186	81	0	43	46	0,00	0,00	6,51
	32	14	0	0	11	0,00	0,00	0,00
0+012	219	95	0	43	57	0,00	0,00	4,93
	7	3	0	0	2	0,00	0,00	0,00
0+012,472	226	98	0	43	60	0,00	0,00	4,60
TOTAL:	226	98	0	43	60			

### 3.7. RESUMEN

	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg</u> <u>SANEO</u> <u>45CM.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>
EJE1 - EJE1	863	370	0	0	311
EJE2 - EJE2	617	265	0	13	161
EJE3 - EJE3	1.066	457	0	0	376
EJE4 - EJE 4	240	72	0	0	117
R1 - R1	292	130	0	465	0
R2 - R2	226	98	0	43	60
<b>TOTAL:</b>	<b>3.303</b>	<b>1.391</b>	<b>0</b>	<b>521</b>	<b>1.024</b>

## ANEJO Nº7: DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	1
4.	MÉTODO PARA EL DISEÑO DE FIRMES DE LA RED DE CARRETERAS DE ANDALUCÍA DE 2007. ....	1
4.1.	CÁLCULO DE LA $IMD_{PA}$ .....	2
4.2.	CÁLCULO DE CE. ....	2
4.3.	CÁLCULO DE F. ....	3
4.4.	CÁLCULO DE $\Gamma_T$ . ....	3
4.5.	TRÁFICO DE PROYECTO.....	3
4.6.	DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME .....	4
4.6.1.	DIMENSIONAMIENTO DEL CIMIENTO.....	4
4.6.2.	DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME DE HORMIGÓN .....	6
5.	CONCLUSIONES.....	11

ANEXO I: RESULTADOS DEL PROGRAMA DE CÁLCULO ICAFIR

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad la definición de las secciones del firme a utilizar en la Urbanización del sector UE hg-5 "PAGO DE SAN ANTÓN", situada en el Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda.

El tipo de firme a instalar será de adoquines prefabricados de hormigón con terminación granallado de 8 cm. de espesor de color gris.

## 2. NORMATIVA

- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía de 2007

## 3. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Los materiales que se encuentran en la parcela son los siguientes:

<b>Nivel I. Horizonte Alterado,</b>  Detectado desde superficie y con profundidad variable entre 0.40 – 0.60 m.	<b>Litología.</b> Material removilizado, sin estructura. Matriz arenosa con abundante material fino – cohesivo. Presencia de elementos anómalos y puntualmente algún bolo. Valoración cualitativa, sin ensayos de identificación de laboratorio. El estrato carece de relevancia, por lo que no se ha considerado su realización.  <b>Geotecnia.</b> Propiedades mecánicas marginales-residuales. No se considera apto para apoyo de la cimentación, debe ser superado en profundidad.
<b>Nivel II. Arena Arcillosa</b>  Detectado bajo horizonte alterado de nivel anterior y en toda la profundidad investigada	<b>Litología.</b> Material granular. Matriz arenosa con bastante contenido de material fino, arcilla y limo, que le confiere una importante cohesión al terreno. Ausencia generalizada de material grosero, tipo gravilla o grava. Procesos de cementación de intensidad baja, no obstante los rechazos producidos en los ensayos de penetración se pueden asociar a capas cementadas de gran dureza. Terreno muy homogéneo y uniforme en toda la profundidad investigada. Sin indicios de contenido orgánico. Tonalidad amarillenta – anaranjada.  <b>Geotecnia.</b> Propiedades mecánicas medias - buenas. Compacidad media - densa. Materiales de deformabilidad media – baja, y de corto desarrollo. Materiales estables, no colapsables ni expansivos.

Se recomienda realizar un saneo superficial en profundidad mínima de 0.60 m. Este saneo será el necesario para superar el Nivel I. Horizonte Alterado.

El Terreno Natural se clasifica como Suelo Tolerable

## 4. MÉTODO PARA EL DISEÑO DE FIRMES DE LA RED DE CARRETERAS DE ANDALUCÍA DE 2007.

Se procede en primera instancia, al cálculo del tráfico equivalente de proyecto o número de ejes equivalentes que solicitará la estructura del firme durante el período de proyecto. Dicho valor viene



definido por la categoría del tráfico pesado, en función ésta última de la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto.

Una vez determinado el nivel de tráfico que soportará la carretera se dimensionará el cimiento del firme y por último la estructura del firme.

El método propuesto para el dimensionamiento del firme se basa en el cálculo analítico, se parte de un modelo matemático que obtiene las tensiones y deformaciones debidas a las solicitaciones estimadas; posteriormente las tensiones o deformaciones consideradas críticas se comparan con los valores límite para determinar la vida teórica de servicio; repitiendo el proceso para el mismo tipo de firme, pero con varias disposiciones y espesores de los materiales, se ajusta el diseño de manera que la vida de servicio teórica del firme coincida con la de proyecto o la supere.

El tráfico de proyecto se define mediante el par de valores dado por el número de ejes equivalentes acumulados durante el periodo de proyecto y la categoría del tráfico.

El número de ejes acumulados viene dado por la siguiente expresión:

$$TP = IMD_{PA} \times CE \times 365 \times F \times \gamma_t$$

Siendo:

- IMD<sub>PA</sub> Intensidad Media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de apertura al tráfico.
- CE Coeficiente de equivalencia de los vehículos pesados en número de aplicaciones del eje equivalente de 13 toneladas.
- F Factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados.
- $\gamma_t$  Coeficiente de seguridad por mayoración de cargas.

#### 4.1. CÁLCULO DE LA IMD<sub>PA</sub>

Según la *Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, de la Dirección General de Carreteras de la Junta de Andalucía de 2.007* se diferencian las categorías de tráfico de acuerdo a la IMDPA (Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados)

CATEGORÍA	T0	T1	T2	T3A	T3B	T4A	T4B
IMD <sub>PA</sub>	> 2.000	800-2.000	200-800	100-200	50-100	50-25	<25

Tabla 1: Categorías de Tráfico.

Como no se disponen de datos de aforos, ya que es una calle de nueva construcción, y se trata de una urbanización con acceso único, se considera un tráfico T4B (menos de 25 vehículos pesados)

#### 4.2. CÁLCULO DE CE.

El valor de CE dependerá del tipo de firme que se esté proyectando. Véase la tabla 1:

TIPO DE FIRME	CE
Base bituminosa o granular	0,6
Base tratada con cemento	0,8
Pavimento de hormigón vibrado	1

Tabla 2: Valores del Coeficiente de Equivalencia.

En este caso CE será 1.

#### 4.3. CÁLCULO DE F.

El factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados se obtiene mediante la suma de los incrementos acumulados del tráfico, respecto al año de apertura al tráfico, a lo largo del período de proyecto considerado. Dependerá por tanto de la tasa de crecimiento anual del tráfico de vehículos pesados y del propio período de proyecto y puede obtenerse de la tabla siguiente:

**Tabla 3.3. Factor de crecimiento para distintas tasas de crecimiento anual del tráfico de vehículos pesados y periodos de proyecto**

Periodo de proyecto (años)	Tasa anual de crecimiento (%)			
	2	3	4	5
10	10,9	11,5	12,0	13,2
15	17,3	18,6	20,0	23,3
20	24,3	26,9	29,8	36,8
30	40,6	47,6	56,1	79,1

Se considera un periodo de proyecto de 20 años y una tasa anual de crecimiento del 2%, por lo que F=24,3.

#### 4.4. CÁLCULO DE $\gamma_t$ .

El coeficiente de mayoración de las cargas  $\gamma_t$  se obtiene en función de la categoría del tráfico de proyecto, véase tabla 4:

CATEGORÍA	$\gamma_t$
T0 y T1	1,2
T2 y T3	1,1
T4	1

Tabla 3: Coeficiente de mayoración de cargas

En este caso, para la categoría de tráfico T4,  $\gamma_t = 1,00$

#### 4.5. TRÁFICO DE PROYECTO

El tráfico de proyecto se define mediante el par de valores dado por el número de ejes equivalentes acumulados durante el periodo de proyecto y la categoría del tráfico.

Como se definió anteriormente el número de ejes acumulados viene dado por la siguiente expresión:

$$TP = IMD_{PA} \times CE \times 365 \times F \times \gamma_t$$

Lo que resultaría el supuesto de tráfico establecido:

- T42: 25 Vehículos Pesados máximo



Según el estudio Geotécnico, en el sector se encuentra un suelo de rellenos que habrá que eliminar en una profundidad de 0,6 metros. Siendo la calificación del suelo subyacente de suelo tolerable.

A raíz de lo expuesto se procede a hacer un único subtramo de proyecto:

- Tramos exclusivamente en desmante.

(Subtramo 0): Desmante

Se establece la categoría del cimiento del firme en función del tráfico de proyecto, atendiendo a los criterios establecidos en la tabla 4.

Categoría del Cimiento	Categorías de Tráfico de Proyecto	Modulo Equivalente (Mpa)
Baja	T4	≥60
Media	T3 y T4	≥100
Alta	T0 a T2	≥160

Tabla 4 Categorías mínimas del cimiento del firme.

Además, según la *Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, de la Dirección General de Carreteras de la Junta de Andalucía de 2.007* para los pavimentos de adoquín sólo se diseñarán cimientos de categoría Media o Alta, por lo que se exigirá una categoría del cimiento Media con  $E \geq 100$  Mpa

La capacidad de soporte de los suelos del apoyo vendrá dado por el CBR característico de proyecto de los suelos que lo constituyen. El módulo de elasticidad de los suelos tipo SIN, S00, S0 y S1 se obtendrá a partir del valor del CBR característico del proyecto mediante la siguiente expresión:  
 $E(\text{Mpa}) = 10 \times \text{CBR}$

En el caso que el terreno estuviera formado por los suelos o materiales granulares de los tipos S2, S3, S4, TU, ZN o ZA se tomará directamente el valor del módulo de elasticidad indicado en la tabla 5.

MATERIALES	E máximo (MPa)
Suelo tipo S2	150
Suelo tipo S3	200
Suelo tipo S4 y todo-uno	250
Zahorra Natural	350
Zahorra Artificial	500

Tabla 5: Valor máximo del módulo de elasticidad de suelos y materiales granulares.

El modulo de Young equivalente del cimiento proyectado se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$E_e(\text{Mpa}) = 13,150 / d_o \text{ (mm/100)}$$


Siendo la deflexión superficial en el eje de la carga, obtenida del cálculo analítico con el modelo elástico multicapa aplicando una sollicitación tipo PLACA DE CARGA (presión de contacto 0,5 MPa y diámetro de la placa 300 mm) sobre la estructura multicapa formada por las capas de asiento apoyadas en el macizo semiindefinido de apoyo. El cimiento del firme se considerará adecuado

únicamente cuando, cumpliendo los criterios de proyecto definidos, se logre superar el módulo equivalente mínimo exigido para cada categoría de cimiento: alta, media o baja. El cálculo se realiza mediante la aplicación informática ICAFIR.

Así se obtiene para cada caso contemplado la siguiente estructura del cimiento:

### T4B (25 IMD<sub>PA</sub>)

#### Sección de Cimiento de Firme <sup>(0)</sup>

Sección válida		Capa	Espesor
 Desmante		Zahorra Artificial	15 cm
		Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
		Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
		Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

- Deflexión: 134,17 mm/100.
- Módulo de Compresibilidad T4: 107,38 MPa > 100 MPa (Categoría Media)

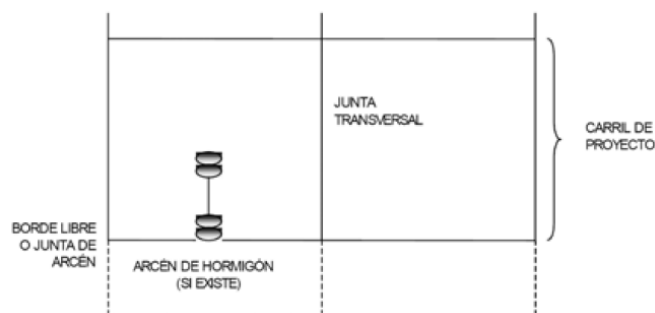
#### 4.6.2. Dimensionamiento de la capa de hormigón bajo el adoquín

Para el dimensionamiento de firmes con pavimento de hormigón se realizan dos análisis de fallo, de fatiga y de erosión.

##### 4.6.2.1. Cálculo del espesor del pavimento de hormigón según el criterio de fatiga

Este criterio se basa en el análisis de las máximas tensiones de flexotracción producidas por la carga en el borde en la mitad de la losa, que es la posición más crítica, a mitad de distancia de las juntas transversales según se muestra en la figura

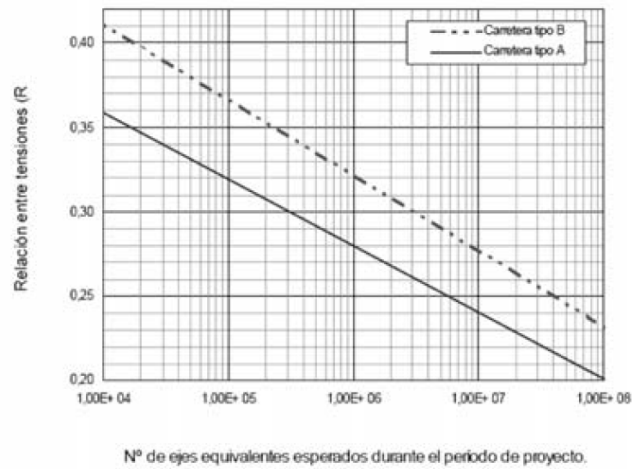
Figura A10.1. Posición crítica del eje tándem de carga para el análisis de fatiga



El proceso de cálculo del espesor del pavimento comprenderá los siguientes pasos:

1. En función de la categoría de la carretera y del número de ejes equivalentes estimado como tráfico de proyecto, con la ayuda del gráfico GF.I, se halla la relación entre tensiones (RS).

Gráfico GF. 1

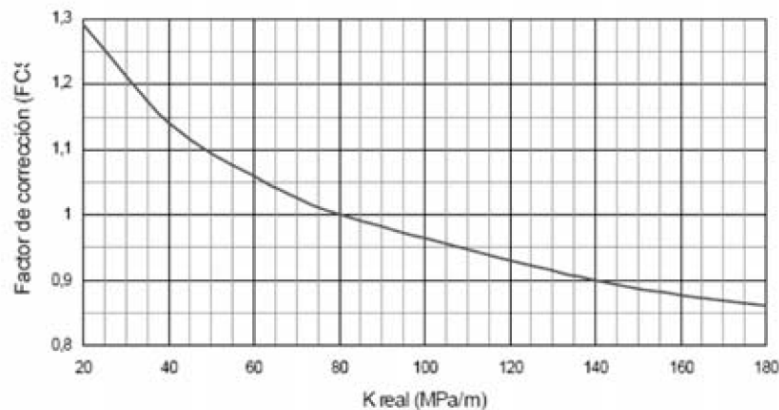


2. A continuación se halla el valor de la tensión equivalente (SE), para un coeficiente de balasto  $K=80$  MPa/m, a partir de la resistencia a flexotracción a largo plazo del hormigón del pavimento, mediante la expresión:

$$SE = R_{F,LP} \cdot RS$$

3. Se corrige la tensión equivalente calculada (SEC) con el factor de corrección de tensiones (FCS) según el gráfico GF.2 en función del coeficiente de balasto definido en la tabla 5.7, por medio de la expresión:

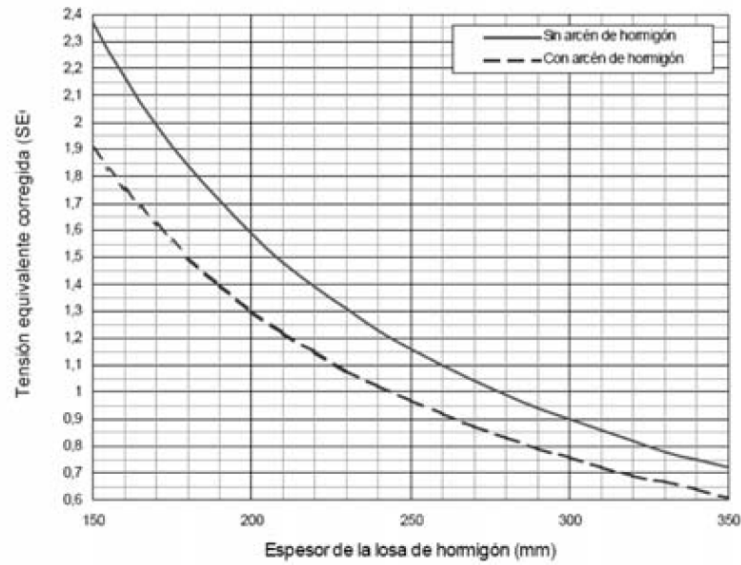
Gráfico GF. 2



$$SEC = SE / FCS$$

4. Se determina el espesor mínimo necesario de la losa de hormigón del pavimento. El gráfico permite elegir entre pavimento con o sin arcén de hormigón mediante la ayuda del gráfico GF.3. El espesor determinado (eF) se redondeará al centímetro por exceso.

Gráfico GF. 3



Considerando un pavimento de hormigón HF-4.0 tenemos:

$$SE = R_{F,LP} \cdot RS = 4,40 \times 0,35 = 1,54 \text{ MPa}$$

$$SEC = 1,54 \text{ MPa} \quad \rightarrow \quad e = 20 \text{ cm}$$

#### 4.6.2.2. Cálculo del espesor del pavimento de hormigón según el criterio de erosión

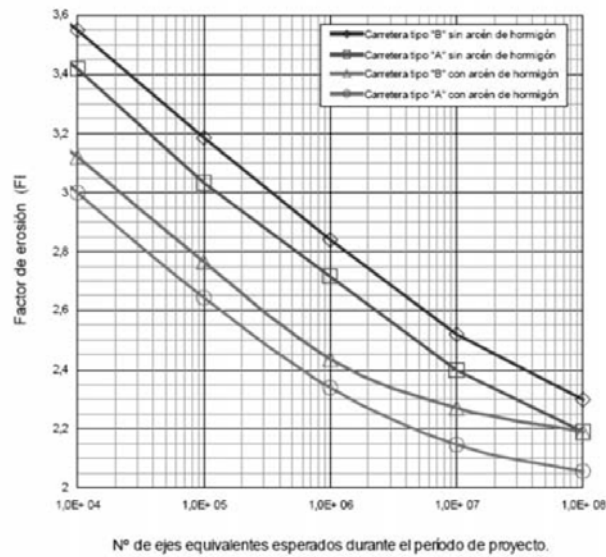
Este criterio se basa en el análisis de los daños producidos en el firme debidos al bombeo de los finos de las capas inferiores, la erosión del cimientó y el escalonamiento de las juntas, fenómenos relacionados con las deflexiones del firme. La deflexión más crítica se produce en la esquina de la losa cuando el eje de carga está situado en la junta transversal cerca de la esquina.

Figura A10.2 Posición crítica del eje tándem de carga para el análisis de erosión



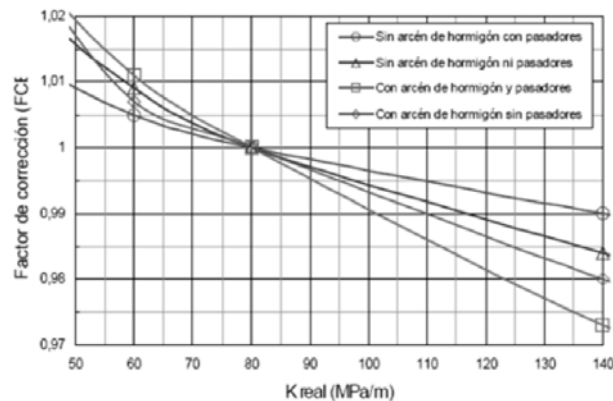
1. En función de la categoría de la carretera, del tipo de arcén y del nº de ejes equivalentes estimado como tráfico de proyecto, con la ayuda del gráfico GE.1, se halla el factor de erosión (FE).

Gráfico GE. 1



2. A continuación, se determinará el factor de erosión calculado (FEC) con el factor de corrección de erosión (FCE) mediante el gráfico GE.2 en función del coeficiente de balasto, por medio de la expresión:

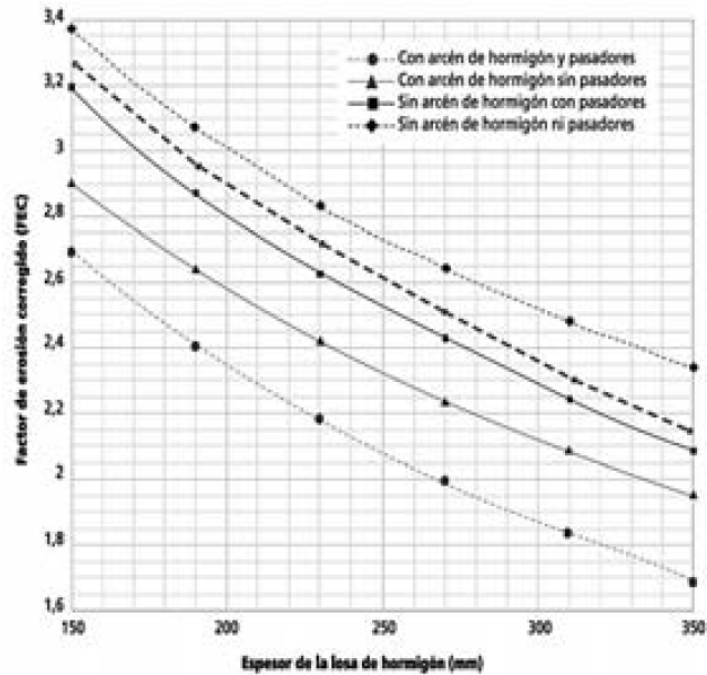
Gráfico GE. 2



3. Se determinará el espesor mínimo necesario de la losa de hormigón del pavimento mediante el gráfico GE.3. El gráfico permite elegir entre pavimento con o sin arcén de hormigón y con o sin pasadores en las juntas. El espesor determinado eE hallado se redondeará al centímetro por exceso.



Gráfico GE. 3



$FE = 3,08 = FEC \rightarrow e = 18 \text{ cm}$

Por lo tanto, se adopta el mayor espesor de ambos criterios: 20 cm

### 5. DIMENSIONADO FIRME DE ADOQUÍN

Según la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía de 2007, para una intensidad de tráfico T4B podría optarse por una base de 20 cm de zahorra artificial, 3 cm de arena de nivelación y adoquín prefabricado de 8 cm de espesor.

**Tabla A11.2. Secciones estructurales de firme con pavimento de adoquines para zonas de estacionamiento y parada**

Material <sup>(1)</sup>	Categoría de tráfico			
	T2	T3A y T3B	T4A	T4B
Adoquín prefabricado <sup>(2)</sup>	12	10	8	8
Arena de nivelación	3	3	3	3
Hormigón magro	15	15	15	---
Zahorra artificial	Cim.cat. alta: 20 <sup>(3)</sup> Cim.cat. media:25	Cim.cat. alta: 15 <sup>(3)</sup> Cim.cat. media:15	Cim.cat. alta: 15 <sup>(3)</sup> Cim.cat. media:15	Cim.cat. alta: 15 <sup>(3)</sup> Cim.cat. media:20

(1) Espesor de capa compactada, indicado en cm.

(2) Con tráfico de categoría T3B o superior se utilizará adoquín con machiembado en planta y se dispondrá en aparejo en forma de espina de pez. Con tráfico inferiores el adoquín podrá o no ser machiembado, pero se evitarán los aparejos con líneas continuas de junta en la dirección del tráfico.

(3) Sobre cimientos de categoría alta cuya última capa de asiento sea del tipo S-EST3 no se dispondrá subbase de zahorra artificial.

## 6. CONCLUSIONES

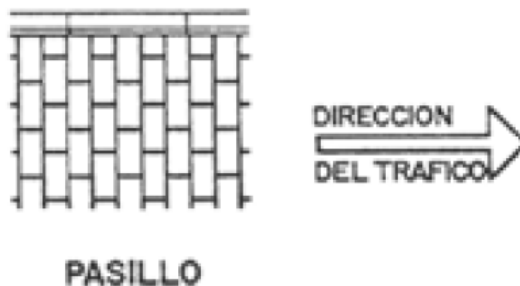
Según indicaciones del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda se debe disponer una base de hormigón bajo el pavimento de adoquín por lo que se adopta la siguiente sección tipo.

Diseño de firmes de la Red de Carretera de Andalucía de 2007	
<b>Cimiento del firme</b>	40 cm de Suelo Seleccionado con un CBR> 10 15 cm de Zahorra Artificial
<b>Firme</b>	20 cm de Pavimento de hormigón, fratasado HM-30 con adición de fibras de polipropileno 3 cm de arena de nivelación Adoquín prefabricado de hormigón con terminación granallado de 8 cm. de espesor de color gris

Se utiliza la misma sección de firme en acerados y aparcamientos.

Todos los rellenos en la sub-rasante se completarán con Suelo Seleccionado con un CBR> 10. Así mismo el índice mínimo a exigir para el Suelo Seleccionado será CBR> 10.

La disposición del adoquín será de tipo pasillo en la calzada y se utilizarán bordillos para los bordes de confinamiento que deberán tener al menos 15cm por debajo del adoquín y deberán estar colocados antes de la puesta en servicio del pavimento.





Proyecto:	<b>UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTON" DEL MUNICIPIO DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)</b>
Referencia:	
Autor:	
Fecha:	<b>lunes, 30 de julio de 2018</b>
Itinerario:	

**Tramo 0** PK 0+00 al PK 100+00

**Solicitaciones de cálculo**
**Tráfico**

Categoría:	<b>T4B</b>
Ejes de cálculo:	<b>221.738</b>

**Clima**

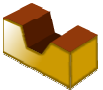
Zona térmica:	<b>ZT2</b>
Zona pluviométrica:	<b>ZPS</b>

**Sección de Firme**

Sección válida	Capa	Espesor
	Hormigón Vibrado en Masa HF-4,0	Indefinido

**Subtramo 0** PK 0+00 al PK 100+00

**Sección de Cimiento de Firme** <sup>(0)</sup>

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Zahorra Artificial	15 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

<sup>(0)</sup> La sección[Tramo 0 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es valida. Deflexión 134,17 mm/100, módulo de compresibilidad 107,38 MPa



## ICAFIR 2006

Proyecto: UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTON" DEL MUNICIPIO DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)

Itinerario:

Referencia:

Autor:

Fecha: 7/30/2018

### Firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 100+00

Hormigón Vibrado en Masa HF-4.0 / -1 cm

### Cimiento del firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 100+00
Categoría Media. Módulo equivalente > 100 MPa
Subtramo 0
Desmonte
PK 0+00 al PK 100+00



Zahorra Artificial / 15 cm
Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm
Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm
Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido
Terreno natural subyacente

**Cimiento del firme**

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	$\epsilon_t$	$\epsilon_v$	$\sigma_t$ MPa	$\sigma_v$ MPa
0	15,00	360	0,35	Superior	0	8,433592e-004	4,369123e-005	7,632455e-001	5,500007e-001
				Inferior	15	-6,998005e-004	1,191973e-003	-2,512088e-001	2,532641e-001
1	20,00	120	0,35	Superior	15	-6,998005e-004	2,068656e-003	7,179045e-003	2,532641e-001
				Inferior	35	-5,333129e-004	9,317761e-004	-6,139001e-002	6,884013e-002
2	20,00	60	0,35	Superior	35	-5,333129e-004	1,289215e-003	-1,216112e-002	6,884013e-002
				Inferior	55	-4,028172e-004	7,379047e-004	-2,141489e-002	2,928386e-002
3	Infinito	30	0,35	Superior	55	-4,028172e-004	1,042006e-003	-2,823332e-003	2,928386e-002

**ANEJO Nº8: DOTACIÓN DE APARCAMIENTO**

**ÍNDICE**

1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESARIEDAD DE REDACTAR ESTE ANEJO ..... 1

**1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESARIEDAD DE REDACTAR ESTE ANEJO**

Dadas las características geométricas de los viales de la urbanización resulta inviable la dotación de plazas de aparcamiento en superficie, ya que impediría la circulación del tráfico de residentes así como el espacio para peatones.



## ANEJO Nº9: POBLACIÓN Y DOTACIONES

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS VIVIENDAS A ABASTECER.....	1
4.	DOTACIONES CONSIDERADAS PARA CONSUMO HUMANO .....	1

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se establecen las dotaciones a considerar en el cálculo de las redes de abastecimiento y saneamiento.

## 2. NORMATIVA

Normas técnicas de Abastecimiento de agua (zona sur), Revisión 0 – Abril 2013 de Aqualia.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS VIVIENDAS A ABASTECER

El planeamiento del sector prevé para la zona a urbanizar en este proyecto un total de 39 viviendas unifamiliares pareadas, con una parcela media de 215 m<sup>2</sup> de suelo y 126 m<sup>2</sup> de edificabilidad para cada una.

## 4. DOTACIONES CONSIDERADAS PARA CONSUMO HUMANO

Para el cálculo de las dotaciones asignadas a cada parcela se adopta el método descrito en las Normas técnicas de Abastecimiento de agua (zona sur) de Aqualia.

Para viviendas unifamiliares con parcela media entre 200 y 400 m<sup>2</sup> la dotación a considerar es de 1,6m<sup>3</sup>/viv día.

URBANO RESIDENCIAL			
Viviendas multifamiliares		Viviendas unifamiliares	
Tamaño S <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /viv)	Dotación (m <sup>3</sup> /viv/d)	Superficie parcela S <sub>p</sub> (m <sup>2</sup> )	Dotación (m <sup>3</sup> /viv/d)
		S <sub>p</sub> ≤ 200	1,20
S <sub>v</sub> ≤ 120	0,90	200 < S <sub>p</sub> ≤ 400	1,60
120 < S <sub>v</sub> ≤ 180	1,05	400 < S <sub>p</sub> ≤ 600	2,00
S <sub>v</sub> > 180	1,20	600 < S <sub>p</sub> ≤ 800	2,50
		800 < S <sub>p</sub> ≤ 1.000	3,00

El caudal medio por vivienda será por tanto de Q<sub>m</sub> = 0,018 l/s.

El caudal punta se calcula:

$$Q_p \left(\frac{l}{s}\right) = C_p \cdot Q_m \left(\frac{l}{s}\right)$$

$$C_p = 1,8 \cdot \left[1 + \left(\frac{1}{Q_m}\right)^{0,5}\right] \leq 3$$

Siendo

Resulta C<sub>p</sub> = 3,22, por lo que adoptamos C<sub>p</sub> = 3

El caudal punta para consumo humano a considerar será Q<sub>p</sub> = 4,8 m<sup>3</sup>/día = 0,06 l/s por vivienda.

## ANEJO Nº10: DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	PUNTO DE CONEXIÓN A RED MUNICIPAL .....	1
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS VIVIENDAS A ABASTECER .....	1
5.	DOTACIONES CONSIDERADAS .....	1
5.1.	DOTACIONES CONSIDERADAS PARA CONSUMO HUMANO .....	1
5.2.	DOTACIONES CONSIDERADAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	2
6.	RESUMEN DOTACIONES .....	2
7.	CARACTERÍSTICAS DE LA RED .....	2
8.	CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED .....	3
8.1.	METODOLOGÍA .....	3
8.2.	TOPOLOGÍA DE LA RED .....	4
8.3.	CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED .....	5
8.4.	CRITERIOS ADOPTADOS EN EL DISEÑO .....	6
8.5.	CÁLCULO DE LA RED. HIPÓTESIS 1 .....	6
8.6.	CÁLCULO DE LA RED. HIPÓTESIS 2. FUNCIONAMIENTO DE HIDRANTES .....	7

ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO. HIPÓTESIS 1

ANEXO 2: LISTADOS DE CÁLCULO. HIPÓTESIS 2

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se detalla el proceso de diseño de la red de abastecimiento de agua potable de la Urbanización del sector UE hg-5 "PAGO DE SAN ANTÓN", situada en el Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda, incluyendo todos los cálculos justificativos para su dimensionamiento.

El contenido de este documento engloba todos los estudios necesarios para la definición completa de la red de abastecimiento y que comienzan por la determinación de las dotaciones y consumos previstos, según los usos de cada parcela, que se encuentran definidos en las Normas técnicas de Abastecimiento de agua (zona sur) de Aqualia.

Posteriormente, se diseña la red y evaluando su funcionamiento hidráulico, con objeto de determinar los diámetros necesarios de toda la malla.

## **2. NORMATIVA**

Normas técnicas de Abastecimiento de agua (zona sur), Revisión 0 – Abril 2013 de Aqualia.

## **3. PUNTO DE CONEXIÓN A RED MUNICIPAL**

Según indicaciones de Aqualia, el sector se conectará a la red municipal existente en dos puntos, para conseguir una red mallada.

- Conexión en Camino del Cementerio (tubería de Fibrocemento de  $\varnothing 80\text{mm}$ )
- Conexión en Camino de la Jara (tubería de fundición dúctil de  $\varnothing 100\text{mm}$ )

## **4. DESCRIPCIÓN DE LAS VIVIENDAS A ABASTECER**

El planeamiento del sector prevé para la zona a urbanizar en este proyecto un total de 39 viviendas unifamiliares pareadas, con una parcela media de  $215\text{ m}^2$  de suelo y  $126\text{ m}^2$  de edificabilidad para cada una.

## **5. DOTACIONES CONSIDERADAS**

La red de agua potable diseñada para la urbanización dará servicio para los siguientes usos:

- Consumo humano
- Extinción de incendios

### **5.1. DOTACIONES CONSIDERADAS PARA CONSUMO HUMANO**

Para el cálculo de las dotaciones asignadas a cada parcela se adopta el método descrito en las Normas técnicas de Abastecimiento de agua (zona sur) de Aqualia.

Para viviendas unifamiliares con parcela media entre  $200$  y  $400\text{ m}^2$  la dotación a considerar es de  $1,6\text{m}^3/\text{viv día}$ .

El caudal medio por vivienda será por tanto de  $Q_m = 0,018\text{ l/s}$ .

El caudal punta se calcula:

$$Q_p \left(\frac{l}{s}\right) = C_p \cdot Q_m \left(\frac{l}{s}\right)$$

Siendo 
$$C_p = 1,8 \cdot \left[ 1 + \left(\frac{1}{Q_m}\right)^{0,5} \right] \leq 3$$

Resulta  $C_p = 3,22$ , por lo que adoptamos  $C_p = 3$

El caudal punta para consumo humano a considerar será  $Q_p = 4,8 \text{ m}^3/\text{día} = 0,06 \text{ l/s}$  por vivienda.

## 5.2. DOTACIONES CONSIDERADAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Según la NBE-CPI/82, el C.T.E. y las recomendaciones CEPREVEN, se instalarán hidrantes de incendios cada 200 metros, medidos a través de espacios públicos, y serán del tipo 100 mm.

El caudal de incendios exigido será aquel que obliga la normativa vigente, es decir, se deberá garantizar un caudal de 16,66 l/seg para dos hidrantes que funcionen de forma simultánea durante al menos 2 horas. Por lo tanto, el caudal para extinción de incendios será de 33,33 litros/s.

Para el cálculo de la red se realizarán varias hipótesis de funcionamiento simultáneo de dos hidrantes eligiendo aquéllos que sean más desfavorables hidráulicamente.

## 6. RESUMEN DOTACIONES

En el cuadro siguiente se muestra un resumen de los consumos y caudales punta demandados por el sector.

Descripción	Dotación	Total dotación
39 viviendas	0,06 l/s	2,34 l/s
1 hidrante	16,66 l/s	16,66 l/s

## 7. CARACTERÍSTICAS DE LA RED

La red de tuberías será de fundición dúctil K9 de diámetro 100 mm, según se define en los planos.

A lo largo de la red se situarán las acometidas a las parcelas. Estas acometidas serán de PE BD 10atm / DN40mm, y ejecutadas con las obras de edificación tras el asesoramiento y conformidad de la compañía suministradora al expediente de acometida. Llevarán accesorios de latón. Llaves de corte en acerado, en bronce con husillo loco, bajo arqueta de 40x40. Los ramales de las acometidas serán de polietileno de alta densidad.

Se dispondrán además hidrantes de incendios de 100 mm de diámetro cada 200 metros medidos a través de espacios públicos según la Normativa de Prevención de incendios vigente.

En todos los puntos altos de las conducciones se instalarán ventosas trifuncionales equipadas con válvula de compuerta. Para diámetros iguales o mayores de 200 mm las ventosas serán de Ø80mm y para diámetros menores serán de Ø50mm.

En cada una de las puntas de fondo saco se colocarán hidrantes DN100 mm, para purga periódica.

Se dispondrán válvulas de cierre en todos los ramales de salida de un nudo, además de algunas en ramales que se sitúen atendiendo a criterios de funcionalidad y explotación. Las válvulas de cierre hasta diámetros de 200 mm serán de compuerta, y de mariposa en el resto de los casos.

Cada válvula llevará incorporado un carrete telescópico con el fin de facilitar su desmontaje una vez instalada.

Por otra parte, en cumplimiento del R.D. 140/2003 de 7 de febrero, se instalará un punto de control de calidad del agua equipado con un grifo para toma de muestras dentro de la red de distribución de agua potable.

Las conexiones a la red general existente las ejecutará Aqualia bajo presupuesto, una vez probada la red a 14 atm.

## 8. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED

### 8.1. METODOLOGÍA

El modelado de la red y su simulación se ha realizado con el programa EPANET, desarrollado por la Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos en 1.994. Este programa informático realiza simulaciones en periodo extendido (o cuasiestático) del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de tuberías a presión.

Se ha utilizado la versión 2.0 de EPANET bajo Windows la cual proporciona un entorno integrado para editar los datos de entrada de la red, realizar simulaciones hidráulicas y de calidad del agua, y ver los resultados en una amplia variedad de formatos.

El programa interpreta la red como un conjunto de líneas conectadas entre sí por sus extremos, a los que denominaremos nudos. Líneas y nudos se identifican con un número, pudiendo aparecer en cualquier orden. De entre los diversos tipos de líneas y nudos que permite, se han utilizado líneas de tuberías, de bombas, y nudos de intersección, de embalse y de demanda. Ello nos permite seguir la evolución del flujo del agua en las tuberías y de la presión en los nudos de demanda durante un periodo prolongado de simulación. También se podría determinar los tiempos de permanencia del agua en la red y su procedencia si hubiese distintos puntos de alimentación.

Para el cálculo hidráulico se utilizan las ecuaciones de la energía, de continuidad y/o conservación de la masa. Son necesarias además una serie de condiciones de contorno para la resolución del sistema de ecuaciones del modelo hidráulico.

El modelo hidráulico utilizado consiste en un simulador en periodo extendido que resuelve el siguiente sistema de ecuaciones para cada nudo de almacenamiento (depósito o embalse) del sistema:

$$\frac{\partial y_s}{\partial t} = \frac{q_s}{A_s}$$
$$q_s = \sum_i q_{is} - \sum_j q_{ji}$$
$$h_s = E_s + y_s$$

Además de las siguientes ecuaciones para cada nodo y elementos entre nodos:

$$h_i - h_j = f(q_{ij})$$

$$\sum_i q_{ik} - \sum_j q_{kj} - Q_k = 0$$

donde:

$y_s$  = altura de lámina de agua en el nudo

$q_s$  = caudal entrante en el nudo de almacenamiento

$q_{ij}$  = caudal de la línea que conecta los nudos  $i$  y  $j$

$h_i$  = altura piezométrica en el nudo  $i$  (suma de la cota más la altura de presión)

Se consideran datos conocidos los datos siguientes:

$A_s$  = sección transversal del nudo de almacenamiento

$E_s$  = cota del nudo

$Q_{ij}$  = caudal consumido (+) o suministrado (-) en el nudo  $k$

$f(q_{ij})$  = relación funcional entre pérdida de carga y el caudal en la línea

El método utilizado por el programa para resolver el sistema de ecuaciones se conoce como "algoritmo de gradiente" y entre sus características está la de utilizar técnicas de matrices vacías y asegurar la continuidad en todos los nudos tras la primera iteración.

Se han realizado simulaciones, en las distintas hipótesis, corrigiendo los errores hasta que concluyera con éxito. Los ficheros de partida y los listados obtenidos se incluyen en los apéndices correspondientes del presente Anejo.

Las pérdidas de carga en las tuberías se calculan mediante la siguiente expresión:

$$h_L = a \cdot q^b$$

Donde

$h_L$  = Pérdida de carga

$a$  = Coeficiente

$q$  = Caudal circulante

$b$  = Exponente del caudal

El programa puede utilizar las fórmulas Hazen-Williams, la de Darcy-Weisbach o la de Chezy-Manning.

## 8.2. TOPOLOGÍA DE LA RED

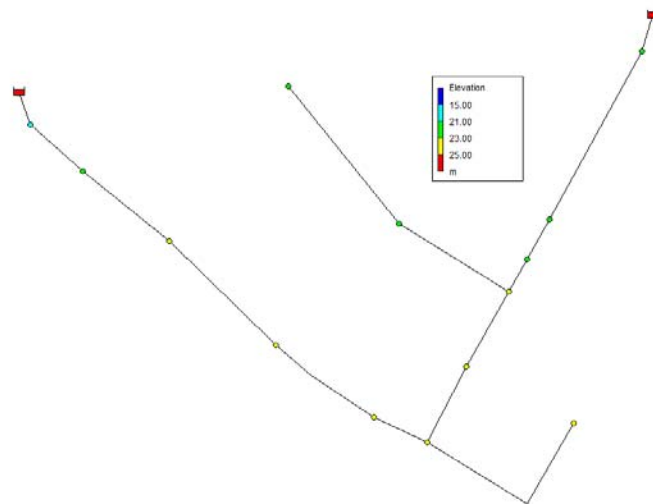
Se ha mantenido la distribución y situación de los elementos de la misma, tanto de los nodos de conexión como de las conectividades entre ellos.

En total, el modelo realizado presenta 14 nodos de conexión, 15 conducciones, y dos depósitos de altura piezométrica constante que modeliza la fuente de alimentación (dos conexiones a tubería en línea con una presión de 35 m.c.a.).

Los nodos de demanda se corresponden con los puntos de acometida a las parcelas. A cada una de las parcelas se le han asignado dos tipos de demanda, una de consumo humano y otra de riego de jardines de la propia parcela.

Además, se ha situado un nodo de demanda que representa el hidrante de incendios y que se usará para las simulaciones específicas de funcionamiento de hidrantes en caso de incendio. La demanda prevista para el hidrante es de 16,66 l/s.

Las cotas de los nodos de demanda y de conexión, así como las longitudes de las tuberías existentes entre ellos se han obtenido a partir de los perfiles longitudinales de los viales proyectados en el presente proyecto.



### 8.3. CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED

En la caracterización de los condicionantes del comportamiento hidráulico de los distintos elementos que constituyen la red se ha mantenido el esquema de la red proyectada.

En lo relativo a materiales, se ha elegido fundición dúctil para toda la red. Para la obtención de las pérdidas de carga lineales de la red se ha empleado la formulación de Darcy-Weisbach, estimándose el factor de fricción correspondiente mediante la expresión de Colebrook-White, de validez universal en régimen laminar y turbulento.

$$I = \frac{f}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde  $f$  es el coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud según la expresión Colebrook-White.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left( \frac{k_a}{3,71D} + \frac{2,51\nu}{V \cdot D \sqrt{f}} \right)$$

y el número de Reynolds para la sección, teniendo en cuenta en la expresión, la viscosidad cinemática, la velocidad calculada de la ecuación de continuidad a partir del caudal.

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Según especificaciones de los fabricantes, y teniendo en cuenta el envejecimiento de la tubería, el valor de la rugosidad absoluta para tubería usada de fundición dúctil es de 0.3 mm.



#### 8.4. CRITERIOS ADOPTADOS EN EL DISEÑO

Los criterios adoptados para el diseño y dimensionamiento de los diferentes elementos de la red son:

- **EFFECTIVIDAD DE LA RED:** No se aceptan pérdidas de carga lineales excesivas.
- **VELOCIDADES:** La experiencia aconseja una velocidad mínima del orden de 0,5 m/s, para evitar que se produzca decantación de partículas sólidas en suspensión, con el consiguiente riesgo de obstrucción. En sentido contrario, velocidades excesivas (mayores de 2,5 m/s) conducen a pérdidas de carga, a golpes de ariete importantes, y a erosiones internas en los conductos. Por tanto, se determina que la velocidad debe de estar comprendida entre 0,5 y 2,5 m/s
- **PRESIONES:** La presión en cada punto de la red, así como su evolución, deberá ser tal que permita un servicio adecuado de la misma, en cualquier situación de funcionamiento, con el menor coste posible. En este sentido, los valores de presión en cada instante de tiempo para cada punto de la red deberán circunscribirse dentro de un rango de valores máximo y mínimo que proporcionen esa funcionalidad. Según las Normas técnicas de Abastecimiento de agua de Aqualia, se determina una presión mínima de servicio en los nodos de demanda de 20 m.c.a. y la presión máxima se establece en 60 m.c.a.

#### 8.5. CÁLCULO DE LA RED. HIPÓTESIS 1.

Se calcula la red para la hipótesis donde se han considerado tres niveles de demanda de consumo doméstico: 30%, 60% y 100% del caudal punta. Para cada uno de los niveles de consumo se obtienen los siguientes resultados:

	Consumo 30%	Consumo 60%	Caudal punta
Presión mínima	28,59	28,46	28,39
Presión máxima	29,49	29,45	29,37
Velocidad mínima	0,02	0,03	0,06
Velocidad máxima	0,09	0,17	0,29

## **8.6. CÁLCULO DE LA RED. HIPÓTESIS 2. FUNCIONAMIENTO DE HIDRANTES**

Se realiza la simulación considerando un 30% del consumo doméstico y el hidrante en funcionamiento con un caudal de 16,6 l/s. Se obtiene que la presión mínima en la red es de 28,55 m.c.a. y la presión en el hidrante es de 29,08 m.c.a.

A continuación, se incluyen los listados de cálculo.

**ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO. HIPÓTESIS 1**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Page 1

01/09/2018 11:05:05

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: sanlucar.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	9	20	41.76	100
2	20	HIDRANTE	9.74	100
3	HIDRANTE	15	8.23	100
4	15	16	18.58	100
5	16	14	18.46	100
6	14	12	12.64	100
7	12	11	26.52	100
8	11	10	32.19	100
12	15	17	28.00	100
13	17	18	38.28	100
15	10	22	24.19	100
16	22	8	15.13	100
17	1	9	1	100
18	2	8	7.54	100

Node Results at 0:00 Hrs:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
8	0.00	51.80	35.00	0.00
9	0.00	51.79	30.79	0.00
10	0.07	51.79	28.79	0.00
11	0.07	51.79	28.69	0.00
12	0.04	51.79	28.59	0.00
14	0.02	51.79	28.49	0.00
15	0.00	51.79	28.79	0.00
16	0.07	51.79	28.59	0.00
17	0.05	51.79	28.99	0.00
18	0.13	51.79	29.49	0.00
HIDRANTE	0.00	51.79	28.99	0.00
20	0.16	51.79	29.19	0.00
22	0.07	51.80	28.90	0.00
1	0.00	56.00	0.00	0.00 Reservoir
2	-0.68	51.80	0.00	0.00 Reservoir

Link Results at 0:00 Hrs:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	0.00	0.00	0.00	Open
2	-0.16	0.02	0.01	Open
3	-0.16	0.02	0.01	Open
4	-0.34	0.04	0.04	Open
5	-0.41	0.05	0.06	Open
6	-0.43	0.06	0.06	Open
7	-0.47	0.06	0.07	Open
8	-0.54	0.07	0.09	Open

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

12	0.18	0.02	0.01	Open
13	0.13	0.02	0.01	Open
15	-0.61	0.08	0.12	Open
16	-0.68	0.09	0.14	Open
17	0.00	0.00	0.00	Closed
18	0.68	0.09	0.14	Open

Node Results at 1:00 Hrs:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
8	0.00	51.80	35.00	0.00
9	0.00	51.75	30.75	0.00
10	0.14	51.78	28.78	0.00
11	0.14	51.77	28.67	0.00
12	0.07	51.76	28.56	0.00
14	0.04	51.76	28.46	0.00
15	0.00	51.75	28.75	0.00
16	0.14	51.76	28.56	0.00
17	0.11	51.75	28.95	0.00
18	0.25	51.75	29.45	0.00
HIDRANTE	0.00	51.75	28.95	0.00
20	0.32	51.75	29.15	0.00
22	0.14	51.79	28.89	0.00
1	0.00	56.00	0.00	0.00 Reservoir
2	-1.37	51.80	0.00	0.00 Reservoir

Link Results at 1:00 Hrs:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	0.00	0.00	0.00	Open
2	-0.32	0.04	0.04	Open
3	-0.32	0.04	0.04	Open
4	-0.68	0.09	0.14	Open
5	-0.83	0.11	0.20	Open
6	-0.86	0.11	0.22	Open

Link Results at 1:00 Hrs: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
7	-0.94	0.12	0.25	Open
8	-1.08	0.14	0.33	Open
12	0.36	0.05	0.05	Open
13	0.25	0.03	0.02	Open
15	-1.22	0.16	0.41	Open
16	-1.37	0.17	0.50	Open
17	0.00	0.00	0.00	Closed
18	1.37	0.17	0.50	Open

Node Results at 2:00 Hrs:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
8	0.00	51.79	34.99	0.00
9	0.00	51.68	30.68	0.00
10	0.24	51.74	28.74	0.00
11	0.24	51.72	28.62	0.00
12	0.12	51.70	28.50	0.00
14	0.06	51.69	28.39	0.00
15	0.00	51.68	28.68	0.00
16	0.24	51.68	28.48	0.00

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

17	0.18	51.67	28.87	0.00
18	0.42	51.67	29.37	0.00
HIDRANTE	0.00	51.68	28.88	0.00
20	0.54	51.68	29.08	0.00
22	0.24	51.77	28.87	0.00
1	0.00	56.00	0.00	0.00 Reservoir
2	-2.28	51.80	0.00	0.00 Reservoir

Link Results at 2:00 Hrs:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	0.00	0.00	0.00	Open
2	-0.54	0.07	0.09	Open
3	-0.54	0.07	0.09	Open
4	-1.14	0.15	0.36	Open
5	-1.38	0.18	0.51	Open
6	-1.44	0.18	0.55	Open
7	-1.56	0.20	0.64	Open
8	-1.80	0.23	0.84	Open
12	0.60	0.08	0.11	Open
13	0.42	0.05	0.06	Open
15	-2.04	0.26	1.06	Open
16	-2.28	0.29	1.31	Open
17	0.00	0.00	0.00	Closed
18	2.28	0.29	1.31	Open



Page 1 01/09/2018 11:11:21

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                *
*                               Analysis for Pipe Networks                  *
*                               Version 2.0                                *
*****
```

Input File: sanlucar-HIDRANTE.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	9	20	41.76	100
2	20	HIDRANTE	9.74	100
3	HIDRANTE	15	8.23	100
4	15	16	18.58	100
5	16	14	18.46	100
6	14	12	12.64	100
7	12	11	26.52	100
8	11	10	32.19	100
12	15	17	28.00	100
13	17	18	38.28	100
15	10	22	24.19	100
16	22	8	15.13	100
17	1	9	1	100
18	2	8	7.54	100

Node Results at 0:00 Hrs:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
8	0.00	51.80	35.00	0.00
9	0.00	55.92	34.92	0.00
10	0.12	51.82	28.82	0.00
11	0.12	51.83	28.73	0.00
12	0.06	51.84	28.64	0.00
14	0.03	51.85	28.55	0.00
15	0.00	51.87	28.87	0.00
16	0.12	51.86	28.66	0.00
17	0.09	51.87	29.07	0.00
18	0.21	51.87	29.57	0.00
HIDRANTE	16.66	51.88	29.08	0.00
20	0.27	52.63	30.03	0.00
22	0.12	51.81	28.91	0.00
1	-18.84	56.00	0.00	0.00 Reservoir
2	1.04	51.80	0.00	0.00 Reservoir

Link Results at 0:00 Hrs:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	18.84	2.40	78.84	Open
2	18.57	2.36	76.63	Open
3	1.91	0.24	0.94	Open
4	1.61	0.20	0.68	Open
5	1.49	0.19	0.59	Open
6	1.46	0.19	0.57	Open
7	1.40	0.18	0.52	Open
8	1.28	0.16	0.44	Open
12	0.30	0.04	0.03	Open
13	0.21	0.03	0.01	Open



*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

---

15	1.16	0.15	0.37	Open
16	1.04	0.13	0.30	Open
17	18.84	2.40	78.85	Open
18	-1.04	0.13	0.30	Open

## ANEJO Nº11: SANEAMIENTO

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	PUNTO DE CONEXIÓN A RED MUNICIPAL .....	1
4.	DESCRIPCIÓN DE DE LA RED DE FECALES PROYECTADA .....	1
5.	CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS NEGRAS A EVACUAR.....	1
6.	DIMENSIONADO DE LA RED DE FECALES.....	2
6.1.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	2
6.2.	METODOLOGÍA EMPLEADA Y DIMENSIONADO .....	3
6.3.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES. ....	4

ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende describir el diseño de la red de saneamiento de la Urbanización del sector UE hg-5 "PAGO DE SAN ANTÓN", situada en el Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda, exponer el procedimiento de cálculo para la estimación de los caudales resultantes y justificar el planteamiento y dimensionado de la red, aportando todos los cálculos necesarios.

Existen dos clases de aguas en el saneamiento, las denominadas "aguas blancas o de lluvia", y las "aguas negras o urbanas", que son las procedentes de los vertidos de la actividad humana, doméstica, agrícola e industrial. Sus volúmenes punta son algo menores que las pluviales, aunque sus caudales más continuos y su contaminación mucho mayor.

A la hora de proyectar la red de saneamiento de la urbanización, hay que tener en cuenta que el sistema de recogida que se proyecta debe ser separativo, de manera que aguas negras y aguas pluviales discurren por redes independientes.

## 2. NORMATIVA

Normas técnicas de Saneamiento. Sanlúcar de Barrameda Revisión 0 – Abril 2013 de Aqualia.

## 3. PUNTO DE CONEXIÓN A RED MUNICIPAL

Se establece que las aguas negras a evacuar deberán conducirse al tubo de  $\varnothing 1000$  de PVC existente en Camino de la Jara. Con el objetivo de minimizar las excavaciones a realizar dentro del sector, se decide elegir el colector de salida de la urbanización por Camino del Cementerio y a partir de aquí instalar un colector de conexión hasta el tubo de  $\varnothing 1000$ .

## 4. DESCRIPCIÓN DE DE LA RED DE FECALES PROYECTADA

El planeamiento del sector prevé para la zona a urbanizar en este proyecto un total de 39 viviendas unifamiliares pareadas, con una parcela media de 215 m<sup>2</sup> de suelo y 126 m<sup>2</sup> de edificabilidad para cada una.

Se proyecta un colector por vial donde se conectarán las acometidas de las viviendas.

## 5. CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS NEGRAS A EVACUAR.

Como ya ha quedado expuesto, el caudal que conducirá cada colector dependerá de las parcelas que acometan a él y de los ramales que ingieran en él. Se considera un caudal de aguas negras igual al caudal de abastecimiento de agua potable para cada vivienda, y además, este caudal se mayor a un 250% para prever posibles infiltraciones por nivel freático o por lluvias.

Las dotaciones necesarias se establecen de la siguiente forma:

Descripción	Dotación abastecimiento	Dotación saneamiento (250%)	Total dotación
39 viviendas	0,06 l/s	0,15 l/s	5,85 l/s

## 6. DIMENSIONADO DE LA RED DE FECALES.

### 6.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis de cálculo para el dimensionado de la red de saneamiento del Sector:

- El caudal de la red se realizará admitiendo que el agua circula por el colector como canal abierto.
- La velocidad máxima del agua en el colector tendrá como límite 3 m/seg, según marcan las Normas técnicas de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda, aunque en casos puntuales y muy justificados podría utilizarse el establecido para el material empleado. (Aproximadamente 5 m/seg).
- Con la finalidad de evitar sedimentos en el colector, la velocidad mínima admitida será la de 0,5 m/seg, según marcan las Normas técnicas de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda
- Se considera como sección mínima a utilizar la circular de diámetro 315 m.
- Las pendientes del colector se han ajustado en lo posible a las del viario, evitando de esta forma grandes movimientos de tierras. Evitando que sea inferior al 0,5%, según las recomendaciones de las Normas técnicas de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda.
- Se considera un factor de llenado de la sección que no supere el 80% para asegurar un correcto funcionamiento hidráulico del colector.
- El material empleado para diámetros igual o inferior a 500 mm es PVC liso color teja SN4.
- La rugosidad para los materiales plásticos será de Manning = 0,009.

Naturaleza de las paredes		K <sub>s</sub>	n	
Tubos	Gres y plástico (PVC-PE)	100-120	0,008-0,010	
	Fibrocemento	83-110	0,009-0,012	
	Hormigón	67-77	0,013-0,015	
	Revestidos con	Cemento puro	83-91	0,01-0,012
		Mortero de cemento	77-83	0,012-0,013
		Ladrillos vitrificados	77-83	0,012-0,013
Ladrillos con juntas de mortero de cemento	67-77	0,013-0,015		
Fundición revestida	Fundición revestida	77-83	0,012-0,015	
	Fundición sin revestir	71-77	0,013-0,014	
Zanjas y canales	En tierra	Lisos y uniformes	44-50	0,020-0,023
		Rugosos e irregulares	33-40	0,020-0,030
	En roca	Lisos y uniformes	30-33	0,030-0,033
		Rugosos e irregulares	22-25	0,040-0,045
Cauces naturales	Limpios, rectos y sin hondonadas	33-36	0,028-0,030	
	Limpios, tortuosos y con hondonadas	25-28	0,036-0,040	

## 6.2. METODOLOGÍA EMPLEADA Y DIMENSIONADO.

Para el cálculo de la red de fecales en secciones circulares se utilizará la fórmula de MANNING,

$$V = \frac{1}{n} \cdot \sqrt[3]{R_h^2} \cdot \sqrt{I},$$

siendo

V: Velocidad media del agua en m/s

I: Pendiente hidráulica (m/m).

R<sub>h</sub>: Ratio Hidráulico (m) (Cociente entre la sección y el perímetro hidráulico)

n: Coeficiente de Manning (en el caso que nos ocupa su valor es de 0,009)

Para una tubería de sección circular llena se tiene:

$$R_h = \frac{D}{4} \qquad Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

Para calcular el calado de una sección circular sin que esta discorra a sección llena, se ha de proceder por tanteos. Asimismo, también se puede proceder aplicando los coeficientes correctores de THORMANN-FRANKE:

$$W = \frac{V_p}{V} = \left[ \frac{2\beta - \text{sen } 2\beta}{2(\beta + \gamma \text{sen } \beta)} \right]^{0,625}$$

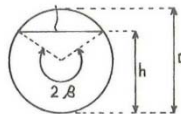
$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \text{sen } 2\beta)^{1,625}}{9,69 (\beta + \gamma \text{sen } \beta)^{0,625}}$$

donde:

V = velocidad a sección llena.

V<sub>p</sub> = velocidad a sección parcialmente llena.

Q = caudal a sección llena.



Q<sub>p</sub> = caudal a sección parcialmente llena.

2β = arco de la sección mojada (véase figura).

γ = coeficiente de THORMANN que introduce la consideración del rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conducto.

$$\text{Para } \eta = \frac{h}{D} \leq 0,5 \quad ; \quad \gamma = 0$$

$$\text{Para } \eta = \frac{h}{D} > 0,5 \quad ; \quad \gamma = \frac{\eta - 0,5}{20} + \frac{20(\eta - 0,5)^3}{3}$$

En las tablas del "Anexo I: Dimensionado de la Red de Fecales" quedan indicados por tramos entre pozos de registro, los datos de caudales obtenidos en el apartado anterior y las secciones y

pendientes adoptadas. A partir de estos datos se obtienen las características hidráulicas de las secciones adoptadas, tanto a sección llena (velocidad y caudal) como para el caudal de cálculo (altura y velocidad de la lámina de agua).

### **6.3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.**

A continuación, se describirán los resultados obtenidos para cada colector. Se obtiene que una red de colectores de diámetro 315 mm es suficiente para evacuar las aguas fecales de la urbanización. El colector B que conecta las aguas del sector con el colector existente se diseña en 400mm.

**ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO**

Versión Tabla:	V-01-2010
Revisión Tabla	13-may-10
Autor Revisión Tabla	sgd
Revisado Mediante	Flow Master v.5.13

**CALCULO DE LA RED DE FECALES**

Caudal unitario parcela 0,15 l/s

**Colector A**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	I (m/m) Comprob	Diametro (mm)	Caudal (m3/s)				n	Vllena	Qllena	Sllena (m2)	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/s)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
														Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	21,172	20,672	2,400		23,572	2,400	25,00	25,00	25,00	0,008	0,020	0,020	315	0,0002	0,0000	0,0000	0,0002	0,009	2,887	0,225	0,0779	0,001	0,023	0,170	7,2	0,4908	158	0,6090	0,0071	0,0076	0,0005	OK	0,59<80%OK	ERROR	OK	OK
P2-P3	20,672	20,492		0,000	23,378	2,706	18,00	43,00	43,00	0,007	0,010	0,010	315	0,0003	0,0020	0,0002	0,0024	0,009	2,041	0,159	0,0779	0,015	0,080	0,370	25,2	0,7553	158	1,1470	0,0113	0,0142	0,0029	OK	3,75<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	20,492	20,292		0,000	23,258	2,766	20,00	63,00	63,00	0,011	0,010	0,010	315	0,0005	0,0000	0,0024	0,0029	0,009	2,041	0,159	0,0779	0,018	0,088	0,390	27,7	0,7961	158	1,2047	0,0116	0,0149	0,0034	OK	4,31<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	20,292	20,032		0,000	23,037	2,745	13,00	76,00	76,00	0,011	0,020	0,020	315	0,0003	0,0014	0,0029	0,0045	0,009	2,887	0,225	0,0779	0,020	0,093	0,410	29,3	1,1837	158	1,2396	0,0117	0,0154	0,0036	OK	4,68<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	20,032	19,532		0,000	22,894	2,862	25,00	101,00	101,00	0,027	0,020	0,020	315	0,0005	0,0000	0,0045	0,0050	0,009	2,887	0,225	0,0779	0,022	0,098	0,420	30,9	1,2125	158	1,2736	0,0119	0,0158	0,0039	OK	5,05<80%OK	OK	OK	OK
P6-P7	19,532	19,232		0,000	22,210	2,678	15,00	116,00	116,00	0,053	0,020	0,020	315	0,0006	0,0000	0,0050	0,0056	0,009	2,887	0,225	0,0779	0,025	0,104	0,430	32,8	1,2414	158	1,3134	0,0120	0,0163	0,0043	OK	5,51<80%OK	OK	OK	OK
P7-P8	19,232	19,197		0,800	21,417	2,385	3,50	119,50	119,50	0,135	0,010	0,010	315	0,0002	0,0000	0,0056	0,0057	0,009	2,041	0,159	0,0779	0,036	0,125	0,480	39,4	0,9799	158	1,4455	0,0123	0,0179	0,0056	OK	7,21<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			0,451		20,946	1,749																														

**Ramal A.2**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	I (m/m) Comprob	Diametro (mm)	Caudal (m3/s)				n	Vllena	Qllena	Sllena (m2)	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/s)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
														Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	21,606	21,497	1,350		22,956	1,350	21,00	21,00	21,00	-0,003	0,005	0,005	315	0,0006	0,0000	0,0000	0,0006	0,009	1,472	0,115	0,0779	0,005	0,049	0,280	15,4	0,4122	158	0,8928	0,0097	0,0111	0,0014	OK	1,81<80%OK	ERROR	OK	OK
P2-P3	21,497	21,426		0,000	23,012	1,515	15,00	36,00	36,00	-0,004	0,005	0,005	315	0,0005	0,0000	0,0006	0,0011	0,009	1,400	0,109	0,0779	0,010	0,065	0,330	20,5	0,4618	158	1,0312	0,0106	0,0128	0,0021	OK	2,76<80%OK	ERROR	OK	OK
P3-P4	21,426	21,286		0,000	23,076	1,650	26,00	62,00	62,00	-0,005	0,005	0,005	315	0,0005	0,0000	0,0011	0,0015	0,009	1,500	0,117	0,0779	0,013	0,074	0,360	23,3	0,5400	158	1,1020	0,0111	0,0137	0,0026	OK	3,34<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	21,286	21,166		0,000	23,200	1,914	25,00	87,00	87,00	-0,005	0,005	0,005	315	0,0005	0,0000	0,0015	0,0020	0,009	1,414	0,110	0,0779	0,018	0,088	0,390	27,7	0,5516	158	1,2047	0,0116	0,0149	0,0034	OK	4,31<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			0,494		23,330	2,164																														

**Ramal A.1**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	I (m/m) Comprob	Diametro (mm)	Caudal (m3/s)				n	Vllena	Qllena	Sllena (m2)	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/s)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
														Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	21,080	20,971	1,350		22,430	1,350	21,00	21,00	21,00	-0,007	0,005	0,005	315	0,0005	0,0000	0,0000	0,0005	0,009	1,472	0,115	0,0779	0,004	0,044	0,260	13,9	0,3827	158	0,8453	0,0093	0,0105	0,0012	OK	1,55<80%OK	ERROR	OK	OK
P2-P3	20,971	20,881		0,000	22,574	1,603	18,00	39,00	39,00	-0,008	0,005	0,005	315	0,0003	0,0000	0,0005	0,0008	0,009	1,443	0,112	0,0779	0,007	0,057	0,300	18,0	0,4330	158	0,9643	0,0102	0,0120	0,0018	OK	2,27<80%OK	ERROR	OK	OK
P3-P4	20,881	20,761		0,000	22,710	1,829	24,00	63,00	63,00	-0,014	0,005	0,005	315	0,0006	0,0000	0,0008	0,0014	0,009	1,443	0,112	0,0779	0,012	0,071	0,350	22,4	0,5052	158	1,0789	0,0109	0,0134	0,0024	OK	3,14<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			0,269		23,038	2,277																														

**Colector B**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	I (m/m) Comprob	Diametro (mm)	Caudal (m3/s)				n	Vllena	Qllena	Sllena (m2)	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/s)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
														Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	18,746	17,846	2,200		20,946	2,200	15,00	15,00	15,00	0,099	0,060	0,060	400	0,0000	0,0057	0,0000	0,0057	0,009	5,864	0,737	0,1257	0,008	0,031	0,320	12,4	1,8764	200	0,7080	0,0130	0,0142	0,0012	OK	0,92<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	17,346	16,746	0,500	0,500	19,454	2,108	10,00	25,00	25,00	0,101	0,060	0,060	400	0,0000	0,0000	0,0057	0,0057	0,009	5,864	0,737	0,1257	0,008	0,031	0,320	12,4	1,8764	200	0,7080	0,0130	0,0142	0,0012	OK	0,92<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	16,746	16,056		0,000	18,440	1,694	11,50	36,50	36,50	0,073	0,060	0,060	400	0,0000	0,0000	0,0057	0,0057	0,009	5,864	0,737	0,1257	0,008	0,031	0,320	12,4	1,8764	200	0,7080	0,0130	0,0142	0,0012	OK	0,92<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	16,056	15,366		0,000	17,599	1,543	23,00	59,50	59,50	0,035	0,030	0,030	400	0,0002	0,0000	0,0057	0,0059	0,009	4,146	0,521	0,1257	0,011	0,068	0,340	27,2	1,4097	200	1,0553	0,0174	0,0211	0,0037	OK	2,95<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	15,366	14,736		0,000	16,792	1,426	21,00	80,50	80,50	0,027	0,030	0,030	400	0,0000	0,0000	0,0059	0,0059	0,009	4,146	0,521	0,1257	0,011	0,068	0,340	27,2	1,4097	200	1,0553	0,0174	0,0211	0,0037	OK	2,95<80%OK	OK	OK	OK
P6-P7	14,736	14,541		0,000	16,223	1,487	6,50	87,00	87,00	0,039	0,030	0,030	400	0,0000	0,0000	0,0059	0,0059	0,009	4,146	0,521	0,1257	0,011	0,068	0,340	27,2	1,4097	200	1,0553	0,0174	0,0211	0,0037	OK	2,95<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			14,541		15,968	1,427																														



## ANEJO Nº12: RED DE PLUVIALES

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	PUNTO DE CONEXIÓN A RED MUNICIPAL .....	1
4.	DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PLUVIALES PROYECTADA .....	1
5.	CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES A EVACUAR. ....	1
6.	DIMENSIONADO DE LA RED DE PLUVIALES .....	2
6.1.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	2
6.2.	METODOLOGÍA EMPLEADA Y DIMENSIONADO .....	3
6.3.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES. ....	4

ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende describir el diseño de la red de saneamiento de la Urbanización del sector UE hg-5 "PAGO DE SAN ANTÓN", situada en el Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda, exponer el procedimiento de cálculo para la estimación de los caudales resultantes y justificar el planteamiento y dimensionado de la red, aportando todos los cálculos necesarios.

Existen dos clases de aguas en el saneamiento, las denominadas "aguas blancas o de lluvia", y las "aguas negras o urbanas", que son las procedentes de los vertidos de la actividad humana, doméstica, agrícola e industrial. Sus volúmenes punta son algo menores que las pluviales, aunque sus caudales más continuos y su contaminación mucho mayor.

A la hora de proyectar la red de saneamiento de la urbanización, hay que tener en cuenta que el sistema de recogida que se proyecta debe ser separativo, de manera que aguas negras y aguas pluviales discurren por redes independientes.

## 2. NORMATIVA

- Normas técnicas de Saneamiento. Sanlúcar de Barrameda Revisión 0 – Abril 2013 de Aqualia.

## 3. PUNTO DE CONEXIÓN A RED MUNICIPAL

La conexión a la red municipal de pluviales se realizará en el pozo 20830 situado en la Avda. V Centenario.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PLUVIALES PROYECTADA

El planeamiento del sector prevé para la zona a urbanizar en este proyecto un total de 39 viviendas unifamiliares pareadas, con una parcela media de 215 m<sup>2</sup> de suelo y 126 m<sup>2</sup> de edificabilidad para cada una.

Se proyecta una red de pluviales en los viales del sector formado por pozos con tapa de rejilla que funcionarán como absorbedores **salvo en el último tramo antes de la conexión en la Avenida de Quinto Centenario, pozos P12, P13, P14 y P15, donde serán ciegas**. La salida de la red de pluviales se proyecta al Camino del Cementerio. Debido a que el pozo de conexión para pluviales se encuentra en la Avda. V Centenario, se proyecta un segundo colector en diámetro 400-500 mm a través de Camino del Cementerio y Camino de la Jara para llevar las aguas pluviales a la red municipal.

## 5. CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES A EVACUAR.

El caudal de lluvias a evacuar se calcula en el Anejo nº 5. Climatología e hidrología. El resumen de los caudales de cálculo se muestre en la tabla siguiente:

	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Área de la cuenca (m <sup>2</sup> )
CUENCA 1	0,04340	1725,81
CUENCA 2	0,06350	2523,84
CUENCA 3	0,04600	1485,36
CUENCA 4	0,03930	1270,72
CUENCA 5	0,03500	1085,95
CUENCA 6.1	0,03850	1195,17
CUENCA 6.2	0,03360	1040,51
		<b>10327,36</b>

<b>Caudal total del sector</b>	<b>0,29930 m<sup>3</sup>/s</b>
--------------------------------	--------------------------------

## 6. DIMENSIONADO DE LA RED DE PLUVIALES

### 6.1. HIPOTÉISIS DE CÁLCULO.

Se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis de cálculo para el dimensionado de la red de saneamiento del Sector:

- El caudal de la red se realizará admitiendo que el agua circula por el colector como canal abierto.
- La velocidad máxima del agua en el colector tendrá como límite 3 m/seg, según marcan las Normas técnicas de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda, aunque en casos puntuales y muy justificados podría utilizarse el establecido para el material empleado. (Aproximadamente 6 m/seg).
- Con la finalidad de evitar sedimentos en el colector, la velocidad mínima admitida será la de 0,6 m/seg, según marcan las Normas técnicas de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda
- Se considera como sección mínima a utilizar la circular de diámetro 400 m.
- Las pendientes del colector se han ajustado en lo posible a las del viario, evitando de esta forma grandes movimientos de tierras. Evitando que sea inferior al 0,5%, según las recomendaciones de las Normas técnicas de Saneamiento de Sanlúcar de Barrameda.
- Se considera un factor de llenado de la sección que no supere el 80% para asegurar un correcto funcionamiento hidráulico del colector.
- El material empleado para diámetros igual o inferior a 500 mm es PVC liso color teja SN4.
- La rugosidad para los materiales plásticos será de Manning = 0,009.

Naturaleza de las paredes		K <sub>s</sub>	n	
Tubos	Gres y plástico (PVC-PE)	100-120	0,008-0,010	
	Fibrocemento	83-110	0,009-0,012	
	Hormigón	67-77	0,013-0,015	
	Revestidos con	Cemento puro	83-91	0,01-0,012
		Mortero de cemento	77-83	0,012-0,013
Ladrillos vitrificados		77-83	0,012-0,013	
	Ladrillos con juntas de mortero de cemento	67-77	0,013-0,015	
	Fundición revestida	77-83	0,012-0,015	
	Fundición sin revestir	71-77	0,013-0,014	
Zanjas y canales	En tierra	Lisos y uniformes	44-50	0,020-0,023
		Rugosos e irregulares	33-40	0,020-0,030
	En roca	Lisos y uniformes	30-33	0,030-0,033
		Rugosos e irregulares	22-25	0,040-0,045
Cauces naturales	Limpios, rectos y sin hondonadas	33-36	0,028-0,030	
	Limpios, tortuosos y con hondonadas	25-28	0,036-0,040	

## 6.2. METODOLOGÍA EMPLEADA Y DIMENSIONADO.

Para el cálculo de la red de fecales en secciones circulares se utilizará la fórmula de MANNING,

$$V = \frac{1}{n} \cdot \sqrt[3]{R_h^2} \cdot \sqrt{I},$$

siendo

V: Velocidad media del agua en m/s

I: Pendiente hidráulica (m/m).

R<sub>h</sub>: Ratio Hidráulico (m) (Cociente entre la sección y el perímetro hidráulico)

n: Coeficiente de Manning (en el caso que nos ocupa su valor es de 0,009)

Para una tubería de sección circular llena se tiene:

$$R_h = \frac{D}{4} \qquad Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

Para calcular el calado de una sección circular sin que esta discurra a sección llena, se ha de proceder por tanteos. Asimismo, también se puede proceder aplicando los coeficientes correctores de THORMANN-FRANKE:

$$W = \frac{V_p}{V} = \left[ \frac{2\beta - \text{sen } 2\beta}{2(\beta + \gamma \text{sen } \beta)} \right]^{0.625}$$

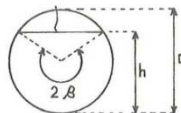
$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \text{sen } 2\beta)^{1.625}}{9.69 (\beta + \gamma \text{sen } \beta)^{0.625}}$$

donde:

V = velocidad a sección llena.

V<sub>p</sub> = velocidad a sección parcialmente llena.

Q = caudal a sección llena.



Q<sub>p</sub> = caudal a sección parcialmente llena.

2β = arco de la sección mojada (véase figura).

γ = coeficiente de THORMANN que introduce la consideración del rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conducto.

$$\text{Para } \eta = \frac{h}{D} \leq 0,5 \quad ; \quad \gamma = 0$$

$$\text{Para } \eta = \frac{h}{D} > 0,5 \quad ; \quad \gamma = \frac{\eta - 0,5}{20} + \frac{20(\eta - 0,5)^3}{3}$$

En las tablas del "Anexo I: Dimensionado de la Red de Pluviales" quedan indicados por tramos entre pozos de registro, los datos de caudales obtenidos en el apartado anterior y las secciones y pendientes adoptadas. A partir de estos datos se obtienen las características hidráulicas de las secciones adoptadas, tanto a sección llena (velocidad y caudal) como para el caudal de cálculo (altura y velocidad de la lámina de agua).

### 6.3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Se obtiene que en el interior de la urbanización una red de colectores PVC liso color teja SN4 de diámetro 400 mm es suficiente para evacuar las aguas pluviales de la misma. En cuanto al colector 2 para llevar las aguas a la conexión con la red municipal, se obtiene que será de 500 mm al inicio donde la pendiente de la calle es mayor y de 600 mm a partir del pozo P12.

**ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO**

Versión Tabla:	V-01-2010
Revisión Tabla	13-may.-10
Autor Revisión Tabla	sgd
Revisado Mediante	Flow Master v.5.13

**CALCULO DE LA RED DE PLUVIALES**

**CAUDAL TOTAL 0,2993 m3/s**

**Colector 1**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diámetro	A Origen	I (m/m)	I (m/m)	I (m/m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	Vllena	Qllena	Sllena	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/sg)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
										Terreno	Calculo	Comprob		Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	21,510	21,110	2,000		23,510	2,000	20,00	20,00	20,00	0,006	0,020	0,020	400	0,0230	0,0000	0,0000	0,0230	0,009	3,385	0,425	0,1257	0,054	0,153	0,550	61,2	1,8620	200	1,6075	0,0200	0,0322	0,0122	OK	9,68<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	21,110	20,940		0,000	23,388	2,278	17,00	37,00	37,00	0,005	0,010	0,010	400	0,0230	0,0691	0,0230	0,1151	0,009	2,394	0,301	0,1257	0,383	0,426	0,930	170,4	2,2262	200	2,8445	0,0059	0,0569	0,0510	OK	40,61<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	20,840	20,640	0,100	0,100	23,310	2,470	20,00	57,00	57,00	0,011	0,010	0,010	400	0,0230	0,0000	0,0000	0,1151	0,009	2,394	0,301	0,1257	0,459	0,470	0,970	188,0	2,3220	200	3,0215	0,0024	0,0604	0,0580	OK	46,18<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	20,640	20,390		0,000	23,098	2,458	25,00	82,00	82,00	0,011	0,010	0,010	400	0,0230	0,0691	0,1381	0,2302	0,009	2,394	0,301	0,1257	0,765	0,667	1,070	266,8	2,5614	200	3,8227	0,0126	0,0765	0,0890	OK	70,86<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	20,390	20,140		0,000	22,819	2,429	25,00	107,00	107,00	0,035	0,010	0,010	400	0,0230	0,0000	0,2302	0,2533	0,009	2,394	0,301	0,1257	0,842	0,729	1,070	291,6	2,5614	200	4,0931	0,0163	0,0819	0,0981	OK	78,1<80%OK	OK	OK	OK
P6-P7	20,140	19,690		0,000	21,933	1,793	10,00	117,00	117,00	0,060	0,045	0,045	400	0,0230	0,0000	0,2533	0,2763	0,009	5,078	0,638	0,1257	0,433	0,458	0,960	183,2	4,8749	200	2,9734	0,0033	0,0595	0,0561	OK	44,66<80%OK	OK	OK	OK
P7-P8	19,690	19,533		0,000	21,329	1,639	3,50	120,50	120,50	0,076	0,045	0,045	400	0,0230	0,0000	0,2763	0,2993	0,009	5,078	0,638	0,1257	0,469	0,476	0,980	190,4	4,9765	200	3,0456	0,0019	0,0609	0,0590	OK	46,95<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			0,669		21,064	1,532																														

**Ramal 1.2**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diámetro	A Origen	I (m/m)	I (m/m)	I (m/m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	Vllena	Qllena	Sllena	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/sg)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
										Terreno	Calculo	Comprob		Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	21,600	21,440	1,400		23,000	1,400	32,00	32,00	32,00	-0,003	0,005	0,005	400	0,0230	0,0000	0,0000	0,0230	0,009	1,693	0,213	0,1257	0,108	0,216	0,660	86,4	1,1172	200	1,9334	0,0187	0,0387	0,0200	OK	15,89<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	21,440	21,290		0,000	23,089	1,649	30,00	62,00	62,00	-0,005	0,005	0,005	400	0,0230	0,0000	0,0230	0,0460	0,009	1,693	0,213	0,1257	0,216	0,309	0,800	123,6	1,3541	200	2,3577	0,0141	0,0472	0,0330	OK	26,29<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	21,290	21,160		0,000	23,227	1,937	26,00	88,00	88,00	-0,005	0,005	0,005	400	0,0230	0,0000	0,0460	0,0691	0,009	1,693	0,213	0,1257	0,325	0,387	0,890	154,8	1,5065	200	2,6857	0,0088	0,0537	0,0449	OK	35,74<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			0,050		23,351	2,191																														

**Ramal 1.1**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diámetro	A Origen	I (m/m)	I (m/m)	I (m/m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	Vllena	Qllena	Sllena	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/sg)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
										Terreno	Calculo	Comprob		Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	21,050	20,950	1,400		22,450	1,400	20,00	20,00	20,00	-0,004	0,005	0,005	400	0,0230	0,0000	0,0000	0,0230	0,009	1,693	0,213	0,1257	0,108	0,216	0,660	86,4	1,1172	200	1,9334	0,0187	0,0387	0,0200	OK	15,89<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	20,950	20,850		0,000	22,530	1,580	20,00	40,00	40,00	-0,007	0,005	0,005	400	0,0230	0,0000	0,0230	0,0460	0,009	1,693	0,213	0,1257	0,216	0,309	0,800	123,6	1,3541	200	2,3577	0,0141	0,0472	0,0330	OK	26,29<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	20,850	20,715		0,000	22,673	1,823	27,00	67,00	67,00	-0,014	0,005	0,005	400	0,0230	0,0000	0,0460	0,0691	0,009	1,693	0,213	0,1257	0,325	0,387	0,890	154,8	1,5065	200	2,6857	0,0088	0,0537	0,0449	OK	35,74<80%OK	OK	OK	OK
Entronque			0,075		23,045	2,330																														

**Colector 2**

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Resalto	Ent/Sal	Terreno	Profundidad	Longitud (m)	Lon/Diámetro	A Origen	I (m/m)	I (m/m)	I (m/m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	Vllena	Qllena	Sllena	Q/Qllena	h/D	V/Vllena	h (mm)	V (m/sg)	Radio (mm)	Alfa (rad)	Superficie triángulo (m2)	Superficie Sector Circular (m2)	Superficie mojada (m2)	Comprobaciones				
										Terreno	Calculo	Comprob		Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total															Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	18,864	18,414	2,200		21,064	2,200	10,00	10,00	10,00	0,090	0,045	0,045	500	0,2993	0,0000	0,0000	0,2993	0,009	5,893	1,157	0,1963	0,259	0,339	0,840	169,5	4,9497	250	2,4859	0,0191	0,0777	0,0586	OK	29,86<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	17,914	17,464	0,500	0,500	20,162	2,248	10,00	20,00	20,00	0,112	0,045	0,045	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	5,893	1,157	0,1963	0,259	0,339	0,840	169,5	4,9497	250	2,4859	0,0191	0,0777	0,0586	OK	29,86<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	16,864	16,054	0,600	0,600	19,046	2,182	18,00	38,00	38,00	0,081	0,045	0,045	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	5,893	1,157	0,1963	0,259	0,339	0,840	169,5	4,9497	250	2,4859	0,0191	0,0777	0,0586	OK	29,86<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	15,754	14,809	0,300	0,300	17,585	1,831	21,00	59,00	59,00	0,039	0,045	0,045	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	5,893	1,157	0,1963	0,259	0,339	0,840	169,5	4,9497	250	2,4859	0,0191	0,0777	0,0586	OK	29,86<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	14,509	13,609	0,300	0,300	16,763	2,254	20,00	79,00	79,00	0,031	0,045	0,045	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	5,893	1,157	0,1963	0,259	0,339	0,840	169,5	4,9497	250	2,4859	0,0191	0,0777	0,0586	OK	29,86<80%OK	OK	OK	OK
P6-P7	13,209	12,714	0,400	0,400	16,150	2,941	11,00	90,00	90,00	0,018	0,045	0,045	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	5,893	1,157	0,1963	0,259	0,339	0,840	169,5	4,9497	250	2,4859	0,0191	0,0777	0,0586	OK	29,86<80%OK	OK	OK	OK
P7-P8	12,714	12,364		0,000	15,953	3,239	35,00	125,00	125,00	0,011	0,010	0,010	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	2,778	0,545	0,1963	0,549	0,525	1,020	262,5	2,8333	250	3,2416	0,0031	0,1013	0,1044	OK	53,18<80%OK	OK	OK	OK
P8-P9	12,364	12,064		0,000	15,560	3,196	30,00	155,00	155,00	0,015	0,010	0,010	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	2,778	0,545	0,1963	0,549	0,525	1,020	262,5	2,8333	250	3,2416	0,0031	0,1013	0,1044	OK	53,18<80%OK	OK	OK	OK
P9-P10	12,064	11,664		0,000	15,107	3,043	40,00	195,00	195,00	0,014	0,010	0,010	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009	2,778	0,545	0,1963	0,549	0,525	1,020	262,5	2,8333	250	3,2416	0,0031	0,1013	0,1044	OK	53,18<80%OK	OK	OK	OK
P10-P11	11,664	11,434		0,000	14,543	2,879	23,00	218,00	218,00	0,004	0,010	0,010	500	0,0000	0,0000	0,2993	0,2993	0,009																		

## ANEJO Nº13: GESTIÓN DE RESIDUOS

### ÍNDICE

1.	DATOS DE LA OBRA.....	1
2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA (ART. 4.1 A 1º) .....	1
2.1.	ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES TOTALES .....	1
2.2.	ESTIMACIÓN DE CANTIDADES POR TIPO DE RCDS .....	2
3.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO (ART. 4.1. A 2º) .....	3
4.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (4) (ART. 4.1 A 3º).....	4
4.1.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN .....	4
4.2.	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, ELIMINACIÓN. ....	4
5.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. (ART. 4.1 A 4º).....	6
6.	INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RCDS EN OBRA. (ART. 4.1 A 5º).....	7
7.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA. (ART. 4.1 A 6º) .....	8
8.	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDS (ART. 4.1 A 7º) .....	13
9.	CONCLUSIONES.....	14



## 1. DATOS DE LA OBRA

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición indica la obligatoriedad de que se incluya en el Proyecto de Obra un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la misma. Dicho estudio deberá incluir una estimación de la cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. Se entiende como residuo de construcción y demolición "cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de residuo dada por la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción y demolición".

Se entiende por obra de construcción o demolición "la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. También la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos".

<b>TÍTULO DE LA OBRA</b>	<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)</b>
<b>TIPO DE OBRA</b>	<b>OBRAS DE URBANIZACIÓN</b>
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	<b>SANLÚCAR DE BARRAMEDA</b>
<b>TÉCNICOS REDACTORES DEL PROYECTO</b>	<b>Jose M<sup>a</sup> Medina Buzón y Penélope Gómez Jiménez</b>
<b>PRODUCTOR DE RESIDUOS (1)</b>	<b>AYUNTAMIENTO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA</b>

- (1) Según las definiciones del RD 105/2008, el productor de residuos es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

## 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA (ART. 4.1 A 1º)

### 2.1. ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES TOTALES

Se describe en este apartado el principal origen de los residuos generados en la obra. El principal origen de los residuos generados en la obra serán las demoliciones, a realizar sobre:

Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la excavación. Hace referencia a los excedentes de tierras de la excavación.

Nivel II: Naturaleza pétreo (escombros homogéneo). Corresponde a los volúmenes de demolición de acera y pavimento de hormigón.

Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombros no homogéneo). Corresponde a la demolición de mezclas bituminosas.

Nivel II. Basuras, potencialmente peligrosas y otros. Corresponde al desmontaje de las tuberías de Fibrocemento que requieren un tratamiento especial por tratarse de un residuo calificado como peligroso.

RESIDUOS GENERADOS POR TIPOLOGÍA	
Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la excavación	7.059,12 m <sup>3</sup>
Nivel II: Naturaleza pétreo (escombros homogéneo).	810,29 m <sup>3</sup>
Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombros no homogéneo).	134,16 m <sup>3</sup>

El volumen de tierras no reutilizada total será:

Tipos de obra	Volumen total excavación (2) (m <sup>3</sup> )	Peso Total RCDs (t) (3)	Porcentaje sobre totales
Volumen de tierra no reutilizada procedente de la excavación	7.059,12	5.647,29	70,50

(2) Dato obtenido directamente de proyecto (descontando el volumen a reutilizar en las zanjas de las nuevas conducciones)

(3) Obtenido multiplicando el volumen por 0.8 t/m<sup>3</sup>, dato correspondiente a la compactación que alcanzan los RCDs en un vertedero de media densidad. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

## 2.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES POR TIPO DE RCDs

Codificados según Listado Europeo de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores

CÓDIGO LER	DENOMINACIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA
15	Residuos de envases	< 0,5 T
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	< 1 T
17	Residuos de la construcción y demolición	Tablas Anteriores
17 01 01	Hormigón	< 80 T
17 02 01	Madera	< 1 T
17 02 03	Plástico	< 0,5 T
17 04	Metales	< 10 m <sup>3</sup>
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10*	< 0,5 T

17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901,170902y170903.	< 3.500 m <sup>3</sup>
----------	---	------------------------

**3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO (ART. 4.1. A 2º)**

Con respecto a las demoliciones, se procederá a la limpieza de la zona, para la retirada a escombrera controlada.

Con respecto a la fase de movimiento de tierras se conservará la tierra vegetal para su posterior uso en las zonas verdes, en la medida de lo posible.

Por otro lado, la principal medida para prevenir la generación de residuos de obra será hacer un estudio lo más ajustado posible de las necesidades de materiales de obra para evitar sobrantes que se transformen en residuos. El material sobrante se intentará devolver al proveedor.

Marcar las que se consideren oportunas. El redactor introducirá además aquellas medidas que considere necesarias para minimizar el volumen de residuos.

X	Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
X	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
X	Las arenas y las gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios
X	Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
X	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
X	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
X	Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
X	Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
X	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.

**4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN  
 LOS RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (4) (ART. 4.1 A 3º)**

**4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN**

Marcar las operaciones que se consideren oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deben cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y que se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destino de los mismos.

	No se prevé operación de reutilización alguna	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales/pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
X	Reutilización de materiales no pétreos (madera, vidrio...)	Propia obra
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros	

(4) Según el Anexo I. Definiciones del Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010), se entiende por:

**Reutilización:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

**Valorización:** todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

**Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

**4.2. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, ELIMINACIÓN.**

En este apartado debemos definir qué operaciones se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra. (5)

RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Tipo de RCD		Volumen (m <sup>3</sup> )	Operación en obra (6)	Tratamiento y destino (7)
17 03 02	Asfalto	136,16	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.

RESIDUOS NO PELIGROSOS				
17 01 01	Hormigón	810,29	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
17 01 02 17 01 03	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
17 02 01	Madera	0,00		Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
17 02 02	Vidrio	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
17 02 03	Plásticos	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
17 04 07	Metales mezclados	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
20 01 01	Papel y cartón	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	0,00	Ninguno	Tratamiento en gestor autorizado de RDCs.

(5); (6) Podemos elegir entre Separación (obligatorio para los tipos de residuos cuyas cantidades sobrepasen lo estipulado en el RD 105/2008; véase nota (6) del apartado 1.b)), o Ninguna (los residuos que marquemos con esta opción no se separarán en obra y se gestionarán "todo en uno").  
 Hormigón: 80 t / Ladrillos, azulejos y otros cerámicos: 40 t / Metales: 2 t / Madera: 1 t / Vidrio: 1 t / Plástico: 0,5 t / Papel y cartón: 0,5 t.

(7) Podemos elegir entre las operaciones más habituales de Valorización: el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si desconocemos el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, elegiremos la opción genérica Valorización en instalación autorizada. Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, marcaremos la opción Tratamiento en vertedero autorizado. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo.

Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por:

Tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

RESIDUOS PELIGROSOS				
Tipo de RCD		Peso (t) o Volumen (m <sup>3</sup> )	Operación en obra (6)	Tratamiento y destino (7)
17 01 01	Lodos de drenaje que contiene sustancias peligrosas	0,00	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RPs.
15 01 10	Envases metal de plástico contaminados	0,00	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RPs.
15 01 10	Envases vacíos de plástico contaminados	0,00	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RPs.
08 01 11	Sobrantes de pinturas	0,00	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RPs.
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	0,00	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RPs.

##### 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. (ART. 4.1 A 4º)

Marcar lo que proceda.

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Hormigón.
<input type="checkbox"/>	Ladrillos, tejas y cerámicos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Madera.
<input checked="" type="checkbox"/>	Vidrio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Plástico.
<input checked="" type="checkbox"/>	Metales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Papel y cartón.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar cuáles).

El poseedor de RCDs (contratista) no hará separación in situ por falta de espacio físico en la obra. Encargará la separación de los siguientes residuos a un agente externo.	
	Hormigón.
X	Ladrillos, tejas y cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
	Plástico.
	Metales.
	Papel y cartón.
	Otros (indicar cuáles).
	Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCDs in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.

#### 6. INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RCDS EN OBRA. (ART. 4.1 A 5º)

Al presente documento no se adjuntan los planos donde se sitúan las zonas de acopia de material, situación de contenedores de residuos, toberas de desescombro, máquinas de machaqueo si las hubiere, etc el cual se determinará en el replanteo de la obra.

Lugares a determinar	
	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, etc.)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
	Otros

**7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA. (ART. 4.1 A 6º)**

Las siguientes prescripciones se modificarán y ampliarán con las que el técnico redactor considere oportunas.

Prescripciones Técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra	
Evacuación de RCDs	
	<p>La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m. a 1,50 m., distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.</li> <li>- Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.</li> <li>- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m. por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.</li> <li>- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.</li> <li>- Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m. y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.</li> </ul>
	El espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
	Se protegerán los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.
X	Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
	El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.
	El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor
X	El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.



Prescripciones Técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra	
X	Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)
X	Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero
<b>Carga y transporte de RCDs.</b>	
X	Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
X	Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso
X	Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
X	Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.
X	Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección
X	Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.
X	La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte
X	Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido
X	El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos
X	En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.</li> <li>- No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.</li> <li>- Al finalizar el trabajo la cuchara deber apoyar en el suelo.</li> </ul>

Prescripciones Técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra	
X	<p>En el caso de dumper se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.</li> <li>- No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.</li> <li>- Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.</li> <li>- No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.</li> <li>- En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.</li> </ul>
X	<p>Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.</p>
X	<p>Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desvío de la línea.</li> <li>- Corte de la corriente eléctrica.</li> <li>- Protección de la zona mediante apantallados.</li> <li>- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica</li> </ul>
X	<p>En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.</p>
X	<p>Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.</p>
X	<p>En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.</p>
X	<p>Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m., en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.</p>
X	<p>Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.</p>
X	<p>Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno</p>
X	<p>La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado.</p>

Prescripciones Técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra	
Almacenamiento de RCDs.	
X	<p>Para los caballeros o depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.</li> <li>– Deberán tener forma regular.</li> <li>– Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.</li> </ul>
X	No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
X	Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
X	Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
X	Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.
X	El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que se establezcan en las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Prescripciones Técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra	
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.



## **9. CONCLUSIONES**

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado, de acuerdo al Real Decreto 105/2.008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## ANEJO Nº14: EFECTOS SÍSMICOS

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	1
4.	ACELERACIÓN BÁSICA DE CÁLCULO Y COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN .....	1
5.	OBLIGATORIEDAD DE APLICACIÓN DE LA NORMA .....	1
6.	POSIBILIDAD DE UTILIZACIÓN DEL MÉTODO SIMPLIFICADO.....	2
7.	PARÁMETROS DE DISEÑO EN EL MÉTODO SIMPLIFICADO .....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es sentar las bases de aplicación de criterios de diseño antisísmico a las obras incluidas en él. Se trata por lo tanto de definir la normativa a aplicar, identificar las obras afectadas por estos criterios, y establecer los parámetros de diseño.

## 2. NORMATIVA

Para el cálculo de las estructuras se empleará la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

## 3. CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.

Se proyecta un muro de hormigón armado en Camino de la Jara para contención del terraplén para la construcción de las glorietas.

La norma NCSE-02 define las estructuras de importancia normal como *aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.*

Por lo tanto, se considera el muro a construir como de importancia normal.

## 4. ACELERACIÓN BÁSICA DE CÁLCULO Y COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN

La obra se localiza en Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) por lo que, según la norma sísmica, los valores son los siguientes:

### Caracterización del emplazamiento

**a<sub>b</sub>**: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**a<sub>b</sub>** : 0.070 g

**K**: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**K** : 1.20

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

## 5. OBLIGATORIEDAD DE APLICACIÓN DE LA NORMA

Según el artículo 1.2.3 de la NCSE-02, la aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las edificaciones de importancia moderada
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo es igual o mayor a 0,08g.

Por lo tanto, es de aplicación la Norma sismorresistente en el cálculo de las estructuras de este proyecto, por ser un edificio de importancia normal y la aceleración básica mayor de 0,04g.



## 6. POSIBILIDAD DE UTILIZACIÓN DEL MÉTODO SIMPLIFICADO

El método simplificado de cálculo se podrá aplicar en los edificios que cumplan los siguientes requisitos:

- El número de plantas sobre rasante es inferior a veinte.
- La altura del edificio sobre rasante es inferior a sesenta metros.
- Existe regularidad geométrica en planta y en alzado, sin entrantes ni salientes importantes.
- Dispone de soportes continuos hasta cimentación, uniformemente distribuidos en planta y sin cambios bruscos en su rigidez.
- Dispone de regularidad mecánica en la distribución de rigideces, resistencias y masas, de modo que los centros de gravedad y de torsión de todas las plantas estén situados, aproximadamente, en la misma vertical.
- La excentricidad del centro de las masas que intervienen en el cálculo sísmico respecto al de torsión es inferior al 10% de la dimensión en planta del edificio en cada una de las direcciones principales.

El muro cumple todos los requisitos por lo que podrá aplicarse el método simplificado para su cálculo.

## 7. PARÁMETROS DE DISEÑO EN EL MÉTODO SIMPLIFICADO

### Caracterización del emplazamiento

$a_b$ : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

$a_b$  : 0.070 g

$K$ : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

$K$  : 1.20

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

### Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

$\Omega$ : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

$\Omega$  : 5.00 %

**Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2):** Construcciones de importancia normal

### Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

### Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

## ANEJO Nº15: CÁLCULO MECÁNICO

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	CÁLCULO MECÁNICO TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL .....	1
2.1.	ACCIONES DE CÁLCULO .....	1
2.2.	LA HIPÓTESIS PÉSIMA DE CARGA .....	2
2.3.	PARÁMETROS DE CÁLCULO .....	2
2.4.	HIPÓTESIS I. ESTADO TENSIONAL PRODUCIDO POR LA PRESIÓN INTERNA. ....	3
2.5.	HIPÓTESIS II. DEFORMACIÓN PRODUCIDA POR LAS CARGAS EXTERNAS. ....	3
3.	CÁLCULO MECÁNICO TUBERÍA PVC.....	5
4.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	5

ANEXO 1: LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta este anejo para detallar los cálculos necesarios para determinar el timbraje de la tubería y accesorios a adoptar.

Las tuberías a dimensionar serán las siguientes:

- ✚ Conducciones de saneamiento: Tubería PVC liso color teja  $\varnothing$ 315, 400 y 500 mm.
- ✚ Conducción abastecimiento: Tubería FD  $\varnothing$ 100mm.

## 2. CÁLCULO MECÁNICO TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL

Para dimensionar completamente las tuberías se realiza el cálculo mecánico de las tuberías que definirá el timbraje necesario según las presiones de trabajo calculadas.

La tubería a calcular será Tubería FD  $\varnothing$ 100mm

### 2.1. ACCIONES DE CÁLCULO

Las principales acciones que, en general, deben considerarse en el cálculo mecánico de la tubería son las siguientes:

1. **Acciones gravitatorias.** Son tanto las producidas por los elementos constructivos de la tubería como las que puedan actuar por razón de su uso.
  - 1.1. **Peso propio.** Es la carga debida al peso de la tubería
  - 1.2. **Cargas permanentes o cargas muertas.** Son las debidas a los pesos de los posibles elementos constructivos o instalaciones fijas que tenga que soportar la tubería
  - 1.3. **Sobrecargas de uso.** Son aquellas cargas derivadas del uso de la tubería y cuya magnitud y/o posición puede ser variable a lo largo del tiempo. Son, básicamente, las siguientes:
    - 1.3.1. Carga debida al peso del agua en el interior de la tubería
    - 1.3.2. Presión interna actuante, incluyendo el golpe de ariete
2. **Acciones del terreno.** Son las producidas tanto por el empuje activo como por el empuje pasivo del terreno. En su determinación deben tenerse en cuenta las condiciones de instalación de la tubería, así como que ésta sea rígida o flexible, el tipo de apoyo, el tipo de relleno, la naturaleza del terreno, etc.
3. **Acciones del tráfico.** Son las producidas por la acción de los vehículos que puedan transitar sobre la tubería. Estas acciones derivadas del tráfico son, por su propia naturaleza, unas sobrecargas puntuales que, además, tendrían la consideración de "acciones dinámicas", las cuales actúan con un cierto impacto. Por ello, al determinar su valor hay que multiplicar a la propia sobrecarga por un "coeficiente de impacto" que tenga en cuenta esta circunstancia. Otras acciones del tráfico serían, por ejemplo, las acciones causadas por máquinas compactadoras que produzcan vibraciones, en cuyo cálculo habría que tener en cuenta también la influencia de dichas vibraciones.
4. **Acciones climáticas.** Son las derivadas de los fenómenos climatológicos.
  - 4.1. **Acciones del viento.** Son las producidas por las presiones y succiones que el viento origina sobre la superficie de la tubería
  - 4.2. **Acciones térmicas.** Son las producidas por las deformaciones debidas a los cambios de temperatura.

- 4.3. **Acciones de la nieve.** Son las originadas por el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, podría acumularse sobre la tubería
5. **Acciones debidas al nivel freático.** Es el empuje hidrostático generado por el agua subterránea.
6. **Acciones reológicas.** Son las producidas por las deformaciones que experimentan los materiales en el transcurso del tiempo por retracción, fluencia bajo las cargas u otras causas. Salvo en las tuberías de hormigón armado y, sobre todo en las de hormigón pretensado, en las que si que pueden tener cierta importancia estas acciones, en el resto de las tuberías contempladas en las presentes Recomendaciones, este fenómeno, en general, es despreciable.
7. **Acciones sísmicas.** Son las producidas por las aceleraciones de las sacudidas sísmicas.

## 2.2. LA HIPÓTESIS PÉSIMA DE CARGA



Se entiende por "hipótesis pésima de carga" en una sección de una tubería a la combinación de acciones de cálculo que produzca la máxima sollicitación o deformación en esa sección.

Por "combinación de acciones", la E.H.E. (artículo 13) entiende el "conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada. Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante".

En las instalaciones enterradas, las acciones más determinantes son la presión interior actuante, las acciones del terreno y las del tráfico.

Tipo de tubo	Sollicitación condicionante	Hipótesis pésima de carga		
		Sólo acciones internas	Sólo acciones externas	Carga combinada (acciones internas y externas)
Fundición	Estado tensional			
	Deformaciones			

Para tubos de fundición dúctil enterrados, por tanto, las sollicitaciones condicionantes corresponden a:

-  Estado tensional debido a la acción exclusiva de la presión interna
-  Deformación producida en el tubo ante la acción exclusiva de las acciones externas.

## 2.3. PARÁMETROS DE CÁLCULO

El tubo de fundición proyectado es C40 (equivalente al antiguo K9), con las siguientes características:

DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	OD (mm)	Recubrimiento máximo(m)	Presión máxima de trabajo (m.c.a.)
100	6	112	1,5	140

#### 2.4. HIPÓTESIS I. ESTADO TENSIONAL PRODUCIDO POR LA PRESIÓN INTERNA.

En la hipótesis de actuación única de la presión interna del agua, debe comprobarse que dicha presión (para un determinado valor de DN y espesor del tubo) produce un estado tensional inferior al admisible, suponiendo los coeficientes de seguridad que se indican a continuación.

Dicha comprobación puede hacerse mediante la siguiente expresión:

$$DP \leq \frac{2 \cdot e \cdot R_m}{D_m \cdot C_1} \quad MDP \leq \frac{2 \cdot e \cdot R_m}{D_m \cdot C_2}$$

DP	presión de diseño, en N/mm <sup>2</sup>
e	espesor de pared del tubo, en mm
Dm	diámetro medio del tubo, en mm (Dm = OD-e)
Rm	resistencia mínima a la tracción, Rm = 420 N/mm <sup>2</sup>
C1	coeficiente de seguridad para DP, C1 = 3
C2	coeficiente de seguridad para MDP, C2 = 2,5

Para el tramo considerado tenemos que:

DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	OD (mm)	MDP (N/mm <sup>2</sup> )	$\frac{2 \cdot e \cdot R_m}{D_m \cdot C_1}$	$DP \leq \frac{2 \cdot e \cdot R_m}{D_m \cdot C_1}$
100	6	112	1,400	15,85	OK

#### 2.5. HIPÓTESIS II. DEFORMACIÓN PRODUCIDA POR LAS CARGAS EXTERNAS.

Debe comprobarse que, actuando únicamente las acciones externas, la deformación máxima debida a la flexión transversal no supera la admisible. Esta comprobación de la deformación máxima puede realizarse de acuerdo con la metodología indicada en el Anexo C de la norma UNE-EN 598.

Para los tubos de fundición dúctil de ø100mm la deformación admisible que establece la mencionada norma es del 1%.

Las deformaciones producidas en el tubo por la acción de las cargas externas se pueden calcular mediante la fórmula de Spangler:

$$\delta = \frac{100 \cdot K_a (W_e + W_t)}{8 \cdot S_c + (0.061 \cdot E')}$$

Siendo

δ	Deformación vertical del tubo debida a las cargas externas, en %
K <sub>a</sub>	Factor de apoyo en función del ángulo de apoyo 2α. En nuestro caso, para 2α = 180°, K <sub>a</sub> = 0,083

$W_e$  Carga debida al peso de tierras, en  $\text{kN/m}^2$

$W_t$  Carga debida al tráfico, en  $\text{kN/m}^2$

$$W_t = 40(1 - 0.0002 \cdot DN) \frac{\beta}{H}$$

H Altura de tierras sobre la clave del tubo, en metros

$\beta$  Coeficiente de carga de tráfico, cuyo valor se tomará igual a 0,75 correspondiente a carreteras intermedias

$Sc$  Rigidez diametral del tubo en  $\text{kN/m}^2$ , que para un tubo DN100 C40 es de  $680 \text{ kN/m}^2$

$E'$  Módulo de reacción del suelo en  $\text{kN/m}^2$  que se tomará de  $2.000 \text{ kN/m}^2$  que corresponde a terreno con compactación media.

La comprobación de la deformación producida por flexión transversal en conducciones enterradas puede realizarse de modo aproximado mediante la metodología indicada en el anexo F de la norma UNE-EN 545:2011, según la cual los valores de la deformación diametral admisible son los que figuran en la siguiente tabla:

DN	Rigidez diametral $Sc$ mínima ( $\text{kN/m}^2$ )			Deformación diametral admisible (%)
	Clase 40	K9	K10	
40	7.000	16.500	16.500	0'50
50	4.200	9.500	9.500	0'55
60	2.600	5.500	5.500	0'65
65	2.100	4.800	4.800	0'700
80	1.200	2.700	2.700	0'85
100	680	1.500	1.500	1'00
125	370	810	880	1'25
150	250	480	300	1'45
200	130	230	340	1'85
250	91	160	220	2'20
300	68	110	160	2'45
350	67	89	124	2'65
400	63	72	102	2'90
450		61	86	3'05
500		52	74	3'25

El peso de tierras sobre la clave del tubo se calcula según la sección tipo definida en los planos. Como densidad media del terreno de recubrimiento de la tubería se toma  $25 \text{ kN/m}^2$ .

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de deformación para cada tubo considerado:

DN	e	OD	H	$W_e$	$W_t$	$Sc$	$\delta(\%)$	$\delta_{adm}$	$\delta < \delta_{adm}$
100	6	112	1,5	34,5	19,96	680	0,08127	1	OK

Por lo tanto, los tubos son válidos para las consideraciones de diseño adoptadas.

Se elige por tanto tubo de fundición dúctil C-40 con junta elástica.

### 3. CÁLCULO MECÁNICO TUBERÍA PVC

Para el cálculo de la tubería de PVC de saneamiento se utiliza el "Programa de cálculo de acciones en tuberías de PVC-U enterradas según UNE 53.331 IN" ASETUB PVC2.1.

Las características de las tuberías a validar son las siguientes:

DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	Recubrimiento máximo(m)
315	7,7	2,4
400	9,8	2,4
500	12,3	2,7

En el anexo 1 se muestran los listados de cálculo para estas conducciones.

Se obtiene que el timbraje SN4 es suficiente para las condiciones de instalación consideradas.

### 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Las tuberías a instalar serán las siguientes según el cálculo mecánico realizado:

- 🚧 Conducciones de saneamiento: **Tubería PVC liso color teja SN4**  $\varnothing$ 315, 400 y 500 mm.
- 🚧 Conducción abastecimiento: Tubería FD  $\varnothing$ 100mm **C-40**.





## ASETUB PVC v2.1

# INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53.331 IN)

### TUBO PVC SN4 DN315

#### RESULTADO DEL CÁLCULO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad aplicado en la instalación: A (>2,5)

#### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal:  $D_n = 315$  mm

Espesor:  $e=7.7$  mm

Diámetro interior:  $d_i= 299,6$  mm

Radio medio:  $R_m= 153,65$  mm

Módulo de elasticidad:  $E_t(l_p)=1750$  N/mm<sup>2</sup> ,  $E_t(c_p)=3600$  N/mm<sup>2</sup>

Peso específico:  $P_{.esp.}=14$  kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo:  $\sigma_t(l_p)= 50$  N/mm<sup>2</sup> ,  $\sigma_t(c_p)=90$  N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior:  $P_i =$  bar

Presión agua exterior:  $P_e= 0$  bar

Instalación en: ZANJA

Cálculo de las acciones a: LARGO PLAZO

Altura de la zanja:  $H_1=2.4$  m

Anchura de la zanja:  $B_1=1.8$  m

Ángulo de inclinación de la zanja:  $\beta=60^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo:  $\alpha=180^\circ$

Tipo de relleno: No cohesivo

Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas solo en la zona del tubo

Peso específico de la tierra de relleno:  $\gamma_1=20$  kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno:  $E_1=16$  N/mm<sup>2</sup>  $E_2= 16$  N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno:  $E_3=1.2$  N/mm<sup>2</sup>  $E_4= 16$  N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas:  $a=2$  m

Distancia entre ejes:  $b=3$  m

Sobrecarga concentrada:  $P_c=40$  kN

Sobrecarga repartida:  $P_d=$  kN

Altura 1ª capa de pavimentación:  $h_1=8$  m

Altura 2ª capa de pavimentación:  $h_2=20$  m

Módulos de compresión de las capas:  $E_{f1}=15000$  N/mm<sup>2</sup>  $E_{f2}= 30000$  N/mm<sup>2</sup>

## 2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=28,80684 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0,00176 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=28,80861 \text{ kN/m}^2$

### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo

a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=16,06593 \text{ kN/m}^2$

### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,30736 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

#### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0,17003 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0,17003 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0,17003 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0,09317 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0,09317 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0,09317 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo ( $M_{qht}$ )

En Clave:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0,06865 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0,07889 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0,06865 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0,00088 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0,001 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_t(\text{Base})=0,00112 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0,00624 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0,00711; \text{ kN; m / m; "}$

En Base:  $M_a(\text{Base})=0,00798 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave:  $M(\text{Clave})=0,01533 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0,00608 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0,01731 \text{ kN m/m}$

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave:  $N_{qvt}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qvt}(\text{riñones})=-4,42644 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qvt}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave:  $N_{qh}(\text{Clave})=-2,42554 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qh}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qh}(\text{Base})=-2,42554 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave:  $n_{qht}(\text{Clave})=-1,42434 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qht}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qht}(\text{Base})=-1,42434 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave:  $N_t(\text{Clave})=0,00277 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_t(\text{Riñones})=-0,02602 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_t(\text{Base})=-0,00277 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave:  $N_a(\text{Clave})=0,13764 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_a(\text{Riñones})=0,05076 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_a(\text{Base})=0,33453 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave:  $N_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N(\text{Clave})=-3,70948 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N(\text{Riñones})=-4,40171 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N(\text{Base})=-3,51812 \text{ kN m/m}$

## **2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.**

En Clave: 1,09504 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -1,17638 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 1,32418 kN/mm<sup>2</sup>

## **2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)**

En Clave: 45,66023 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**  
En Riñones: 42,50318 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**  
En Base: 37,75925 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

## **2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).**

Debido al terreno: 30,8061 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

Debido a la presión ext. de agua :218,33977 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

Debido al terreno y al agua: 26,99702 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

## ASETUB PVC v2.1

# INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53.331 IN)

### TUBO PVC SN4 DN400

#### RESULTADO DEL CÁLCULO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad aplicado en la instalación: A (>2,5)

#### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal:  $D_n = 400$  mm

Espesor:  $e=9.8$  mm

Diámetro interior:  $d_i= 380,4$  mm

Radio medio:  $R_m= 195,1$  mm

Módulo de elasticidad:  $E_t(l_p)=1750$  N/mm<sup>2</sup> ,  $E_t(c_p)=3600$  N/mm<sup>2</sup>

Peso específico:  $P_{.esp.}=14$  kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo:  $\sigma_t(l_p)= 50$  N/mm<sup>2</sup> ,  $\sigma_t(c_p)=90$  N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior:  $P_i =$  bar

Presión agua exterior:  $P_e= 0$  bar

Instalación en: ZANJA

Cálculo de las acciones a: LARGO PLAZO

Altura de la zanja:  $H_1=2.4$  m

Anchura de la zanja:  $B_1=1.8$  m

Ángulo de inclinación de la zanja:  $\beta=60^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo:  $\alpha=180^\circ$

Tipo de relleno: No cohesivo

Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas solo en la zona del tubo

Peso específico de la tierra de relleno:  $\gamma_1=20$  kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno:  $E_1=16$  N/mm<sup>2</sup>  $E_2= 16$  N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno:  $E_3=1.2$  N/mm<sup>2</sup>  $E_4= 16$  N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas:  $a=2$  m

Distancia entre ejes:  $b=3$  m

Sobrecarga concentrada:  $P_c=40$  kN

Sobrecarga repartida:  $P_d=$  kN

Altura 1ª capa de pavimentación:  $h_1=8$  m

Altura 2ª capa de pavimentación:  $h_2=20$  m

Módulos de compresión de las capas:  $E_{f1}=15000$  N/mm<sup>2</sup>  $E_{f2}= 30000$  N/mm<sup>2</sup>

## 2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=25,6375 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0,00167 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=25,63917 \text{ kN/m}^2$

### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo

a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=11,19586 \text{ kN/m}^2$

### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,37275 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

#### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0,24398 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0,24398 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0,24398 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0,15424 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0,15424 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0,15424 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo ( $M_{qht}$ )

En Clave:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0,07713 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0,08864 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0,07713 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0,0018 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0,00205 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_t(\text{Base})=0,0023 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0,01277 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0,01456; \text{ kN; m / m; "}$

En Base:  $M_a(\text{Base})=0,01634 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave:  $M(\text{Clave})=0,02718 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0,01771 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0,03125 \text{ kN m/m}$

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave:  $N_{qvt}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qvt}(\text{riñones})=-5,0022 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qvt}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave:  $N_{qh}(\text{Clave})=-3,16232 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qh}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qh}(\text{Base})=-3,16232 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave:  $n_{qht}(\text{Clave})=-1,26035 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qht}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qht}(\text{Base})=-1,26035 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave:  $N_t(\text{Clave})=0,00447 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_t(\text{Riñones})=-0,04205 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_t(\text{Base})=-0,00447 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave:  $N_a(\text{Clave})=0,22191 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_a(\text{Riñones})=0,08184 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_a(\text{Base})=0,53937 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave:  $N_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N(\text{Clave})=-4,19629 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N(\text{Riñones})=-4,96242 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N(\text{Base})=-3,88777 \text{ kN m/m}$

## **2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.**

En Clave: 1,2983 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -1,59407 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 1,58805 kN/mm<sup>2</sup>

## **2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)**

En Clave: 38,512 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**  
En Riñones: 31,36627 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**  
En Base: 31,4852 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

## **2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).**

Debido al terreno: 21,85355 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

Debido a la presión ext. de agua :141,54173 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

Debido al terreno y al agua: 18,93071 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**



## ASETUB PVC v2.1

# INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53.331 IN)

### TUBO PVC SN4 DN500

#### RESULTADO DEL CÁLCULO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad aplicado en la instalación: A (>2,5)

#### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal:  $D_n = 500$  mm

Espesor:  $e=12.3$  mm

Diámetro interior:  $d_i= 475,4$  mm

Radio medio:  $R_m= 243,85$  mm

Módulo de elasticidad:  $E_t(l_p)=1750$  N/mm<sup>2</sup> ,  $E_t(c_p)=3600$  N/mm<sup>2</sup>

Peso específico:  $P_{.esp.}=14$  kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo:  $\sigma_t(l_p)= 50$  N/mm<sup>2</sup> ,  $\sigma_t(c_p)=90$  N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior:  $P_i =$  bar

Presión agua exterior:  $P_e= 0$  bar

Instalación en: ZANJA

Cálculo de las acciones a: LARGO PLAZO

Altura de la zanja:  $H_1=2.7$  m

Anchura de la zanja:  $B_1=1.8$  m

Ángulo de inclinación de la zanja:  $\beta=60^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo:  $\alpha=180^\circ$

Tipo de relleno: No cohesivo

Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas solo en la zona del tubo

Peso específico de la tierra de relleno:  $\gamma_1=20$  kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno:  $E_1=16$  N/mm<sup>2</sup>  $E_2= 16$  N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno:  $E_3=1.2$  N/mm<sup>2</sup>  $E_4= 16$  N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas:  $a=2$  m

Distancia entre ejes:  $b=3$  m

Sobrecarga concentrada:  $P_c=40$  kN

Sobrecarga repartida:  $P_d=$  kN

Altura 1ª capa de pavimentación:  $h_1=8$  m

Altura 2ª capa de pavimentación:  $h_2=20$  m

Módulos de compresión de las capas:  $E_{f1}=15000$  N/mm<sup>2</sup>  $E_{f2}= 30000$  N/mm<sup>2</sup>

## 2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=28,07383 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0,0016 \text{ kN/m}^2$

Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$

Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=28,07542 \text{ kN/m}^2$

### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo

a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=11,50626 \text{ kN/m}^2$

### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,55237 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv \leq 5\%$

### 2.4. Momentos flectores circunferenciales.

#### 2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo ( $M_{qvt}$ )

En Clave:  $M_{qvt}(\text{Clave})=0,41736 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qvt}(\text{riñones})=-0,41736 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qvt}(\text{Base})=0,41736 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo ( $M_{qh}$ )

En Clave:  $M_{qh}(\text{Clave})=-0,26747 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qh}(\text{Riñones})=0,26747 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qh}(\text{Base})=-0,26747 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo ( $M_{qht}$ )

En Clave:  $M_{qht}(\text{Clave})=-0,12384 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{qht}(\text{Riñones})=0,14231 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{qht}(\text{Base})=-0,12384 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.4. Debidos al propio peso del tubo ( $M_t$ )

En Clave:  $M_t(\text{Clave})=0,00353 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_t(\text{Riñones})=-0,00402 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_t(\text{Base})=0,00452 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.5. Debidos al peso del agua ( $M_a$ )

En Clave:  $M_a(\text{Clave})=0,02494 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_a(\text{Riñones}) = -0,02842; \text{ kN; m / m; "}$

En Base:  $M_a(\text{Base})=0,0319 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.6. Debidos a la presión del agua ( $M_{pa}$ )

En Clave:  $M_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$

En Riñones:  $M_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$

En Base:  $M_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave:  $M(\text{Clave})=0,05452 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0,04002 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0,06246 \text{ kN m/m}$

### 2.5. Fuerzas axiales.

#### 2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave:  $N_{qvt}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qvt}(\text{riñones})=-6,84619 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qvt}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave:  $N_{qh}(\text{Clave})=-4,3875 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qh}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qh}(\text{Base})=-4,3875 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave:  $n_{qht}(\text{Clave})=-1,61895 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{qht}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{qht}(\text{Base})=-1,61895 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave:  $N_t(\text{Clave})=0,00701 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_t(\text{Riñones})=-0,06597 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_t(\text{Base})=-0,00701 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave:  $N_a(\text{Clave})=0,34667 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_a(\text{Riñones})=0,12785 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_a(\text{Base})=0,84259 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave:  $N_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

#### 2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N(\text{Clave})=-5,65277 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N(\text{Riñones})=-6,78431 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $N(\text{Base})=-5,17087 \text{ kN m/m}$

## **2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.**

En Clave: 1,73904 kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones: -2,11202 kN/mm<sup>2</sup>  
En Base: 2,09852 kN/mm<sup>2</sup>

## **2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)**

En Clave: 28,75153 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**  
En Riñones: 23,67404 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**  
En Base: 23,82628 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

## **2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).**

Debido al terreno: 15,73067 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

Debido a la presión ext. de agua :100,92359 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

Debido al terreno y al agua: 13,60941 --**ADMISIBLE: cumple >2.5**

**ANEJO Nº16: CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	1
4.	LISTADOS DE CÁLCULO MURO 6,5 METROS DE ALTURA .....	1
5.	LISTADOS DE CÁLCULO MURO 4 METROS DE ALTURA.....	9
6.	LISTADOS DE CÁLCULO MURO 3 METROS DE ALTURA.....	17

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se redacta el presente anejo con el objeto de justificar el dimensionado estructural del muro proyectado en Camino de la Jara.

## **2. NORMATIVA**

En el presente Proyecto se han consultado las siguientes Normas y Reglamentos:

- Instrucción EHE-08 de Hormigón Estructural (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).
- "Norma de Construcción Sismorresistente NCSP-02"

## **3. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS**

Se proyecta un muro de contención en Camino de la Jara a lo largo de la línea de acerado con el objeto de contener las tierras de relleno utilizadas para la construcción de las glorietas dentro del sector a urbanizar.

## **4. LISTADOS DE CÁLCULO MURO 6,5 METROS DE ALTURA**

### **1.- NORMA Y MATERIALES**

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### **2.- ACCIONES**

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.07 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

### **3.- DATOS GENERALES**

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

#### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Ángulo talud: 40 grados

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 50 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

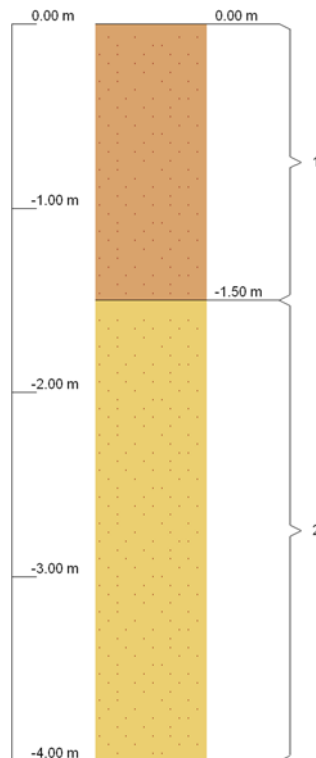
Tensión admisible: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

#### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 45.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.17 Pasivo intradós: 5.83
2	-1.50 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



#### 6.- GEOMETRÍA

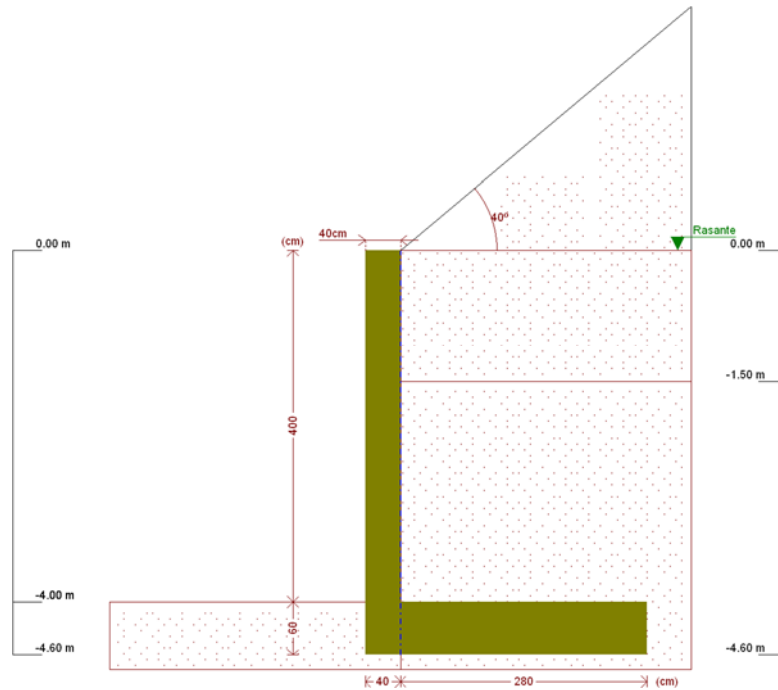
##### MURO

Altura: 4.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

**ZAPATA CORRIDA**

Sin puntera  
 Canto: 60 cm  
 Vuelo en el trasdós: 280.0 cm  
 Hormigón de limpieza: 10 cm

**7.- ESQUEMA DE LAS FASES**



**Fase 1: Fase**

**8.- RESULTADOS DE LAS FASES**

Esfuerzos sin mayorar.

**FASE 1: FASE**

**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.39	0.39	0.07	0.01	0.17	0.19
-0.79	0.79	0.29	0.08	0.35	0.39
-1.19	1.19	0.66	0.26	0.52	0.59
-1.59	1.59	1.24	0.63	1.35	0.79
-1.99	1.99	2.21	1.31	1.70	0.99
-2.39	2.39	3.39	2.42	2.04	1.19
-2.79	2.79	4.79	4.05	2.38	1.39
-3.19	3.19	6.41	6.28	2.72	1.59
-3.59	3.59	8.24	9.20	3.06	1.79
-3.99	3.99	10.29	12.90	3.41	1.99



Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
Máximos	4.00 Cota: -4.00 m	10.35 Cota: -4.00 m	13.01 Cota: -4.00 m	3.42 Cota: -4.00 m	2.00 Cota: -4.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.39	0.39	0.12	0.02	0.27	0.19
-0.79	0.79	0.42	0.12	0.54	0.39
-1.19	1.19	0.92	0.38	0.82	0.59
-1.59	1.59	1.69	0.88	2.04	0.79
-1.99	1.99	2.99	1.81	2.55	0.99
-2.39	2.39	4.58	3.31	3.06	1.19
-2.79	2.79	6.45	5.51	3.58	1.39
-3.19	3.19	8.61	8.51	4.09	1.59
-3.59	3.59	11.05	12.44	4.60	1.79
-3.99	3.99	13.78	17.40	5.12	1.99
Máximos	4.00 Cota: -4.00 m	13.86 Cota: -4.00 m	17.53 Cota: -4.00 m	5.14 Cota: -4.00 m	2.00 Cota: -4.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

**9.- COMBINACIONES**

**HIPÓTESIS**

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

**COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS**

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00

**COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO**

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

## 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 31 / 31 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø12c/25	Ø10c/10 Solape: 0.65 m Refuerzo 1: Ø12 h=1.5 m	Ø12c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø25c/25 Patilla Intradós / Trasdós: 35 / - cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 28 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

## 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 100.95 t/m Calculado: 15.52 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
- Intradós (-4.00 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00113	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00095	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00013	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00479	Cumple

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Muro: nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00196	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00479	Cumple
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00196	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (-4.00 m):	Calculado: 0.00065	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Calculado: 0.00065	
- Intradós (-4.00 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Mínimo: 0	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 3.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 23.89 t/m Calculado: 12.69 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.159 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.63 m Calculado: 0.65 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 31 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Muro: nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.00 m, Md: 19.51 t·m/m, Nd: 4.00 t/m, Vd: 15.52 t/m, Tensión máxima del acero: 3.006 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.64 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.00 m, M: 13.01 t·m/m, N: 4.00 t/m		
Referencia: Zapata corrida: nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.97	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 2.21	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.59	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.19	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.172 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.348 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.172 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.843 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 12.81 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 31.16 t/m Calculado: 12.19 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 11.08 t/m	Cumple

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Zapata corrida: nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i></p> <p>- Arranque trasdós:</p> <p>- Arranque intradós:</p> <p>- Armado inferior trasdós (Patilla):</p> <p>- Armado inferior intradós (Patilla):</p> <p>- Armado superior trasdós (Patilla):</p> <p>- Armado superior intradós (Patilla):</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 52.6 cm</p> <p>Mínimo: 23 cm Calculado: 52.6 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 31 cm Calculado: 35 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Recubrimiento:</p> <p>- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i></p>	<p>Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Mínimo: Ø12</p> <p>Calculado: Ø12</p> <p>Calculado: Ø12</p> <p>Calculado: Ø25</p> <p>Calculado: Ø12</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i></p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.00094</p> <p>Calculado: 0.00327</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Cuantía mecánica mínima:		

Referencia: Zapata corrida: nuevo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00081 Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00327	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 29.30 t·m/m		

## 5. LISTADOS DE CÁLCULO MURO 4 METROS DE ALTURA

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.07 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 50 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

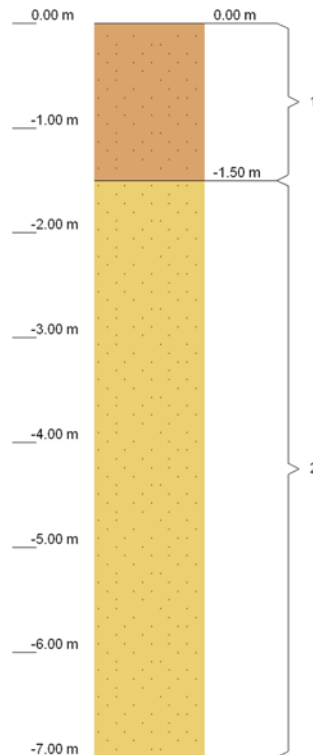
Tensión admisible: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 45.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.17 Pasivo intradós: 5.83
2	-1.50 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



### 6.- GEOMETRÍA

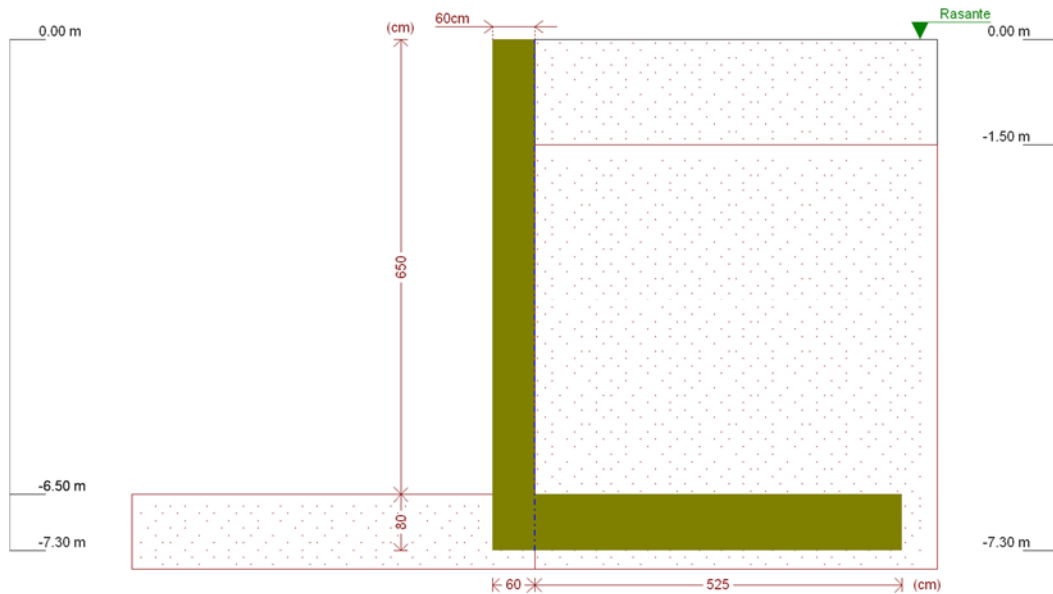
#### MURO

Altura: 6.50 m
Espesor superior: 60.0 cm
Espesor inferior: 60.0 cm

#### ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 80 cm
Vuelo en el trasdós: 525.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

## 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

## 8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

### FASE 1: FASE

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.64	0.96	0.15	0.03	0.16	0.32
-1.29	1.94	0.62	0.26	0.32	0.64
-1.94	2.91	1.58	0.94	0.94	0.97
-2.59	3.89	3.02	2.41	1.25	1.29
-3.24	4.86	4.88	4.96	1.56	1.62
-3.89	5.83	7.16	8.85	1.88	1.94
-4.54	6.81	9.85	14.36	2.19	2.27
-5.19	7.78	12.96	21.75	2.51	2.59
-5.84	8.76	16.48	31.29	2.82	2.92
-6.49	9.73	20.42	43.26	3.13	3.24
Máximos	9.75 Cota: -6.50 m	20.48 Cota: -6.50 m	43.46 Cota: -6.50 m	3.14 Cota: -6.50 m	3.25 Cota: -6.50 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m



**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE  
 SOBRECARGA Y SISMO**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.64	0.96	0.23	0.06	0.19	0.32
-1.29	1.94	0.80	0.37	0.39	0.64
-1.94	2.91	1.91	1.21	1.10	0.97
-2.59	3.89	3.55	2.96	1.47	1.29
-3.24	4.86	5.63	5.92	1.84	1.62
-3.89	5.83	8.17	10.38	2.20	1.94
-4.54	6.81	11.16	16.64	2.57	2.27
-5.19	7.78	14.60	24.99	2.94	2.59
-5.84	8.76	18.49	35.71	3.31	2.92
-6.49	9.73	22.83	49.12	3.68	3.24
Máximos	9.75 Cota: -6.50 m	22.90 Cota: -6.50 m	49.35 Cota: -6.50 m	3.69 Cota: -6.50 m	3.25 Cota: -6.50 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

**9.- COMBINACIONES**

**HIPÓTESIS**

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

**COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS**

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00

**COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO**

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

**10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO**

<b>CORONACIÓN</b>
Armadura superior: 3 Ø16
Anclaje intradós / trasdós: 51 / 50 cm

TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.42 m	Ø12c/20	Ø12c/10 Solape: 0.8 m Refuerzo 1: Ø16 h=2.2 m	Ø16c/30
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/25	Ø20c/10 Patilla Intradós / Trasdós: 25 / - cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 28 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro 6m Sanlúcar		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 167.12 t/m Calculado: 30.71 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 28.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-6.50 m):	Calculado: 0.00134	Cumple
- Intradós (-6.50 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00104 Calculado: 0.00111	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00012 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (-6.50 m):	Calculado: 0.00523	Cumple
- Trasdós (-4.30 m):	Calculado: 0.00188	Cumple

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Muro: muro 6m Sanlúcar		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i></p> <p>- Trasdós (-6.50 m):</p> <p>- Trasdós (-4.30 m):</p>	<p>Mínimo: 0.00184</p> <p>Calculado: 0.00523</p> <p>Calculado: 0.00188</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i></p> <p>- Intradós (-6.50 m):</p> <p>- Intradós (-4.30 m):</p>	<p>Mínimo: 0.00027</p> <p>Calculado: 0.00062</p> <p>Calculado: 0.00062</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i></p> <p>- Intradós (-6.50 m):</p> <p>- Intradós (-4.30 m):</p>	<p>Calculado: 0.00062</p> <p>Mínimo: 2e-005</p> <p>Mínimo: 1e-005</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i></p> <p>- Trasdós:</p> <p>- Intradós:</p>	<p>Mínimo: 2.5 cm</p> <p>Calculado: 3 cm</p> <p>Calculado: 27.6 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i></p> <p>- Armadura vertical Trasdós:</p> <p>- Armadura vertical Intradós:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i></p>		Cumple
<p>Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i></p>	<p>Máximo: 32.98 t/m</p> <p>Calculado: 25.55 t/m</p>	Cumple
<p>Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i></p>	<p>Máximo: 0.3 mm</p> <p>Calculado: 0.259 mm</p>	Cumple
<p>Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i></p> <p>- Base trasdós:</p> <p>- Base intradós:</p>	<p>Mínimo: 0.75 m</p> <p>Calculado: 0.8 m</p> <p>Mínimo: 0.42 m</p> <p>Calculado: 0.42 m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i></p> <p>- Trasdós:</p> <p>- Intradós:</p>	<p>Mínimo: 50 cm</p> <p>Calculado: 50 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm</p> <p>Calculado: 51 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i></p>	<p>Mínimo: 4 cm<sup>2</sup></p> <p>Calculado: 6 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Muro: muro 6m Sanlúcar		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Información adicional:</b>		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -6.50 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -6.50 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.95 m, Md: 28.17 t·m/m, Nd: 7.42 t/m, Vd: 17.64 t/m, Tensión máxima del acero: 4.405 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -5.94 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -6.50 m, M: 43.46 t·m/m, N: 9.75 t/m		
Referencia: Zapata corrida: muro 6m Sanlúcar		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Comprobación de estabilidad:</b> <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 3.17	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 2.81	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.46	Cumple
<b>Canto mínimo:</b>		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.212 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.486 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.212 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.642 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Flexión en zapata:</b> <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 29.52 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 31.41 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
<b>Esfuerzo cortante:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 39.09 t/m Calculado: 16.51 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 11.67 t/m	Cumple

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Zapata corrida: muro 6m Sanlúcar		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i></p> <p>- Arranque trasdós:</p> <p>- Arranque intradós:</p> <p>- Armado inferior trasdós (Patilla):</p> <p>- Armado inferior intradós (Patilla):</p> <p>- Armado superior trasdós (Patilla):</p> <p>- Armado superior intradós (Patilla):</p>	<p>Mínimo: 28 cm Calculado: 72.6 cm</p> <p>Mínimo: 30 cm Calculado: 72.6 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Recubrimiento:</p> <p>- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i></p>	<p>Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Mínimo: Ø12</p> <p>Calculado: Ø12</p> <p>Calculado: Ø12</p> <p>Calculado: Ø20</p> <p>Calculado: Ø16</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i></p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.00392</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Cuantía mecánica mínima:		

Referencia: Zapata corrida: muro 6m Sanlúcar		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00098 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00392	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 91.33 t·m/m		

## 6. LISTADOS DE CÁLCULO MURO 3 METROS DE ALTURA

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.07 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Ángulo talud: 45 grados

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 50 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

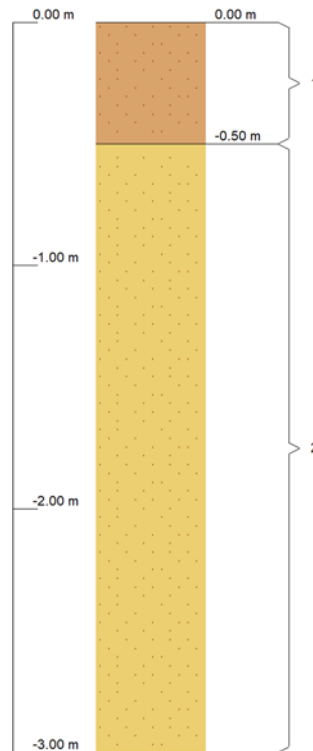
Tensión admisible: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.70

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 45.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.17 Pasivo intradós: 5.83
2	-0.50 m	Densidad aparente: 1.90 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



### 6.- GEOMETRÍA

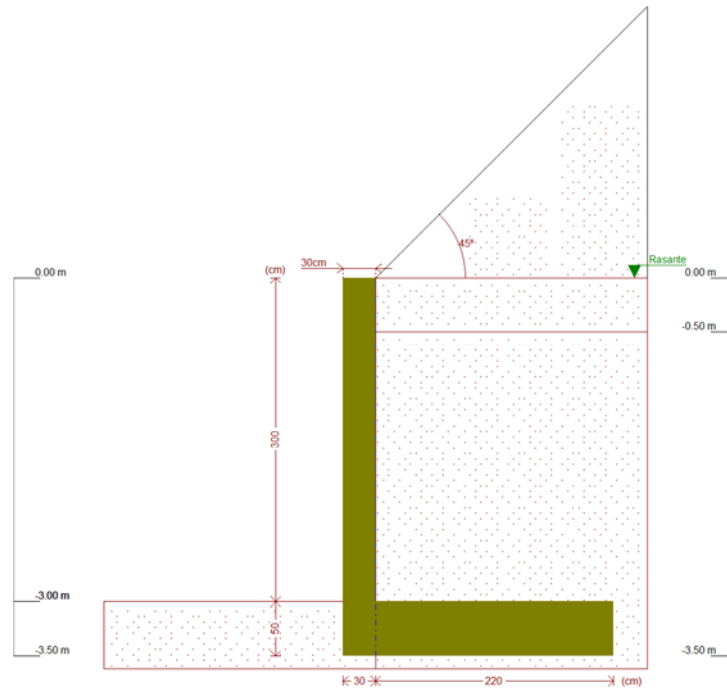
#### MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

**ZAPATA CORRIDA**

Sin puntera  
 Canto: 50 cm  
 Vuelo en el trasdós: 220.0 cm  
 Hormigón de limpieza: 10 cm

**7.- ESQUEMA DE LAS FASES**



**Fase 1: Fase**

**8.- RESULTADOS DE LAS FASES**

Esfuerzos sin mayorar.

**FASE 1: FASE**

**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.29	0.22	0.05	0.00	0.21	0.15
-0.59	0.44	0.25	0.04	0.83	0.30
-0.89	0.67	0.67	0.18	1.26	0.45
-1.19	0.89	1.27	0.46	1.69	0.60
-1.49	1.12	2.04	0.96	2.12	0.75
-1.79	1.34	2.99	1.71	2.54	0.89
-2.09	1.57	4.10	2.77	2.97	1.04
-2.39	1.79	5.40	4.19	3.40	1.19
-2.69	2.02	6.86	6.02	3.83	1.34
-2.99	2.24	8.50	8.32	4.25	1.49



Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
Máximos	2.25 Cota: -3.00 m	8.56 Cota: -3.00 m	8.40 Cota: -3.00 m	4.27 Cota: -3.00 m	1.50 Cota: -3.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.29	0.22	0.07	0.01	0.25	0.15
-0.59	0.44	0.30	0.06	0.95	0.30
-0.89	0.67	0.79	0.22	1.43	0.45
-1.19	0.89	1.46	0.55	1.92	0.60
-1.49	1.12	2.33	1.11	2.41	0.75
-1.79	1.34	3.39	1.97	2.89	0.89
-2.09	1.57	4.64	3.17	3.38	1.04
-2.39	1.79	6.07	4.77	3.87	1.19
-2.69	2.02	7.70	6.83	4.36	1.34
-2.99	2.24	9.53	9.41	4.84	1.49
Máximos	2.25 Cota: -3.00 m	9.59 Cota: -3.00 m	9.50 Cota: -3.00 m	4.86 Cota: -3.00 m	1.50 Cota: -3.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

**9.- COMBINACIONES**

**HIPÓTESIS**

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

**COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS**

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00

**COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO**

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

## 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.42 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.55 m Refuerzo 1: Ø12 h=1.5 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/25	Ø20c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 24 / - cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 28 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

## 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro Sanlúcar 3m		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 61.07 t/m Calculado: 12.83 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00075	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00377	Cumple

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Muro: muro Sanlúcar 3m		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00377	Cumple
- Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Intradós (-1.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Calculado: 0.00188	
- Intradós (-3.00 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
- Intradós (-1.50 m):	Mínimo: 0	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 8.2 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 19.12 t/m Calculado: 10.65 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.263 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.54 m Calculado: 0.55 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.42 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: Muro: muro Sanlúcar 3m		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 12.61 t·m/m, Nd: 3.04 t/m, Vd: 12.83 t/m, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.74 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -3.00 m, M: 8.40 t·m/m, N: 2.25 t/m		
Referencia: Zapata corrida: muro Sanlúcar 3m		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 3.24	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 2.88	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.8	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.341 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.463 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.341 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.625 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 10.45 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 10.47 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 27.03 t/m Calculado: 10.66 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 7.85 t/m	Cumple

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Referencia: Zapata corrida: muro Sanlúcar 3m		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i></p> <p>- Arranque trasdós:</p> <p>- Arranque intradós:</p> <p>- Armado inferior trasdós (Patilla):</p> <p>- Armado inferior intradós (Patilla):</p> <p>- Armado superior trasdós (Patilla):</p> <p>- Armado superior intradós (Patilla):</p>	<p>Mínimo: 21 cm Calculado: 42.6 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 42.6 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Recubrimiento:</p> <p>- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i></p>	<p>Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Mínimo: Ø12</p> <p>Calculado: Ø12</p> <p>Calculado: Ø12</p> <p>Calculado: Ø20</p> <p>Calculado: Ø12</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armadura transversal inferior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p> <p>- Armadura longitudinal inferior:</p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i></p> <p>- Armadura longitudinal superior:</p> <p>- Armadura transversal superior:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.00209</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mecánica mínima:</p>		

Referencia: Zapata corrida: muro Sanlúcar 3m		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00209	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<b>Información adicional:</b>		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 19.40 t·m/m		



## **ANEJO Nº17: CÁLCULOS ELECTROTÉCNICOS. DISEÑO DE ALUMBRADO PÚBLICO**

### **ÍNDICE**

1.	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR PÚBLICO EN LA UE-HG-5 "AVDA. DE LOS SANTOS"	1
1.1.	ANTECEDENTES NORMATIVOS.....	1
1.2.	ALUMBRADO EXTERIOR.....	1
1.2.1.	SUMINISTRO DE LA ENERGIA .....	1
1.2.2.	RELACIÓN DE POTENCIAS. ....	2
1.2.3.	TIPO DE LUMINARIAS Y COLUMNAS .....	2
2.8.	OBRA CIVIL.....	10
2.8.1.	CANALIZACIONES.....	10
2.8.2.	CONDICIONES PARA CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS .....	11
2.8.3.	ARQUETAS .....	12
2.8.4.	BASAMENTOS .....	12
2.9.	CONDUCTORES.....	13
2.10.	INSTALACIONES DE ENLACE.....	13
2.11.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	15
2.12.	CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL. (EXISTENTE) .....	18
2.13.	CONCLUSIÓN .....	18
	ANEXO DE CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN.....	19



## **1. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR PÚBLICO EN LA UE-HG-5 "AVDA. DE LOS SANTOS"**

### **1.1. ANTECEDENTES NORMATIVOS**

Las instalaciones que servirán para dotación del alumbrado exterior público para los viales proyectados se ajustarán al vigente Reglamento de Eficiencia Energética (REE), REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, que tiene carácter de normativa básica y que determina que para dicho fin se elegirán entre los existentes, los sistemas de alumbrado exterior público más eficientes. Por lo que en función de los parámetros que establece ese REE y los criterios adoptados por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda, en materia de alumbrado público, se pone de manifiesto la importancia de la iluminación mediante criterios de instalación con luminarias dotadas de motores lumínicos tipo LED, por ser éstas las más eficientes actualmente. Se estudiarán los sistemas y cálculos justificativos que deberán regir las instalaciones para alumbrado exterior proyectado para poder ser recibidos por el Ayuntamiento quien se encargará de su posterior mantenimiento.

Del mismo modo en cuanto a las instalaciones de electricidad para atender el suministro de energía eléctrica a cada unos de los puntos de luz que componen la instalación que se estudia, se regirán por el vigente Reglamento Electrotécnica para Baja Tensión (Real decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y muy especialmente la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09 referente a Instalaciones de Alumbrado Exterior.

### **1.2. ALUMBRADO EXTERIOR.**

Las instalaciones de alumbrado exterior servirán para dotación de este sistema a todos los viales proyectados en la UE-HG-5 del vigente Plan general de Ordenación Urbana (PGOU).

#### **1.2.1. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.**

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230V a 50 cps, desde un punto de luz existentes en Avda. de los Santos, cuya alimentación procede de un circuito en dicha Avenida y de un Cuadro General de Mando y Protección CMA 041 existente en la fachada del Cementerio, sito en Plaza de San Jaime. Dentro de este cuadro existe el correspondiente aparellaje de protección diferencial y magnetotérmica para protección de la extensión del circuito nuevo a instalar.

Los datos del suministro son los siguientes:

CUPS: ES0031102086457001XY0F

Situación: Plaza San Jaime, Cuadro Dehesilla 4A V Centenario

Potencia contratada: 15.738,96 W

La potencia que se instalará, al provenir de luminarias tipo led, es de escasa importancia (0,8 kW), por lo que no será necesario realizar ampliación de potencia de contrato.

Sí será necesario realizar la legalización de las nuevas instalaciones, para lo cual se procederá de la siguiente forma:

- Se solicitará a la delegación de Obras y Servicios del Ayuntamiento, copia del Certificado de Inspección de las instalaciones existentes emitida por Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Se procederá a tramitar nuevo certificado telemático de ampliación de potencia para el circuito que alimenta la iluminación de Avda. de los Santos para potencia menor a 5 kW.

### 1.2.2. RELACIÓN DE POTENCIAS.

Se prevé la extensión de Circuito para las luminarias indicadas en plano.

CIRCUITO	UDS LUMINOSAS	POTENCIA UNITARIA (W)	TOTALES (W)
1- Rotondas (2 uds)	4	52	208
2- Viarios	12	52	624
Suma:			<b>832</b>

La potencia instalada será de 0,83 kW pudiéndose adscribir al existente CGMP.

### 1.2.3. TIPO DE LUMINARIAS Y COLUMNAS

El sistema de iluminación se realizará utilizando marcas comerciales preferentemente nacionales. Para ello se adjunta la siguiente tabla:

UBICACION	FUSTE, LUMINARIA Y POTENCIA
<b>Viarios y rotondas</b>	Columna troncocónica con puerta enrasada 7 m normalizada con 1 luminaria PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10 (3000 °K)

### 1.2.3.1. Características de las columnas

Designación	Sección Chapa (mm)	Diámetro inferior (mm)	Diámetro superior (mm)	Medidas Basamentos (m)
Columna de 7 m	3	156	60	0,60x0,60x0,70

## 2.4. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DEL REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y EL ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

### 2.4.1. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.

#### 2.4.1.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado (ITC-EA-02 Tabla 1).

Dado el carácter de los viarios a estudiar que serán de tráfico compartido, el alumbrado (marcado en negrilla) será de tipo **"Vial Funcional"** para **vías urbanas**, sin obviar las necesidades mínimas de iluminación para las zonas pertenecientes al **Vial Ambiental (vías peatonales)**. El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
D	Baja velocidad	$5 < v \leq 30$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En la tabla siguiente se define la clase de alumbrado para la situación del proyecto, según ITC-EA-02 Tabla 3.

Clases de alumbrado para vías tipo B		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado
B1	Urbanas secund. conex. urb. traf. imp.: Distrib. locales y accesos resid. y fincas:	
	IMD $< 7.000$	ME4b

#### 2.4.1.2. Niveles de Iluminación de los viales (ITC-EA-02 Tabla 6)

A continuación, se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B *					
Clase se alumbrado	Luminancia media LM (cd/m <sup>2</sup> )	Uniformidad Global	Uniformidad Longitudinal UI	Incremento Umbral TI (%)	Relación entorno SR
ME4b	≥ 0,75	≥ 0,40	≥ 0,50	≤ 15	≥ 0,50

Los valores indicados son mínimos de servicio con mantenimiento, excepto TI que son valores máximos iniciales.

Valores obtenidos (ver cálculos):

Clase se alumbrado	Luminancia media LM (cd/m <sup>2</sup> )	Uniformidad Global UO	Uniformidad Longitudinal UI	Incremento Umbral TI (%)	Relación entorno SR
Varios ME4b	0,82	0,59	0,76	8	0,67

Medidas éstas que se cumplen s/cálculos realizados con Dialux.

#### 2.4.2. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.

En cuanto a iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores serán los que se den como resultado del cálculo de luminancias como criterio prevalente. Ver cálculos justificativos.

#### 2.4.3. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO. (ITC-EA-03 Tabla 1)

En la siguiente tabla se da la clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, así como el flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona, el cual no superará los límites indicados en la (ITC-EA-03 Tabla 2).

ITC-EA-03 Tabla 1		ITC-EA-03 Tabla 2	
Clasificación de zonas	Descripción	Zona	FHSinst
E3	Áreas de brillo y luminosidad media	E2	< 15 %

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, por lo que se iluminará solamente la superficie proyectada. En esta zona se utilizarán lámparas de alta eficiencia energética tipo LED.

#### 2.4.4. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA. (ITC-EA-03 Tabla 3).

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior proyectadas se diseñan para cumplir los valores máximos siguientes:

Parámetros luminotécnicos	Zonas urbanas residenciales
Iluminación vertical (Ev)	10 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias (I)	10.000 cd
Luminancia media fachadas (Lm)	10 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima fachadas (Lmax)	60 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima señales y anuncios luminosos (Lmax)	800 cd/m <sup>2</sup>
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de alumbrado
	ME3/ME4 TI = 15 % para adaptación a L = 2 cd/m <sup>2</sup>

## 2.5. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

### 2.5.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (ε). (ITC-EA-01).

A/ Instalaciones de alumbrado vial funcional (vía clasificada como D), según ITC-EA-02.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación, según la ITC-EA-01 Tabla 1:

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima $\epsilon = (\text{m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W})$	Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima $\epsilon = (\text{m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W})$
≥30	32	18	16,5
29	21,6	17	16
28	21,2	16,3	15,6
27	20,8	15	15
26	20,4	14	14
25	20	13	13
24	19,5	12	12
23	19	11	11,5
22	18,5	10	11
21	18	9	10,5
20	17,5	8	10
19	17	≤ 7,5	9,5

2.5.2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO. (Iε) ITC-EA-01 Punto 3.

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (Iε) o del índice de consumo energético ICE, según la tabla de valores de eficiencia energética de referencia ITC-EA-01 Tabla 3, es:

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial funcional	
Iluminancia media en servicio proyectada Em (lux)	Eficiencia energética de referencia εR	Iluminancia media en servicio proyectada Em (lux)	Eficiencia energética de referencia εR
30	32	18	24,8
29	31,4	17	24,2
28	30,8	16,3	23,8
27	30,2	15	23
26	29,6	14	22
25	29	13	21
24	28,4	12	20
23	27,8	11	19
22	27,2	10	18
21	26,6	9	16,66
20	26	8	15,33
19	25,4	7,5	14

Calificación Energética ITC-EA-01 Tabla 4	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I\epsilon > 0,56$

Los valores obtenidos se pueden ver en el apartado de cálculos justificativos.

2.5.3. DISPOSICIÓN DE VIALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.

Los viales existentes tienen la configuración indicada en las plantillas de Cálculos de iluminación.

Clasificación de la zona en función de su protección contra la contaminación luminosa: **E3**.

Los sistemas de iluminación adoptados, para dar cumplimiento a lo señalado en los apartados anteriores, tendrán las características indicadas en el apartado de Cálculos de Iluminación. En ella se encuentran los datos más importantes:

#### 2.5.4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, serán garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo.

#### 2.5.4. LÁMPARAS.

Las lámparas utilizadas en la instalación serán motores lumínicos de tipo LEDs y tendrán una eficacia luminosa superior a 65 lum/W. En nuestro caso será de:

Flujo luminaria: 5567 lm

Potencia lámpara: 52 W

Eficacia luminosa: 108 lúmenes/W > 65

Cada punto de luz tendrá compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90. Esto se logra mediante los dispositivos electrónicos de que consta la luminaria. Aunque en nuestro caso, al tratarse de lámpara LED, se considera que el Fp será superior a 0,95.

Irán alojadas en luminarias cerradas IP 66, tipo cerrada con carcasa de fundición de aluminio, versión cerrada con cierre de vidrio. La reducción de flujo se realizará mediante automatizado en el CGMP.

#### 2.5.5. LUMINARIAS.

Las luminarias y proyectores que se instalen cumplirán los requisitos siguientes:

Parámetros	Alumbrado vial Funcional
Rendimiento	>65 %
Factor de utilización	(1)

El Factor de utilización alcanzará los valores que permita cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3. Estarán dispuestas uniformemente distribuidas y con la separación calculada, tal y como puede apreciarse en los planos adjuntos en el documento correspondiente.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados en la misma luminaria, a 10 m de altura > a 2,5 m.

#### 2.5.5.1. EQUIPOS AUXILIARES.

Los equipos auxiliares están formados por elementos electrónicos para encendidos de los Leds (driver) y se encuentran compensador para que el factor de potencia de la instalación no sea inferior al 0,95.

### 2.6. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

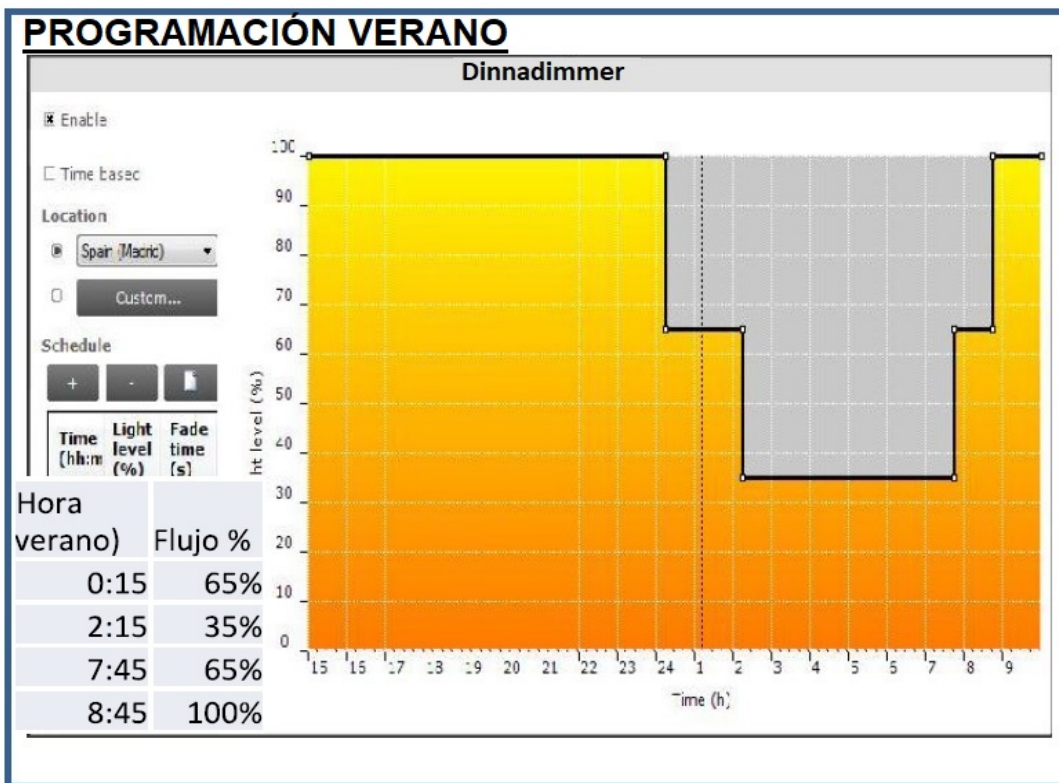
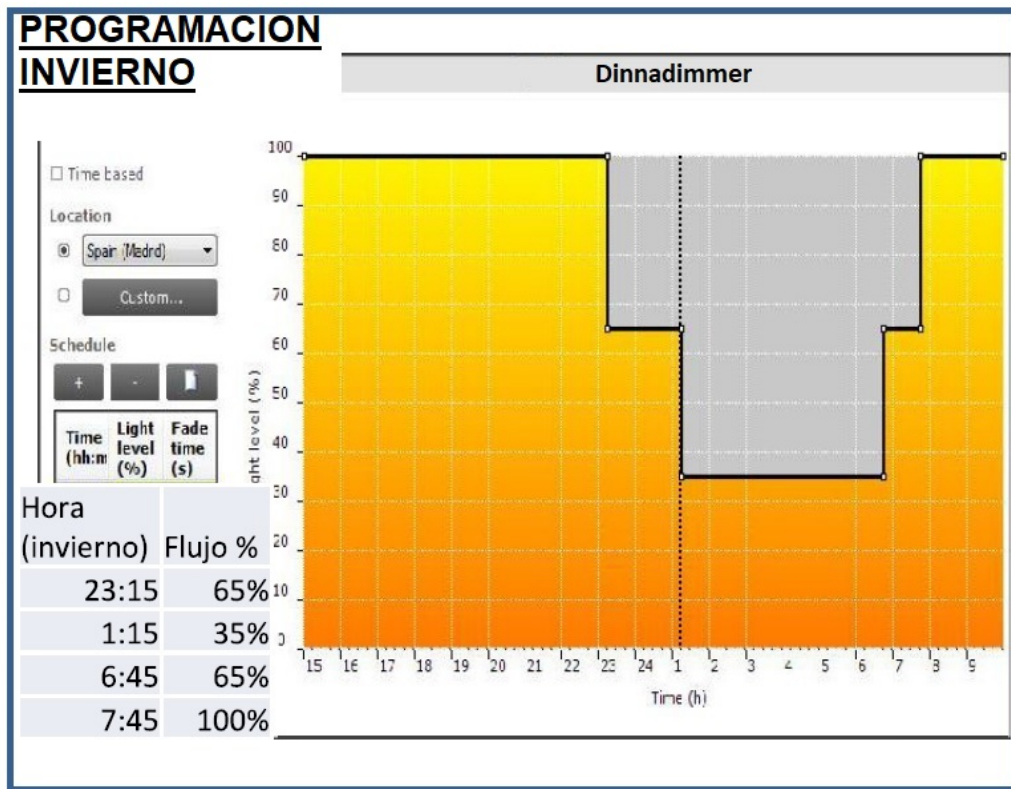
Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche (de 12 PM a ORTO), se reducirá el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, se mantendrán los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se realizará por medio de equipos electrónicos instalados en el CGMP. Serán de la firma ORBIS, normalizado por el Ayto.

Los sistemas de accionamiento garantizarán que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía. A tal respecto incorporará un sistema de accionamiento por reloj astronómico. Además de los sistemas de encendido automáticos, se instalará un sistema de accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

Las curvas de funcionamiento serán en todo caso las siguientes:





Estas curvas de empleo vendrán directamente programadas desde fábrica. No serán aceptadas por el Ayto. curvas de funcionamiento diferentes a las indicadas. Aún así, antes de realizar dicha programación es conveniente consultar con los Servicios Eléctricos Municipales.

## **2.7. SOPORTES.**

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas - soporte de forma troncocónica de 7 m de altura, con la superficie continua y exenta de imperfecciones, sin manchas, sin bultos y sin ampollas, que se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas y no permitirán la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Las columnas irán provistas de puertas de registro DE TIPO ENRASADA de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una caja de conexiones de material aislante de las características indicadas en el apartado Presupuesto de este Proyecto, pudiendo ser del modelo 1468/2 de la firma Claved para columnas de hasta 7 m de altura y el modelo 1478/1ª de la misma firma, para columnas con una altura desde 8 a 12 m, provista de alojamiento para los fusibles y de bornas para la conexión de los cables del circuito de alimentación y del circuito de reducción de flujo.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca de nivelación, tuerca y contratuerca. Corresponderá a la Dirección Facultativa (conjuntamente convenido con la GMU) la decisión del enterramiento, o no, de las placas de anclaje, según las condiciones del lugar y terreno donde se ubiquen los puntos de luz. Ver plano de detalles de cimentación. En caso de enterramiento de las placas, bajo ningún concepto será enterrado el anillo de refuerzo de la base de la columna.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

## **2.8. OBRA CIVIL.**

### **2.8.1. CANALIZACIONES.**

#### **2.8.1.1. REDES SUBTERRÁNEAS.**

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una

profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo en acerado o zona reservada para éste, y a 0,80 m en cruces, medidos desde la cota inferior del tubo.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos tendrán un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21, no pudiendo ser, en ningún caso, el diámetro no será inferior a 110mm. **En todo caso se instalará un tubo vacío de reserva.**

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 (corrugado de doble pared, liso por dentro). Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos  $D > 1$  mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

En tramos rectos se colocarán tubos en barras de 6 m. La colocación de tubos en rollo será siempre bajo consulta y conformidad de la DF.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

## **2.8.2. CONDICIONES PARA CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.**

A este respecto se tendrán en cuentas las condiciones y distancias establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto) y normas Particulares de la Cía. suministradora.

### **2.8.3. ARQUETAS.**

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (citara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición dúctil según norma EN 124. Estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección, en cuyo caso serán de 60x60 cm. Todas las tapas de arquetas llevarán anagrama genérico "Alumbrado Público" y su superficie será antideslizante.

Las dimensiones de las tapas de arquetas serán de acuerdo con las del cuadro adjunto:

ZONA DE COLOCACIÓN	CLASE	MEDIDAS		
	Hidráulica Fundición Dúctil Norma EN 124	Paso libre interior (cm)	Tapa (cm)	Exterior marco (mm)
Acerado y otras zonas peatonales	C 250	40 x 40	44 x 44	515 x 515
Trafico rodado poco denso y poco pesado	C 250	40 x 40	44 x 44	515 x 515
Cruces en acerado	C 250	50 x 50	54 x 54	615 x 615
Cruces en Asfalto (extremos)	C 250	50 x 50	54 x 54	615 x 615
En Asfalto	D 400	50 x 50	54 x 54	615 x 615

Cuando la tapa a colocar sea de 40 x 40, el paso libre interior de la arqueta será de 35 x 35.

### **2.8.4. BASAMENTOS.**

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica HM20, con pernos normalizados y embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de canalización flexible s/normas con diámetro no inferior a 80 mm. Las dimensiones de las cimentaciones y de los pernos serán las indicadas en el documento Plano correspondiente.

Junto con la legalización de la instalación de Alumbrado Exterior Público se presentará el correspondiente proyecto de legalización ante Industria, el cual contendrá los Cálculos Justificativos de las cimentaciones de los fustes para alumbrado que podrán ser realizados por el método de Sulzberger, previa comprobación del tipo de terreno.

## **2.9. CONDUCTORES.**

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, unipolares, pudiéndose emplear multiconductores, siempre bajo consulta y a juicio y criterio de la DF, tensión asignada 0,6/1 KV con aislamiento XLPE y cubierta de PVC, enterrados bajo tubo.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. En nuestro caso la sección de los conductores de fase y neutro se indica en cálculos justificativos y en el plano correspondiente. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, indicadas en apartado anterior, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. Aunque no es nuestro caso, cuando fuera necesario, el circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balastro especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga. El conductor neutro tendrá la misma sección a los de fase.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

## **2.10. INSTALACIONES DE ENLACE.**

### **2.10.1. LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO BT, ITC-BT 07 (Existente).**

Como se ha expresado anteriormente, el punto de conexión de las instalaciones de alimentación se situará en el CT4, donde se colocará el correspondiente cuadro de mando y protección.

Desde el cuadro de baja tensión del CT4 hasta una C.G.P. de 160 A que se montará para el suministro que se proyecta, se instalará una línea formada por conductor de Al de 4(1x150) +1x95 mm<sup>2</sup> y de 0,6/1kV, de aislamiento XLPE, canalizada bajo tubo de PVC de 160 Ø, según lo dispuesto

en la ITC-BT 07. Para su montaje se atenderá a lo dispuesto en el capítulo de conductores y de canalizaciones de este proyecto.

#### 2.10.2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (C.G.P.) ITC-BT-21 (existente).

Para acometidas en forma subterránea como el caso que nos ocupa, se situará de forma empotrada en interior de nicho o monolito, cuando no exista fachada (s/planos) a una altura no inferior a 0,50 metros del suelo la parte baja de la CGP, con puerta metálica protegida contra la corrosión cuya parte inferior se encontrará a 40 cm del suelo, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, y dispondrá de cerradura normalizada por la Cía. suministradora y los Servicios Eléctricos del Ayto. Las canalizaciones de la CGP responderán a las prescripciones de la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas. Para acometidas en forma aérea se instalará en montaje superficial a una altura entre 3 m y 4 m. En nuestro caso, esta CGP se integrará dentro del conjunto Caja General de Protección+equipo de medida+cuadro de mando y protección de la firma Mocuel o similar.

Esta caja será de material aislante de clase A, resistente a los álcalis, y su capacidad no será inferior a 160 A-E10 con BB, según UNE-EN 60.439 - 1, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60. 439 - 3 y con grado de protección, una vez instalada, con IP 43, según UNE 20.324 e IK 08 según UNE 50.102. Dentro de ésta se instalarán 3 C/C de tamaño 0 y 100 A de intensidad nominal con poder corte contra cortocircuitos de 50 kA. El grado de protección mecánica será por lo menos IP437 (UNE 20.324). Será precintable con dispositivo de ventilación para evitar condensaciones.

#### 2.10.3. EQUIPO DE MEDIDA (existente).

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, serán por cuenta de la Cía. suministradora y estarán ubicados en armario aislante con puerta, formando un solo conjunto con el Cuadro General de Mando y Protección. Llevará placa de montaje troquelada para el contador trifásico y constituirá un conjunto que deberá cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1,2 y 3. El cableado para los contadores se realizará con conductor rígido de cobre de 0,6/1kV con aislamiento RZ1-K, de 4(1x25) mm<sup>2</sup> de sección.

El grado de protección mínimo de estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente, para instalaciones de tipo exterior, es IP43 con IK 09. Cuando a juicio de la DF se requiera, se procederá a construir e instalar una puerta especial de chapa de acero galvanizada y pintada que proteja el conjunto equipo de medida y el cuadro de protección de las agresiones vandálicas. Las medidas de esta puerta será tal que permita abrir y cerrar fácilmente las puertas de PVC del equipo de medida y del CGMP. La parte superior deberá permitir la lectura de los equipos de medida a través de aberturas practicadas a la altura de las ventanas de los armarios y protegidas con material transparente antivandálico. Esta puerta metálica, al igual que los elementos metálicos de los armarios, serán convenientemente puestos a tierra mediante pica de acero cobrizado de 2 m y conductor de puesta a tierra AM-VE de sección no inferior a 16 mm<sup>2</sup>.

Permitirán de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios si los hubiera, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

El módulo dispondrá de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección. Cuando se integre en monolito, éste dispondrá de rejilla de ventilación acoplada a las rejillas del módulo.

La derivación individual llevará asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad. Estos fusibles se instalarán antes del contador, en la CGP, y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que se calcula en 50 kA.

Los cables en el interior del módulo de contadores serán de una tensión asignada de 0,6/1kV y los conductores de cobre, según norma UNE 21.123. Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

#### 2.10.4. Derivación individual (SUMINISTRO PARA UN SOLO USUARIO) existente

Estará formada por conductores aislados en el interior de tubos empotrados o conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial, según ITC-BT-21.

Une la C.G.P. con el módulo de contador y el cuadro general de mando y protección (CGMP). Está compuesta por conductores unipolares de cobre con aislamiento RZ1-K para 0,6/1kV de 4(1x25) mm<sup>2</sup> según UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 211002. La máxima caída de tensión no sobrepasará el 1,5% de la tensión nominal. El conductor neutro será marcado de forma indeleble con color azul.

### 2.11. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas y a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles calibrados de 6 A existentes en cada caja de conexiones de cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se tomarán las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias Clase I o Clase II, (en nuestro caso serán de Clase II). Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-

amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado o por el asfalto.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los quioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente. Esta medida será preceptiva, aun cuando no se indique en ningún otro documento de este proyecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohmios. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra equipotencial común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra de AC/CU de 2 m para cada soporte de luminarias, Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación, siendo éste es nuestro caso.
- Para el caso de que la DF lo considere oportuno, serán aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar rígido (no flexible) y aislado Am-Ve, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 35 mm<sup>2</sup> de cobre. Excepcionalmente y siempre a juicio y criterio de la Dirección Facultativa y bajo la dirección técnica de los Servicios



Eléctricos de la GMU del Excmo. Ayto, podrá ser de 16 mm<sup>2</sup> de cobre. No se permitirá que el conductor de puesta a tierra sea flexible. En todo caso será un conductor de construcción rígida.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, tanto si la instalación se encuentra alimentada por una RBT subterránea, como si ésta es de tipo aérea o se trata de una acometida, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán de un nivel de protección inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar. Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales se escogerán de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

siendo:

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc). Caso de reguladores de flujo instalados en luminarias.

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares). No se considera este caso en este proyecto.

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc). Caso del aparellaje en cuadro de mando y protección.

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc). Caso de las instalaciones de enlace (CGP, línea de alimentación y equipo de medida).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable. Caso de este proyecto, ya que la alimentación a la CGP es en forma subterránea.

- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

## **2.12. CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL. (EXISTENTE)**

Este Cuadro es existente y en él se pueden instalar los diferentes circuitos proyectados. Dentro del CGMP se instalarán los interruptores automáticos diferenciales y magnetotérmicos para cada circuito, así como los contactores tetrapolares para cada circuito.

Del mismo modo se instalará el correspondiente sistema de Telegestión ORBIS normalizado por Ayuntamiento. Este aparato será verificado por el personal municipal previo a su instalación, quienes lo programarán en función de las directrices que para la zona tenga establecido la Delegación de Servicios de Electricidad del Ayuntamiento.

## **2.13. CONCLUSIÓN**

Con los datos anteriormente descritos y el documento anexo de Cálculos de iluminación con el plano definitivo de interdistancias entre luminarias, se puede hacer una idea precisa de cómo la instalación eléctrica se ha de proyectar para satisfacer las normativas vigentes y las condiciones Municipales.

## **ANEXO DE CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN**

# Proyecto 1

SITUACION DE PROYECTO: Calle residencial vial

Clase de alumbrado: tipo D3

Residencial suburbana con trafico compartido de peatones y vehículos a baja velocidad.+

Flujo de tráfico: normal.

Clase de alumbrado: S3

Disposición: unilateral

Separación de postes: 30 m

Altura de poste: 7 m.

Fecha: 21.08.2018

Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

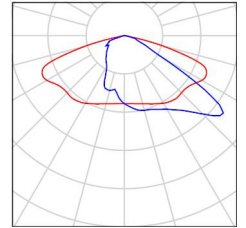
## Índice

<b>Proyecto 1</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
CDL (Polar)	5
<b>Viario trafico compartido</b>	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	7
Resultados luminotécnicos	8
Rendering (procesado) en 3D	9
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Calzada 1</b>	
Sumario de los resultados	10
Isolíneas (E)	11
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	12
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	13

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Proyecto 1 / Lista de luminarias

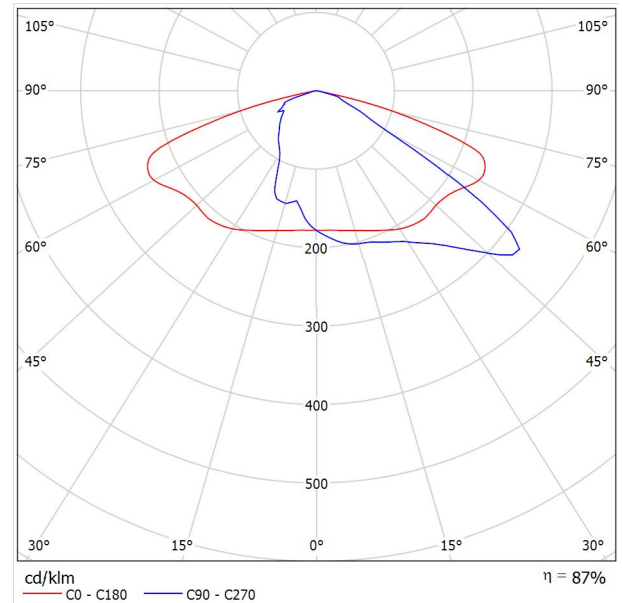
6 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 5568 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm  
Potencia de las luminarias: 52.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87  
Lámpara: 1 x LED64-4S/830 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87

UniStreet – luminaria de alumbrado vial sencilla y rentable. Con un coste inicial relativamente bajo, la luminaria UniStreet basada en LED y de gran eficacia ofrece un importante ahorro de costes en comparación con el alumbrado público convencional, por lo que garantiza una plena amortización de la inversión en un corto periodo de tiempo. Disponible en varios paquetes lumínicos, UniStreet permite una sustitución individual de las luminarias y fuentes de luz convencionales ya desfasadas. Esta luminaria con un diseño muy cuidado y compacta está fabricada con materiales reciclables de calidad. Y, al tratarse de una solución LED, requiere un mínimo mantenimiento.

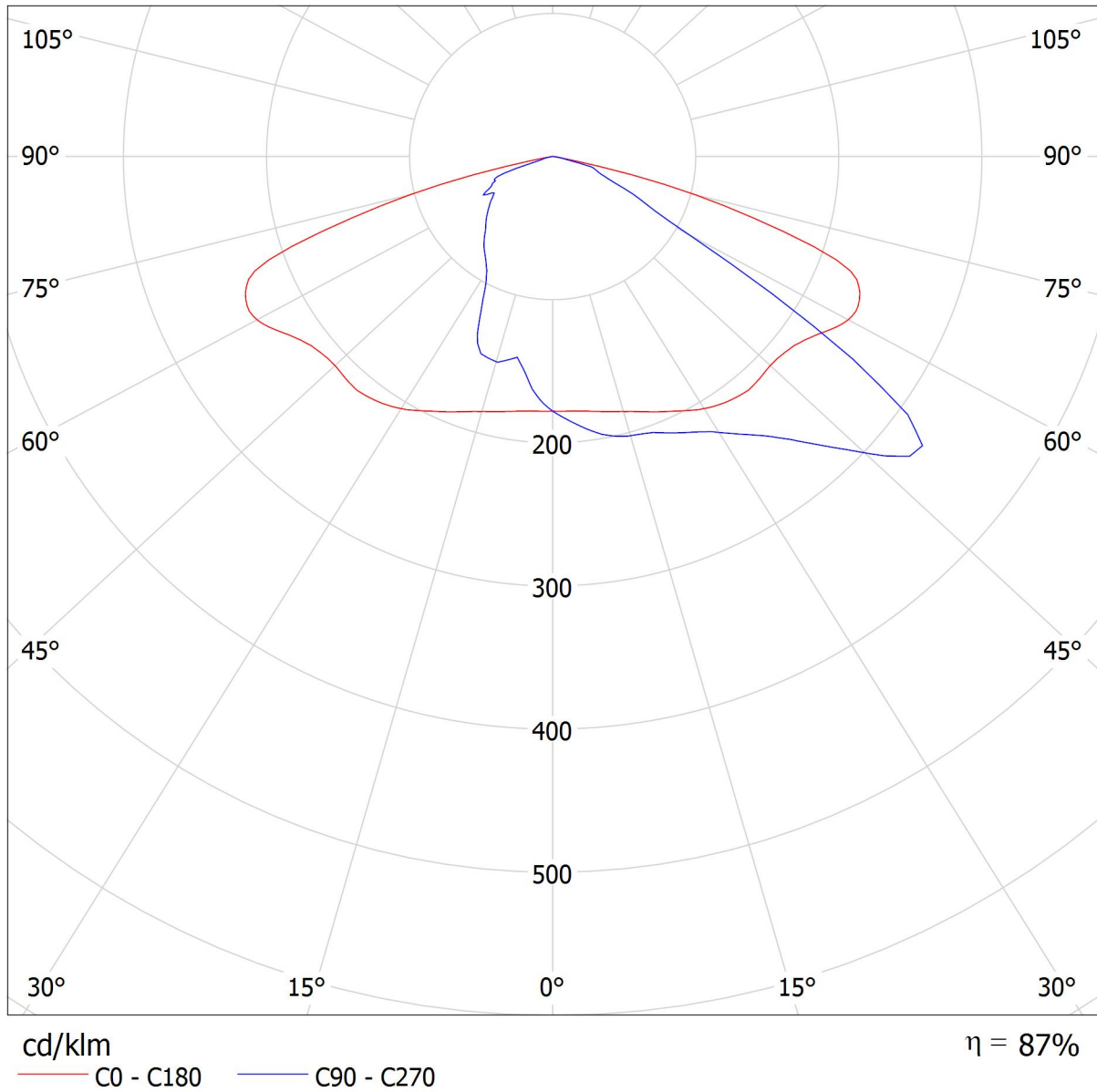
Diseño de la versión Core para proyectos de alto volumen con un presupuesto inicial relativamente bajo. Ofrece una gama limitada de ópticas. Diseño versión Performer para clientes que preparan grandes proyectos de renovación, orientado al TCO.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10 / CDL (Polar)

Luminaria: PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10  
Lámparas: 1 x LED64-4S/830





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

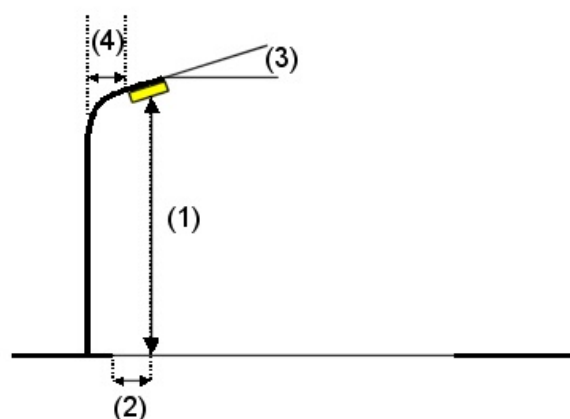
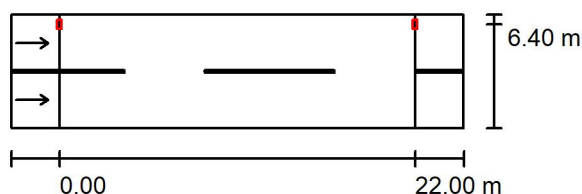
## Viario trafico compartido / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10  
 Flujo luminoso (Luminaria): 5568 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm  
 Potencia de las luminarias: 52.0 W  
 Organización: unilateral arriba  
 Distancia entre mástiles: 22.000 m  
 Altura de montaje (1): 7.100 m  
 Altura del punto de luz: 7.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 0.600 m  
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 406 cd/klm  
 con 80°: 38 cd/klm  
 con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

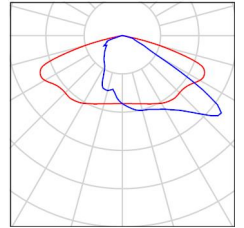
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

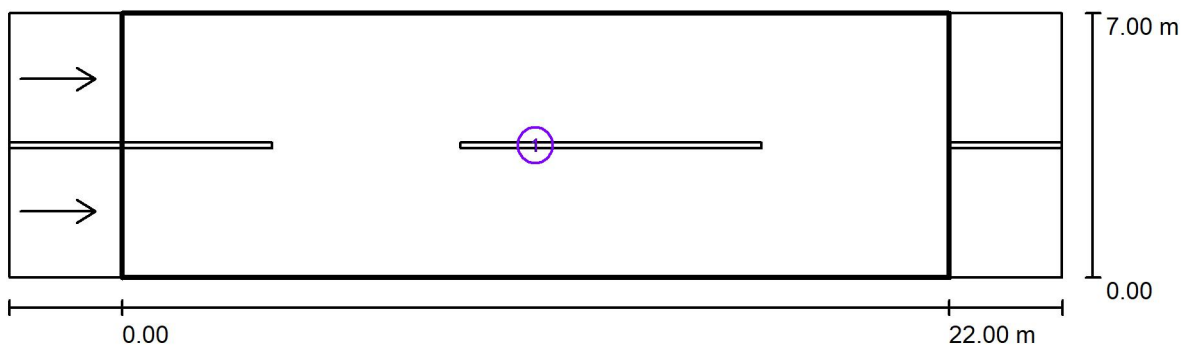
## Viario trafico compartido / Lista de luminarias

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 5568 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm  
Potencia de las luminarias: 52.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87  
Lámpara: 1 x LED64-4S/830 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Viario trafico compartido / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:201

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calzada 1  
Longitud: 22.000 m, Anchura: 7.000 m  
Trama: 10 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

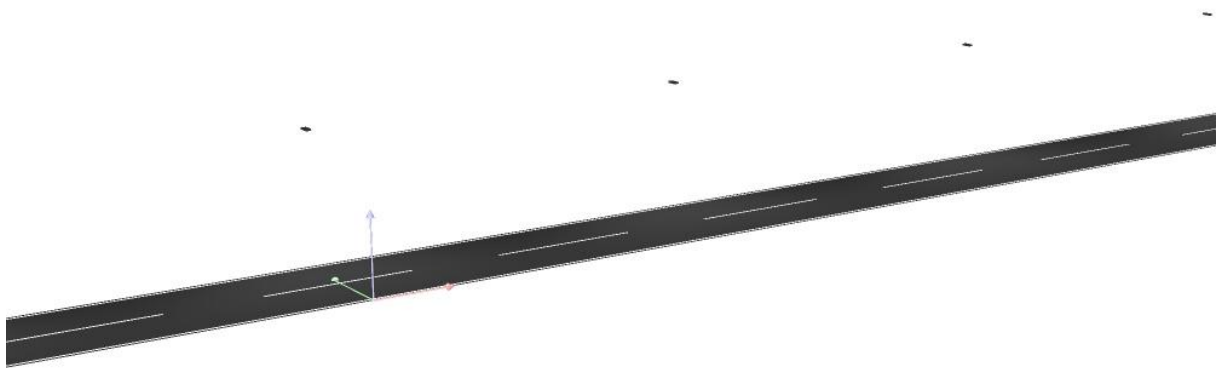
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.82	0.59	0.76	8	0.67
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓



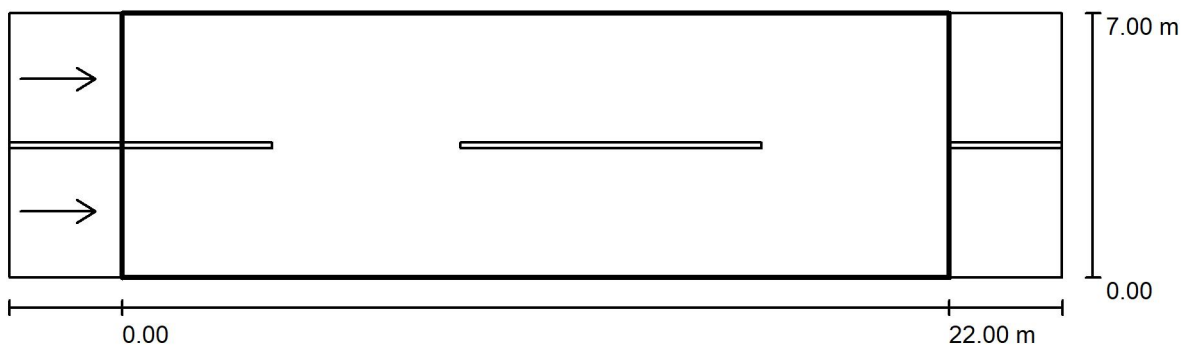
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Viario trafico compartido / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Viario trafico compartido / Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:201

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME4a

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

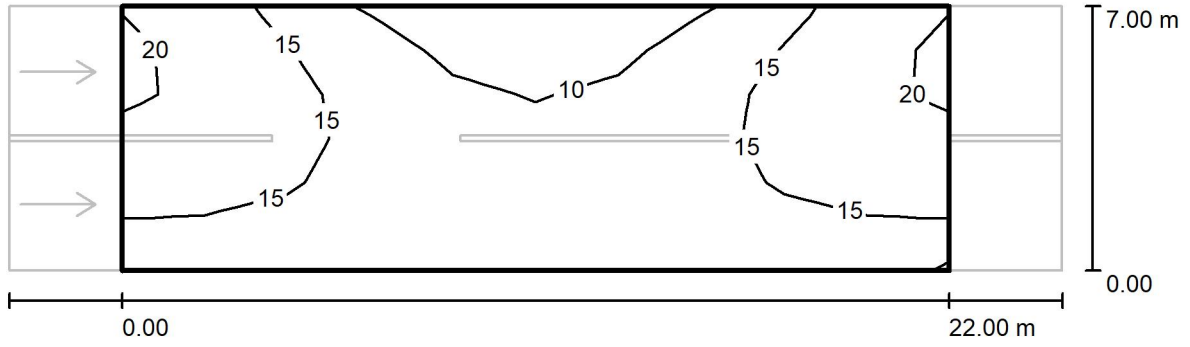
$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
0.82	0.59	0.76	8	0.67
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

#### Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.87	0.59	0.76	6
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.82	0.60	0.86	8

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Viario trafico compartido / Calzada 1 / Isolíneas (E)



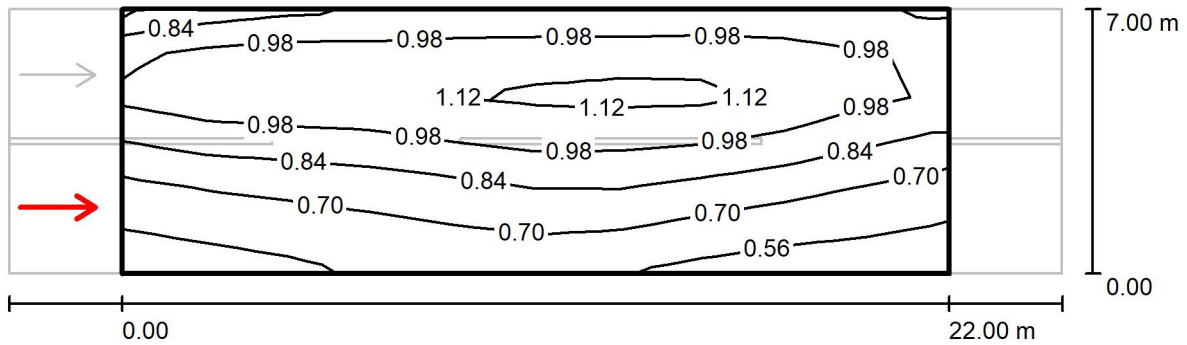
Valores en Lux, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
14	7.53	20	0.540	0.369

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Viario trafico compartido / Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



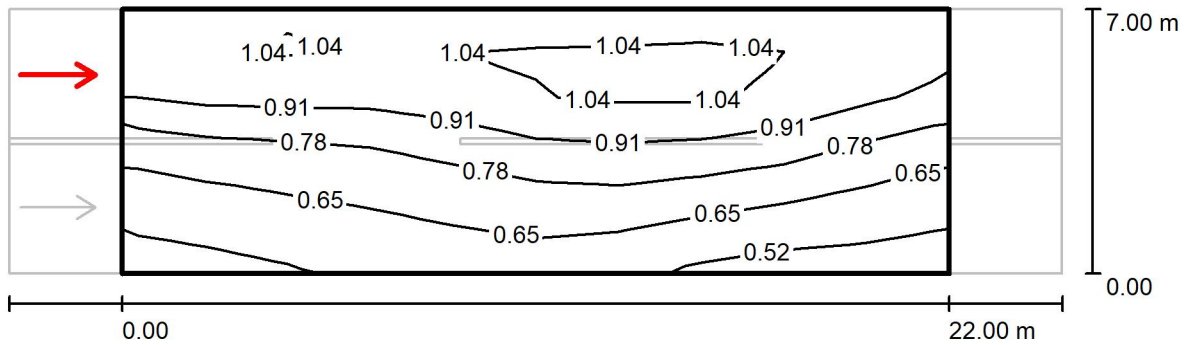
Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.87	0.59	0.76	6
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Viario trafico compartido / Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.82	0.60	0.86	8
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓



## **ANEJO Nº 18: INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DISEÑO DE LA RED DE BAJA TENSIÓN**

### **ÍNDICE**

1.	AGENTES .....	1
2.	INFORMACIÓN PREVIA .....	1
2.1.	<i>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</i> .....	1
2.2.	<i>ANTECEDENTES</i> .....	2
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3.1.	<i>OBJETO DEL PROYECTO</i> .....	2
3.2.	<i>TRAZADO DE LAS LÍNEAS</i> .....	3
3.3.	<i>SERVICIOS AFECTADOS</i> .....	4
3.4.	<i>CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA</i> .....	4
4.	INSTALACIONES PROYECTADAS .....	8
4.1.	<i>RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN</i> .....	9
4.2.	<i>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</i> .....	9
4.3.	<i>RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN</i> .....	11
5.	RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN .....	12
5.1.	<i>TRAZADO LÍNEA SUBTERRÁNEA</i> .....	12
5.2.	<i>ACOMETIDA Y TRANSFORMADOR</i> .....	12
5.3.	<i>OBRA CIVIL Y TENDIDO</i> .....	12
5.4.	<i>CONDUCTOR</i> .....	13
6.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	16
6.1.	<i>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</i> .....	16
6.2.	<i>SITUACIÓN Y UTILIZACIÓN</i> .....	16
6.3.	<i>PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.</i> .....	17
6.4.	<i>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN</i> .....	17
6.4.1.	<i>OBRA CIVIL</i> .....	17
6.4.2.	<i>CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO</i> .....	17
6.4.3.	<i>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i> .....	22
7.	RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN .....	34
7.1.	<i>TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA</i> .....	34
7.2.	<i>CONDUCTORES</i> .....	35

7.3.	CANALIZACIONES .....	36
7.4.	ARQUETAS DE REGISTRO .....	36
7.5.	CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO .....	37
7.6.	CAJA SECCIONAMIENTO.....	37
7.7.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	38
7.8.	CAJA DISTRIBUCIÓN.....	38
7.9.	CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA .....	38
7.10.	PARALELISMO.....	39
7.10.1.	OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	39
7.10.2.	CABLE DE TELECOMUNICACIÓN.....	39
7.10.3.	CANALIZACIONES DE AGUA .....	39
7.10.4.	CANALIZACIONES DE GAS.....	40
7.10.5.	CRUZAMIENTO CON VÍAS DE COMUNICACIÓN .....	40
7.11.	CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS.....	40
7.11.1.	FERROCARRILES .....	40
7.11.2.	OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	40
7.11.3.	CON CABLES DE TELECOMUNICACIÓN.....	40
7.11.4.	CANALIZACIONES DE AGUA Y GAS.....	41
7.11.5.	CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO.....	41
7.11.6.	DEPÓSITOS DE CARBURANTE .....	41
7.12.	PROTECCIÓN SOBRE INTENSIDAD .....	41
7.13.	PUESTA A TIERRA .....	42
7.13.1.	CONSTITUCIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA .....	42
7.13.2.	PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.....	42
7.13.3.	CONEXIONES DE LOS CONDUCTORES DE LOS CIRCUITOS DE TIERRA CON LOS ELECTRODOS 43	
7.14.	CONCLUSIÓN .....	43
1.	RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN .....	45
1.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED .....	45
1.2.	CÁLCULO INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN.....	45
1.3.	CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO EN MEDIA TENSIÓN .....	45
1.4.	CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LA RED .....	46
1.4.1.	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE POR CALENTAMIENTO.....	46
1.4.2.	CONTROL DE CALENTAMIENTO EN CORTOCIRCUITO .....	47
2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	51
2.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA .....	51
2.2.	NIVELES DE AISLAMIENTO. APARAMENTA .....	51

2.3.	INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN .....	51
2.4.	INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.....	52
2.5.	CORTOCIRCUITOS.....	52
2.5.1.	CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	53
2.6.	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO .....	54
2.6.1.	COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA .....	54
2.6.2.	COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA EN CORTOCIRCUITO .....	56
2.7.	CÁLCULO LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DE CELDA DE PROTECCIÓN A TRANSFORMADOR .....	57
2.8.	CÁLCULO LÍNEA DE BAJA TENSIÓN DE TRANSFORMADOR A CUADRO DE BAJA TENSIÓN .....	58
2.9.	SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN .....	59
2.10.	DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	60
2.11.	DIMENSIONADO DEL POZO APAGA FUEGOS.....	61
2.12.	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA .....	61
2.12.1.	DATOS DE PARTIDA.....	62
2.12.2.	INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO .....	62
2.12.3.	TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMOS ADMISIBLES .....	62
2.12.4.	TIERRA DE PROTECCIÓN.....	63
2.12.5.	TIERRA DE SERVICIO.....	64
2.12.6.	CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS.....	64
2.12.7.	SEPARACIÓN ENTRE TIERRAS .....	67
2.12.8.	CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE TIERRA.....	68
2.12.9.	CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO .....	68
2.13.	CÁLCULO DEL CAMPO MAGNÉTICO.....	69
2.13.1.	FUENTES DEL CAMPO MAGNÉTICO.....	70
3.	RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	73
3.1.	DATOS DE PARTIDA .....	73
3.1.1.	DATOS GENERALES.....	73
3.1.2.	DATOS ESPECÍFICOS .....	73
3.1.3.	DATOS DE PROYECTO.....	73
3.2.	POTENCIA NECESARIA .....	74
3.3.	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSIÓN .....	74
3.4.	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR.....	75
3.5.	REACTANCIA DEL CONDUCTOR.....	75
3.6.	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	76
3.7.	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DISPONIBLE EN CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN .....	79
3.8.	CAÍDA DE TENSIÓN .....	80
3.9.	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO .....	82

## 1. AGENTES

El presente anejo tiene por finalidad la definición de las instalaciones eléctricas en media y baja tensión, así como el centro de transformación prefabricado a instalar en la Urbanización del sector UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN", situada en el Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda.

## 2. INFORMACIÓN PREVIA

### 2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Al objeto de legalizar estas instalaciones y conseguir de la Delegación Provincial de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de Cádiz las oportunas autorizaciones y orden de Puesta en Servicio, es por lo que se ha encargado al técnico que suscribe, la redacción del presente Proyecto.

Siendo, por tanto, el objeto del presente proyecto, el estudio de las condiciones técnicas que deben reunir las instalaciones eléctricas, considerando las necesidades y deseos del propietario, así como justificar y valorar cada una de las partes que compondrán dicha instalación.

El proyecto comprende las especificaciones relativas a la instalación eléctrica de una red subterránea de media tensión de 15/20 kV., la dotación de un centro de transformación prefabricado de compañía con una potencia de 630 kVA. y una red subterránea de baja tensión, cuyas características quedarán definidas en los apartados que a continuación se reflejan.

El entorno en el que se ubica nuestra urbanización, es un entorno de carácter residencial, se acompañan planos de emplazamiento y situación de las instalaciones, siendo las coordenadas ETRS89 UTM (Huso 29) aproximadas del nuevo centro de transformación.

X = 735564,23

Y = 4072743,39



Foto aérea de la situación del centro de transformación a instalar

## **2.2. ANTECEDENTES**

El proyecto en cuestión viene originado por la necesidad de dotar de suministro eléctrico en baja tensión a treinta y nueve viviendas unifamiliares y alumbrado exterior en la Unidad de Ejecución HG-5 "Pago San Antón" ubicado entre la Avenida de los Santos y Camino de la Jara, perteneciente al término municipal de Sanlúcar de Barrameda.

Para dicho propósito la propiedad formula la correspondiente Solicitud de Acometida ante la Compañía Suministradora con la siguiente respuesta:

Peticionario:	Junta de Compensación UE-HG-5
Solicitud:	1135135

### **Infraestructuras necesarias**

Como resultado de este estudio, quedan definidas una serie de infraestructuras necesarias para dar cobertura a las demandas del Plan General. Las instalaciones necesarias son las que se detallan a continuación:

#### **Adecuación de instalaciones existentes en servicio:**

- Desvío de instalaciones de MT y BT existentes que afecten el desarrollo del SECTOR

#### **Nuevas instalaciones a desarrollar:**

- LMT CARNERO entre los CD San Antón 76543 y Custodia 74181 que discurre por Cr de la Jara y Av. de los Santos
- Centros de Distribución y redes de Baja Tensión para todos los servicios y parcelas del SECTOR.

## **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **3.1. OBJETO DEL PROYECTO**

Al objeto de legalizar estas instalaciones y obtener de la Delegación Provincial de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de Cádiz, del Excelentísimo Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda, Compañía Suministradora Endesa Distribución Eléctrica y demás Organismo Oficiales Competentes, las oportunas autorizaciones y orden de Puesta en Servicio, es por lo que se ha encargado a los técnicos que suscriben, la redacción del presente proyecto.

Siendo por tanto, el objeto del presente proyecto, el estudio de las condiciones técnicas y económicas que deben reunir las instalaciones eléctricas, considerando las necesidades y deseos del propietario, así como justificar y valorar cada una de las partes que compondrán dicha instalación.

El presente proyecto comprende las especificaciones relativas a la instalación eléctrica de una red subterránea de media tensión de 15/20 kv. en doble circuito de doce (12) metros de longitud, la dotación de una caseta prefabricada tipo compañía para la colocación de un transformador de 630 kVA. y una red subterránea de baja tensión en doble circuito para treinta y nueve (39) viviendas unifamiliares y alumbrado exterior, cuyas características principales quedarán definidas en los apartados que se citan a continuación.

Por otra parte, la instalación proyectada se ajusta a lo especificado en la Disposición Adicional Primera del Decreto 9/2.011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía, previsto en el artículo 125 del Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, por lo que no requiere del trámite de información pública, ya que se cumple:

- Se trata de una línea subterránea de media tensión de 3ª categoría.
- No requiere de declaración de utilidad pública.
- La instalación proyectada se encuentra en suelo urbano o urbanizable.

Aplicable a las instalaciones nuevas, así como a la ampliación o modificación de las existentes, tanto si son propiedad de los distribuidores como a aquellas otras que deban ser cedidas a los mismos para integrarse en su red de distribución eléctrica.

Asimismo, para las instalaciones señaladas en el apartado anterior, no será necesaria la publicación de la resolución de los procedimientos de autorización para la construcción, modificación, ampliación y explotación de instalaciones, en el Boletín Oficial de la Provincia, prevista en el artículo 128.3 del Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre.

### **3.2. TRAZADO DE LAS LÍNEAS**

Tal y como comentábamos anteriormente la línea subterránea de media tensión proyectada entroncará en la red subterránea denominada "LMT CARNERO", entre los centros de transformación CD San Antón 76543 y Custodia 74181 que discurre por la carretera de la Jara y Avenida de los Santos, propiedad de la compañía suministradora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y finalizará en el interior del centro de transformación prefabricado proyectado, siendo la longitud total de la línea de veinte (20) metros, tanto para la línea de entrada como para la línea de salida. Todo el trazado de la línea proyectada transcurrirá por la calle Camino de la Jara y la calle de nuestra propia urbanización, todas ellas pertenecientes al término municipal de Sanlúcar de Barrameda.

Mientras que la red subterránea de baja tensión proyectada partirá desde el cuadro de baja tensión del nuevo centro de transformación, a ubicar en la caseta prefabricada, dentro de los terrenos de la nueva urbanización, hasta las diferentes cajas de seccionamiento y cajas de protección y medida a ubicar en los monolitos junto a cada una de las treinta y nueve parcelas en la calle de nueva creación. Todo el trazado de las líneas subterráneas proyectadas transcurrirá por las calles de nueva creación de la urbanización.

### **3.3. SERVICIOS AFECTADOS**

Tras solicitar el plano de servicios afectados vemos que justo en nuestra zona de actuación, pasa una línea subterránea de media tensión, propiedad de "ENDESA", la cual a su vez es nuestro punto de conexión, así como las líneas de gas natural o gas ciudad, propiedad de "REDEXIS", que serán atravesadas o que transcurrirán paralelas a nuestra canalización subterránea de media tensión a construir.

### **3.4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA**

Para la realización, tramitación, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones proyectadas se han tomado como base los siguientes Reglamentos y Normas:

#### **Reglamentación Eléctrica**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2.002, de 9 de agosto de 2.002.
- Instrucción 14 de octubre de 2.004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial (BOJA nº 216 de 5-11.2004).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Real Decreto 223/2.008 de 25 de febrero de 2.008.
- Real Decreto 337/2.014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

#### **Normas Particulares de la Compañía Suministradora**

- Resolución de 5 de mayo de 2.005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica, Endesa Distribución, S.L.U., en el Ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza.

#### **Medio Ambiente**

- Decreto 6/2.012, de 17 de enero, Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Decreto 178/2.006 de 10 de octubre por el que se establece normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas Alta tensión con conductores no aislados (BOJA nº 209 de 27-10-2.006).
- Ley 7/2.007 de 9 de julio por la que se aprueba la Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía (BOJA nº 143 de 20-07-2.007).
- Real Decreto 263/2.008 de 22 de febrero por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de Alta Tensión con objeto de proteger la Avifauna (BOE nº 56 de 05-03-2.008).

### **Cultura. Actividades Arqueológicas**

- Decreto 168/2.003 de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía (BOJA nº 314 de 15-07-2.003).
- Ley de 14/2.007 de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA nº 248 de 19-12-2.007).

### **Seguridad y Salud**

- Real Decreto 7/1.988 de 9 de enero sobre exigencias de seguridad del material eléctrico a ser utilizado en determinados límites de tensión. (Directiva 72/23/CEE de BT), modificado mediante Real Decreto 154/1.995, Adaptación a la directiva 93/68/CEE (BOE nº 12 de 14-01-1.988).
- Orden de 6 de junio de 1.989, del MINER, que desarrolla y cumplimenta el Real Decreto 7/1.988, BOE nº 147 de 21-06-1.989, actualizada mediante resolución de la Dirección General de Calidad y Seguridad industrial de fechas 24/10/1.995 (BOE nº 275 de 17-11-1.995), de 20/3/1.996 (BOE nº 84 de 06-04-1.996) y 11/6/1.998 (BOE nº 166 de 13-07-1.988).
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en materia de señalización (BOE nº 97 23-04-1.997).
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE nº 140 12-06-1.997).
- Real Decreto 1.215/1.997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajos (BOE nº 188 07-08-1.997).
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras de construcción (BOE nº 143 de 20-07-2.007).
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº 148 21-06-2.001).
- Real Decreto 171/2.004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27 de 31-01-2.004).

### **Tramitación y Legalización**

- Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica (BOE nº 310 de 27-12-2.000).
- Instrucción de 17 de noviembre, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución alta y media tensión (BOJA nº 241 de 13-12-2.004).
- Decreto 59/2.005 de 1 de marzo por el que se regula el Procedimiento para la instalación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos (BOJA nº 118 de 20-06-2.005).



- Orden de 27 de mayo de 2.005 sobre las Normas de Desarrollo del Procedimiento de Implantación (BOJA nº 118 de 20-06-2.005).
- Instrucción de 9 de octubre de 2.006 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se definen los documentos necesarios para la tramitación de las correspondientes autorizaciones o registros ante la Administración Andaluza en materia de Industria y Energía (BOJA nº 248 de 27-12-2.006).
- Decreto 9/2.011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Orden de 5 de marzo de 2.013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2.005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

### **Ordenanzas Municipales**

- Plan General de Ordenación Urbana de Sanlúcar de Barrameda

### **Normas UNE**

- Normas UNE relacionadas en los reglamentos, disposiciones legales, etc., descritos que sean de aplicación.

### **General**

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparatación y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.

- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

#### **Aparamenta**

- UNE-EN 62271-1:2009 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

#### **Interruptores, contactores e interruptores automáticos**

- UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

#### **Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante**

- UNE-EN 62271-203:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324 ERRATUM:2004. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

#### **Transformadores de potencia**

- UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3:2002. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.

- UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 50464-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE 21428-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE-EN 50541-1:2012. Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 21538-1:2013. Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.

#### **Fusibles de alta tensión**

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.

#### **Cables y accesorios de conexión de cables**

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 211620:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV. hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

#### **4. INSTALACIONES PROYECTADAS**

Se estudian en este proyecto las siguientes instalaciones:

- Red Subterránea de Media Tensión
- Centro de Transformación

- Red Subterránea de Baja Tensión

Toda la red de media tensión de la Compañía Suministradora está prevista para un funcionamiento actual de 15 kV. y para un funcionamiento futuro de 20 kV., por lo que salvo que la tensión real sea superior en el momento de la construcción, el nivel de aislamiento de los conductores aislados, así como de la aparamenta será como mínimo de 24 kV., lo que corresponde a una tensión nominal de la red de 20 kV.

Las instalaciones proyectadas, Red Subterránea de Media Tensión, Centro de Transformación y Red Subterránea de Baja Tensión, de acuerdo con el Artículo 45, del Decreto 1.955/00 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, **SERÁN CEDIDAS** a la empresa distribuidora.

#### **4.1. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN**

Los datos más significativos de la red subterránea de media tensión proyectada.

- Apertura de la red de media tensión que discurre entre los centros de transformación CD "SAN ANTON" (76.543) y CD "CUSTODIA" (74.181) en el punto indicado por la Compañía Suministradora, Camino de la Jara, para derivación (mediante manguitos de empalme) y formación en bucle con el centro de transformación proyectado, en el que se realizará entrada y salida cerrando así el circuito. Toda la red a proyectar discurrirá subterráneamente y estará formada por conductores unipolares de aluminio, con una sección nominal de 3(1x240) mm<sup>2</sup> y aislamiento de RHZ1 para una tensión asignada de 18/30 kV., a la tensión de suministro de 15/20 kV.
- Canalización subterránea de media tensión formada por apertura y cierre de zanja de 0'60 m. de ancho por 1'10 m. de profundidad mínima en la que se colocarán tres tubos de PVC reforzado de 200 mm. de diámetro exterior, enterrado a una profundidad mínima de 1'10 m. contada desde la arista superior del tubo, con una longitud aproximada de ocho (8) metros.
- Arqueta de registro en el punto de conexión de la red proyectada y en la entrada al Centro de Transformación, del tipo A-2 rectangular, (especialmente indicadas para cambios de dirección y empalmes), realizadas en hormigón prefabricado. Dispondrán en su fondo de lecho absorbente así como de refuerzos en marcos y tapas en previsión de instalación en zona de rodadura.
- Instalación de una red subterránea de media tensión formada por conductores unipolares de aluminio con una sección nominal de 6(1x240) mm<sup>2</sup> (entrada - salida) y aislamiento de RHZ1 para una tensión asignada de 18/30 KV., con una longitud de doce (12) metros, en canalización realizada para tal fin. La totalidad de la misma discurrirá por el camino de la Jara.

#### **4.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

Los datos más significativos del centro de transformación proyectado.

- Centro de transformación prefabricado modelo compañía, con capacidad para albergar un transformador de hasta 1.000 kVA., con los elementos que se describen posteriormente, dotado de transformador 15-20 KV., 400/230 v., 630 KVA.

- En el CT se instalará 1 celda de entrada, 1 celda de salida y 1 celda de protección con interruptor-fusible combinado, según se representa en los planos adjuntos. Las características nominales de las celdas a utilizar serán:
  - Tensión nominal (s/UNE-21.002) 15/20 KV.
  - Tensión máxima de servicio (s/UNE-21.002) 24 KV.
  - Número de fases 3
  - Frecuencia nominal 50 Hz.
  - Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1') 50 KV.
  - Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 ms) 125 KV.
  - Intensidad nominal en barras 400 A.
  - Grado de protección sobre piezas en movimiento (s/UNE-20.324) IP-217
  - Grado de protección sobre piezas en tensión (s/UNE-20.324) IP-317

#### 4.3. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

Los datos más significativos de la red subterránea de baja tensión proyectada.

- Partida de la red de baja tensión que discurre desde nuestro centro de transformación proyectado y ubicado en el camino de la Jara hasta las diferentes cajas de seccionamiento, cajas generales de mando y protección y cajas de protección y medida a ubicar en los monolitos de fabrica de ladrillo a instalar en cada parcela, realizando entrada y salida cerrando así el circuito. Toda la red a proyectar discurrirá subterráneamente y estará formada por conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado "X", cubierta de poliolefina, libre de halógenos "Z1", a una tensión nominal de 0'60/1'00 kV., y una sección uniforme a lo largo de todo el circuito de 3(1x240) + 1(1x150) mm<sup>2</sup>, con excepción del alumbrado público que tendrá una sección uniforme a lo largo de todo el circuito de 4(1x50) mm<sup>2</sup>, todos ellos a la tensión de suministro de 400 v.
- Canalización subterránea de baja tensión formada por apertura y cierre de zanja de 0'40 cm. ó 0'60 m. de ancho por 0'80 m. de profundidad mínima en la que se colocarán varios tubos de PVC reforzado de 160 mm. de diámetro exterior, enterrado a una profundidad mínima de 0'80 m. contada desde la arista inferior del tubo.
- Arquetas de registro en la salida del centro de transformación y junto a las parcelas, todas ellas del tipo A-1 rectangular, (especialmente indicadas para cambios de dirección y empalmes), realizadas en hormigón prefabricado. Dispondrán en su fondo de lecho absorbente así como de refuerzos en marcos y tapas en previsión de instalación en zona de rodadura.
- Instalación de una red subterránea de baja tensión formada por conductores unipolares de aluminio con una sección nominal de 3(1x240) + 1(1x150) mm<sup>2</sup> (entrada - salida) y aislamiento de Z1 para una tensión asignada de 0'60/1'00 KV., en canalización realizada para tal fin. La totalidad de la misma discurrirá por las calles de nueva construcción de la urbanización y por la Avenida de los Santos.

## 5. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

### 5.1. TRAZADO LÍNEA SUBTERRÁNEA

El trazado a realizar consistirá en la apertura del circuito que une los centros de transformación existentes, propiedades de la Compañía Suministradora, denominados y numerados como CD "SAN ANTÓN" (76.543) y CD "CUSTODIA" (74.181).

Para ello, se proyecta conectar con la red de media tensión existente en el camino de la Jara, intercalando el centro de transformación proyectado en el anillo existente, mediante celdas de entrada y salida.

### 5.2. ACOMETIDA Y TRANSFORMADOR

La acometida del centro de transformación se realizará mediante seis conductores de aluminio, con aislamiento seco de 240 mm<sup>2</sup> de sección nominal, aislamiento XLPE, tipo RH5Z1-OL para una tensión asignada de 18/30 kV. y para una tensión de suministro de 15/20 kV., en instalación enterrada, tres que conectarán con la celda de entrada del transformador proyectado y tres que conectarán con la celda de salida con la red subterránea de media tensión, mediante sus correspondientes conectores.

#### Acometida

- Tipo: Subterránea
- Longitud: 12 metros + 12 metros
- Tensión: 15/20 kV.
- Conductor: AL VOLTALENE H COMPACT 3x1x240/16 mm<sup>2</sup> 18/30 Kv.
- Origen: Línea "CARNERO"
- Final: Edificio prefabricado para centro de transformación proyectado

#### Transformador

- Tipo: Edificio Prefabricado
- Potencia: 630 kVA.
- Relación transformación: 15/20 kV. B1 (5%)- 400/230 v. B2
- Dimensión zona maniobra: 1'94 x 2'36 x 2'49 m.
- Dimensión zona transformador: 1'37 x 2'36 x 2'49 m.
- Superficie útil total: 7'81 m<sup>2</sup>
- Superficie construida total: 8'82 m<sup>2</sup>

### 5.3. OBRA CIVIL Y TENDIDO

La zanja discurrirá por zona de vía pública y siempre que sea posible paralelo a las calles, ver plano correspondiente, a una profundidad mínima de 0'90 metros, cuando discurra por el acerado, o de 1'10 metros, cuando discurra por la calzada y siempre con 0'60 metros de anchura, a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo urbano.

Los cables irán enterrados bajo tubo reforzado de PVC de doble capa de 200 mm. de diámetro exterior, colocándose encima de los cables una protección mecánica consistente en una placa de

polietileno para protección de cables, así como una cinta señalizadora de advertencia de la existencia de los cables eléctricos a 25 cm. de separación de los conductores con la finalidad de advertir de la existencia del tendido de cables eléctricos por debajo de ella.

La zanja constará de un lecho de arena fina de 10 cm. para el asiento del tubo y una vez tendido el tubo se cubrirá con arena fina y se cubrirá por encima con capa de 10 cm. de hormigón pobre 150 kg/cm<sup>2</sup> quedando los tubos debidamente protegidos mediante esta losa protectora.

El relleno de la zanja se hará por tongadas no mayores de 20 cm. de tierra exenta de áridos mayores de 4 cm. y muy bien apisonada hasta el nivel del suelo y terminación con firme proyectado.

Como se indica en el plano de trazado de arquetas, éstas serán del tipo A-2 en alineaciones no superiores a 40 metros de trazado, en los cambios de dirección y en la entrada o salida del centro de transformación, éstas serán de forma rectangular en su tapa exterior, según Normas de la Compañía Suministradora.

Estas arquetas serán de fábrica de ladrillo de un pie de espesor o prefabricadas de hormigón en masa de 250 kg/cm<sup>2</sup> y tendrán de fondo un lecho absorbente para las filtraciones de las aguas de lluvia. Los marcos y las tapas serán de fundición dúctil del tipo B-125 en el acerado y D-400 cuando coincida con la calzada. Después del tendido del cable se rellenará con arena fina hasta una altura tal que tape los cables evitando así la acción de los roedores.

#### 5.4. CONDUCTOR

El cable empleado será unipolar de aluminio y aislante seco del tipo XLPE, cumpliendo las Normas UNE 21.002 y 21.123, así como las Normas UNESA 3.3055 B A, primer complemento. La sección será normalizada de 240 mm<sup>2</sup> con una tensión asignada de 18/30 kV. según se indica en el Capítulo V "Redes de distribución en Media Tensión", Punto 4.1 "Conductores" de las Normas particulares de la Compañía Suministradora.

#### AL VOLTALENE H COMPACT 3x1x240/16 mm<sup>2</sup> 18/30 Kv.

Esta Denominación pertenece a la empresa PIRELLI, cuya equivalencia a las normas UNE es RH5Z1. El circuito se compondrá de un conductor de aluminio unipolar de 240 mm<sup>2</sup> de sección para cada una de las tres fases. Para la elección del conductor a utilizar se ha seguido los criterios que se describen en la memoria de cálculo. Según estas consideraciones y centrándonos sobre los cables normalizados existentes en el mercado, según la norma UNE 21.123 se proyecta un conductor cuyas características más significativas serán las siguientes:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| • Sección                               | 240 mm <sup>2</sup> |
| • Capacidad                             | 0'229 μF/km.        |
| • Resistencia eléctrica a 20°C.         | 0'125 Ω/km.         |
| • Resistencia a la frecuencia de 50 Hz. | 0'161 Ω/km.         |
| • Reactancia a la frecuencia de 50 Hz.  | 0'114 Ω/km.         |
| • Intensidad máxima enterrada a 25°C    | 320 A.              |
| • Sección de la pantalla                | 16 mm <sup>2</sup>  |
| • Intensidad de cortocircuito 1 segundo | 22'560 kA.          |



- |  |              |
|--|--------------|
| • Intensidad de cortocircuito de la pantalla | 2'990 kA.    |
| • Peso aproximado                            | 1.690 kg/km. |
| • Diámetro nominal exterior                  | 40'50 mm.    |

El conductor elegido es de aislamiento en seco, campo radial, apantallados y construidas para una tensión de 18/30 kV., el circuito se compondrá de tres conductores, entrada, unipolares de aluminio de 240 mm<sup>2</sup> de sección.

Las partes que componen un cable VOLTALENE son el conductor, descrito anteriormente, capa semiconductora, aislamiento, capa semiconductora, pantalla metálica y cubierta exterior.

### Capa semiconductora

En los conductores VOLTALENE, el conductor va recubierto de una capa semiconductora, cuya función es doble:

- Impedir la ionización del aire, que, en otro caso, se encontraría entre el conductor metálico y el material aislante, efecto corona. La capa semiconductora forma un cuerpo único con el aislante y no se separa del mismo ni aun con las dobladuras a que el cable pueda someterse, constituyendo la verdadera superficie equipotencial del conductor. Los eventuales espacios de aire quedan bajo esta superficie y por lo tanto fuera del campo eléctrico.
- Mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor. Dicha capa, gracias a su conductividad, convierte en cilíndrica y lisa la superficie del conductor ya que puede concebirse como parte integrante del mismo, eliminando así los posibles focos de gran sollicitación eléctrica en el aislamiento.

### Aislamiento

El aislamiento de los cables VOLTALENE está constituido por polietileno químicamente reticulado (XLPE). Dicho aislamiento es un material termoestable que presenta una muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

El polietileno sin reticular posee unas excelentes propiedades eléctricas, resistencia al ozono y al frío. Una vez reticulado conserva sus propiedades iniciales, adquiriendo además las que la confiere la reticulación, con lo que el material en su condición de termoestable, no se funde ni gotea y pierde su anterior tendencia a la rotura por agentes exteriores y presiones térmicas.

La excelente estabilidad térmica del polietileno reticulado le capacita para admitir en régimen permanente temperaturas de trabajo en el conductor de hasta 90°C., tolerando temperaturas de cortocircuito de 250°C. La marcada estabilidad al envejecimiento, la elevada resistencia a los agentes químicos y la tenacidad mecánica y eléctrica, son las propiedades más destacadas que hacen del polietileno químicamente reticulado un material apropiado para el aislamiento de cables.

El polietileno reticulado empleado por PIRELLI en sus elaboraciones, responde a todas las exigencias que se especifican en las principales Normas en uso, en particular, la Norma UNE 21.123 y la IEC 60.502.

### **Capa semiconductora**

Los cables VOLTALENE de tensión superior a 1'8/3'0 kV. deben ir apantallados. La capa conductora externa está formada por una mezcla estrucionada y reticulada de características químicas semejantes a la del aislamiento, pero de baja resistencia eléctrica.

### **Pantalla metálica**

La pantalla será mediante cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta con una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>. Las pantallas desempeñan distintas misiones entre las que destacan:

- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.
- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento.
- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos.
- Evitar, o al menos reducir, el peligro de electrocuciones.

### **Cubierta exterior**

La cubierta VEMEX de protección exterior de los cables VOLTALENE es una mezcla de policloruro de vinilo, PVC. Este tipo de material conjuga una gran resistencia y flexibilidad al frío, con una elevada resistencia al desgarro a temperatura ambiente, a la vez que una muy alta resistencia a la deformación en caliente. El equilibrio conseguido con una adecuada formulación y las propiedades intrínsecas del polímero utilizado, se traducen en que el nuevo compuesto termoplástico tienen unas características mecánicas y una resistencia al medio ambiente activo excepcionales, permitiendo un mayor abanico de aplicaciones.

Los cables VOLTALENE con cubierta VEMEX presentan respecto a los cables convencionales:

- Mayor resistencia a la absorción del agua.
- Mayor resistencia al rozamiento y a la abrasión.
- Mayor resistencia a los golpes.
- Mayor resistencia al desgarro.
- Mayor facilidad de instalación en tramos tubulares.
- Mayor seguridad en el montaje.

La cubierta externa del cable será de policloruro de vinilo, PVC y de color rojo para identificación en caso de proximidad con otros conductores. Deberá llevar grabado cada 30 centímetros la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se recoge en la Norma UNE 21.123 y R.U. 3.305.

### **Terminaciones y empalmes**

Para las terminaciones de interior y empalmes se utilizará Kit terminal para cables unipolares con aislamiento EPR 18/30 kV., con materiales sintéticos termoretractiles, de reconstitución de aislamiento, por encintado a base de cinta semiconductora interior, cinta para compactar, trenza de tierra y con protección exterior por tubos termoretráctiles.

La unión entre conductores estará constituida por un manguito metálico que realiza la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección, ni producción de vacíos superficiales además de asegurar que la continuidad de la pantalla quede garantizada. Los conductores se conectarán a las celdas de protección de conductores mediante conjuntos terminales de aluminio interiores, termoretráctiles, unipolares, para una tensión máxima de 30 kV. y una sección de conductor de 240 mm<sup>2</sup>. El tipo de terminaciones y empalmes a utilizar son:

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| • Terminación unipolar de interior | TMF-3-240/36-I-AL |
| • Terminación unipolar de exterior | TMF-3-240/36-E-AL |
| • Conector recto                   | PMR-4-240/36-AL   |
| • Conector en T                    | PMA-4-240/36-AL   |
| • Empalmes                         | ELASPEED H-IP     |

### **Puesta a tierra**

Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos y las accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

## **6. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

### **6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

El centro objeto de este proyecto será un centro de compañía de tipo prefabricado, y tendrá la función de suministrar energía a treinta y nueve viviendas unifamiliares y el alumbrado exterior de las calles de nueva creación.

La energía será suministrada por la Compañía Endesa Distribución Eléctrica a la tensión de 15 kV. trifásica y frecuencia de 50 Hz., pasando a 20 kV. en un futuro, siendo la acometida a las celdas por medio de cables subterráneos.

Las celdas empleados en este proyecto serán del tipo LS y SF, modulares de aislamiento y corte en SF6, extensibles in situ a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer el gas.

En el centro de transformación se colocará un transformador de 630 kVA., dos compactos UNIFLUORC, modelo LS para la entrada y salida de la línea de media tensión, procedente de la línea subterránea de media tensión existente que une los CD "San Antón" y CD "Custodia", protección para el transformador, modelo SF y un cuadro de distribución de cuatro salidas mas ampliación para baja tensión. El esquema unifilar del centro de transformación estará formado por las celdas que se indican en la memoria, presupuesto y en el plano correspondiente adjunto a este proyecto.

### **6.2. SITUACIÓN Y UTILIZACIÓN**

El transformador, así como los demás elementos necesarios para su funcionamiento, se encuentran situados dentro de la urbanización, propiedad de la Junta de Compensación UE HG-5.

El centro de transformación se utilizará para el suministro eléctrico en baja tensión de las futuras treinta y nueve viviendas unifamiliares y el alumbrado exterior de las calles de nueva creación.

### 6.3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.

Los distintos elementos considerados en el proyecto se estudian para una potencia total de 630 kVA., que es la necesaria para el suministro de las treinta y nueve viviendas unifamiliares adosadas y el alumbrado exterior de las calles de nueva creación.

• 39 Viviendas a 9.200 w.	=	358.800 w.
• 1 Alumbrado exterior a 17.300 w.	=	17.320 w.
Total	=	376.120 w.

Así tenemos que:

$$\text{Potencia necesaria en kVA. } 376'120 / 0'85 = 442'50 \text{ kVA.}$$

A un cuando la potencia necesaria es de 442'50 kVA., el transformador a estudiar, así como el aparellaje a emplear y el edificio prefabricado destinado a dicho fin, será de 630 kVA.

### 6.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 6.4.1. *Obra civil*

El Centro de Transformación objeto de este proyecto estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad. Será un edificio prefabricado de hormigón de la serie CTA 3A de la firma Módulos Andaluces CTA, S.L., que es montado enteramente en fabrica, permitiendo la instalación de toda la aparamenta y accesorios que completan el centro, lo que permite garantizar la calidad de todo el conjunto a excepción de la conexión de los cables de entrada y salida en la misma unidad de producción.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo CTA 3A, con las siguientes dimensiones exteriores 3.500 x 2.520 x 3.200 mm., y cuyas características se describen en el siguiente apartado de esta memoria.

El acceso al Centro estará restringido al personal de mantenimiento especialmente autorizado de la Compañía Eléctrica Suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Compañía Eléctrica.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas afectadas para este tipo de instalaciones.

#### 6.4.2. *Características del edificio*

El Centro de Transformación objeto de este proyecto estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad y constará únicamente de una envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos eléctricos.

Los edificios prefabricados de hormigón CTA 3A están formados por un único bloque principal que engloba las paredes laterales, la cimentación y la estructura base inferior, una placa piso sobre la que se colocan los equipos eléctricos de media y baja tensión y una cubierta que completa el conjunto.

Estas piezas son construidas en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>, y tienen una armadura metálica, estando unidas entre sí mediante latiguillos de cobre, y a un colector de tierras, formando de esta manera una superficie equipotencial que envuelve completamente al Centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kohm respecto de la tierra de la envolvente.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el certificado de Calidad Unesa de acuerdo a la Recomendación Unesa 1303A.

### **Cimentación**

En la caseta prefabricada tipo C.T.A. para su ubicación, es necesaria una excavación, cuyas dimensiones dependerán del modelo seleccionado, con base de zahorra compactado u hormigón de limpieza, sobre el cual, se pondrá un lecho de 10 cm. de arena compactada y nivelada, para la perfecta colocación del equipo prefabricado.

### **Solera, pavimento y cerramientos exteriores**

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón, tal y como se ha indicado anteriormente. Sobre la placa base, y a una altura de unos 500 mm., se sitúa la solera, que se apoya en algunos apoyos sobre la placa base, y en el interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador, se dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT y BT. Estos agujeros están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos agujeros semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso para la compañía suministradora y para el abonado, puerta del transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

La puerta de acceso para la compañía tendrán unas dimensiones de 940 x 2.140 mm., mientras que la del transformador tendrá unas dimensiones de 1.290 x 2.140 mm. Ambos tipos de puertas pueden abrirse 180°, según ONSE 34.20-2A. Tabla 1.

La puerta de acceso para la compañía dispondrá de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento: evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del Centro de Transformación.

Las rejillas de ventilación del transformador se sitúan en la parte inferior de la puerta de acceso al mismo, y en la parte superior tras el transformador. Estas rejillas tienen un área de 1.160 x 810 mm. Todas estas rejillas están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación, e interiormente se complementa cada rejilla con una rejilla mosquitera.

### **Cubiertas**

Construido en todo su perímetro con vierte aguas en forma de "U" invertida, impide totalmente la posibilidad de filtraciones de agua al interior y garantiza el encastre con el recinto. Exteriormente, su ángulo de inclinación del 2% para evacuación de aguas, y un acabado con capa impermeabilizante, impiden la entrada de humedad al interior.

### **Pinturas**

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura pétreo de color albero rugoso RAL 1005 y el techo de color verde RAL 6025 y textura rugosa en las paredes. La carpintería metálica exterior, construida en chapa de acero galvanizada, irá pintada en Epoxi, color RAL 6025, lo que confiere un alto grado de protección contra la corrosión.

### **Varios**

Los índices de protección presentados por estos edificios son:

Centro:	IP 23
Rejillas:	IP 33

Las sobrecargas admisibles serán:

Sobrecarga de nieve:	250 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga del viento:	100 kg/m <sup>2</sup> (144 km/h)
Sobrecarga en el piso:	400 kg/m <sup>2</sup>

Las temperaturas de funcionamiento, hasta una humedad del 100% son:

Mínima transitoria:	- 15 °C.
Máxima transitoria:	+ 50 °C.
Máxima media diaria:	+ 35 °C.

Características detalladas

Número de transformadores:	1 trafo a la derecha
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso
Tensión nominal:	24 kV.

#### Dimensiones exteriores

Longitud:	3.500 mm.
Fondo:	2.520 mm.
Altura:	3.200 mm.
Altura vista:	2.600 mm.
Peso:	13.000 Kg.

Para la instalación del mencionado prefabricado de hormigón tipo CTA 3A se requiere haber realizado previamente una excavación en el terreno de las dimensiones siguientes:

Longitud:	4.500 mm.
Ancho:	3.520 mm.
Profundidad:	600 mm.

En el fondo deberá disponerse de un lecho de arena lavada y nivelada de 10 cm. de espesor y el nivel de la excavación será de 60 cm. para asiento del prefabricado una vez colocada la capa o lecho de asiento de arena. El montaje del prefabricado se realiza en fábrica debiendo preverse por tanto el fácil acceso de un camión de treinta y una (31) toneladas de carga, caso más desfavorable y una grúa para poder realizar la descarga y el montaje sin presencia de obstáculos.

#### **Puertas**

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas. Estas puertas se abrirán hacia fuera 180°, pudiendo por lo tanto abatirse sobre el muro de la fachada, disponiendo de un elemento de fijación en esta posición.

#### **Acceso de personas**

El acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Compañía Suministradora. La(s) puerta(s) se abrirá(n) hacia el exterior y tendrán como mínimo 2'10 m. de altura y 0'90 m. de anchura.

#### **Acceso de materiales**

Las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, del transformador y demás elementos pesados hasta el local. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2'50 m. de altura y de 1'50 m. de anchura.

### **Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos**

Al ser un centro de transformación integrado en un edificio de dimensiones asimétricas, nos remitimos a los planos correspondientes.

### **Paso de cables de Media Tensión**

Para el paso de cables de Media Tensión, acometida a la celda de Media Tensión, se proveerá un foso de dimensiones adecuadas cuyo trazado figura en los planos correspondientes.

Las dimensiones del foso en la zona de celdas serán las siguientes: una anchura libre mayor de 400 mm. en los interruptores y los fusibles, y una altura que permita darles la correcta curvatura a los cables. Se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm. entre la celda y la pared posterior a fin de permitir el anclaje de ésta y el posible escape de gas SF<sub>6</sub> (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.)

Fuera de las celdas, el foso irá recubierto por tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

Se dispondrá un foso de recogida de aceite con revestimiento resistente y estanco. Su capacidad mínima será de 560 litros, como se indicará en el capítulo de Cálculos. En dicho foso o cubeta se dispondrá, como cortafuegos, un lecho de guijarros.

### **Acceso al transformador**

Para el acceso al transformador este contará con una puerta de entrada independiente, que impedirá el acceso directo de personas a la zona donde se encuentra instalado el aparato transformador. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2'50 m. de altura y de 1'50 m. de anchura.

### **Piso**

El piso será capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 Kg./m<sup>2</sup>., salvo en la zona de movimiento y ubicación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1.000 KVA. que cumpla la Norma ONSE 43.21-5B y UNE-EN 611330.

Esta exigencia se aplicará solamente al elemento que sustente el transformador de potencia.

El material empleado para la fabricación del Centro ser hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 Kg./cm<sup>2</sup>. como mínimo.

En la zona para el tránsito del personal de maniobras, la losa presentará la posibilidad de unir a tierra la malla del forjado.

### **Ventilación**

Se dispondrán rejillas de ventilación en la puerta de entrada al transformador, así como en la parte trasera de la zona del transformador, a fin de refrigerar el transformador por convección natural. La superficie mínima de ventilación está indicada en el capítulo de Cálculos.



### **6.4.3. Instalación eléctrica**

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 15 kV., pasando en un futuro a 20 kV., con una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA. y la intensidad de defecto será de 300 A., según datos proporcionados por la Compañía Suministradora.

#### **6.4.3.1. Características de la red de alimentación**

Este criterio se basa en el análisis de las máximas tensiones de flexotracción producidas por la Las características generales de los tipos de aparataje empleados en la instalación son:

#### **Celdas UNIFLUORC**

El sistema UNIFLUORC está formado por un conjunto de celdas modulares de Media Tensión, con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión, que consiguen una unión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas de polución, salinidad, inundaciones, etc. Las partes que componen estas celdas son:

#### **Base y frente**

La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso, y presenta el mímico unifilar del circuito principal y ejes de accionamiento de la aparataje a la altura idónea para su operación. Igualmente, la altura de esta base facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

#### **Cuba**

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm. de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas SF<sub>6</sub> se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1'30 bares. El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparataje del Centro de Transformación.

#### **Interruptor / Seccionador / Seccionador de puesta a tierra**

El interruptor disponible en el sistema UNIFLUORC tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

### **Mando**

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

### **Fusibles (Celda SF)**

En las celdas SF de protección mediante fusibles, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de estos.

### **Conexión de cables**

La conexión de cables se realiza por la parte frontal, mediante unos pasatapas estándar.

### **Enclavamientos**

Los enclavamientos incluidos en todas las celdas UNIFLUORC pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

### **Características eléctricas**

Las características generales de las celdas UNIFLUORC Son las siguientes:

Tensión nominal [kV.]	12	<b>24</b>	36
-----------------------	----	-----------	----

### **Nivel de aislamiento**

Frecuencia industrial (1 min.)

A tierra y entre fases [kV.]	28	<b>50</b>	70
A la dist. de seccionamiento [kV.]	32	<b>60</b>	80

### Impulso tipo rayo

A tierra y entre fases [kV.]	75	<b>125</b>	170
A la dist. de seccionamiento [kV.]	85	<b>145</b>	195

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

#### 6.4.3.2. Características de las celdas y transformador de media tensión

##### Entrada 1 / Salida 2: UNIFLUORC- LS Interruptor - Seccionador

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo de  $V_n = 24$  kV. e  $I_n = 400$  A. y 370 mm. de ancho por 900 mm. de fondo por 1.670 mm. de alto y 160 kg. de peso.

La celda LS de interruptor - seccionador, o celda de línea, está constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor - seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior - frontal mediante bornes enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Otras características constructivas:

Capacidad de ruptura:	400 A.
Intensidad de cortocircuito:	16 kA. / 40 kA.
Capacidad de cierre:	40 kA.
Mando interruptor:	manual tipo B
Cajón de control:	no

##### Protección transformador: UNIFLUORC - SF Protección fusibles

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo de  $V_n = 24$  kV. e  $I_n = 400$  A. (200 A. en la salida inferior) y 370 mm. de ancho por 900 mm. de fondo por 1.670 mm. de alto y 130 kg. de peso.

La celda SF de protección con fusibles, está constituida por un modulo metálico, con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor – seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior – frontal mediante bornas enchufables, y en serie con el, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

**Otras características constructivas:**

Capacidad de ruptura:	400 A.
Intensidad de cortocircuito:	16 kA. / 40 kA.
Capacidad de cierre:	40 kA.
Fusibles para 630 kVA.:	3x63 A.
Relé de protección:	no
Mando interruptor:	manual tipo BR

**Transformador**

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 15/20 kV. con el primario conectado a 15 kV. y preparados los bobinados primarios para una futura tensión de 20 kV. y la tensión a la salida en vacío de 420 v. entre fases y 242 v. entre fases y neutro(\*). Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a los requisitos de diseño ecológico del Reglamento UE nº 548/2014 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

Potencia nominal:	630 kVA.
Tensión nominal primaria:	15.000-20.000 v.
Regulación en el primario:	+/-2,50% +/-5,00%.
Tensión nominal secundaria en vacío:	420 v.
Tensión de cortocircuito:	4 %.
Grupo de conexión:	Dyn11.
Nivel de aislamiento:	
Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s	125 kV.
Tensión de ensayo a 50 Hz. 1 minuto	50 kV.

(\*)Tensiones según:

- UNE 21301:1991 (CEI 38:1983 modificada)(HD 472:1989)
- UNE 21428 (96)(HD 428.1 S1)

**Interconexiones de Alta Tensión:**

**Puentes Alta Tensión con el transformador**

Juego de puentes III de cables de alta tensión unipolares de aislamiento termoestable de polietileno reticulado RHV, aislamiento 12/20 kV., de 95 mm<sup>2</sup> de sección en aluminio, con sus correspondientes elementos de conexión de acuerdo con la normativa de la Compañía Suministradora.

## **Interconexiones de Baja Tensión:**

### **Puentes Baja Tensión a 400v. - transformador**

Se utilizará un juego de puentes de cables de Baja Tensión, formado por conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, sin armadura, con una tensión asignada de 0'6-1'0 kV. y una sección de 3x240 mm<sup>2</sup>, por cada fase y de 2x240 mm<sup>2</sup>, para el neutro, así como todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro.

## **Defensas de transformadores**

### **Defensa del transformador**

Rejilla metálica para defensa de transformador, con una cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

## **Equipos de iluminación**

### **Iluminación Centro Transformación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de Alta Tensión.

### **6.4.3.3. Características de la aparamenta de baja tensión**

Las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación irán protegidas con Cuadros Modulares de Distribución en Baja Tensión y características según se definen en la Recomendación UNESA 6302B.

En este caso, será necesario colocar un cuadro de baja tensión que conste de cuatro salidas, dotados de los desconectores necesarios para cada uno de ellas. Las líneas que salgan del cuadro estarán compuestas por tres fases y neutro y los elementos de corte de cada una de ellas serán unipolares, con poder de corte según corresponda a cada sección de línea. El neutro de la salida de baja tensión será seccionable mediante el uso de la herramienta adecuada.

Dichos cuadros deberán estar homologados por la Compañía Eléctrica Suministradora y sus elementos principales se describen a continuación:

- Unidad funcional de embarrado: constituida por dos tipos de barras: barras verticales de llegada, que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los conductores procedentes del transformador y el embarrado horizontal; y barras horizontales o repartidoras que tendrán como misión el paso de la energía procedente de las barras verticales para ser distribuida en las diferentes salidas. La intensidad nominal de cada una de las salidas será de 400 Amperios.
- Unidad funcional de seccionamiento: constituida por cuatro conexiones de pletinas deslizantes que podrán ser maniobradas fácil e independientemente con una sola herramienta aislada.

- Unidad funcional de protección: constituida por un sistema de protección formado por bases tripolares verticales con cortacircuitos fusibles.
- Unidad funcional de control: estará situada en la parte superior del módulo de acometida y los aparatos que contenga así como su disposición deberán ser los homologados por la Compañía Eléctrica.

El desconectador estará constituido por un interruptor seccionador provisto de base portafusibles en cada una de las fase, en los que se colocarán los cartuchos fusibles para la protección de los cables. Se utilizarán cartuchos fusibles de porcelana en cuyo interior se aloja el conductor fusible rodeado de arena de cuarzo que actúa como medio de extinción. Estos fusibles son llamados de cuchilla de tamaño 2 y del calibre normalizado más próximo a la intensidad nominal de las líneas de salida del cuadro.

El armazón o chasis del cuadro será de chapa lisa con 2 mm. de espesor, con rejillas de ventilación en las chapas laterales. Debido a las posibles tensiones transferidas por un defecto de aislamiento a tierra en media tensión, el cuadro de baja tensión dispondrá de una indicación que muestre el nivel de aislamiento del que dispone.

La filosofía de montaje de los cuadros de baja tensión es la siguiente:

- Entrada directa desde el transformador hasta el embarrado general.
- El embarrado será de la sección adecuada a la intensidad del transformador, es decir 630 kVA., 909'32 A., valor máximo no alcanzable en ampliación de potencia, por tanto serán como mínimo de 100 x 10 mm., pintadas con sus correspondientes colores por fase. Las secciones del neutro y del conductor de tierra serán convenientemente identificadas. La barra del neutro se conectará a la barra de tierra de servicio de forma visible en el interior del cuadro.

Los cables interiores del cuadro de baja tensión se harán con la misma filosofía desarrollada anteriormente, o sea, los cables de potencia tendrán una tensión asignada de 0'60 -1'0 kV. en cobre de secciones adecuadas a la carga según ITC-BT-19, con terminales a compresión con identificación de fase. Los cables de control y señalización serán de 1x2'50 mm<sup>2</sup>, como mínimo, en cobre y tipo RV o VV con una tensión asignada de 0'6-1'0 kV.

Las características eléctricas más significativas del cuadro de baja tensión son:

- Tensión asignada: 440 v.
- Intensidad asignada en los embarrados: 1.600 A

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min.) a tierra y entre fases: 10'00 kV
- Frecuencia industrial (1 min.) entre fases: 2'50 kV

Impulso tipo rayo

- A tierra y entre fases: 20'00 kV

Las características constructivas serán:

- Anchura: 580 mm.
- Altura: 1.690 mm.
- Fondo: 290 mm.

Otras características:

Intensidad asignada en las salidas: 400 A.

#### **6.4.3.4. Medida de la energía eléctrica**

No se instalará ningún equipo de medida en alta tensión.

#### **6.4.3.5. Automatismos y relés de protección**

Este proyecto no incorpora automatismos ni relés de protección.

#### **6.4.3.6. Puesta a tierra**

El centro de transformación estará dotado de dos circuitos de puesta a tierra independientes, uno de ellos para el neutro de baja tensión del transformador, tierra de servicio, y otro para la todas las partes metálicas del centro de transformación, tierra de protección, tales como bastidores de la aparamenta de protección del transformador, entre éste y herrajes del centro de transformación.

Tanto el diseño del sistema de tierras de protección, como el sistema de tierras de servicio para el centro de transformación se realizarán basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que este de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Si se presentase un defecto en la parte de baja tensión, derivaciones desde el cuadro de baja tensión, se producirá una intensidad que circulará a través del electrodo de tierra de protección, cerrándose el circuito por la puesta a tierra del neutro del transformador pudiéndose así descubrir dicha avería.

En la parte de media tensión, este sistema asegurará en todo momento la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con la masa de partes en tensión.

Será necesaria pues la instalación de dos puestas a tierra, la de protección y la de servicio para el transformador, teniendo en cuenta en su instalación la separación y aislamiento adecuado entre ellas.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo, este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando la línea al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP-545.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> aislado del tipo RV-K, con una tensión asignada de 0'60-1'00 kV., este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP-545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de un (1'00) metro.

### **Tierra de protección**

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden ponerse eventualmente en tensión a causa de un defecto. La puesta a tierra de protección comprende a los siguientes elementos:

- Las masas de los circuitos de alta tensión.
- La masa del cuadro de baja tensión.
- Envoltura o pantallas conductoras de los cables de alta tensión.
- Pantallas, enrejados y puertas metálicas de protección contra contactos directos.
- Cuba del transformador.

La red de tierra de herrajes, protección, constará de tres picas de acero cobrizado de dos (2) metros de longitud y 14 mm. de diámetro alineadas, con sus cabezas enterradas a una profundidad mínima de 80 centímetros y unidas entre sí con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. Desde una de las picas se unirá el interior del local del centro de transformación con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno, con conductor de polietileno reticulado RV-K con una tensión asignada de 0'6/1'0 kV. de la misma sección, en el interior de tubo aislante con grado de protección 7, según Norma UNE 20.234.

En la ejecución de las uniones de las picas al conductor, así como la unión entre conductores se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

La instalación de puesta a tierra diseñada, será tal, que en cualquier punto accesible del interior o del exterior del centro de transformación, donde las personas puedan circular o permanecer, queden sometidas a una tensión de contacto y paso máximas, durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella, según lo establecido en la ITC-RAT-13.

Como medidas complementarias de seguridad se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Todas las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro de transformación no tendrán contacto eléctrico con masas de conductoras que eventualmente puedan quedar



sometidas a tensión debido a defectos o averías. Además las puertas estarán pintadas interiormente con una gruesa capa

- de pintura aislante a base de caucho acrílico o poliéster, en el caso de que puedan resultar accesibles simultáneamente para una persona las puertas y otros elementos metálicos conectados a tierra de protección.
- Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.
- El local estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección, excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado con anterioridad, no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial, debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a  $10.000 \Omega$  a los 28 días de fabricación de las paredes.
- El cuadro de baja tensión en caso de ser de carcasa metálica, se conectará a la puesta a tierra de protección. En el caso de producirse un defecto dicha carcasa quedará sometida al potencial absoluto del electrodo, por lo que el aislamiento entre la carcasa y los embarrados deberán ser tales que soporten tensiones de ensayo de la magnitud del potencial absoluto. Por tanto será necesario instalar un cuadro de baja tensión que soporte tensiones de prueba de 10 kV., siendo este valor el recomendado por UNESA respecto a la tensión de prueba de los cuadros de baja tensión.

### **Tierra de servicio**

La puesta a tierra del neutro tiene como misión fundamental establecer el cierre de las corrientes de defecto que se produzcan en las instalaciones de baja tensión, no siendo función de la misma el despejar los defectos a tierra, misión que es competencia de la puesta a tierra de protección.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" de este proyecto. Instalada de forma que guarde al menos una separación mínima de 6'33 metros con respecto a la tierra de protección.

La red de tierras del neutro, servicio, constará de dos picas de acero cobrizado de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro en forma alineada, hasta conseguir una buena puesta a tierra inferior a  $37 \Omega$ , con sus cabezas enterradas a una profundidad mínima de 80 cm. y unidas entre sí con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

Desde la primera pica se unirá a su respectivo transformador, unión del electrodo con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno en el interior de cada caseta del centro de transformación, con conductor del tipo RVK y una tensión asignada de 0'60/1'00 kV. de la misma sección, en el interior de tubo aislante con grado de protección 7 según Norma UNE 20.234. en la ejecución de las uniones de las picas al conductor y éste entre sí, se utilizará el procedimiento de soldadura aluminotérmica.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y de protección estarán separadas por una distancia mínima de un (1'00) metro.

#### **6.4.3.7. Instalaciones secundarias**

##### **Alumbrado**

En el interior del centro de transformación se instalarán las fuentes de luz necesarias para conseguir un nivel medio de iluminación de 150 lux en el plano de trabajo. El número mínimo de puntos de luz será de dos. Los aparatos de alumbrado serán preferiblemente estancos con grado de protección IP-557 y estarán colocados de tal forma que la sustitución de las lámparas se pueda efectuar sin riesgo de contacto con los elementos en tensión. Estarán sujetos a soportes rígidos, y su disposición se cuidará que la uniformidad de la iluminación conseguida sea la correcta.

Sus órganos de mando, interruptores, conmutadores, pulsadores o telerruptores estarán situados en la proximidad de las puertas.

La instalación del alumbrado se realizará mediante cables unipolares bajo tubo.

Se dispondrá de aparatos autónomos de alumbrado de seguridad o emergencia encima de la puerta de entrada, éste aparato debe garantizar una hora de funcionamiento y 150 lúmenes (MIE-RAT 014, punto 4.2).

##### **Baterías de condensadores**

No se instalarán baterías de condensadores.

##### **Protección contra incendios**

Al disponer la Compañía Eléctrica suministradora de personal de mantenimiento equipado en sus vehículos con el material adecuado de extinción de incendios, no es preciso, en este caso, instalar extintores en este centro de transformación.

##### **Ventilación**

De los diferentes sistemas existentes para la ventilación del transformador, se ha optado por el que crea una corriente de aire ascendente, aire natural con barrido de todo el volumen interior, aire frío que entra por la rejilla inferior de la puerta y que tras calentarse, refrigerando al mismo, sale por la rejilla que está situada en la parte superior de la puerta del centro de transformación.

Dicho método, de ventilación natural, se basa en la reducción que el peso específico del aire experimentar al aumentar de temperatura, lo que le forzará a ascender a las capas altas del centro de transformación. Por tanto, disponiendo unas aberturas en la parte baja del cerramiento del centro de transformación de forma que pueda penetrar por ellas aire frío del exterior, y otras en la parte alta por donde pueda salir el aire caliente, forzaremos la aparición de unas corrientes de convección natural que asegurarán el mantenimiento de la temperatura del centro de transformación dentro de los márgenes aceptables por la aparamenta y el transformador. Tal disposición viene recogida en el artículo 4.4 de la Instrucción ITC-RAT-14 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

El volumen de aire a renovar dependerá de las pérdidas a plena carga, temperatura entre el aire de entrada y de salida que tanto UNESA, como en las Normas U.E.F.E. se consideran de 15°C. y de la diferencia de altura entre la rejilla de entrada y la rejilla de salida.

Si durante el funcionamiento del transformador debido a su régimen de carga, temperatura ambiente u otras incidencias, se observa que la temperatura de trabajo del transformador está próxima a la máxima recomendada por el fabricante, se podrá disponer de ventilación o extracción forzada de aire para mejor aireación del recinto.

Todas las entradas y salidas de aire llevarán en su interior una malla metálica de trama fina cuadrada de aproximadamente de 5 mm. para impedir la entrada de pequeños animales y objetos al interior del recinto. Estarán básicamente construidas por un marco y un sistema de lamas o angulares, con disposición laberíntica para evitar la introducción de alambres que puedan tocar partes en tensión. Tendrán un grado de protección IP-347 y poseerán vierte aguas o similar que impida la entrada de aguas pluviales.

Potencia del transformador (kVA)	Superficie de la reja mínima(m <sup>2</sup> )
1.000	0'69

Los cálculos de sección de la superficie mínima de la reja se encuentran en el apartado de cálculos "2.10. Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación" de este anexo.

### **Elementos maniobras y protección del personal**

Para las maniobras y protección del personal, el centro dispondrá de:

- Banco aislante 25 kV.
- Insuflador boca a boca.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte, reglas de oro y E.T.
- Pértiga de salvamento.

### **Señalización e identificación**

Se tomarán las siguientes medidas de señalización e identificación:

### **Esquema unifilar**

Próximo a la puerta de entrada se colocará un esquema unifilar de la instalación existente plastificado o enmarcado que garantice un mínimo de duración, ITC-RAT 14, punto 4.6.

### **Puertas**

En cada hoja de cada una de ellas se dispondrá una señal normalizada que indique la existencia en el interior de peligro eléctrico. Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.

### **Celdas**

En el panel frontal de cada una de ellas irá especificado que cada celda es, siendo preferible el que ésta identificación se realice mediante rotulación directa con pintura negra.

### Señalización varía

Se dispondrá en sitio visible para el personal especializado encargado del mantenimiento la siguiente señalización:

- Cartel con prescripciones de primeros auxilios, incluyendo la respiración boca a boca.
- Cartel con medidas de seguridad para trabajos en Alta Tensión. Cinco Reglas de Oro.
- Señales de reserva para avisar posibles trabajos futuros en elementos de Alta Tensión.
- Placas de peligro de muerte.
- Verificador óptico y acústico de tensión, incorporados en las propias celdas.

### Varios

Aunque puede parecer obvio, indicaremos dos aspectos importantes y que con frecuencia se incumplen:

- El centro de transformación no es un almacén, los huecos disponibles en su interior no deben ser empleados para acopiar ningún tipo de productos.
- Las puertas de los distintos recintos del centro de transformación deberán estar permanentemente cerradas.
- Dada la ubicación del centro de transformación será necesario el aislamiento acústico ya que hay estancias y viviendas próximas.

#### 6.4.3.8. *Mantenimiento de las instalaciones*

Las prescripciones legales existentes así como las indicaciones dadas por el fabricante de los distintos elementos que se montan en la instalación deben tener un correcto servicio de mantenimiento preventivo, a continuación se exponen alguna de estas prescripciones:

- En los transformadores sumergidos en líquidos, se requiere vigilancia periódica de la temperatura de trabajo.
- Niveles de líquido refrigerante y estado del mismo, reposición y vigilancia periódica de la rigidez dieléctrica y de la humedad contenida, con regeneración posterior cuando proceda.
- Verificación de ausencias de fugas en la cuba, radiaciones y demás componentes que contengan líquidos.
- Desecado de silicagel del correspondiente respiradero del tanque de expansión.
- Verificación del correcto funcionamiento de la válvula de sobrepresión.
- Limpieza periódica del centro de transformación y de todos los componentes y elementos que lo precisen, especialmente aisladores y aparamenta.
- Reposición de pintura donde proceda.
- Reapriete de conexiones eléctricas y tornillería en general.
- Según se indica en la MIE-RAT-13 en sus puntos 8.2, las indicaciones de tierra deberán ser revisadas al menos una vez cada tres años, a fin de comprobar el estado de las mismas.

## **7. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN**

### **7.1. TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA**

Los circuitos proyectados estarán formado por conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado "X", cubierta de poliolefina, libre de halógenos "Z1", a una tensión nominal de 0'60/1'00 kV., y una sección uniforme a lo largo de todos los circuitos, tanto de ida, como de vuelta, de  $3(1 \times 240) + 1(1 \times 150) \text{ mm}^2$ , con excepción del alumbrado público que tendrá una sección de  $4(1 \times 50) \text{ mm}^2$ , bajo tubo reforzado de PVC de 160 mm. de diámetro exterior.

Como comentábamos con anterioridad, los dos circuitos partirán desde el cuadro de baja tensión a instalar en el centro de distribución proyectado situado en las calles de nueva creación de la urbanización. En dicho cuadro de baja tensión del centro de distribución anteriormente mencionado, y a la tensión de 400/230 v., se realizará el enganche directo de las cuatro puntas de los dos circuitos proyectados a los seccionadores de corte en carga dispuestos a tal fin, los cuales estarán dotados de cortacircuitos fusibles de tamaño NH2 de 200 A. de intensidad nominal.

Una vez realizada la conexión en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, y desde la arqueta de salida del mismo, la cual será una arqueta del tipo A2, con tapas de fundición dúctil EN-124 D-400, subterráneamente y paralelamente a las calles de nueva creación, será necesario realizar diferentes tipos de zanjas, con dos, tres, cuatro y cinco tubos rígidos de PVC de 160 mm. de diámetro, a diferentes profundidades, de manera que la mitad del tubo más próxima a la calzada quede al menos a ochenta centímetros de profundidad, quedando cubiertos por veinticinco (25) ó cuarenta y cinco (45) centímetros de hormigón en masa, dependiendo si los tubos van en una o dos filas, placas de material plástico para la protección y señalización, nueva capa de terreno natural compactado de aproximadamente cincuenta (50) centímetros, cinta de señalización de riesgo eléctrico, sobre la que será necesario verter cinco o diez centímetros de hormigón HM-15 y solería igual a la existente, así en los diferentes tramos en los que se ha dividido la urbanización y arquetas a construir, las cuales serán prefabricadas, de hormigón del tipo A1 y contará con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400.

Desde cada arqueta a construir, al pie de cada monolito de fábrica, partirán dos tubos flexibles de doble pared y 160 mm. de diámetro hasta llegar a la caja de seccionamiento, caja general de protección o caja de protección y medida o caja de distribución.

A modo de resumen, desde el cuadro de baja tensión del centro de distribución, partirán y regresarán dos circuitos principales y un tercero para alumbrado público, formados por conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado "Z1" a una tensión nominal de 0'6/1'0 kV., y una sección de  $3(1 \times 240) + 1(1 \times 150) \text{ mm}^2$  o de  $4(1 \times 50) \text{ mm}^2$ , todos ellos entubados en tubo reforzado de PVC de doble pared y de 160 mm. de diámetro exterior, pasando de manera conjunta o separada por arquetas, todas ellas del tipo A1, con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400, las cuales serán arquetas de salida del centro de distribución, de alineación, cruce o a pie de parcela, ésta última para la entrada y salida de la red en su caja de seccionamiento o caja general de protección, la cual se comunicará mediante dos tubos flexibles de PVC de 160 mm. de diámetro con la caja de seccionamiento o caja general de protección y éstas a su vez, mediante dos tubos flexibles de PVC de 110 mm. de diámetro con la caja de protección y medida correspondiente.

En las arquetas indicadas en plano será necesario conectar el conductor del neutro de la caja de seccionamiento, caja general de protección o caja de distribución a tierra, para ello será necesario conectar la borna del neutro a una pica de acero cobrizado de dos metros de longitud y 14 mm.

de diámetro, mediante conductores de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> o mediante conductor aislado de cobre de 16 mm<sup>2</sup> del tipo RZ1-K y una tensión asignada de 0'6-1'0 kV.

## 7.2. CONDUCTORES

Los conductores que se emplearán serán de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, escogidos de los contemplados en la Norma de referencia UNE-HD 603-5X. Los conductores serán unipolares y su tensión nominal U<sub>0</sub>/U será 0'60/1'00 kV. Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a los que puedan estar sometidos. Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública, se conectarán a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico vigente. A continuación se adjunta tabla con las características de los conductores de aluminio:

TABLA I

		XZ1 0'60/1'00 kV				
CARACTERISTICAS		1x25 AL	1x50 AL	1x95 AL	1x150 AL	1x240 AL
Sección transversal mm <sup>2</sup>		25	<b>50</b>	95	150	<b>240</b>
φ exterior aproximado en mm.		9,55	<b>11,80</b>	15,50	18,90	<b>24,00</b>
φ Cuerda mm.	Mínimo	5,60	<b>7,70</b>	11,00	13,90	<b>17,80</b>
	Máximo	6,50	<b>8,60</b>	12,00	15,00	<b>19,20</b>
Nº mínimo alambres del conductor		6	<b>6</b>	15	15	<b>30</b>
Intensidad admisible enterrada bajo tubo aproximada a 25°C		82	<b>115</b>	175	230	<b>305</b>
Intensidad admisible al aire a 40°C		88	<b>125</b>	200	290	<b>390</b>
Intensidad admisible cc 0,5 seg. KA		3,30	<b>6,60</b>	12,54	19,80	<b>31,68</b>
Resistencia máxima conductores a 20°C Ohm/km		1,200	<b>0,641</b>	0,320	0,206	<b>0,125</b>
Caída tensión cos_ =0,8 V/Axkm		2,19	<b>1,21</b>	0,65	0,45	<b>0,30</b>
Peso aproximado kg/km		165	<b>200</b>	340	515	<b>825</b>
Espesor nominal aislamiento mm.		0,90	<b>1,00</b>	1,10	1,40	<b>1,70</b>
Espesor nominal cubierta mm.		8,40	<b>10,10</b>	13,80	17,00	<b>22,10</b>

Estas características, estarán de acuerdo con la recomendación UNE-HD 603-5X y la norma UNE 211435:2.007.

Las redes se realizarán con cables de 240 ó 50 mm<sup>2</sup> de sección para las fases y de 150 ó 50 mm<sup>2</sup> para los neutros. El aislamiento utilizado será de polietileno reticulado (X).

### **7.3. CANALIZACIONES**

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Se ubicará, preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público, bajo acera, evitando los ángulos pronunciados.
- El radio interior de curvatura, después de colocado el cable, será, como mínimo, de 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares a sus ejes, salvo casos especiales, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.
- Las distancias a fachadas estarán, siempre que sea posible, de acuerdo con lo especificado por los reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes.

Los cables aislados subterráneos de baja tensión se canalizarán entubados en zanja. En este tipo de canalización, el cable irá canalizado en tubo de PVC de color rojo de seis metros de longitud y 160 mm. de diámetro exterior.

Los tubos irán alojados en general en zanjas de al menos 60 cm. de profundidad y una anchura de 60 cm. cuando contengan hasta dos líneas, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la línea más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de entre 4 ó 5 cm. de espesor. A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

A unos 15 cm. del pavimento, como mínimo y a 30 cm. como máximo, quedando como mínimo a 10 cm. por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de acuerdo con la Norma UEFE 1.4.02.02.

En los cruzamientos, o en los caminos donde la red discorra paralelo y no transcurra por el acerado, los tubos irán en zanjas de 80 cm. de profundidad y una anchura de 50 cm. cuando contengan hasta dos líneas, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la línea más próxima a la superficie del suelo sea de 80 cm., siendo necesario que vayan protegidos mediante una capa de hormigón en masa HM-15 de 15 cm. de espesor.

### **7.4. ARQUETAS DE REGISTRO**

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos, ahora bien, en los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores, siendo el fondo de las arquetas permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Las arquetas, serán prefabricadas de hormigón o de material plástico y debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01-16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01-14. En caso de no poder colocar arquetas prefabricadas, las arquetas se construirán rectangulares con paredes de ladrillo de un pie o de medio pie de espesor con unas dimensiones interiores de 0'60 x 0'60 x 0'75 m., tamaño suficiente para poder practicar manipulaciones en los cables con comodidad.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pero cuando no haya más remedio se colocarán tapas de arqueta de clase D400, según la Norma UNE 41301. Esta solución no debe, sin embargo, autorizarse en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Igualmente se colocarán tapas de fundición en aquellos lugares en que las Ordenanzas Municipales así lo obliguen.

#### **7.5. CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO**

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización deberá señalizarse por una cinta de atención a 10 cm. como mínimo sobre los cables, a una profundidad mínima de 15 cm. y una profundidad máxima de 30 cm.

El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el indicado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

#### **7.6. CAJA SECCIONAMIENTO**

Las cajas de seccionamiento se situarán en monolitos, a razón de una caja por cada cien metros de circuito o por cada diez abonados, estando en el límite de la propiedad de los núcleos habitados con la vía pública, montando una caja de seccionamiento de 400 A. y esquema E-10, irá instalada en un nicho, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm. del suelo.

La caja de seccionamiento se corresponderá con uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos de cuchillas en todos los conductores de fase polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja de seccionamiento, en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas de seccionamiento cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 – 1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439 – 3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.



### **7.7. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**

Las cajas generales de protección se situará en los monolitos de fabrica, principalmente justo arriba de las cajas de protección y medida de tipo monofásicas, estando en el límite de la propiedad del abonado con la vía pública, irá instalada en un nicho, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm. del suelo.

La caja general de protección se corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección, en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 - 1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439 - 3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

### **7.8. CAJA DISTRIBUCIÓN**

La caja de distribución se situará en monolito justo en la esquina de la parcela número 15, quedando en el límite de la propiedad del abonado con la vía pública, montando una caja distribución para agrupar los dos circuitos cero del circuito uno y dos en un primer circuito cero.

Dicha caja de poliéster, irá instalada en un nicho, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura triangular o candado normalizado por la empresa suministradora.

La caja de distribución contendrá una base de neutro seccionable tamaño NH-2 400A, seis bases NH-2 400A (tres con cuchilla de seccionamiento) y seis bases portafusibles tipo UTE 22x58 para dos salidas trifásicas o hasta cuatro monofásicas.

### **7.9. CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA**

Las cajas de protección y medida alojarán los elementos de protección de las líneas generales de alimentación, señalando el principio de las instalaciones de los usuarios. En su interior se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases.

No podrán estar intercaladas en la red de distribución de Endesa, por lo que si es necesario hacer entrada y salida, se colocarán dos cajas, una de la que se efectúa la derivación y que quedará propiedad de Endesa e integrada en su red, y otra contigua que será propiamente la CGP/CPM.

Se instalarán sobre las monolitos a construir, en lugares de libre y permanente acceso, en el interior de un nicho en pared, que se cerrará con una puerta metálica, con grado de protección IK 10 según UNE EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave triangular normalizada por ENDESA. En el nicho se preverán dos orificios para alojar los tubos corrugados normalizados de 90 ó 100 mm. de diámetro nominal, para la entrada de la acometida de la red general. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 100 cm. del suelo. Estas cajas de protección y medida se corresponderán con uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. En nuestro caso tendremos el siguiente tipo:

- Un suministro monofásico trifásicos Caja CPM1-D2
- Dos suministros monofásicos o trifásicos Caja CPM3-D4

Las cajas de protección y medida se instalaran en suministros para dos usuarios alimentados desde un mismo lugar. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0'70 m. y 1'80 m.

## **7.10. PARALELISMO**

### **7.10.1. Otros cables de energía eléctrica**

Los cables de baja tensión se podrán colocar paralelos a los cables de alta tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a veinticinco centímetros. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

En el caso de paralelismos de cables de baja tensión entre sí, se mantendrá una distancia mínima de diez centímetros si no se pudiera conseguir esta distancia, se colocará una de las líneas bajo tubo.

### **7.10.2. Cable de telecomunicación**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0'20 metros. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

### **7.10.3. Canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0'20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0'20 metros en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterías principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1'00 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

#### **7.10.4. Canalizaciones de gas**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0'20 metros, excepto para las canalizaciones de gas de alta presión, más de 4 bar, en que la distancia será de 0'40 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0'20 metros en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1'00 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

#### **7.10.5. Cruzamiento con vías de comunicación**

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir en el interior de tubos protectores conformes a lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 80 cm. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

### **7.11. CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS**

#### **7.11.1. Ferrocarriles**

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme a lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1'30 metros respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1'50 metros por cada extremo.

#### **7.11.2. Otros cables de energía eléctrica**

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los cables de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0'25 metros con cables de alta tensión y 0'10 metros con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes serán superiores a 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

#### **7.11.3. Con cables de telecomunicación**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0'20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable

de telecomunicación, será superior a 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

#### **7.11.4. Canalizaciones de agua y gas**

Siempre que sea posible los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0'20 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

#### **7.11.5. Conducciones de alcantarillado**

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su pared, por ejemplo, instalando tubos, siempre que sea asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones.

#### **7.11.6. Depósitos de carburante**

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo 0'20 m. del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo en 1'50 metros por cada extremo.

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro de 160 mm que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes, que correspondan.

### **7.12. PROTECCIÓN SOBRE INTENSIDAD**

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles o interruptores automáticos existentes en la cabecera de la línea principal, que avance del Centro de Transformación. Para la protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles clase g1 (antes gt) según Norma UNE 21.103, se indican en el siguiente cuadro las intensidades nominales de los mismos.

TABLA 2

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Calibre Fusible In (A)
50	100
95	160
150	250
240	315

Se podrá disponer la protección por fusibles en un punto situado antes si se protege efectivamente la derivación contra cortocircuito.

Se tendrán en cuenta las longitudes que realmente protegen los fusibles g1 de acuerdo con el cuadro siguiente, teniendo en cuenta que las secciones son homogéneas:

TABLA 3

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Longitud en m. según Intensidad nominal del fusible				
	160 (A)	200 (A)	250 (A)	315 (A)	400 (A)
50 Al	70	53	42	32	26
95 Al	--	104	81	61	47
150 Al	--	--	106	82	62
240 Al	--	--	--	--	111

### 7.13. PUESTA A TIERRA

De acuerdo con la ITC-BT-18, se dispondrá en el suelo de electrodo de tierra, que será en forma de jabalina, alma de acero con revestimiento exterior de cobre de alta conductividad, de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, con conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>., o bien mediante conductor aislado de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección, del tipo RZ1-K y una tensión asignada de 0'60-1'00 kV., para la línea principal de tierra, conectado al neutro en la caja general de protección. Esta toma de tierra deberá revisarse periódicamente, para que cualquier contacto accidental a mas no origine tensiones superiores a 50 voltios.

#### 7.13.1. Constitución de las tomas de tierra

Los electrodos y conductores de unión a tierra deberán cumplir las especificaciones de la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### 7.13.2. Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión. Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 500 metros, preferentemente en los puntos de derivación.

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

- El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:
  - a) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.
  - b) Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

#### **7.13.3. Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con los electrodos**

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico, tanto, con las partes a proteger como con los electrodos. Estas conexiones se efectuaran por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión. Quedando terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

#### **7.14. CONCLUSIÓN**

Con lo anteriormente expuesto y los planos que se acompañan creemos haber demostrado que la instalación eléctrica que nos ocupa reúne todas las condiciones técnicas necesarias para obtener la autorización de los Órganos Competentes y su posterior puesta en marcha.

Sanlúcar de Barrameda, septiembre de 2.018

El Arquitecto:

La Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Don Jose María Medina Buzón

Doña Penelope Gómez Jiménez

ANEXO I: CÁLCULOS MEDIA Y BAJA TENSIÓN

## 1. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

### 1.1. **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED**

La energía eléctrica disponible en la línea subterránea de Media Tensión existente tienen las siguientes características:

- Tensión de alimentación actual: 15 kV.
- Tensión de alimentación futura: 20 kV.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Distribución: Trifásica sin neutro
- Intensidad máxima de defecto a tierra: 1.000 A.
- Intensidad de cortocircuito trifásico para 20 kV: 16 kA
- Potencia de cortocircuito máxima: 500 MVA.
- Tiempo máximo de desconexión de defecto: 1 segundo

### 1.2. **CÁLCULO INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN**

La intensidad máxima que circulará en Media Tensión, corresponde al tramo de línea subterránea comprendido entre los dos transformadores existentes y la celda de seccionamiento del centro de transformación proyectado. Estamos hablando pues, de una intensidad máxima que se correspondería a la suma de todos los centros de transformación conectados a la misma. Así pues, para el cálculo de un sistema trifásico, la intensidad primaria  $I_p$  viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

siendo: S = potencia del transformador en kVA.

U = tensión compuesta primaria en kV. = 20 kV.

$I_p$  = intensidad primaria en amperios.

$$I_p = \frac{630}{\sqrt{3} * 20} = 18'187 \text{ A.}$$

### 1.3. **CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO EN MEDIA TENSIÓN**

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito en media tensión es preciso conocer de forma detallada la configuración de la red de aguas arriba al punto de conexión del centro de transformación, número de generadores y características, longitud, configuración y régimen del neutro de las líneas de unión, número y naturaleza de los transformadores de distribución, etc. En resumen, un conocimiento tan exacto de la red, que sólo está al alcance del propietario o explotador de la misma, por lo que en todo caso, y de acuerdo con la ITC-RAT 19, dicho dato en forma de intensidad en kA. o más frecuentemente la potencia en MVA, deberá ser aportado por



la Compañía Suministradora. En este último caso, el paso de la forma de potencia de cortocircuito a forma de corriente de cortocircuito, es inmediato:

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} * U}$$

siendo:  $S_{CC}$  = potencia de cortocircuito en MVA según Empresa Suministradora.

$U$  = tensión compuesta primaria en kV. = 20 kV.

$I_{CC}$  = intensidad de cortocircuito.

$$I_{CC} = \frac{500}{\sqrt{3} * 20} = 14'43 \text{ kA.}$$

#### 1.4. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LA RED

Para la elección de la sección del conductor para un régimen de carga permanente, se establece un sistema de tres hipótesis, eligiendo la mayor de las secciones resultantes.

1. Intensidad máxima admisible por el cable en servicio permanente.
2. Intensidad máxima admisible en cortocircuito durante un tiempo determinado.
3. Caída de tensión.

##### 1.4.1. Intensidad máxima admisible por calentamiento

Según la ecuación del equilibrio térmico, el calor generado por las pérdidas en el conductor y en los aislantes fluye del medio con mayor temperatura al medio con menos temperatura, el medio circundante.

Puesto que el tipo de aislante determina una temperatura máxima a partir de la cual se inicia un proceso de degradación de los aislantes, y el medio estará en peores condiciones de temperatura, las pérdidas en los aislamientos son fijas para un sistema determinado, para unas resistencias térmicas determinadas por el tipo de colocación de red, la capacidad de una sección determinada de un conductor determinado depende solamente de las pérdidas por el efecto Joule, es decir cuadráticamente de la intensidad transportada.

Esta intensidad a transportar puede venir explícita en la demanda o determinada por la potencia a transportar, tensión, frecuencia y sistema.

Las condiciones de la instalación son las siguientes:

- Una terna de cables unipolares.
- Cables enterrados bajo tubo a una profundidad de 1'00 metro.
- Intensidad de suministro.

Una vez establecido los criterios y conforme a la tabla 12 de la ITC-LAT 06, para una terna de cables unipolares de aluminio con una sección de 240 mm<sup>2</sup>, con una temperatura de servicio permanente de 90°C, una temperatura del terreno de 25°C, una resistencia térmica del terreno de 1 k.m/w., con dos ternos en contacto bajo tubo y una profundidad de un metro, tendremos una intensidad máxima admisible de:

$$I_{max.} = 320'00 \text{ A.} * 0'80 = 256'00 \text{ A.}$$

#### **1.4.2. Control de calentamiento en cortocircuito**

El segundo criterio de cálculo de las secciones de los conductores parte del hecho de la transitoriedad del fenómeno, esto es su limitación en el tiempo mediante la acción de un aparato de protección específico, disyuntor o cortacircuitos fusibles. El cálculo se divide en dos partes, el cálculo de la sección de los conductores y el de las pantallas metálicas.

##### **1.4.2.1. Intensidad de cortocircuito admisible en los conductores**

Las tablas XXII y XIII de la UNE 20.435, cables para transportes de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV., recogen un método rápido de cálculo de la sección del conductor para esta hipótesis, basado en la aplicación de la ecuación:

$$S = I_{CC} * \frac{\sqrt{t}}{K}$$

siendo:

I =	intensidad en amperios
t =	duración de fallo en segundos
K =	es un coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de sus temperaturas al principio y al final del cortocircuito
S =	sección del conductor en mm <sup>2</sup> .

Teniendo en cuenta que inicialmente los conductores se encontrarán a la temperatura máxima de régimen y cuando se produzca el cortocircuito los conductores alcancen la máxima admisible, los valores de K serán iguales a 142 y 94, según se trate de cables con conductor de cobre o aluminio.

Suponiendo que las condiciones de servicio permitieran considerar una temperatura de régimen más reducida, aumentaría el salto de temperatura y la corriente de cortocircuito sería por lo tanto más elevada.

Por lo tanto, la corriente de cortocircuito que podrá soportar durante un periodo de un segundo, según Normas Técnicas de la Compañía Suministradora será de:

$$I_{CC} = S * \frac{K}{\sqrt{t}} = \frac{94 * 240}{\sqrt{1}} = 22'56 \text{ kA.}$$

Inferior al valor obtenido en el cálculo de la intensidad de cortocircuito de la línea, según condiciones de cálculo de la Compañía Endesa Distribución Eléctrica, pero siempre teniendo en cuenta que este dato pertenece a la salida de la subestación de la compañía, por tanto dicho valor en nuestras instalaciones sería del orden inferior al soportado por el cable en condiciones técnicas.

Teniendo en cuenta la NORMA ONSE 30.01-14B, para una subestación alimentada con una línea aérea de 66 kV., la potencia de cortocircuito existente en barras es de  $P_{cc} = 350 \text{ MVA.}$ , lo que indica que la intensidad de cortocircuito que soportará el cable durante un periodo de 1 segundo es de:

$$I_{CC} = \frac{350 \text{ MVA}}{\sqrt{3} * 20 \text{ kV.}} = 10'104 \text{ kA.}$$

Por tanto, se puede decir que el cable elegido esta dentro de los límites legales, además de cumplir con las condiciones técnicas a las que está sometido.

#### **1.4.2.2. Intensidad de cortocircuito admisible en las pantallas**

El cálculo de la sección de las pantallas metálicas, o más bien comprobar que la sección disponible en la construcción normal es suficiente, parte de las mismas hipótesis que en el caso anterior, es decir limitación temporal de la duración del fenómeno mediante la actuación de las protecciones, en este caso para la corriente de cortocircuito Fase-Tierra, puesto que estas serán las corrientes que, en caso de defecto, tendrá que soportar, y partiendo de una temperatura inicial de la pantalla de 70°C., y una temperatura máxima final de la misma de 160°C., puesto que las cubiertas acostumbran a ser de materiales termoplásticos.

Teniendo en cuenta que el cable instalado tiene una corona de alambres de aluminio de un diámetro inferior a 1 mm., cuya sección de pantalla es de 16 mm<sup>2</sup>, aguantará una intensidad de cortocircuito en un periodo de tiempo de un segundo de 3.130 A. según normas UNE, valor superior al estipulado por la Compañía Suministradora que es de 1.000 A.

### Justificación de las pantallas de los cables según UNE 211003 y UNE 21192

El cálculo se realizará siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000A durante 1 segundo (en nuestro caso 1.200 A).

La intensidad de cortocircuito admisible viene dado por la expresión:

$$I = \varepsilon \cdot IAD$$

- donde:
- I : Intensidad de cortocircuito admisible (a calcular)
  - IAD : Es la intensidad de intensidad de cortocircuito en la hipótesis adiabática
  - $\varepsilon$  : Factor pérdida de calor en los componentes adyacentes

### Calculo IAD

$$I^2_{AD} = \frac{\sqrt{K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}}{t}$$

La intensidad máxima de cortocircuito es conocida, y la temperatura del conductor al final del cortocircuito se puede determinar de la siguiente forma:

- donde:
- K: constante que depende del material del componente conductor de corriente (A\*s<sup>1/2</sup>/mm<sup>2</sup>)
  - S: sección geométrica del componente conductor de corriente (mm<sup>2</sup>) para los conductores especificados norma UNE 21-022 se puede tomar la sección nominal
  - $\theta_f$  : Temperatura final en °C
  - $\theta_i$  : Temperatura inicial en °C
  - $\beta$ : Inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura de componente conductor de corriente
  - t duración del cortocircuito en segundos

sustituimos:

$$I_{AD} = \frac{\sqrt{226^2 \cdot 16^2 \cdot \ln\left(\frac{180 + 234,5}{70 + 234,5}\right)}}{1} = 2008,10A$$

Y como  $\varepsilon > 1$  cumplirá que:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD} \geq 2.008,10 A. \quad \rightarrow \text{cumple } (I \geq 1.200A \text{ según Compañía})$$

#### 1.4.2.3. Control de la caída de tensión

El tercer criterio de cálculo de las secciones de los conductores viene impuesto por la necesidad de mantener la caída de tensión desde el origen a los puntos de utilización, dentro de unos límites admisibles técnicamente por los receptores. Estos límites están fijados por la Compañía Suministradora en aproximadamente un 5'00% del valor de la tensión nominal. El cable elegido, tal y como se reflejaba en la memoria, es del tipo:

AL VOLTALENE H COMPACT 3x240/16 mm<sup>2</sup> 18/30 kV.

Cable unipolar, con conductor de aluminio de 240 mm<sup>2</sup> de sección, aislado con XLPE, apantallado con alambres de aluminio de sección 16 mm<sup>2</sup>, no armado para una tensión nominal de 18/30 kV. y con cubierta exterior VEMEX. Según denominación de UNE se trata de un cable RH5Z1. La caída de tensión que se produciría en el conductor elegido, se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$\Delta V = \sqrt{3} * ( R * \cos \rho + X * \sen \rho ) * I * L$$

siendo:  $\Delta V$  = caída de tensión (v.)  
R = resistencia del conductor a 50 Hz.  
X = reactancia del conductor a 50 Hz.  
I = intensidad en A.  
L = longitud de la línea en Km.

$$\Delta V = \sqrt{3} * ( 0'161 * 0'80 + 0'114 * 0'60 ) * 32000 * 0'0120 = 0'76 v.$$

Tras sustituir los valores obtendremos una caída de tensión de 0'005%, valor prácticamente despreciable.

## 2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

### 2.1. **CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA**

La energía eléctrica disponible en la línea subterránea de alta tensión que alimenta, al centro de transformación, tienen las siguientes características:

- Tensión de alimentación actual: 15 kV.
- Tensión de alimentación futura: 20 kV.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Distribución: Trifásica sin neutro
- Intensidad corto circuito corta duración: 16 kA.
- Intensidad corto circuito cresta: 40 kA.
- Intensidad máxima de defecto a tierra: 1.000 A.
- Potencia de cortocircuito máxima: 500 MVA.
- Tiempo máximo de desconexión de defecto: 1 segundo
- Neutro en subestación puesto a tierra mediante resistencia: 12 Ω

### 2.2. **NIVELES DE AISLAMIENTO. APARAMENTA**

Según ITC-RAT-012, indicaremos los siguientes niveles de aislamiento:

- Tensión más elevada para el material Vm = 24 kV. eficaces.
- Tensión soportada a los impulsos tipo rayo 125 kV. de cresta.
- Tensión nominal soportada de corta duración a frecuencia industrial 50 kV. eficaces.

Toda la aparamenta instalada deberá poseer los niveles de aislamiento indicados.

### 2.3. **INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN**

La intensidad primaria del transformador para un sistema trifásico, viene determinado por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

siendo: S = potencia del transformador en kVA.

U = tensión compuesta primaria en kV. = 20 kV.

I<sub>p</sub> = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores obtendremos para el transformador proyectado:

$$I_p = \frac{630}{\sqrt{3} * 20} = 18'187 \text{ A.}$$

#### 2.4. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

La intensidad secundaria del transformador para un sistema trifásico, viene determinado por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

siendo: S = potencia del transformador en kVA.

W<sub>fe</sub> = pérdidas en el hierro

W<sub>cu</sub> = pérdidas en el cobre

U = tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios

I<sub>s</sub> = intensidad secundaria en Amperios

Sustituyendo valores para el transformador proyectado obtendremos:

$$I_s = \frac{630 - 130 - 6'50}{\sqrt{3} * 0'42} = 855'080 \text{ A.}$$

#### 2.5. CORTOCIRCUITOS

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito en alta tensión es preciso conocer de forma detallada la configuración de la red de aguas arriba al punto de conexión del centro de transformación, número de generadores y características, longitud, configuración y régimen del neutro de las líneas de unión, número y naturaleza de los transformadores de distribución, etc. En resumen, un conocimiento tan exacto de la red, que sólo está al alcance del propietario o explotador de la misma, por lo que en todo caso, y de acuerdo con la ITC-RAT-19, dicho dato en forma de intensidad en kA. o más frecuentemente la potencia en MVA, deberá ser aportado por la Compañía Suministradora. Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, este dato ha sido facilitado por la Compañía Suministradora.

A continuación se calculará la intensidad de cortocircuito que deberá de soportar la aparamenta de media tensión que compone el centro de transformación de la instalación. Para realizar el cálculo se partirá del peor de los casos posibles, consistente en suponer que los conductores no suponen resistencia ninguna al paso de la corriente de cortocircuito, y por tanto, la intensidad de cortocircuito calculada en el lugar de entronque será la misma que la exista en toda la instalación.

### 2.5.1. Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito se utilizarán las siguientes expresiones:

#### Intensidad primaria para el cortocircuito en el lado de alta tensión

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times U}$$

siendo:  $S_{cc}$  = potencia de cortocircuito de la red en MVA  
 $V_p$  = tensión de servicio en kV.  
 $I_{ccp}$  = intensidad de la corriente de cortocircuito en kA

Sustituyendo valores obtendremos:

$$I_{ccp} = \frac{500}{\sqrt{3} * 20} = 14'434 \text{ kA.}$$

#### Intensidad secundaria para el cortocircuito en el lado de baja tensión

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \times P}{\sqrt{3} \times E_{cc} \times V_s}$$



siendo: P = potencia del transformador en kVA.  
Ecc = tensión de cortocircuito del transformador en %  
Vs = tensión secundaria en V  
Iccs = intensidad de la corriente de cortocircuito secundaria en kA.

Sustituyendo valores para el transformador proyectado obtendremos:

$$I_p = \frac{100 \times 630}{\sqrt{3} \times 4 \times 420} = 21650 \text{ kA.}$$

## 2.6. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

El embarrado de las celdas seleccionadas está constituido por tramos recto de platina de cobre, recubiertos de aislamiento termoretractil. La pletina es de dimensiones 30x5 mm. lo que equivale a una sección de:

$$S = h * e$$

La separación entre sujeciones de una misma fase y correspondientes a dos celdas contiguas es de 375 mm. La separación entre fases es de 230 mm.

Las características del embarrado son:

- Intensidad nominal 400 A.
- Limite térmico 1 seg. 16 KA.
- Límite electrodinámico: 40'00 KA.

### 2.6.1. Comprobación por solicitud electrodinámica

Para contemplar el caso más refavorable consideraremos una corriente de cortocircuito trifásico de 16 KA. eficaces y 40'00 KA. cresta, que coinciden con los límites térmico y electrodinámico del embarrado.

El esfuerzo mayor se produce sobre el conductor de la fase central, conforme a la siguiente expresión:

$$F = 13.85 * 10^{-7} * f * \frac{I_{cc}^2}{d} * L * \left( \sqrt{1 + \frac{d^2}{L^2}} - \frac{d}{L} \right)$$

siendo:

- F = Fuerza restante, en Nw.
- f = coeficiente función de  $\cos \phi$ , siendo  $f=1$  para  $\cos \phi = 0$ ,
- I<sub>cc</sub> = Corriente máxima de cortocircuito.
- d = Separación entre fases.
- L = Longitud tramos embarrado.

Sustituyendo los valores en la expresión anterior obtenemos un esfuerzo electrodinámico de F en Nw. de 324 Nw es decir, aproximadamente  $F / 9,8 = 33.0$  kg.

Esta fuerza está uniformemente repartida en toda la longitud del embarrado, siendo la carga:

$$q = F / L = 8.805 \text{ kg/mm.}$$

Cada barra equivale a una viga empotrada en ambos extremos, con una carga uniformemente repartida, así pues el momento flector máximo se produce en los extremos, siendo:

$$M_{\max.} = \frac{q * L^2}{12} = 1031.8 \text{ kg*mm.}$$

El modulo resistente de la barra será igual a:

$$W_y = \frac{I_y}{Y_{\max}}$$

siendo

- I<sub>y</sub> = Momento inercia respecto al eje y
- Y<sub>max</sub> = Distancia a la fibra más alejada

$$I_y = \frac{1}{12} * e^3 * h \quad I_{maz} = \frac{e}{2}$$

Tras realizar los cálculos, empleando las fórmulas anteriormente citadas, obtendremos los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} I_y &= 312'50 \text{ mm}^4. \\ I_{Max} &= 2'50 \text{ mm}. \\ WY &= 125'00 \text{ mm}^3. \\ \delta_{adm.} &= 8'25 \text{ kg/mm}^2. \end{aligned}$$

Siendo esta carga menor que la máxima admisible para el cobre, que según datos del fabricante está cifrada en 19 kg/mm<sup>2</sup>, obteniéndose así un amplio margen de seguridad.

### 2.6.2. Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la celda por efecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. La sección necesaria atendiendo a esfuerzos térmicos producidos por un cortocircuito se calcula por la expresión:

$$S = \sqrt{\frac{k * I_{CC}^2 * (t + \Delta t)}{\theta}}$$

- donde:
- S = Sección de cobre, en mm<sup>2</sup>
  - K = Constante del material, para el cobre 0,0058 (mm<sup>2</sup>°C)/s\*A<sup>2</sup>)
  - I<sub>cc</sub> = Corriente de cortocircuito en el embarrado, en A
  - t = tiempo en segundos desde el inicio del cortocircuito hasta la desconexión de la protección.
  - ΔT = Tiempo adicional para tener en cuenta el calentamiento producido por la corriente de choque (valor de cresta).
  - O = calentamiento del conductor, en °C. Se toma 180 °C para conductores inicialmente a temperatura ambiente. Este valor se suele reducir 30 °C, por considerar que el cortocircuito se produce después del paso de

la corriente permanente.

Si en la ecuación anterior despejamos el valor de  $(t+\Delta t)$ , obtenemos el tiempo que la sección del embarrado es capaz de soportar el cortocircuito hasta que actúe la protección correspondiente.

$$t + \Delta t = \frac{S^2 * \theta}{K * I^2_{CC}}$$

De este modo, según este criterio, el embarrado podría soportar una intensidad permanente de cortocircuito de 16 kA. junto con su valor de choque, durante un tiempo de 2'27 segundos, que como es obvio es superior al tiempo en el que van a actuar las protecciones correspondientes.

## 2.7. CÁLCULO LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DE CELDA DE PROTECCIÓN A TRANSFORMADOR

Para el cálculo de la línea que une la celda de protección con el transformador emplearemos la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V}$$

siendo:

I	= intensidad en Amperios
P	= potencia a transportar en kVA.
V	= voltaje de la línea en kV.

Despejando de la fórmula anteriormente descrita, con un potencia del transformador máximo a colocar de 630 kVA., obtendremos una intensidad de 24'25 A., colocando un cable de aluminio RHV 12/20 kV. de 1 x 95 mm<sup>2</sup> de sección, cuya intensidad según la tabla B.52.11, Intensidades admisibles en Amperios a temperatura ambiente de 70°C en el aire, de la Norma HD 60364-5-52:2.011, para conductores unipolares de aluminio en distribución trifásica será de 212 A., estaremos por encima del valor máximo admitido.

## 2.8. CÁLCULO LÍNEA DE BAJA TENSIÓN DE TRANSFORMADOR A CUADRO DE BAJA TENSIÓN

Para el cálculo de la línea de que une el transformador con el cuadro de baja tensión emplearemos la siguiente fórmula:

$$e = \frac{P \times L}{S \times V \times K}$$

Siendo:

- e = caída de tensión en voltios
- P = potencia a transportar en vatios
- L = longitud de la línea en metros
- S = sección adoptada en mm<sup>2</sup>.
- V = tensión compuesta en voltios
- K = conductibilidad del conductor a 90°C

Adoptaremos una sección con aislamiento de polietileno reticulado del tipo "XLPE", con una tensión asignada de 0'6-1'0 kV. en aluminio de 3x240 mm<sup>2</sup>, por cada fase y de 2x240 mm<sup>2</sup> para el neutro, siendo la longitud de la línea de 10 metros.

$$e = \frac{630 \times 1.000 \times 0'80 \times 10}{1 \times 240 \times 400 \times 35} = 0'500 \text{ voltios.}$$

Por otra parte, la intensidad que soportará dicha línea se obtendrá de la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V}$$

Siendo:

- I = intensidad en Amperios
- P = potencia a transportar en kVA.
- V = voltaje de la línea en kV.

Despejando de la fórmula anteriormente empleada, obtendremos:

$$I = \frac{630}{\sqrt{3} \times 0'40} = 909'32 \text{ A.}$$

Teniendo en cuenta que el conductor a utilizar será un conductor unipolar de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", cubierta de poliolefina, libre de halógenos "Z1", a una tensión nominal de 0'60/1'00 kV., y una sección uniforme de 240 mm<sup>2</sup>, el cual admite una intensidad según la tabla B.52.11, Intensidades admisibles en Amperios a temperatura ambiente de 30°C en el aire, de la Norma UNE HD 60364-5-52:2011, para conductores unipolares de aluminio en distribución trifásica será de 392 A., estaremos por encima del valor máximo admitido. Por último, la densidad de corriente valdrá:

$$d = \frac{I}{S} = \frac{909'32}{3 \times 240} = 1'236 \text{ Amp/mm}^2$$

Recordar que el conductor unipolar de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado del tipo XLPE, con una tensión asignada de 0'60-1'00 kV. y una sección de 240 mm<sup>2</sup> admite una intensidad de corriente de cortocircuito para una duración del mismo de 1 segundo, según la tabla 16 de la ITC-BT 07 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión es de 93 A/mm<sup>2</sup>.

## 2.9. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

El transformador estará protegido tanto en alta tensión como en baja tensión, en alta tensión la protección la efectuarán las celdas asociadas al transformador, mientras que en baja tensión, la protección se incorporará en los cuadros de las líneas de salida, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida, y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente.

### Transformador

La protección en alta tensión de este transformador se realizará utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo estos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (muy inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuito por toda la instalación. Los fusibles se seleccionan para asegurar que:

- Permiten el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida en esa aplicación.
- No producen disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal, y de una duración intermedia.
- No producen disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0'1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.
- No obstante, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

En los cortocircuitos fusibles se produce la fusión en un valor de la intensidad determinado, pero antes de que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Así pues, la intensidad nominal del fusible de alta tensión, depende de la curva de fusión y normalmente está comprendida entre 2 y 3 veces la intensidad nominal del transformador protegido, lo cual en nuestro caso, obtenemos:

$$K = I_f / I_n$$

siendo:  $I_f$  = Intensidad nominal del fusible  
 $I_n$  = Intensidad nominal del transformador en A.T.  
 $K$  = Valor de la curva. (entre 2 y 3)

Para el transformador de 630 kVA de nuestro centro de transformación resulta:

$$I = 630 / (\sqrt{3} \times 20) = 18'187 \text{ A.}$$

Por consiguiente los fusibles elegidos serán de  $2,5 \times 18'187 = 45'466 \text{ A}$  que por no ser normalizado y aplicando las normas Particulares de Endesa elegiremos el de 63 A.

Los fusibles empleados en la protección de los transformadores serán del tipo "limitadores" de alto poder de ruptura (APR), que deberán cumplir con las Normas UNE 21.120 y ONSE 54.25-01, y los compartimentos dispuestos para alojar esos fusibles serán compatibles con las dimensiones de los fusibles indicadas en dicha Norma ONSE 54.25-01. El amperaje de los fusibles se elegirá de acuerdo con la tabla que podemos encontrar en las Normas Particulares de Endesa Distribución Eléctrica.

Los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

## 2.10. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el prefabricado, partiremos de la potencia máxima del transformador a instalar de 1.000 kVA., utilizando la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_T}{0'24 \times K \times (h \times A t^3)^{1/2}}$$

siendo: WT = pérdidas del transformador (1.000 kVA. = 6'00 kW.)  
K = coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada (K = 0'30)  
h = distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida (h = 1'80 m.)  
At = aumento de temperatura del aire (At = 20º C.)  
Sr = superficie mínima de las rejillas de entrada

Sustituyendo valores obtendremos:

$$S_r = \frac{6'00}{0'24 \times 0'30 \times (1'80 \times 20^3)^{1/2}} = 0'69 \text{ m}^2$$

Por tanto será necesario disponer de al menos tres rejillas de ventilación para la entrada de aire situadas, una en la puerta de entrada al transformador, de 1'16 x 0'81 m. y otras dos en la parte trasera de la caseta de iguales dimensiones, consiguiendo de este modo una superficie total de ventilación de  $3 \times 1'16 \times 0'81 = 2'82 \text{ m}^2 > 1'41 \text{ m}^2 > 0'69 \text{ m}^2$ .

Las rejillas de entrada y salida de aire irán situadas en la parte delantera y trasera a diferentes alturas, siendo la distancia medida verticalmente de separación entre los puntos medios de dichas rejillas de 1'80 metros, tal y como se ha tenido en cuenta en el cálculo anterior.

## 2.11. DIMENSIONADO DEL POZO APAGA FUEGOS

Las cubas o fosas colectoras de los edificios independientes destinados a Centros de Transformación pueden dimensionarse para no recoger en su totalidad el aceite de los transformadores, siempre y cuando no se puedan contaminar cauces superficiales o subterráneos, y la tierra contaminada pueda retirarse. Por otra parte, se podrán suprimir siempre que la cantidad de líquido aislante sea inferior a los 1.000 litros.

En este caso, el transformador con mayor cantidad de aceite será el transformador a instalar de 630 kVA., con un contenido en aceite aproximado de 400 litros, cantidad inferior a la capacidad del foso de recogida de aceite dispuesto en este Centro de Transformación, fijada en torno a los 650 litros.

## 2.12. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Tal como se indica en la memoria descriptiva, para el cálculo de la instalación de puesta a tierra, nos basaremos en el método propuesto por UNESA titulado "MÉTODO DE CÁLCULO Y PROYECTO DE INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE TERCERA CATEGORÍA", que pasamos a desarrollar.



### 2.12.1. Datos de partida

Los datos facilitados por la Compañía Suministradora sobre defectos a tierra son:

- Intensidad máxima de defecto 1.000 A., lo que supone que la resistencia de puesta a tierra del neutro de la subestación "Rn" = 12 Ω.
- Tiempo máximo de desconexión de defecto igual a 1 segundo.
- Al estar construido el pavimento del Centro de Distribución con una losa de hormigón, la resistividad del pavimento será " $\rho_s$ " = 3.000 Ω x m.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de baja tensión: VBT = 10.000 v.
- Tensión de servicio: U= 20.000 v.

### 2.12.2. Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16,00 kA., no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media, arena arcillosa, de 75 Ohm· m.

### 2.12.3. Tensiones de paso y contacto máximas admisibles

Los valores de las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, en la instalación se calculan a partir de las expresiones dadas en el Reglamento de instalaciones eléctricas de alta tensión, ITC RAT 13.

- Tensión de paso en el exterior al centro transformación máxima admisible:

$$V_p = 10U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 6 \cdot \rho_t}{1000} \right)$$

- Tensión de paso en el acceso al centro transformación máxima admisible:

$$V_{p(acc)} = 10U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 3 \cdot \rho_t + 3 \cdot \rho_s}{1000} \right)$$

- Tensión de contacto exterior máxima admisible

$$V_c = U_{ca} \left( 1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \cdot \rho_t}{1000} \right)$$

Siendo "ps" es la resistividad del suelo de acceso al centro de transformación y "pt" la resistividad del terreno, donde:

- Uca: Tensión de contacto aplicada admisible. Su valor es de 107 v. según la tabla 1 de la ITC-RAT 13 para un tiempo de falta de 1s.
- Ra1: Resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se considera de 2.000  $\Omega$ .

Sustituyendo valores, en las formulas anteriores obtendremos:

$$V_p = 5.831,50 \text{ v.}$$

$$V_p (\text{acc}) = 15.220,75 \text{ v.}$$

$$V_c = 226,04 \text{ v.}$$

#### 2.12.4. Tierra de protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos del método UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente proyecto y la configuración seleccionada 8/32, siendo éstas las siguientes:

$$K_r = 0,1300 \quad K_c = 0,0000 \quad K_p = 0,0170$$

La configuración 8/32 estará construido por tres picas en hilera unidas cada tres metros por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0'80 metros. La conexión desde el centro de transformación hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de polietileno reticulado RV, con una tensión asignada de 0'60/1'00 kV. protegido contra daños mecánicos.

### 2.12.5. Tierra de servicio

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador. Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos del método UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente proyecto y la configuración seleccionada 8/22, siendo éstas las siguientes:

$$K_r = 0,194 \quad K_c = 0,0000 \quad K_p = 0,0253$$

La configuración 8/22 estará construido por dos picas en hilera unidas cada tres metros por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0'80 metros y la separación entre una pica y la siguiente será de 3 metros. La conexión desde el centro de transformación hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de polietileno reticulado del tipo RV, con una tensión asignada de 0'60/1'00 kV. protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a los 20 Ω., con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de baja tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 v.

Deberá existir una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de baja tensión. Dicha separación se calculará en los apartados siguientes.

### 2.12.6. Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

#### 2.12.6.1. Tierra de protección

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del centro (Rt), intensidad y tensión de defecto correspondientes (Id, Ud), utilizaremos las siguientes fórmulas.

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del centro de transformación, y la intensidad del defecto se calcula mediante la siguiente expresión:

$$R_t = K_r \times R_o$$

siendo:  $k_r$  = coeficiente de resistencia

$R_t$  = resistencia total de puesta a tierra en ohmios

$R_o$  = resistividad media del terreno Ω \* m.

Operando en este caso, la resistencia total de puesta a tierra preliminar será de:

$$R_t = 0,130 \cdot 75,00 = 9,75 \Omega.$$

### Tensiones de paso y contacto

Para los diferentes cálculos, se ha considerado como intensidad de defecto, la máxima aportada como dato por Compañía Endesa Distribución Eléctrica de 1.000 A.

Tensión de paso en el exterior máxima real:

$$V'p = K_p \cdot \rho_t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,017 \cdot 75 \cdot 1.000 = 1.275,00 \text{ v.}$$

Tensión de contacto máxima real:

$$V'c = K_c \cdot \rho_t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,0482 \cdot 75 \cdot 1.000 = 3.615,00 \text{ v.}$$

Se debe cumplir para que el sistema de tierra elegido sea correcto que los valores de tensiones de paso y contacto máximo obtenido no superen a los valores admisibles de estas tensiones calculados anteriormente, comprobémoslo:

$V'p = 1.275 \text{ v.}$	<	$V_p = 5.831,50 \text{ v.}$	<b>CORRECTO</b>
$V'c = 3.615 \text{ v.}$	<	$V_c = 226,04 \text{ v.}$	<b>INCORRECTO</b>

El valor obtenido de la tensión de contacto es superior al máximo admitido por el reglamento, por tanto se deberá recurrir a la adopción de las medidas complementarias que a continuación se especifican.

### Medidas de seguridad complementarias

A la vista de los resultados obtenidos para las tensiones de contacto, se adoptan las siguientes medidas complementarias de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.2 de la ITC RAT 13:

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como

mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se recubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

- Todas las estructuras metálicas, estarán unidas entre sí y centralizadas en un borne de conexión.

Se dispondrá el suficiente número de rótulos avisadores con instrucciones adecuadas en las zonas peligrosas y existirá a disposición del personal de servicio, medios de protección tales como guantes y banqueta.

Con esta medida se consigue que las personas que deban acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, este sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de defecto.

$$V'p \text{ (acc)} = Vd = Rt \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 9,75 \times 1.000 = 9.750,00 \text{ v.}$$

Por tanto:

$$V'p \text{ (acc)} = 9.750 \text{ v.} \quad < \quad Vp \text{ (acc)} = 15.461 \text{ v.} \quad \text{CORRECTO}$$

#### 2.12.6.2. Tierra de servicio

Una vez definido el sistema de puesta a tierra de protección, es posible calcular el potencial absoluto que se llega a alcanzar en caso de defecto.

$$Vd = Rt \times Id = 9,75 \Omega \times 1.000 \text{ A} = 9.750,00 \text{ v.}$$

Tensión superior a los 1.000 V, por tanto es necesario disponer de una toma separada para el neutro del transformador, con el fin de no transferir tensiones peligrosas a las personas, bienes o instalaciones eléctricas.

Además tenemos que se cumple:

$$Vd = 9.750 \text{ v.} \quad < \quad VBT = 10.000 \text{ v.} \quad \text{CORRECTO}$$

El sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, tendrá la siguiente disposición:

- Dos picas de acero cobreado de  $\phi$  14 mm y 2.000 mm de longitud, separadas entre sí, tres metros y línea de enlace aislada de 50 mm<sup>2</sup> de sección en cobre, y enterradas a una profundidad mínima de 0,80 metros.

Según la configuración tipo de electrodos de tierra escogido, el Método de Cálculo para puesta a tierra en centro transformación de UNESA, nos proporciona la constante unitaria "Kr" para el cálculo de la resistencia a tierra de  $K_r = 0,194$ . Por tanto la resistencia a tierra del neutro del transformador será:

$$R_t \text{ NEUTRO TRANSFORMADOR} = 75 \Omega \times 0,194 = 14,55 \Omega$$

Valor inferior a 37,00  $\Omega$ , el cuál es el valor máximo que establece el Método de Cálculo mencionado.

#### 2.12.7. Separación entre tierras

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación. No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones levadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima "Dmin", entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio determinada por la expresión:

$$D_{\min.} = \frac{\sigma \times I_d}{2.000 \times \pi}$$

siendo:  $\sigma$  = resistividad del terreno

$I_d$  = intensidad de defecto a tierra (530,90 A.)

Operando obtenemos la distancia mínima entre picas.

$$D_{\min.} = 6,33 \text{ metros}$$

### 2.12.8. Cálculo de la sección de tierra

Para calcular la sección de los conductores de protección necesaria para soportar las sollicitaciones térmicas ocasionadas por las corrientes de corta duración, se utiliza la expresión siguiente, según EN 60439-1 y UNE 20460 90:

$$S_p = \frac{\sqrt{I_d^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{300^2 \cdot 1}}{143} = 2,1 \text{ mm}^2$$

Siendo:  $S_p$ , es la sección del conductor de protección en  $\text{mm}^2$ .

$I_d$ , es el valor eficaz de la corriente de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección por un defecto de impedancia despreciable, en amperios.

$t$ , es el tiempo de funcionamiento del dispositivo de corte, en segundos.

$k$ , es el factor cuyo valor depende de la naturaleza del conductor de protección de los aislamientos y de las temperaturas inicial y final.

Para conductor de cobre, con aislamiento de PVC en el caso más desfavorable, el valor de  $k$  es de 143; según establecen EN 60439-1; tabla B.1 y UNE 20-460-90; tabla 54B. Dicho valor es inferior al establecido para los conductores de protección en el presente Proyecto, que es de 50  $\text{mm}^2$ .

### 2.12.9. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de tierras de UNESA, con valores de " $kr$ " inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de cambiar la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de estas picas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Otra posible solución, en caso de que el valor medido de las tomas de tierra resultarán elevados y pudieran dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirán éstas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

### **2.13. CÁLCULO DEL CAMPO MAGNÉTICO**

En este apartado se determinará el valor máximo del campo magnético generado por las instalaciones que conforman el centro de distribución en el exterior, tal como se indica en el apartado 4.7 de la ITC-RAT-14.

Se realizarán los cálculos pertinentes para comprobar que no se superan los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1.066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las mediciones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a radiaciones radioeléctricas. Para la frecuencia de 50 Hz de la red eléctrica el valor máximo permitido de la inducción es de 100  $\mu\text{T}$ .

El valor del campo magnético producido por los arrollamientos del transformador es despreciable según se indica en el apartado 4.1.1 del informe UNE-CLC/TR 50453 IN.

Por otro lado los valores más elevados del campo magnético se producen en los canales de entrada de los conductores al centro de distribución, pues el campo magnético producido por un conductor es inversamente proporcional a la distancia a los mismos. En nuestro caso el máximo valor del campo magnético se producirá en el canal de acceso de los cables de media tensión.

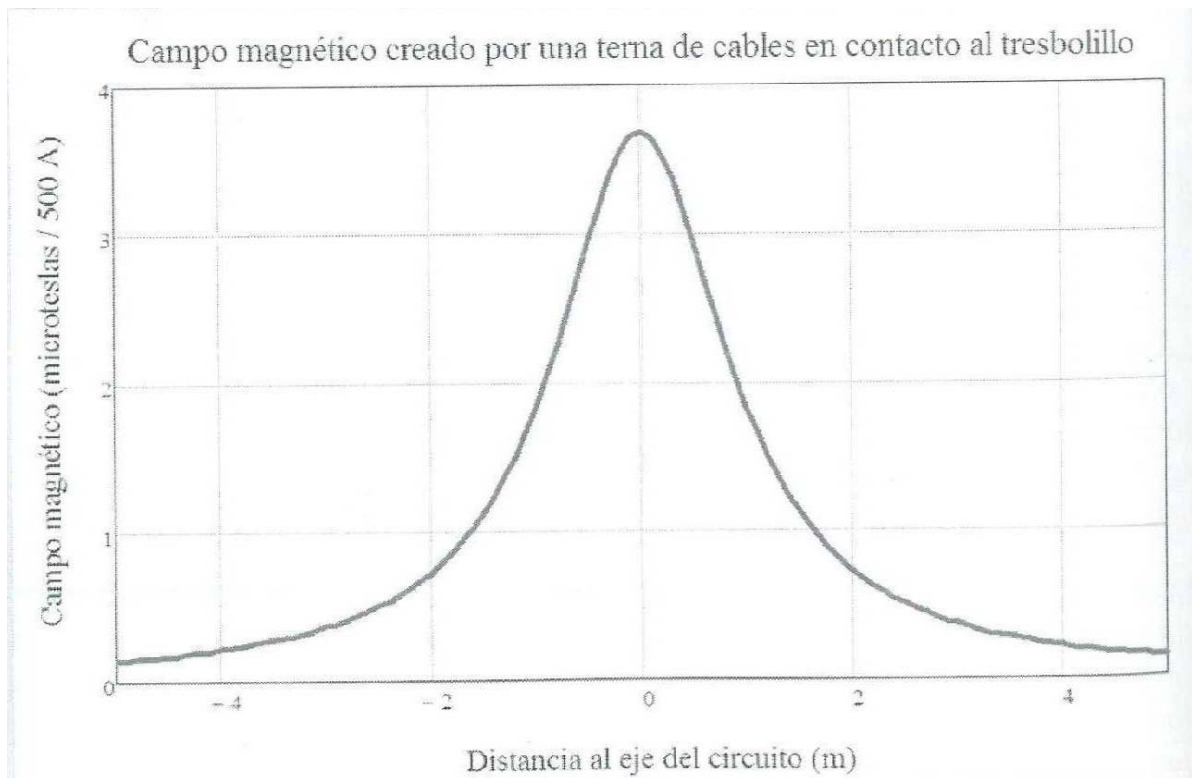
A continuación determinaremos las distintas fuentes de campo magnético en el centro de distribución, calcularemos el campo magnético producido por las dichas fuentes en el punto considerado.

Finalmente se aplicará el principio de superposición del campo magnético sumando el valor del campo magnético producido por las distintas fuentes.

Aunque el campo magnético es una magnitud vectorial, por simplicidad se sumarán de forma aritmética lo que proporcionará un valor superior al real, lo que está de lado de la seguridad.

El campo magnético producido por los que conductores previstos en el centro de distribución se determinará con la gráfica siguiente en la que se determina la inducción a distintas distancias para una corriente de 500 A.





### 2.13.1. Fuentes del campo magnético

#### 2.13.1.1. Campo magnético producido por puentes de BT del transformador

El campo magnético producido por el puente de baja tensión dependerá de la intensidad de la corriente que circulan por dicho puente.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario  $I_s$  viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

siendo:  $S$  = Potencia del transformador en VA.

$U_s$  = Tensión compuesta secundaria en V.

$I_s$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
Transformador	630	400	909,33

En nuestro caso, el puente de baja tensión estará formado por cuatro conductores aislados de aluminio en contacto mutuo. La distancia de dichos conductores al punto de cálculo del campo magnético es de 1,50 metros.

En la grafica de cálculo de campo magnético se determina que la inducción es de 1,30  $\mu$ T/500 A., que para una corriente de 909,33 A., nos daría una inducción de 2,365  $\mu$ T.

### 2.13.1.2. Campo magnético producido por el puente de media tensión

El campo magnético producido por el puente de media tensión dependerá de la intensidad de la corriente que circula por dicho puente. En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Siendo:  $S$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_p$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_p$ (kV)	$I_p$ (A)
Transformador	630	20	18,187

El valor de la corriente de media tensión es muy bajo, por tanto el valor del campo magnético producido por los puentes de media tensión se consideran despreciables.

#### **2.13.1.3. Campo magnético producido por los circuitos de salida de baja tensión**

Del centro de distribución partirá un circuito que estará dispuesto en contacto mutuo en la pared interior del dentro de distribución a una distancia de 2,50 metros del punto de cálculo del campo magnético.

La corriente total que circulará por el circuito no puede ser mayor que la corriente máxima que puede proporcionar el secundario del transformador es decir 909,33 A.

En la grafica de cálculo de campo eléctrico se determina que el campo magnético es de 0,60  $\mu\text{T}/500$  A, por tanto la inducción será de 1,09  $\mu\text{T}$ .

#### **2.13.1.4. Campo magnético producido por los circuitos de salida de media tensión**

Del centro de distribución parten dos circuitos subterráneos de media tensión. El punto de estudio del campo magnético es precisamente la entrada de estos circuitos en el centro de distribución por lo que se considera de cero metros. Por otro lado la corriente puede alcanzar un valor de 320 A. en cada uno de estos circuitos, según se ve en el apartado de cálculos de la Red Subterránea de Media Tensión del apartado siguiente.

En la grafica de cálculo de campo eléctrico se determina que el campo magnético es de 3,70  $\mu\text{T}/500$  A para cada uno de los dos circuitos, por tanto la inducción total producida por los dos circuitos de MT será de 4,74  $\mu\text{T}$ .

#### **2.13.1.5. Campo magnético producido por los arrollamientos del transformador**

El valor del campo magnético producido por los arrollamientos del transformador es despreciable según se indica en el apartado 4.1.1 del informe UNE-CLC/TR 50453 IN.

#### **2.13.1.6. Campo magnético total**

Como hemos indicado, el campo magnético total se determinará sumando los valores obtenidos para las distintas fuentes del campo magnético:

$$B_{TOTAL} = B_{pBT} + B_{pMT} + B_{BT} + B_{MT} + B_{trafo} = 2,365 + 0 + 1,090 + 4,740 + 0 = 8,195 \mu\text{T}$$

Este de 5,88  $\mu\text{T}$  es muy inferior al valor máximo permitido de 100  $\mu\text{T}$ , por lo que no es necesario tomar medidas de apantallamiento del campo magnético.

Sin embargo, y como es el caso, al ser un centro de transformación ubicado cerca de viviendas habitable, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

### **3. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN**

#### **3.1. *DATOS DE PARTIDA***

##### **3.1.1. *Datos generales***

- Tensión de servicio (U): 230/400 v.
- Intensidad eficaz de cortocircuito trifásico de corta duración MT: 16 kA.
- Tiempo de actuación de las protecciones MT: 1 seg.
- Intensidad eficaz de cortocircuito trifásico de corta duración BT: 12 kA.

##### **3.1.2. *Datos específicos***

- Punto de entronque o conexión: CT Proyectado - 1x630 kVA - Ecc = 4%
- Tipo de cable línea: XZ1 0'6/1 Kv Al.
- Tipo de distribución: Enterrada bajo tubo. Tresbolillo.
- Caída de tensión máxima admisible: 5,00%

##### **3.1.3. *Datos de proyecto***

- Potencia demandada Circuito nº 1 = 136.100 kW.
- Potencia demandada Circuito nº 2 = 131.560 kW.
- Potencia demandada Circuito nº 3 = 17.320 kW.
- Longitud de tramos según esquema y tabla adjunta
- Condiciones de instalación: Terreno seco, 30 °C, profundidad según zanja, agrupamiento de ternas. Resto de instalaciones según condiciones de instalación tipo.

### 3.2. POTENCIA NECESARIA

Tal y como comentábamos en el programa de necesidades, la potencia necesaria solicitada para viviendas y alumbrado exterior, todo ello conforme a la ITC-BT 10 del presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### Circuito nº1

20 viviendas grado elevado → 14,80 vdas. x 9.200 w./vda. = 136'160 kw.

#### Circuito nº2

19 viviendas grado elevado → 14,30 vdas. x 9.200 w./vda. = 131'560 kw.

#### Circuito nº3

1 Alumbrado exterior → 1 alum. x 17'320 kw. = 17'320 kw.

Total = 285'040 kw.

### 3.3. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSIÓN

Según normas de Endesa, la intensidad de cortocircuito simétrica trifásica para una línea de distribución de 20 kV es de 16 kA. La intensidad de cortocircuito en bornas del transformador del CT, en baja tensión, vendrá dada mediante la siguiente expresión:

$$I_{ccBT} = I_{nBT} / (ecc + St/S_{cc})$$

Donde:  $I_{nBT} = St / \sqrt{3} * U = 630.000 / \sqrt{3} * 400 = 909,32 \text{ A.}$

$$S_{cc} = \sqrt{3} * U * I = \sqrt{3} * 20 * 16 = 554,3 \text{ MVA}$$

$$ecc = 4\%$$

$$St = 630 \text{ Kva}$$

Por lo que se obtendrá una intensidad de cortocircuito en baja tensión de:

$$I_{ccBT} = 909,32 / (0,04 + 630K/554,3M) \dots\dots\dots I_{ccBT} = 22,12 \text{ kA.}$$

### 3.4. RESISTENCIA DEL CONDUCTOR

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea. Se adoptará el valor correspondiente a T = 90° C que viene determinado por la expresión:

$$R_{90} = R_{20} [1 + \alpha (90 - 20)] \Omega / km$$

Siendo  $\alpha = 0,00403$  para el aluminio, para una sección nominal de 240, 150 y 50 mm<sup>2</sup>, la resistencia lineal del conductor a 90 °C será de 0'160, 0'264 y 0'821  $\Omega/km$ .

### 3.5. REACTANCIA DEL CONDUCTOR

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \pi f \mathcal{L} \Omega/km$$

Sustituyendo en ella el coeficiente de inducción mutua por su valor:

$$\mathcal{L} = (K + 4,605 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4} H/km$$

Se llega a:

$$X = 2 \pi f (K + 4,605 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4} \Omega /km$$

- donde: X = Reactancia, en ohmios por km.  
 f = Frecuencia de la red en hertzios.  
 Dm = Separación media geométrica entre conductores en mm.  
 d = Diámetro del conductor en mm.  
 K = Constante que, para conductores masivos es igual a 0,50 y  
 Para conductores cableados toma los valores siguientes:

Nº de alambres	3	7	19	3	61 ó más
K	0'78	0'64	0'55	0'53	0'51

Sustituyendo para una sección de 240 mm<sup>2</sup>, 150 mm<sup>2</sup> y 50 mm<sup>2</sup>, obtendremos una reactancia de X240 = 0'093 Ω/km., X150 = 0'099 Ω/km. y X50 = 0'093 Ω/km.

### 3.6. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende de la sección y de los coeficientes correctores de temperatura del terreno, agrupamiento de cables soterrados, profundidad del soterramiento y resistividad térmica del terreno, todos ellos de acuerdo a la norma UNE 211435:2.007. Para realizar el cálculo por densidad de corriente, teniendo en cuenta que es un sistema trifásico se empleará la fórmula siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \rho}$$

- siendo: P = Potencia en vatio  
 V = Tensión de servicio en voltios  
 I = Intensidad en amperios  
 Cosp = Factor de potencia estimado

La intensidad máxima admisible para el cada circuito, los cuales estarán formados por conductores unipolares de aluminio con aislamiento a base de polietileno reticulado (X), cubierta de poliolefina (Z1), en instalación enterrada, servicio permanente, será conforme a la Tabla 4 de la Instrucción ITC-BT-07, multiplicadas por los valores de las tablas con los siguientes coeficientes correctores:

Tabla A6 – Factores de corrección para distintas temperaturas

Temperatura máxima conductor en °C	Temperatura del terreno en cables soterrados, °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1'11	1'07	1'04	1'00	0'96	0'92	0'88	0'83	0'78
105	1'09	1'06	1'03	1'00	0'97	0'94	0'90	0'87	0'83

Tabla A7 – Factores de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1'50 k.m/w.

Cables instalados en tubos soterrados. un circuito por tubo							
Resistividad del terreno (k.m/w)							
Sección conductor (mm <sup>2</sup> )	0'80	0'90	1'00	1'50	2'00	2'50	3'00
50	1'13	1'11	1'09	1'00	0'93	0'87	0'83
95	1'14	1'12	1'09	1'00	0'93	0'87	0'82
150	1'14	1'12	1'10	1'00	0'93	0'87	0'82
240	1'15	1'12	1'10	1'00	0'92	0'86	0'81

Tabla A8 – Factores de corrección para distintas profundidades de soterramiento

Cables tensión asignada 0'60-1'00 kv.		
Profundidad (m.)	Soterrados	Bajo Tubo
0'50	1'04	1'03
0'60	1'02	1'01
0'70	1'00	1'00
0'80	0'99	0'99
1'00	0'97	0'97
1'25	0'95	0'96
1'50	0'93	0'95
1'75	0'92	0'94
2'00	0'91	0'93

Tabla A9.2 – Factores de corrección para agrupamiento de cables de 0'60-1'00 kv. soterrados

Circuitos tubulares soterrados, un circuito trifásico con neutro por tubo					
Tubos dispuestos en un plano horizontal					
Circuitos agrupados	Distancia entre tubos en mm.				
	Contacto	200	400	600	800
2	0'87	0'90	0'94	0'96	0'97
3	0'77	0'82	0'87	0'90	0'93
4	0'71	0'77	0'84	0'88	0'91
5	0'67	0'74	0'81	0'86	0'89

En nuestro caso se trata de una instalación enterrada bajo tubo con conductores XZ1, 0'60/1'0 kv., 3(1x240)+1(1x150) mm<sup>2</sup>, con una profundidad del conductor de 0'80 metros, en terreno seco a 30°C, lo que supondrá los siguientes factores de corrección:

- Temperatura del terreno, tabla 6, a 30°C y XLPE a 90°C Fct = 0'96
- Terreno seco, resistividad térmica del terreno 1'00 k.m/w.  
Resistividad térmica terreno, tabla 7, 1 k.m/w., 240 mm<sup>2</sup> Fcrt = 1'10



- Profundidad del soterramiento 80 cm., tabla 8 Fcp = 0'99
- Distancia entre ternos, dos circuitos Fcd = 0'87

Factor de corrección = Fct x Fcrt x Fcp x Fcd = 0'96 x 1'10 x 0'99 x 0'87 = 0'91

Por tanto, para un conductor de  $240 \text{ mm}^2 = 305\text{A} \cdot 0'91 = 277'55 \text{ A}$ .

$150 \text{ mm}^2 = 230\text{A} \cdot 0'91 = 209'30 \text{ A}$ .

$50 \text{ mm}^2 = 115\text{A} \cdot 0'91 = 104'65 \text{ A}$ .

Analizando cada uno de los tramos de cada circuito, obtendremos:

Parcela	Uso Edificio	Pot. Max. (kW) R.D 1.955/2.000	Pot. Simult. (kW) ITC BT 10 REBT	Pot. Simult. (kW) Inst.14-10-04 N <sup>o</sup> CGP > 4 Coef. 0,8	cos phi	Distancia (m)
<b>CIRCUITO I (Viviendas 1-20)</b>						
V <sub>1-2</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	20,00
V <sub>7-8</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	11,00
V <sub>3-4</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	25,00
V <sub>9-10</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	6,00
V <sub>5-6</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	20,00
V <sub>11-12</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	6,00
V <sub>13-14</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	34,00
V <sub>15-16</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	64,00
V <sub>17-18</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	25,00
V <sub>19-20</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	29,00
Total	20 Viv.G. Elevado		184	147,2	1,00	240,00
<b>CIRCUITO II (Viviendas 21-39)</b>						
V <sub>39</sub>	1 Viv. G. Elevado	9,2	9,2	7,36	1,00	120,00
V <sub>37-38</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	51,00
V <sub>35-36</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	28,00
V <sub>33-34</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	19,00
V <sub>31-32</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	27,00
V <sub>30</sub>	1 Viv. G. Elevado	9,2	9,2	7,36	1,00	21,00
V <sub>28-29</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	30,00
V <sub>26-27</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	54,00
V <sub>24-25</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	50,00
V <sub>22-23</sub>	2 Viv. G. Elevado	18,4	18,4	14,72	1,00	31,00
V <sub>21</sub>	1 Viv. G. Elevado	9,2	9,2	7,36	1,00	18,00
Total	19 Viv. G. Elevado		174,8	139,84	1,00	449,00

Intensidad que circula por la línea en (A)

I Funcionamiento (A) I	212,46
I Funcionamiento (A) II	201,84

Intensidad Máxima Admisible en el conductor en (A) Tabla A.1 Con Fc

Conductor XLPE AL de 150 mm <sup>2</sup> bajo tubo	230	209,19
Conductor XLPE AL de 240 mm <sup>2</sup> bajo tubo	305	277,41

### 3.7. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DISPONIBLE EN CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características de aislamiento de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos. Se la calcula admitiendo que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático y para una temperatura máxima admitida por el aislamiento de 250°C.

Para poder calcular la intensidad máxima de cortocircuito en un punto de la red de baja tensión, para un conductor de sección "s", utilizaremos la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{VI}{Z_{cc}} = \frac{VI}{\sqrt{3} * \sqrt{R_{cc}^2 + (X_{eq} + X_{cc})^2}}$$

siendo:	VI	=	Tensión de la línea en voltios
	Zcc	=	Impedancia de la línea
	Rcc	=	Resistencia de la línea (Ω/km.)
	Xeq	=	Reactancia equivalente de la línea (Ω/km.)
	Xcc	=	Reactancia de la línea (Ω/km.)

En nuestro caso, la resistencia y la reactancia para un conductor unipolar de aluminio con un aislamiento de polietileno reticulado, una tensión asignada de 0'60/1'00 kV. y una sección de 240 mm<sup>2</sup>, será de R = 0'160 Ω/km. y X = 0'093 Ω/km., mientras que la reactancia equivalente de la red, teniendo en cuenta la intensidad máxima de cortocircuito propuesta en el cuadro de baja de tensión para un transformador de 630 kVA, será de 22'104 kA., o lo que es una Xeq RED = 0'0104 Ω/km.

En este caso el transformador desde donde toma servicio nuestra red, será el proyectado en la urbanización, por lo que se han realizado los cálculos contando con la distancia completa de cada circuito, desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación hasta la última caja de seccionamiento.

A continuación mostramos tabla con los resultados obtenidos para la intensidad de corto circuito en cada caja de cada circuito.

Tramo	Longitud Parcial (m.)	Longitud Origen (m.)	Sección (mm <sup>2</sup> )	RF = L/(k20 <sup>0</sup> *SF)	XF = 0,08 L	X <sub>Red</sub>	Zt	I <sub>cc</sub> (A.)
<b>CIRCUITO I (VIVIENDAS 1-20)</b>								
CT-V <sub>1-2</sub>	20,00	20,00		0,0024	0,0016		0,0209	11.048,33
V <sub>1-2</sub> -V <sub>7-8</sub>	11,00	25,00		0,0030	0,002		0,0214	10.804,28
V <sub>7-8</sub> -V <sub>3-4</sub>	25,00	50,00		0,0060	0,004		0,0239	9.655,03
V <sub>3-4</sub> -V <sub>9-10</sub>	6,00	50,00		0,0060	0,004		0,0239	9.655,03
V <sub>9-10</sub> -V <sub>5-6</sub>	20,00	70,00	240,00	0,0083	0,0056	0,02	0,0261	8.837,76
V <sub>5-6</sub> -V <sub>11-12</sub>	6,00	70,00		0,0083	0,0056		0,0261	8.837,76
V <sub>11-12</sub> -V <sub>13-14</sub>	34,00	104,00		0,0124	0,00832		0,0301	7.660,62
V <sub>13-14</sub> -V <sub>15-16</sub>	64,00	168,00		0,0200	0,01344		0,0383	6.037,38
V <sub>15-16</sub> -V <sub>17-18</sub>	25,00	193,00		0,0230	0,01544		0,0415	5.559,54
V <sub>17-18</sub> -V <sub>19-20</sub>	29,00	222,00		0,0264	0,01776		0,0454	5.085,69
<b>CIRCUITO II (VIVIENDAS 21-39)</b>								
CT-V <sub>39</sub>	120	120		0,0143	0,0096		0,0321	7.190,24
V <sub>39</sub> -V <sub>37-38</sub>	51	165		0,0196	0,0132		0,0379	6.099,71
V <sub>37-38</sub> -V <sub>35-36</sub>	28	187		0,0223	0,01496		0,0407	5.667,82
V <sub>35-36</sub> -V <sub>33-34</sub>	19	200		0,0238	0,016		0,0425	5.437,89
V <sub>33-34</sub> -V <sub>31-32</sub>	27	221		0,0263	0,01768		0,0453	5.100,78
V <sub>31-32</sub> -V <sub>30</sub>	21	236	240,00	0,0281	0,01888	0,02	0,0473	4.882,89
V <sub>30</sub> -V <sub>28-29</sub>	30	266		0,0317	0,02128		0,0514	4.495,76
V <sub>28-29</sub> -V <sub>26-27</sub>	54	320		0,0381	0,0256		0,0588	3.928,77
V <sub>26-27</sub> -V <sub>24-25</sub>	50	364		0,0433	0,02912		0,0649	3.559,51
V <sub>24-25</sub> -V <sub>22-23</sub>	31	389		0,0463	0,03112		0,0684	3.378,21
V <sub>22-23</sub> -V <sub>21</sub>	18	407		0,0485	0,03256		0,0709	3.258,41

### 3.8. CAÍDA DE TENSIÓN

En general el cálculo se fundamentará en la caída de tensión que deberá ser, inferior o igual al 1'00%, ya que se conectará en el cuadro de baja del centro de distribución La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la formula:

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * (R \cos \varphi + X \sin \varphi) * L$$

siendo:	$\Delta U$ =	Caída de tensión en voltios
	I	= Intensidad de la línea en amperios
	R	= Resistencia del conductor en $\Omega$ /km.
	X	= Reactancia inductiva en $\Omega$ /km.
	L	= Longitud de la línea en km.

teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \rho}$$

donde: P = Potencia transportada en kilovatios.  
U = Tensión compuesta de la línea en voltios.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U \% = 10^5 P \frac{L}{U^2} (R + X \operatorname{tg} \varphi)$$

A continuación mostramos tabla con los resultados obtenidos para la caída de tensión en cada tramo de cada circuito, comprobando que no se supera la caída de tensión máxima del 5'00%.

Tramo	Potencia (kw)	Longitud Parcial (m.)	Longitud Origen (m.)	Sección (mm2)	Intensidad (A.)	Cos α	Sen α	Rcos+ Xsen	Caída (v.)	Caída (%)
<b>CIRCUITO I (VIVIENDAS 1-20)</b>										
CT-V <sub>1-2</sub>	14,72	20,00	20,00		21,25				0,11	0,03
V <sub>1-2</sub> -V <sub>7-8</sub>	14,72	11,00	25,00		21,25				0,14	0,03
V <sub>7-8</sub> -V <sub>3-4</sub>	14,72	25,00	50,00		21,25				0,28	0,07
V <sub>3-4</sub> -V <sub>9-10</sub>	14,72	6,00	50,00		21,25				0,28	0,07
V <sub>9-10</sub> -V <sub>5-6</sub>	14,72	20,00	70,00		21,25				0,39	0,10
V <sub>5-6</sub> -V <sub>11-12</sub>	14,72	6,00	70,00	240	21,25	1,00	0,00	0,15	0,39	0,10
V <sub>11-12</sub> -V <sub>13-14</sub>	14,72	34,00	104,00		21,25				0,58	0,15
V <sub>13-14</sub> -V <sub>15-16</sub>	14,72	64,00	168,00		21,25				0,94	0,23
V <sub>15-16</sub> -V <sub>17-18</sub>	14,72	25,00	193,00		21,25				1,08	0,27
V <sub>17-18</sub> -V <sub>19-20</sub>	14,72	29,00	222,00		21,25				1,24	0,31
<b>Total</b>	<b>147,20</b>				<b>212,46</b>			<b>Cdt. A Potencia Simultánea</b>	<b>5,43</b>	<b>1,36</b>
<b>CIRCUITO II (VIVIENDAS 21-39)</b>										
CT-V <sub>39</sub>	7,36	120	120		10,62				0,34	0,08
V <sub>39</sub> -V <sub>37-38</sub>	14,72	51	165		21,25				0,92	0,23
V <sub>37-38</sub> -V <sub>35-36</sub>	14,72	28	187		21,25				1,04	0,26
V <sub>35-36</sub> -V <sub>33-34</sub>	14,72	19	200		21,25				1,12	0,28
V <sub>33-34</sub> -V <sub>31-32</sub>	14,72	27	221		21,25				1,23	0,31
V <sub>31-32</sub> -V <sub>30</sub>	7,36	21	236	240	10,62	1,00	0,00	0,15	0,66	0,16
V <sub>30</sub> -V <sub>28-29</sub>	14,72	30	266		21,25				1,49	0,37
V <sub>28-29</sub> -V <sub>26-27</sub>	14,72	54	320		21,25				1,79	0,45
V <sub>26-27</sub> -V <sub>24-25</sub>	14,72	50	364		21,25				2,03	0,51
V <sub>24-25</sub> -V <sub>22-23</sub>	14,72	31	389		21,25				2,17	0,54
V <sub>22-23</sub> -V <sub>21</sub>	7,36	18	407		10,62				1,14	0,28
<b>Total</b>	<b>139,84</b>				<b>201,84</b>			<b>Cdt. A Potencia Simultánea</b>	<b>13,93</b>	<b>3,48</b>

### 3.9. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO

A continuación seleccionaremos los fusibles de protección a instalar en el cuadro de baja tensión del centro de transformación desde donde parte nuestra red.

#### Criterio sobrecarga

Para este primer supuesto comprobaremos que la intensidad de funcionamiento es inferior al 25% de la intensidad nominal del fusible a colocar y menor que la intensidad máxima admisible del cable, lo que traduciríamos en la siguiente expresión:

$$I \text{ funcionamiento} \leq 1,25 * I \text{ fusible} \leq I \text{ máxima admisible conductor}$$

En nuestro caso tendremos:

Intensidad de funcionamiento circuito nº1	212'46 A.
Intensidad de funcionamiento circuito nº2	201'84 A.
Intensidad máxima admisible conductor	277'41 A.

Por tanto si colocamos fusibles de 200 A., tendremos la siguiente expresión:

<b>212,46</b>	<b>&lt;</b>	<b>250</b>	<b>&lt;</b>	<b>277,41</b>	<b>CUMPLE</b>
201,84	<	250	<	277,41	CUMPLE

**Solución adoptada: Fusibles de 200 A. tipo Gg NH2 (Base de 400 A.)**

---

#### Criterio cortocircuitos

En este caso partimos de dos condiciones, que son:

- Intensidad fusión del fusible en cinco segundos sea menor o igual que la intensidad de cortocircuito fase - neutro.
- Intensidad fusión del fusible en cinco segundos sea menor o igual que la intensidad de cortocircuito en cinco segundos.

#### **Primera condición**

La intensidad de fusión a los cinco segundos del fusible de 200 A. elegido, conforme a la norma UNE-EN 60269/1 es de 1.250 A.

Por otra parte la intensidad de cortocircuito fase - neutro se calculara mediante la fórmula siguiente:

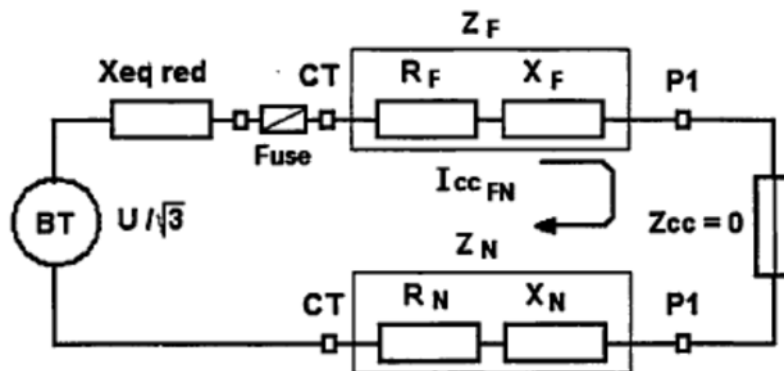
$$I_{CC_{F-N}} = \frac{Ct * U}{\sqrt{3} * Z_{t_{F-N}}}$$

siendo: Ct = Coeficiente de tensión con valor 1,00  
 U = Tensión en voltios  
 Zt F-N = Impedancia del circuito

La impedancia del circuito se obtiene de la siguiente expresión:

$$Z_t = \sqrt{(X_{RED} + X_F + X_N)^2 + (R_F + R_N)^2}$$

En base al gráfico siguiente:



donde: Xred = Reactancia del transformador.  
 XF - XN = Reactancia del conductor de fase y conductor del neutro.  
 RF - RN = Resistencia del conductor de fase y conductor del neutro.

Una vez hallada la impedancia de ambos circuitos, sustuiremos en la formula inicial obteniendo:

- Circuito nº 1 = 1.292,99 A.
- Circuito nº 2 = 2.268,02 A.

Por tanto, para esta primera condición, donde  $IF(5) \leq I_{cc} F-N$ , tenemos:

Circuito nº 1 -  $IF(5) = 1.250 A \leq I_{cc} F-N = 1.292,99 A.$  CUMPLE

Circuito nº 2 -  $IF(5) = 1.250 A \leq I_{cc} F-N = 2.268,02 A.$  CUMPLE

### Segunda condición

La intensidad de fusión a los cinco segundos del fusible de 200 A. elegido, conforme a la norma UNE-EN 60269/1 es de 1.250 A.

Por otra parte la intensidad de cortocircuito en cinco segundos se calculara mediante la fórmula siguiente:

$$I_{CC} = \frac{k * S}{\sqrt{t}}$$

siendo:      K      =      Constante del conductor, 94  
                  S      =      Sección del conductor  
                  t      =      Duración del cortocircuito

Despejando los valores de la anterior ecuación obtendremos:

$$I_{CC} = \frac{94 * 240}{\sqrt{5}} \qquad I_{CC} = 10.089,14A.$$

Por tanto, para esta segunda condición, donde  $IF(5) \leq I_{cc}$ , tenemos:

$IF(5) = 1.250 A \leq I_{cc} = 10.089,14 A.$  CUMPLE

Así pues colocaremos fusibles de 200 A. (tipo gG NH2) - Base 400 A.

**ANEJO Nº19: RED DE GAS**

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	1



## **1. INTRODUCCIÓN**

Se redacta este anejo para incluir las prescripciones técnicas requeridas por la compañía suministradora de gas, REDEXIS Gas.

Se ha mantenido contacto con los técnicos de dicha compañía, tal y como se detalla en el anejo 26 de Coordinación con otros organismos.

## **2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

A continuación, en las páginas siguientes, se adjuntan las prescripciones técnicas recibidas de la Compañía:



Es de nuestro interés informar de los condicionantes que habrá de considerar en los trabajos en proximidad que afecten a instalaciones propiedad de REDEXIS GAS, S.A. (en adelante REDEXIS GAS):

NOTA: en el caso de afecciones a la red de transporte de gas natural (gasoductos) de REDEXIS GAS la autorización de los trabajos deberá tramitarse a través del Órgano Administrativo que autorizó el gasoducto afectado, todo ello de acuerdo con el Art. 6º del RD 1434/2002. Este Órgano Administrativo podrá ser UNA Dirección de área o, en su caso, dependencias de Industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno de las provincias donde radique la instalación.

### **CONDICIONES GENERALES**

1. Con una semana mínimo de antelación al inicio de cualquier trabajo el afectante deberá ponerse en contacto por escrito con REDEXIS GAS en la siguientes direcciones en función del territorio donde se ubique la actuación mediante formato NOTIFICACIÓN INICIO OBRA CON AFECCIÓN A CANALIZACIÓN DE GAS:

ZONA	CONTACTO	TELEFONO	E-MAIL	DIRECCIÓN
ARAGON	Enrique Clemente Bruna	976 91 51 15	enrique.clemente@redexisgas.es	Avenida Ranillas nº 1-D 2º Planta 50018 Zaragoza
BALEARES	Juan José Bosch Alberola	971 76 54 74	josejuan.boscha@redexisgas.es	c/ Fluxia Nº 1 2- B 07009 Palma de Mallorca
CASTILLA LEÓN	Jorge Jimenez González	983 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
CASTILLA LA MANCHA	Jorge Jimenez González	983 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
C. A. MADRID	Jorge Jimenez González	984 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
EXTREMADURA	Jorge Jimenez González	985 83 73 29	jorge.jimenez@redexisgas.es	Paseo Arco de Ladrillo nº 88, 2ª Planta, Oficina 11 47008-Valladolid
ANDALUCÍA ORIENTAL Jaén, Granada y Almería	Francisco Javier Rey Tovar	956 86 01 28	franciscojavier.reyt@redexisgas.es	C/ Ingeniero Felix Sancho nº 3, 1ª planta (Polígono Industrial Salinas de Levante) 11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)
ANDALUCÍA OCCIDENTAL Cádiz, Sevilla y Málaga	Francisco Javier Rey Tovar	956 86 01 28	franciscojavier.reyt@redexisgas.es	C/ Ingeniero Felix Sancho nº 3, 1ª planta (Polígono Industrial Salinas de Levante) 11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)
COMUNIDAD VALENCIANA	Manuel Espinosa Bea	968 34 75 60	manuel.espinosa@redexisgas.es	Avda. Ciclista Mariano Rojas ,74. Recepción 30009 Murcia
MURCIA	Manuel Espinosa Bea	968 34 75 60	manuel.espinosa@redexisgas.es	Avda. Ciclista Mariano Rojas ,74. Recepción 30009 Murcia

REDEXIS GAS asignará una persona encargada de la vigilancia de las obras para garantizar que en ningún momento se realizan trabajos que puedan afectar a la seguridad e integridad de las instalaciones. En caso de iniciar las obras sin dejar constancia del aviso de inicio de obra, REDEXIS GAS se reserva el derecho de paralizar las obras, efectuar cuantos trabajos estime oportuno de reparación de la conducción a cargo del afectante y denunciar este incumplimiento ante la Administración.

2. Todos los trabajos a realizar en la zona de actuación referidos a la red de gas, se realizarán en presencia del personal de REDEXIS GAS asignado a la vigilancia y supervisión de la obra y en jornada de trabajo habitual de este personal.
3. REDEXIS GAS se reserva el derecho de facturar al afectante el coste de los trabajos de supervisión realizados por su personal.



4. Durante la ejecución de los trabajos objeto de la afección planteada, estas Condiciones Generales así como las Condiciones Particulares que puedan establecerse, deben permanecer a pie de obra en todo momento, pudiendo ser solicitadas al encargado o responsable de la misma por el personal de REDEXIS GAS asignado para su vigilancia.
5. El replanteo de la traza de la red de gas, que deberá realizarse obligatoriamente con anterioridad a cualquier actividad que afecte al mismo, se realizará con medios electrónicos aportados por el afectante, complementados con catas manuales si así se requiere. Los documentos gráficos que se utilicen a tal fin tendrán solamente un carácter orientativo.
6. El trazado de la red de gas se estaquillará según dos líneas paralelas al eje de la tubería y a una distancia mínima de dos metros del mismo, disponiéndose entre las estacas elementos de señalización (cintas reflectantes, balizas, etc.), que delimiten la zona prohibida. Dentro de esta zona de salvaguarda no podrá intervenir ningún tipo de máquina excavadora y, salvo autorización expresa, no se podrán efectuar cruces con sistemas mecánicos de perforación.
7. Está expresamente prohibido efectuar cualquier tipo de replanteo, movimiento de tierras, excavación o cualquier otro trabajo, si previamente no se ha localizado e identificado la instalación de gas.
8. Todas las obras, incluidas las de protección y señalización, que consten en el proyecto aprobado serán realizadas por cuenta y cargo del afectante.
9. Todos los trabajos y materiales vinculados con la afección planteada serán a cargo del afectante, incluidos los trabajos de ingeniería en caso de ser necesaria.
10. Durante la realización de las obras queda terminantemente prohibida la circulación indiscriminada de vehículos, así como el acopio de material sobre instalaciones de REDEXIS GAS.
11. Tanto los caminos de obra como los pasos definitivos que crucen las redes de gas, se protegerán mediante losa de hormigón armado o elemento o similar, según el procedimiento indicado para cada caso. Esta protección tendrá una longitud igual a la anchura de la calzada del camino, incrementada en un metro a cada lado.
12. Los desmontes que se proyecte realizar con explosivos a una distancia inferior a 300 metros de la tubería, deberán contar con una autorización especial del Organismo de la Administración competente, la cual se basará en un estudio previo de vibraciones a realizar por una empresa especializada. Dicho estudio deberá garantizar que en ningún momento la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería supera los 30 mm/s. Las medidas se tomarán a una distancia mínima de 10 metros respecto a la tubería de gas.
13. Los elementos exteriores de la instalación (incluso la banda de señalización), que resulten afectados por las obras, serán reinstalados en aquellos puntos que indique el representante de REDEXIS GAS, manteniendo su funcionalidad. Si la conducción o el cable del telemando, en su caso, hubieran de descubrirse, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación y se tomarán las medidas oportunas (entibado, apeo, etc.) que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.



14. En los tramos de la red de gas que hayan podido quedar descubiertos, y a criterio de REDEXIS GAS, se tomarán las medidas oportunas para asegurar que el revestimiento de la tubería no ha sido dañado. Antes del tapado se repararán todos los defectos de dicho revestimiento y, en todos los casos, se protegerá la conducción con manta antirroca. Los costes de estas operaciones serán repercutidos al afectante. En el caso de existir y verse afectada la protección adicional original de la tubería, ésta deberá restituirse con los mismos requisitos que la existente.
15. Durante las operaciones de compactado de terreno que se pudieran realizar en las inmediaciones de la tubería, se evitará en la medida de lo posible el uso de vibradores en distancias inferiores a 10 metros de la red de gas.
16. Los trabajos de afección a la canalización de gas se deberán caracterizar por la seguridad y la preservación del entorno y del medio ambiente.
17. Terminados los trabajos, el afectante garantizará que los mismos se han ejecutado de acuerdo con este condicionado, acreditando tal circunstancia mediante la aportación de los medios necesarios para ello.
18. A la conclusión de las obras proyectadas se entregarán al personal de REDEXIS GAS encargado de la vigilancia de la obra, planos de detalle "as-built" de las protecciones mecánicas instaladas en la red de gas así como de la situación respecto a las obras previstas. Dichos planos serán elaborados a partir de los planos "as-built" iniciales proporcionados por REDEXIS GAS.
19. REDEXIS GAS declina toda responsabilidad por los daños que puedan producirse en las nuevas instalaciones autorizadas como consecuencia de cualquier actuación de operación y mantenimiento.
20. La autorización de una actuación que pueda afectar a las redes de gas de REDEXIS GAS no supone una renuncia o minoración a la zona de servidumbre de la conducción ni ésta se responsabiliza de cualquier daño que pudiera sufrir lo ejecutado por el afectante o de los daños personales o materiales a terceros generados por dicha actuación antes, durante o con posterioridad a su ejecución.
21. Si REDEXIS GAS detectase indicios de haberse deteriorado la conducción o instalaciones auxiliares durante las obras por incumplimiento total o parcial del condicionado, REDEXIS GAS se reserva el derecho a efectuar cuantas pruebas estime oportuno para comprobar la integridad de la tubería así como de sus instalaciones y protecciones complementarias. Todas esas pruebas (catas, pruebas de estado de revestimiento, ovalización, medición de la protección catódica, etc.) correrán a cargo del afectante.
22. Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la tubería e instalaciones complementarias, ya sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad del afectante, incluso las derivadas de un eventual corte del suministro de gas. Para responder ante todos estos casos, el afectante mantendrá durante las obras un seguro de responsabilidad civil.
23. REDEXIS GAS se reserva el derecho de solicitar la presentación de un aval a primer requerimiento según formato facilitado por REDEXIS GAS.
24. Estas condiciones de actuación establecidas en este documento son meramente orientativas. Una vez el afectante se ponga en contacto con REDEXIS GAS para delimitar adecuadamente la afección a realizar, REDEXIS GAS aportará al afectante un condicionado constituido por Condiciones Generales



y Condiciones Particulares adaptado a la afección presentada debiendo devolver el afectante la aceptación a dicho documento convenientemente firmada.

25. En el caso de detectar cualquier imprecisión o variación en la información facilitada, REDEXIS GAS se reserva el derecho de verificar la misma mediante visitas a campo o cualesquiera otras actuaciones que se consideren necesarias a tales efectos.
26. Cualquier ampliación de la afección inicialmente solicitada o autorizada, deberá ser motivo de autorización expresa por escrito por parte de REDEXIS GAS.
27. En caso de producirse alguna incidencia en nuestras instalaciones, se deberá informar de inmediato a la central de avisos de REDEXIS GAS en el teléfono:

**900 924 622**



#### ENVÍO DE PLANOS

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que lo solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de REDEXIS GAS.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponde a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de REDEXIS GAS. El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de REDEXIS GAS al proyecto de obra en curso, ni exonera al quienes lo ejecutarán de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de terceros cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.

#### REALIZACIÓN DE CATAS

- Las catas previstas se efectuarán preferentemente por medios manuales, si bien se permitirá la excavación por medios mecánicos únicamente hasta alcanzar el 50 % de la profundidad - detectada por localizador - entre el terreno natural y la generatriz superior de la tubería, o hasta la aparición de la malla de señalización o la aparición del bitubo de telecomunicaciones si este existe.
- Inmediatamente después de efectuar cualquier cata, ésta deberá ser señalizada y balizada hasta el momento de su reposición.
- Previamente a la reposición de las catas a su situación inicial se efectuarán las siguientes operaciones:
  - Comprobación de perfecto estado del revestimiento de PE de la tubería. En caso de detectar defectos de revestimiento serán reparados previamente a la operación de tapado.
  - Comprobación de perfecto estado del bitubo de telecomunicaciones y restitución o reparación si es el caso.
  - Se rodeará totalmente la tubería con manta antirroca.



- La reposición de las catas se efectuará de acuerdo con el plano tipo de REDEXIS GAS que se aportará al afectante adjunto al condicionado definitivo. La malla de señalización será proporcionada por la Propiedad.
- En el caso de que no se prevea efectuar la reposición de la cata inmediatamente después de su ejecución, se protegerá la tubería rodeándola con manta antirroca y tapando la tubería con sacos terreros hasta su reposición definitiva, que se efectuará de la manera indicada.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

#### *AFECCIÓN POR CANALIZACIÓN DE ACERO*

- En el **punto de cruce**, la canalización a instalar deberá discurrir por la parte inferior de la red de gas de REDEXIS GAS respetando las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en el plano tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones en caso de no alcanzarse las distancias recomendadas.
- En todos los puntos de cruce se instalará una toma de potencial común unida por cable soldado tanto a la Red de Gas titularidad de REDEXIS GAS como a la nueva conducción de tercero. A esta toma de potencial entrarán cuatro cables, uno procedente de la tubería nueva, otro de la Red de Gas de REDEXIS GAS, otro de una probeta a instalar y otro del electrodo. La soldadura del cable a la Red de Gas propiedad de REDEXIS GAS deberá realizarse mediante soldadura tipo CADWELL BRAZE. El montaje y conexión se realizarán según planos tipo de REDEXIS GAS.
- En toda la **zona de paralelismo** entre la red de gas titularidad de REDEXIS GAS y la nueva conducción de tercero se deberá mantener, siempre que sea posible, una distancia mínima entre generatrices establecida por REDEXIS GAS. El cordón de tierras como consecuencia de apertura de zanja de la nueva canalización de acero se situará siempre en posición intermedia entre ambas instalaciones para lo cual, si es necesario, la apertura de pista y zanja de la nueva conducción de acero se invertirá respecto al sentido de avance de la nueva conducción de acero a construir. Se deberán respetar las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en el plano tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones en caso de no alcanzarse las distancias recomendadas.
- En la zona de paralelismo, cada 300 metros se instalará una toma de potencial común unida por cable soldado tanto a uno como a otro lado de la tubería de gas. A esta caja entrarán cuatro cables, uno procedente de la canalización nueva, otro de la Red de Gas de REDEXIS GAS, otro de una probeta a instalar y otro del electrodo. La soldadura del cable a la Red de Gas titularidad de REDEXIS GAS deberá realizarse mediante soldadura tipo CADWELL BRAZE. El montaje y conexión se realizarán según planos tipo de REDEXIS GAS.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.



#### *AFECCIÓN POR LÍNEA ELÉCTRICA*

- En las zonas de cruce y/o paralelismo, deberán respetarse las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en los planos tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer, en caso de no alcanzarse las distancias marcadas como recomendadas, una protección adecuada entre ambas canalizaciones, consistente en placas de material cerámico macizo, goma sintética o caucho, tela asfáltica u otro material de similares características mecánicas, dieléctricas y aislantes.
- En el punto de cruce se deben retranquear los apoyos de acuerdo con los planos tipo de REDEXIS GAS.
- Se procurará que el cruce de la línea eléctrica se efectúe lo más perpendicular posible con una desviación máxima de 15°, como indica el plano tipo de REDEXIS GAS.
- En el caso de no poder optar por la solución planteada en los puntos anteriores será necesaria la instalación de un sistema de mitigación de corriente o protección pasiva adicional. Dicha instalación será realizada por REDEXIS GAS, que repercutirá el coste total de la misma al afectante, incluyendo los costes de ingeniería que pudieran resultar necesarios.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

#### *AFECCIÓN POR ACTUACIONES DE DIVERSA NATURALEZA*

- En el punto de cruce, deberán respetarse las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en los planos tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones, consistente en una losa de hormigón armado, en caso de no cumplirse las distancias marcadas como recomendadas.
- En la zona de paralelismo, deberán respetarse las distancias mínimas y condiciones técnicas establecidas en el plano tipo de REDEXIS GAS, debiéndose interponer una protección adecuada entre ambas canalizaciones, consistente en una losa vertical de hormigón armado a modo de paramento, en caso de no cumplirse las distancias marcadas como recomendadas.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.

#### *AFECCIÓN POR MOVIMIENTOS DE TIERRA*

- Prohibición de efectuar trabajos de remoción de tierras o similares a una profundidad superior a 50 centímetros dentro de la franja situada a 2 metros a cada lado de la traza de la Red de Gas.
- Se deberá garantizar en todo momento la estabilidad de los taludes de las zanjas realizadas, efectuando las obras de refuerzo que resulten necesarias, de forma que no se comprometa la seguridad de la red de gas.





- Estará totalmente prohibido el acopio de materiales en el entorno del trazado de la red de gas a una distancia inferior a cinco metros a ambos lados de la traza.
- Estará prohibido el paso de vehículos pesados por encima de la traza de la red de gas. En caso de requerirse dicho paso se tratará como cruces especiales y por tanto se protegerá mediante chapa o losa de hormigón según especificaciones técnicas correspondiente al plano tipo de REDXIS GAS.
- Las losas de hormigón armado serán ejecutadas, en su caso, como losas continuas y con características constructivas análogas a las especificadas en el plano tipo de REDEXIS GAS.
- Se deberán reubicar todos los hitos de señalización, respiraderos y tomas de potencial que pudieran verse afectados por las obras.

Los planos tipo de REDEXIS GAS se aportarán al afectante adjunto al condicionado definitivo adaptado a las condiciones de la obra indicada en la solicitud de afección.



**NOTIFICACIÓN INICIO OBRA CON AFECCIÓN A CANALIZACIÓN DE GAS**

Ntra. Refª  (Referencia indicada en la solicitud de información a través de la Plataforma Web)

Emp. Distribuidora (Dpto. Mto.)	
Dirección	
Persona de Contacto	
Teléfono	
E-mail	

Emp. Ejecutora Obra	
Razón Social	
Domicilio	
Persona de Contacto	
Teléfono	
E-mail	
Jefe de Obra	
Teléfono	
E-mail	

Denominación Obra	
Objeto de la Obra	
Emplazamiento de la Obra	
Fecha Inicio de Obra	Fecha fin Prevista
Observaciones	

**Adjuntar Documentación y Planos de la Obra a ejecutar**

**Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por REDEXIS GAS y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en las instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones.**

(Lugar y fecha) ..... a ..... de ..... de .....

Empresa Ejecutora Obra	(firma y sello)
Fdo.	Nombre .....
	Apellidos .....
	NIF .....

**ANEJO Nº20: RED DE TELECOMUNICACIONES**

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	1

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se redacta este anejo para incluir las prescripciones técnicas requeridas por la compañía suministradora de telefonía y telecomunicaciones, TELEFÓNICA.

Se ha mantenido contacto con los técnicos de dicha compañía, tal y como se detalla en el anejo 26 de Coordinación con otros organismos.

## **2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

A continuación, en las páginas siguientes, se adjuntan las prescripciones técnicas recibidas de la Compañía:



## **NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFONICA DE ESPAÑA**

### **INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

Telefónica ha dispuesto componentes informacionales que permiten a los usuarios de Inkolan obtener de forma centralizada información de la infraestructura de Red de Telecomunicaciones, siendo ésta de carácter orientativo, tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno. En este ámbito es necesario indicar que:

- En la información gráfica extraída, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público. Este hecho es debido a varias razones: La información reflejada corresponde a instalaciones con distintas antigüedades, en ocasiones con décadas de existencia, por lo tanto, su localización puede albergar cierta imprecisión respecto de los distintos elementos, los cuales están sometidos a constantes modificaciones (creación, ampliación o eliminación de aceras, variación de alineaciones, modificación de vías, etc.), las cuales pueden suponer variaciones no recogidas en la información gráfica suministrada.
- Por consiguiente, cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea y constituye una interpretación equivocada de la información gráfica que les facilitamos. De ahí que advertamos que en tal caso es responsabilidad del solicitante el que se produzca un daño a nuestras instalaciones.
- En caso de que la información denote infraestructuras telefónicas en zona de obra o sus inmediaciones, el procedimiento adecuado para determinar la exacta ubicación de éstas sería mediante el análisis de los elementos visibles de dicha infraestructura (tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas a fachada,...) y la localización por catas realizadas con medios manuales, nunca por maquinaria pesada.

En caso de cualquier duda, también pueden solicitarnos la realización conjunta de replanteos con los técnicos habilitados por Telefónica.

## **SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS**

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.

En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión. Esta distancia debe medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía.

Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm.

Sí son instalaciones de agua, gas alcantarillado se deben observar 30 cm.

## **CRUCES**

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de Telefónica existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida a autorización de Telefónica la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.

Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos.

## **PARALELISMOS**

En el caso de paralelismo, se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

## **DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES**

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.

Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

## **ZANJAS**

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

## **REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO**

Se efectuarán de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas, rigolas, bordillos, etc. En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

## **GESTIÓN RESIDUOS**

Los residuos generados como resultado de obras de construcción y/o demolición serán gestionados por la empresa ejecutora conforme a la Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos además del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias

También las normativas comunitarias principalmente la Directiva 2006/12/CE del Parlamento y del Consejo de 5 de Abril.

Sí se produjeran residuos de carácter peligroso que se deriven del desarrollo de la actividad realizada, se aplicará el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988

Como aplicación directa de este acervo legal y las buenas prácticas exigibles a las empresas del sector de servicios se tendrá en cuenta para que cualquier trabajo durante su ejecución y posterior a ella se realice bajo estas normas con el fin de evitar perjuicios a Telefónica y a toda la sociedad.

## **MANIPULACIÓN DE CABLES**

El cableado existente, en caso de necesidad de ser manipulado, deberá ser realizado por personal especializado en el manejo de cables siempre bajo la supervisión de Telefónica

## VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con Telefónica y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por Telefónica. Así mismo el desvío del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de Telefónica y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

## SINIESTROS

Como resultado de las distintas obras que se lleven a cabo los bienes de Telefónica de España están sometidos a una cantidad de riesgos muy importante que se derivan del tipo de servicio que proporciona la empresa, de su ubicación, importancia estratégica, tecnología punta, etc.

Cuando alguno de estos riesgos, que siempre son inciertos, posibles y aleatorios, se pone de manifiesto, suele llevar aparejado una pérdida económica o patrimonial (daños) para la empresa. En este caso se dice que ha habido un siniestro.

para llevar a cabo la oportuna reclamación de derechos describimos el proceso y proceso de tramitación a seguir, se establece la siguiente clasificación:

Daños a reclamar al causante.

Daños con cobertura de aseguramiento.

- Daños a reclamar al causante.

Son siniestros que afecten a un bien titularidad de Telefónica (o se encuentre bajo su custodia o responsabilidad) o a las personas que prestan su servicio en esta entidad, en los que haya intervenido un tercero conocido y exista posibilidad de facturar el correspondiente resarcimiento de gastos al responsable del daño o la reparación necesaria cuando el causante sea un contratista en la realización de obras para Telefónica.

En este caso una vez conocidos los hechos, Telefónica realizará un parte de siniestro en 72 Horas y procediendo a la reparación del citado siniestro. Una vez finalizada la reparación se valorará el coste que ha supuesto la reparación además de calcular el lucro cesante producido como consecuencia de la siniestro. Como resultado se emitirá factura al causante para que realice el pago

Condicionantes técnicos de la Infraestructura de Telefónica de España

Página 4 de 6



- Daños con cobertura de aseguramiento.

Son aquellos daños causados por terceros desconocidos o por causas fortuitas

Para aquellos siniestros calificados de catástrofes se reclama al Consorcio de Compensación de Seguros

### **PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES**

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

### **COORDINACIÓN DE ACTUACIONES**

Para cualquier información complementaria a la suministrada, y con un plazo mínimo de 48 horas previas a la actuación sobre la canalización existente, los interesados disponen, a través de la información suministrada por INKOLAN de los contactos adecuados en cada Ingeniería territorial de Telefónica de España.

## Normativa básica de Referencia

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

UNE EN-ISO 14001:1996, "Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. número 96, de 22 de abril de 1998)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. número 38, de 13 de febrero de 2008)

Decreto de 13 de Mayo 1954 Teléfonos y Telégrafos. Ocupaciones de Dominio publico

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

**AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.  
TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.

**ANEJO Nº21: JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO**

**ÍNDICE**

1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESARIEDAD DE REDACTAR ESTE ANEJO ..... 1

**1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESARIEDAD DE REDACTAR ESTE ANEJO**

Dadas las características geométricas de los viales de la urbanización resulta inviable la implantación de jardinería ni la colocación de mobiliario urbano, por lo que este anejo no procede.

**ANEJO Nº22: OBRAS COMPLEMENTARIAS**

**ÍNDICE**

1. OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS..... 1

## **1. OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS**

Además de las obras propiamente dichas necesarias para dotar de infraestructuras al sector UR HG-5 "Pago de San Antón" que se describen y dimensionan en el presente proyecto, se hacen necesarias unas obras adicionales, esto es, complementarias, para alcanzar el objetivo perseguido.

Estas obras vienen motivadas por la conexión de algunos de los servicios cuyos colectores se encuentran alejados del sector y obligan a la realización de levantamiento de las calles aledañas al mismo hasta alcanzar los pozos de conexión indicados por las compañías. Este es el caso de la red de pluviales, cuya conexión se ha de realizar en la Avenida del Quinto Centenario y la red de fecales, cuyo pozo de conexión se encuentra en el Camino de la Jara. Esto se ha justificado ampliamente en el anejo 26 de Coordinación con otros organismos, así como en el documento nº 2 de Planos, en los planos número 9.

Por último, a instancias de la Gerencia Municipal de Urbanismo, se contempla una obra complementaria adicional que se trata del acerado del margen izquierdo del Camino de la Jara, de 1,80 m de ancho y del Camino del Cementerio con 1,20 m de ancho que se unirán mediante una transición lineal entre uno y otro camino.

Por todo lo expuesto, en el documento nº 4 Presupuestos, se ha incluido un capítulo de "Obras Complementarias" que se desglosa en las siguientes unidades de ejecución:

1. Conexión de red de fecales
2. Conexión de red de pluviales
3. Acerado del Camino de la Jara (que comprende un tramo del Camino de la Jara y su entronque con el Camino del Cementerio)

## ANEJO Nº23: SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	TRABAJOS REALIZADOS, DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES .....	1
3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS .....	1
4.	AFECCIÓN DE SERVICIOS EN LA CONEXIÓN DE LAS REDES DE FECALES Y PLUVIALES .....	2
4.1.	RED DE FECALES .....	2
4.2.	RED DE PLUVIALES .....	3
5.	PLANOS .....	4

### INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Conexión Fecales con registro existente .....	2
Ilustración 2.	Servicios existentes en la traza del colector de pluviales hasta punto de conexión .....	3
Ilustración 1.	Información Redes Existentes Gas. Fuente INKOLAN .....	4
Ilustración 2.	Información Redes Existentes en el Camino de la Jara de Gas. Fuente INKOLAN .....	5
Ilustración 4.	Redes de electricidad .....	5
Ilustración 9.	Redes existentes de electricidad en el Camino de la Jara hasta la Avda Quinto Centenario. Fuente INKOLAN .....	6
Ilustración 5.	Redes existentes en el entorno del sector. Fuente Endesa .....	7
Ilustración 6.	Redes de aguas de titularidad Aqualia. Fuente Aqualia .....	7

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se recoge en este anejo la identificación de servicios que pueden resultar afectados por la construcción del PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ), y las comunicaciones mantenidas con las distintas compañías titulares de dichos servicios, se han recogido en el anejo 26 del presente proyecto, por lo que es necesario consultar este anejo para contar con la información completa.

Las obras fundamentalmente se desarrollarán en el sector UE HG-5 conocido como "Pago de San Antón", pero también se ven afectadas algunas calles aledañas en la conexión de algunos de los servicios de esta nueva urbanización, concretamente fecales y pluviales que deberán conectar a los pozos existentes en el Camino de la Jara y en la Avenida Quinto Centenario respectivamente. Será en estas conexiones cuando resulten afectados los servicios existentes

## **2. TRABAJOS REALIZADOS, DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES**

En este capítulo se describe el estudio realizado en torno a las instalaciones y servicios, sean públicos o privados, que las obras del mencionado Proyecto obliguen a modificar o bien a restituir. Este estudio está realizado dentro de un ámbito suficiente del terreno adyacente a cada lado del sector donde se desarrollarán las obras, así como en los puntos singulares directamente relacionados con las instalaciones afectadas.

Para la obtención de los posibles servicios afectados se ha pedido información a todas las compañías de servicios y organismos que puedan tener algún tipo de afección sobre el trazado.

Finalmente se ha realizado una campaña de campo exhaustiva acompañados por los técnicos de las distintas compañías para verificar la ubicación exacta y profundidad de las canalizaciones cuando son subterráneas, con objeto de diseñar la nueva red, de la manera que afecte lo menos posible a estos servicios.

La investigación realizada para obtener los resultados, que se recogen como definitivos en el presente documento, se ha llevado a cabo mediante la recopilación de datos suministrados por las compañías y/o organismos propietarios de los servicios identificados, definiendo finalmente la reposición individual de cada servicio, presentándose agrupados:

- GAS: Redexis Gas
- ELECTRICIDAD: ENDESA
- TELEFONÍA. TELEFÓNICA
- TELEFONÍA. OTROS OPERADORES (Vodafone, Ono, Orange)
- ABASTECIMIENTO: Aqualia
- SANEAMIENTO: Aqualia

En el Documento nº2 Planos se adjuntan los planos con todos los servicios existentes en las calles donde se va a actuar.

## **3. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS**

El primer paso adoptado fue solicitar a Inkolan toda la información disponible en esta zona, a continuación se ha realizado un levantamiento de arquetas existentes y posteriormente se ha realizado visita con los técnicos de las distintas compañías, con especial atención a los servicios



existentes en el encuentro de las calles Camino de la Jara y Camino del Cementerio, ya que ahí se producirá por un lado, la conexión de la nueva red de fecales y por otro, el cruce del colector de pluviales que discurrirá por el margen izquierdo del Camino de la Jara hasta su conexión con el pozo existente de pluviales en la Avenida del Quinto Centenario.

En el anejo 26 se han incluido los planos de los servicios existentes con información obtenida de INKOLAN contrastada con cada una de las compañías.

#### 4. AFECCIÓN DE SERVICIOS EN LA CONEXIÓN DE LAS REDES DE FECALES Y PLUVIALES

##### 4.1. RED DE FECALES

La nueva red de fecales conectará con la existente entre los pozos 20653 y siguiente, en el Camino de la Jara, según el plano 9.3 del que se incluye un extracto a continuación:



Ilustración 1. Conexión Fecales con registro existente

#### 4.2. RED DE PLUVIALES

La nueva red de pluviales debe conectar en el embovedado existente en la Avenida de Quinto Centenario, ya que la red de saneamiento es unitaria en todo el municipio salvo en esta avenida. Para llegar hasta el punto de conexión, el colector de pluviales debe transcurrir por el Camino del Cementerio hasta su entronque con el Camino de la Jara para, una vez cruzado el colector de PVC de diámetro 1000 mm de saneamiento, discurrir por el margen izquierdo del Camino de la Jara, hasta el punto de conexión en la Avda Quinto Centenario.

A continuación, se incluye una imagen del trazado de este colector de pluviales hasta el pozo nº 20830 existente.

En el anejo 26 se incluyen los servicios existentes, así como en el documento nº2 de planos en los planos número 3.

En esta imagen aparece el colector existente de la red unitaria de saneamiento.



Ilustración 2. Servicios existentes en la traza del colector de pluviales hasta punto de conexión

Sin perjuicio de lo anterior, se ha diseñado el colector teniendo en cuenta la existencia de estos servicios para salvaguardarlos y que, en la medida de lo posible no se afecten. No obstante, se ha

contemplado en el presupuesto una partida alzada a justificar de reposición de servicios por las posibles afecciones ocultas que no se hayan podido detectar.

## 5. PLANOS

En el documento número 2 de este proyecto Planos nº 3 se presentan en planta los servicios existentes en el ámbito del sector. Asimismo, se presentan los planos con el levantamiento realizado de estos servicios, donde se indican las profundidades de las distintas conducciones existentes.

A continuación se incluyen los servicios afectados existentes en esta zona, entorno del Camino de la Jara y de Cementerio hasta la avenida Quinto Centenario:



Ilustración 3. Información Redes Existentes Gas. Fuente INKOLAN

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

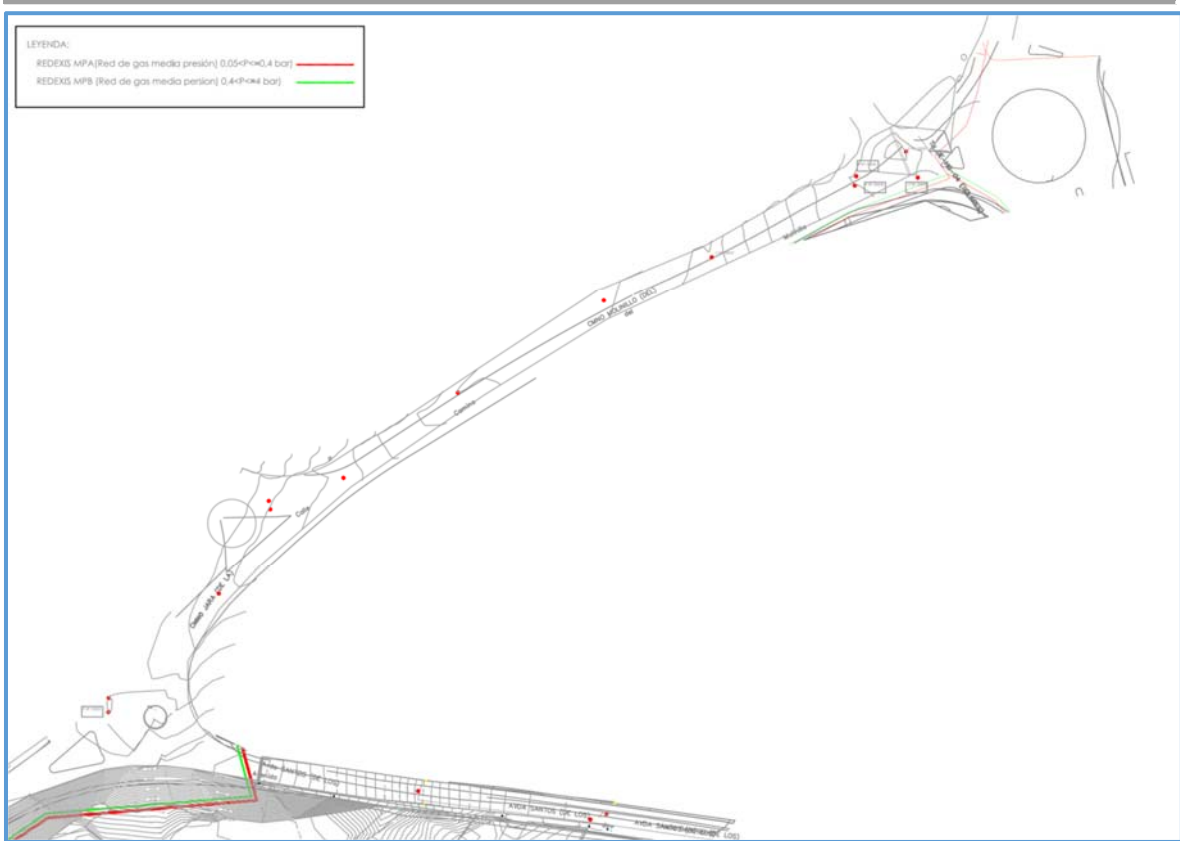


Ilustración 4. . Información Redes Existentes en el Camino de la Jara de Gas. Fuente INKOLAN



Ilustración 5. Redes de electricidad

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

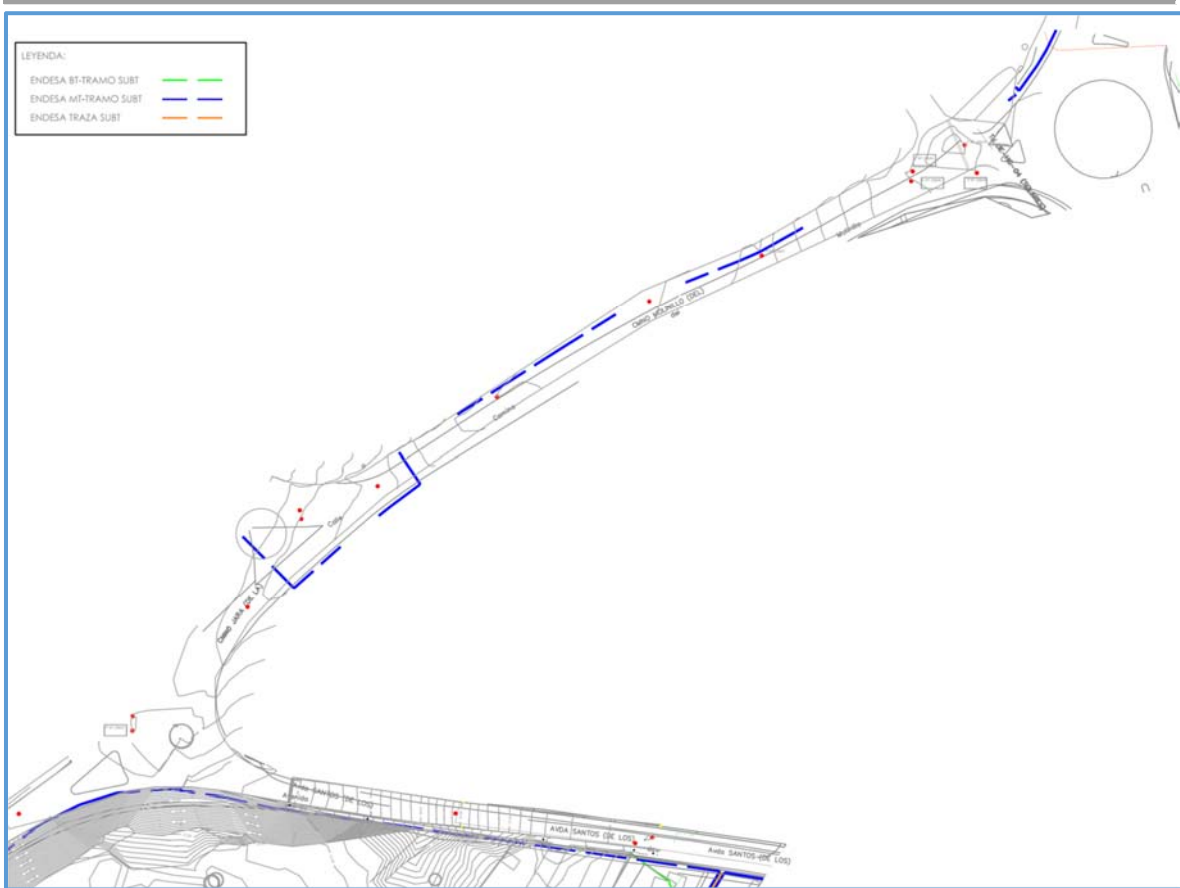


Ilustración 6. Redes existentes de electricidad en el Camino de la Jara hasta la Avda Quinto Centenario. Fuente INKOLAN

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)



Ilustración 7. Redes existentes en el entorno del sector. Fuente Endesa



Ilustración 8. Redes de aguas de titularidad Aqualia. Fuente Aqualia

## ANEJO Nº24: ESTUDIO INTEGRACIÓN AMBIENTAL

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA .....	1
3.	DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS. SANLÚCAR .....	3
3.1.	ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL Y DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL MUNICIPIO .....	3
3.1.1.	UNA CIUDAD DE ESPALDAS AL VERDE .....	3
3.1.2.	INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE Y NIVELES DE RUIDO. ....	4
3.1.3.	SISTEMAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS. ....	4
3.1.4.	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO.....	5
3.1.5.	ACCESO A FUENTES DE ENERGÍA Y PATRONES DE CONSUMO.....	5
3.1.6.	EXPOSICIÓN A RIESGOS NATURALES Y POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 5	
4.	ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL.....	6
5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES.....	8
5.1.	IMPACTOS SOBRE EL CLIMA .....	8
5.2.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO .....	8
5.2.1.	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....	9
5.2.2.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CALIDAD DEL AIRE .....	9
5.3.	IMPACTOS SOBRE EL SUELO (CALIDAD EDAFICA) .....	9
5.4.	IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGIA.....	10
5.5.	IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGIA.....	10
5.5.1.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	10
5.6.	IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	11
5.7.	IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	11
5.8.	IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS.....	12
5.9.	IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE .....	12
5.10.	IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN .....	13
5.10.1.	EMPLEO .....	13

5.10.2.	CALIDAD DE VIDA .....	13
5.11.	IMPACTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS .....	14
5.11.1.	VIARIO RURAL .....	14
1.1.1.	SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS .....	14
5.12.	IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	14
5.13.	IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL.....	14
5.13.1.	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO-ARQUITECTÓNICO .....	14
6.	VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS.....	15
7.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	16
7.1.	CONDICIONANTES INICIALES DE LA OBRA .....	16
7.2.	RESPONSABLE AMBIENTAL.....	17
7.3.	MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	17
7.4.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA.....	19
7.4.1.	CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE POLVO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	19
7.4.2.	CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA EMISIÓN DE GASES Y OTRAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES.....	20
7.5.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN ACÚSTICA Y VIBRACIONES .....	20
7.6.	RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE PRÉSTAMOS .....	20
7.6.1.	UBICACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES SOBRAINTES A VERTEDERO .....	21
7.6.2.	REDUCCIÓN DE LOS VOLÚMENES A VERTEDERO .....	21
7.7.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO .....	22
7.7.1.	DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO.....	22
7.7.2.	UBICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA .....	22
7.7.3.	DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS.....	23
8.	CONCLUSIONES.....	24

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Ubicación del Sector UE HG5 .....</i>	<i>1</i>
<i>Ilustración 2. Extracto de Sanlúcar del visor de la JA de zonas de protección especial. Fuente Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.....</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 3. ZEC Doñana .....</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 4. ZEC Bajo Guadalquivir .....</i>	<i>7</i>



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analiza y evalúa las afecciones que, sobre el medio físico, biótico que van a producir las obras descritas en el proyecto de urbanización del sector UE HG-5 "Pago de San Antón" del municipio de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) y la mejor forma de mitigar estos impactos.

Esta unidad de ejecución se encuentra situada en la zona que se conoce como Pago de San Antón, en el TM de Sanlúcar de Barrameda. Esta Unidad tiene forma irregular y su ámbito de actuación está limitado por el Norte con el camino del Cementerio, por el Este, con Finca de Don Juan Candiú Romero, por el Oeste con Camino de la Jara, y por el Sur, con la finca de Don Antonio Rey Mateos y terrenos de titularidad municipal integrados en la AA-HG-01.

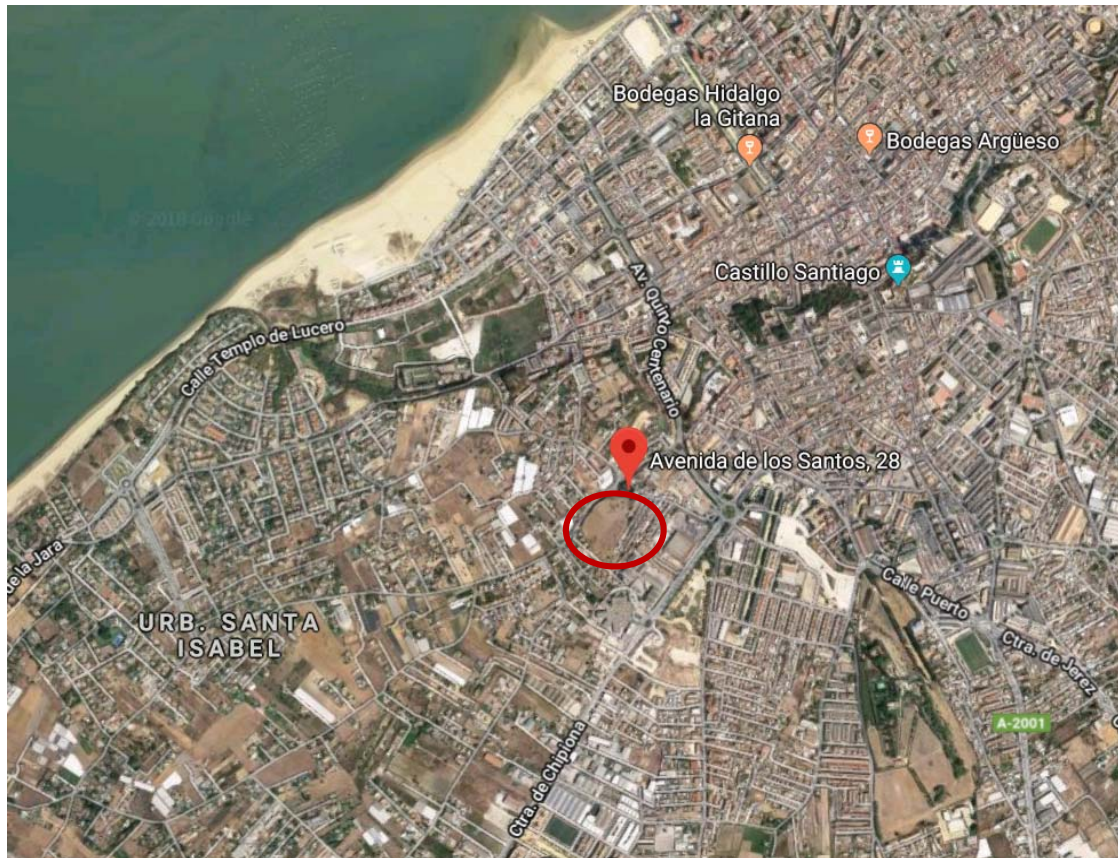


Ilustración 1. Ubicación del Sector UE HG5

La superficie total de la Unidad, conforme se recoge en el Estudio de Detalle aprobado definitivamente por acuerdo de la Comisión de Gobierno del Excmo. Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda el 12 de febrero de 2004, es de 9.880,16 m<sup>2</sup>. No obstante, la superficie real de la Unidad de Ejecución, según reciente medición es de 10.231,00 m<sup>2</sup>, según se justifica convenientemente con el levantamiento topográfico que se incluye en el Documento nº 2 Planos del presente proyecto.

## 2. NORMATIVA

La evaluación ambiental resulta indispensable para la protección del medio ambiente. Facilita la incorporación de los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas. Y a través de la evaluación de proyectos, garantiza una

adecuada prevención de los impactos ambientales concretos que se puedan generar, al tiempo que establece mecanismos eficaces de corrección o compensación.

La evaluación ambiental es un instrumento plenamente consolidado que acompaña al desarrollo, asegurando que éste sea sostenible e integrador. En el ámbito internacional, mediante el Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente, en un contexto transfronterizo, de 25 de febrero de 1991, conocido como Convenio de Espoo y ratificado por nuestro país el 1 de septiembre de 1992 y su Protocolo sobre evaluación ambiental estratégica, ratificado el 24 de junio de 2009. En el derecho comunitario, por la Directiva 2001/42/CE, de 27 de junio, sobre evaluación de las repercusiones de determinados planes y programas en el medio ambiente, y por la Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, que la presente ley transpone al ordenamiento interno.

La Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, desde su entrada en vigor a principios del 2008, se erige como referente normativo para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Tiene como fin completar, clarificar y actualizar el marco normativo existente y regular nuevos instrumentos de protección ambiental, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la Comunidad Autónoma y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente.

La Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, incorpora unas mejoras técnicas que asientan en la mayor experiencia adquirida y en la mejor conciencia de dónde y cómo se suelen producir los impactos y el mejor modo de mitigarlos

En su Título I, recoge los supuestos excluidos de la evaluación ambiental y los proyectos exceptuables. Concretamente en el anexo I recoge los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, este proyecto no está incluido en ninguno de los supuestos de los 8 grupos específicos que aparecen en este anexo I. Asimismo, en el grupo 9 identifica "otros proyectos" entre ellos recoge aquéllos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Para verificar la afección a estas zonas protegidas se incluye un apartado en este documento, apartado 4, en el que se analiza esta posible afección para descartar su sujeción a evaluación ambiental.

Por otro lado, en este grupo 9 incluye aquéllos proyectos que supongan un cambio de uso del suelo de más de 100 ha, la superficie de este sector es de alrededor de 10.231 m<sup>2</sup>, por lo que tampoco estaría en este supuesto. Por tanto, se concluye que **este proyecto no está sujeto a evaluación ambiental ordinaria.**

Del mismo modo, en el anexo II la ley recoge los proyectos que están sujetos a la evaluación ambiental simplificada, tras consultar los diez grupos que recoge este anexo, tampoco está incluido en ninguno de ellos, en este caso limita la superficie a 50 ha, que tampoco alcanza esta extensión. Por tanto, este proyecto **no está sujeto a evaluación ambiental simplificada.**

### **3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS. SANLÚCAR**

#### **3.1. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL Y DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL MUNICIPIO**

##### **3.1.1. Una ciudad de espaldas al verde.**

La ubicación en plena desembocadura del río Guadalquivir y la fuerte presencia del Espacio Natural Doñana (el 20% de la superficie municipal pertenece al mismo) calificado como Patrimonio de la Humanidad, nos habla de un enorme potencial medioambiental. Sanlúcar es una de las principales puertas de entrada a Doñana, que recibe unos 300.000 visitantes anuales.

Sin embargo, a nivel urbano la ausencia de espacios verdes es manifiesta. Aunque el planeamiento vigente contempla la ejecución de 751.069 m<sup>2</sup> nuevas zonas verdes, éstas corresponden aún a un ratio de 3.69 m<sup>2</sup> por persona, muy por debajo del estándar mínimo legal de 5m<sup>2</sup>.

Cuenta con dos parques urbanos de relevancia, la Dehesilla y Cornisa Escarpe, que suman 95.000 m<sup>2</sup>. Ambos denotan una falta de mantenimiento percibido por parte de la ciudadanía, y adolecen de equipamientos deportivos, sociales, y adecuadas zonas infantiles. En el extremo Este se localizan los Pinares de la Duquesa y los de la Pólvara y la Dinamita, espacios de enorme valor medioambiental pero muy desconectados.

Especial mención merecen los llamados Jardines Históricos, importante herencia de la época colonial que atesoran una riquísima variedad de especies de ultramar y que culminan en 1806 con la fundación por parte de Godoy del Jardín Botánico de Aclimatación para el fomento de la agricultura científica (hoy en día propiedad privada). Se destaca no obstante:

- Jardines del Palacio de los Infantes de Orleans-Borbón. Jardín romántico de influencia inglesa de gran diversidad de especies exóticas. Son los jardines del propio Ayuntamiento, de acceso público restringido.
- Jardines del Palacio Ducal de Medina Sidonia. Jardín privado pero abierto al público.
- Jardín de Las Piletas, origen en uno de los numerosos manantiales de la ciudad situado junto a la playa y al pie de la barranca. Jardín público.

Existe sin embargo en la ciudad un espacio de características excepcionales que todavía no se ha puesto en carga eficientemente, verdadero potencial futuro para una transformación verde en Sanlúcar. Se trata del llamado Escarpe o Barranca, que corresponde con una franja longitudinal que recorre la ciudad de Este a Oeste justo sobre la zona de cambio topográfico. Aunque muchos de los parques y jardines descritos se asientan precisamente sobre o muy próximos a este espacio, la mayoría de la barranca está compuesta por espacios baldíos, sin adecuar y en ocasiones funcionando como vertederos ilegales.

El desarrollo de este espacio ofrecería la posibilidad de crear un corredor verde de unos 392.000 m<sup>2</sup> capaz de articular la mayoría de zonas verdes intraurbanas existentes, conectándolas directamente con la rica naturaleza que circunda la ciudad.

### **3.1.2. Indicadores de calidad del aire y niveles de ruido.**

Sanlúcar carece en la actualidad de estaciones fijas de medición de calidad del aire que aporten valores concretos. No obstante, según los estudios de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, los indicadores de calidad de aire no presentan problemas.

La contaminación acústica en áreas del casco histórico de la ciudad es un hecho marcado en el "Estudio del Área de Sensibilidad Acústica de la Zona Centro de Sanlúcar de Barrameda", llevado a cabo dentro del marco de la Agenda21 en el año 2006. Existen dos focos importantes debido al tráfico rodado (calles Regina, Banda Playa, San Agustín y Luis de Eguilaz), y las zonas de ocio nocturno. En este sentido, en el enlomo de las calles Tartaneros y Cruces se recogieron valores de 71,1 dBA de noche (muy por encima de lo permitido) y 55 dBA en horario diurno debido al flujo peatonal. Por lo tanto, esta zona podría llegar a ser calificada como acústicamente saturada.

### **3.1.3. Sistemas de recogida y tratamiento de residuos.**

La morfología y el considerable aumento de población durante el verano contribuyen un problema para una gestión eficaz, así como el angosto trazado del casco histórico y el importante desnivel en algunas zonas.

Se generan dos grandes tipos de residuos, procedentes de la agricultura y de las zonas urbanas. Sanlúcar produce al año alrededor de 43.000 toneladas de residuos que se depositan en la planta de recuperación y compostaje de Miramundo-Medina Sidonia previo acopio en la Planta de Transferencia situada en la Marisma del Turel. Desde 2010 la ciudad cuenta con un Punto Limpio en el Pago Majadilla - Ctra de El Puerto de Santa María.

El Ayuntamiento cuenta con una Planta Municipal de Residuos Agrícolas ubicada en la Colonia Agrícola Monte Algaida, en la que se reciben al año envases fitosanitarios (de 10 a 15 tm), plásticos de invernadero (unas 400 tm) o residuos metálicos (unas 20 tm) con destino a vertedero (semilleros, gomas, etc.). El principal problema es el deficiente estado y los continuos hurtos.

EMULISAN (Empresa Municipal de Limpieza de Sanlúcar) y la Delegación de Infraestructuras son las entidades encargadas de la recogida de residuos orgánicos o rechazo, utilizándose distintas modalidades. La mayor parte de la recogida en la zona centro se realiza manualmente y puerta a puerta, siendo necesarios vehículos específicos adaptadas a estos espacios.

La recogida selectiva y la recogida de papel y cartón para comercios y administraciones funciona a través de los SIGs ECOEMBES y ECOVIDRIO. Tras la disolución de la Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir, queda pendiente la resolución de la situación de ECOEMBES. Las deficiencias del sistema de recogida, el número insuficiente de contenedores o su mal estado de conservación son las principales carencias de este sistema.

La ciudad cuenta con dos puntos de recogida municipales (punto limpio y nave municipal en calle Baños) para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Los residuos procedentes de poda, o los procedentes de la construcción y demolición (RCD's) se depositan en un vertedero legal, de

gestión privada, en la Marisma de Turel. No obstante, persiste la acumulación incontrolada de materiales de desecho en solares vacantes.

Se encuentran en proceso de regularización y estandarización la recogida de otras fracciones como el aceite doméstico, los residuos textiles u otros pequeños residuos altamente contaminantes como tóner de impresión, baterías, bombillas. Actualmente se recogen mediante una red de contenedores urbanos.

#### **3.1.4. Sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado.**

AQUALIA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA S.A es la empresa que cuenta con la concesión del servicio abastecimiento, alcantarillado y depuración. El abastecimiento de agua se realiza a partir de los embalses de Guadalquivir y los Hurones mediante sistema de conducciones generales, arterias, ramales, estaciones de tratamiento y elevación.

La actual red de abastecimiento de agua y alcantarillado presenta deficiencias de diseño. La ubicación de la planta de tratamiento de aguas de las Piletas no es la más idónea y existe el proyecto de traslado de la misma hacia la colonia de Monte Algaida, donde así poder también dar servicio a este importante núcleo agrícola.

Existen determinados problemas de inundaciones en temporada de lluvia que el recientemente construido tanque de tormentas y aliviadero en la zona de la Calzada ha solventado solo parcialmente sin resolver completamente la problemática.

#### **3.1.5. Acceso a fuentes de energía y patrones de consumo.**

Actualmente Sanlúcar mantiene el suministro eléctrico a través de dos subestaciones eléctricas situadas en las carreteras de Trebujena (CA-9027) y de El Puerto de Santa María (A-2001). La ciudad consumió en el pasado año 2014 un total de 148.631 megavatios/ hora demandados fundamentalmente por el sector residencial (53.39%), comercio-servicios (28.43%) y administración y servicios públicos (10.66%). La agricultura y la industria suponen una parte muy menor.

El análisis de los patrones de consumo desde el año 1991 hasta 2014 revela un incremento considerable, triplicándose en este periodo y continuando el progresivo aumento de la demanda energética.

#### **3.1.6. Exposición a riesgos naturales y posibles efectos del cambio climático.**

La exposición de Sanlúcar a riesgos naturales es manifiesta por su localización geográfica en la desembocadura del río Guadalquivir. En general todos los problemas derivados del río, incluido su

posible dragado en el futuro, son determinantes. Adicionalmente la ausencia de red separativa de alcantarillado provoca en épocas de abundantes lluvias (90 Vh), el desbordamiento ocasional de la red.

En cuanto a los riesgos tecnológicos, el intenso tráfico de embarcaciones de mercancías de gran calado hasta el puerto de Sevilla supone un riesgo añadido. Por otro lado, la cercanía a la Base Naval de Rota es siempre una cuestión a tener en cuenta en toda la Costa Noroeste.

El servicio de Protección Civil del Área de Seguridad Ciudadana está actualmente elaborando un Plan de Emergencias Municipal, en cumplimiento de la legislación vigente, ya que el actual Plan data del año 1995.

#### 4. ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Con objeto de descartar que se encuentra en alguno de los casos recogidos en la Ley 21/2013 que obligaran a someter este proyecto a evaluación ambiental, ya sea ordinaria o simplificada, se desarrolla este apartado donde se analizan los espacios de especial protección existentes en las proximidades de la ubicación del sector.

Para ello, se ha consultado el Servicio WMS correspondiente a la Delimitación de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Este servicio incluye información actualizada sobre EENNPP autonómicos -Parques Nacionales y Naturales, Parajes y Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos, Parques Periurbanos, Reservas Naturales y sus zonas de protección, Reservas Naturales Concertadas- y figuras de protección europeas: Red Natura 2000 -LIC, ZEC, ZEPA y pLIC-, Geoparques, Reservas de la Biosfera, ZEPIM, Diploma Europeo, Patrimonio de la Humanidad y Humedales incluidos en la Lista Ramsar.

Concretamente en Sanlúcar, se encuentran dos ZEC, (Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000) a saber; el Bajo Guadalquivir y Doñana tal y como se aprecia en la siguiente imagen, extraída de este visor:

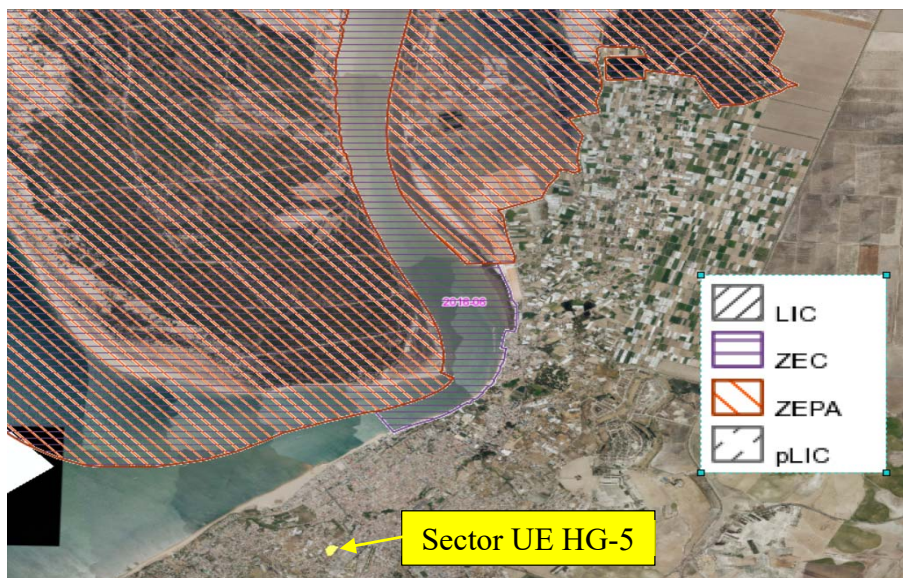



Ilustración 2. Extracto de Sanlúcar del visor de la JA de zonas de protección especial. Fuente Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

Las referencias y características de estas dos ZEC son las siguientes:



REDIAM: Red Natura 2000	
Nombre	DOÑANA
Figura de protección	ZEC
Superficie oficial (Ha)	128267.85000000001
Fecha de declaración	20121012

Ilustración 3. ZEC Doñana



REDIAM: Red Natura 2000	
Nombre	BAJO GUADALQUIVIR
Figura de protección	ZEC
Superficie oficial (Ha)	4772.41000000000
Fecha de declaración	20150512

Ilustración 4. ZEC Bajo Guadalquivir

Sin perjuicio de lo anterior, en la Ilustración 1 se muestra la ubicación del Sector con respecto a estas dos ZEC y queda muy alejado, por lo que no se estima necesaria la adopción de medidas especiales de actuación por potenciales afecciones a estas zonas protegidas durante la ejecución de las obras de urbanización del sector. Asimismo, se descarta la necesidad de someter este proyecto a evaluación ambiental al no estar incluido en ninguno de los supuestos de la legislación vigente en sus anexos I y II, tal y como se reseñaba en el apartado de Normativa del presente anejo.

## **5. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES**

En el presente apartado se describen y evalúan los impactos derivados de la interacción entre actividades y factores del medio.

### **5.1. IMPACTOS SOBRE EL CLIMA**

Las alteraciones sobre el clima que puede producir la ejecución de las obras de urbanización se reducen a cambios microclimáticos en el entorno inmediato del sector. Así, la eliminación de la vegetación preexistente en el desbroce y la creación de una plataforma artificial con características térmicas muy distintas de las originales, provocará unas oscilaciones térmicas diarias más bruscas y un aumento de la evaporación en las superficies afectadas.

La magnitud del cambio microclimático será proporcional al porcentaje de cobertura y porte de las formaciones vegetales afectadas.

En este caso, para la solución planteada, las modificaciones a nivel de vegetación se limitan a la vegetación urbana y/o ruderal, no implicando cambios significativos de las condiciones climáticas de la zona, calificándose consecuentemente el IMPACTO como NULO para todas ellas.

### **5.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO**

Durante la fase de construcción, se afectará la calidad atmosférica, ya que tanto el nivel de contaminantes atmosféricos como el confort sonoro se verán alterados por las emisiones generadas por diversos elementos del proyecto.

Durante la fase de construcción, el funcionamiento de la maquinaria de obra, el tránsito de camiones, los movimientos de tierra y la exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, son los elementos que contribuyen a la alteración de la calidad del aire en el entorno de la zona de operación y a un incremento de los niveles sonoros.

También, el tránsito de camiones y las operaciones de extracción, carga y descarga en las canteras y vertederos serán acciones del Proyecto que afectarán también en ámbitos geográficos distintos de los anteriores.

En la fase de construcción el comportamiento de las fuentes de emisión es fundamentalmente de carácter temporal, una vez acabadas las obras estas emisiones desaparecerán.

Para facilitar la comprensión de este impacto, se procede a continuación a la descripción por separado de cada uno de los factores analizados.



### **5.2.1. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

La contaminación acústica durante la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio, puede considerarse de escasa importancia. Se trata, por tanto, de un impacto MODERADO.

Se detecta este impacto durante los movimientos de tierra (desmontes), por la circulación de vehículos y la maquinaria pesada. El perfecto mantenimiento de los mismos y el cumplimiento de la orden aprobada en pleno del ayuntamiento en sesión ordinaria celebrada el día 26 de abril de 2007 y publicada en el BOP el 02/07/2017; **Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente en Materia de Ruidos y Vibraciones**, podrán minimizar este impacto. Así como en última instancia la legislación supramunicipal; Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía (Decreto 6/2012, de 17 de enero), Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, autonómica y estatal respectivamente.

### **5.2.2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CALIDAD DEL AIRE**

Durante la fase de construcción, el funcionamiento de la maquinaria de obra, el tránsito de camiones, los movimientos de tierra y la exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, son los elementos que contribuyen a la alteración de la calidad del aire en el entorno de la obra. Las emisiones en esta fase serán fundamentalmente partículas, tanto provenientes de los movimientos de tierra (polvo) como del funcionamiento de la maquinaria (humos).

En todos los casos se trata de emisiones puntuales con incidencia aleatoria o periódica y carácter temporal. Por tanto, la contaminación atmosférica generada en la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio, puede considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas correctoras que aplicadas correctamente reducirán su entidad. Su valoración es de impacto MODERADO.

### **5.3. IMPACTOS SOBRE EL SUELO (CALIDAD EDAFICA)**

El impacto más grave es la pérdida de suelo por eliminación directa. La superficie que ocupará la cinta viaria supondrá la supresión de la capa superior de suelo propiamente dicho (70-80 cm aproximadamente). La posterior adición de materiales geológicos autóctonos inutilizará el suelo eliminando este elemento del medio. Esta perturbación actuará directamente sobre la pérdida de la capacidad de uso del suelo.

En segundo término, se producirán afecciones sobre las superficies ocupadas temporalmente por depósitos de materiales, construcciones auxiliares, tránsito y descanso de maquinaria y otras actuaciones. En estas superficies se producirá una compactación del suelo alterando la estructura del mismo y modificando la permeabilidad y aireación, así como la destrucción de los horizontes superficiales. Esta alteración incide muy negativamente sobre la capacidad del suelo para el desarrollo vegetal, llegando incluso a la posibilidad de perturbar el suelo de tal forma que se elimine

la cubierta vegetal sobre la zona de actuación. Este suelo compactado puede sufrir, además, alteraciones en su composición geológica, modificaciones en la textura y transformaciones de sus características físicoquímicas originales. Sin perjuicio de lo anterior, toda esta superficie afectada está destinada a albergar futuras edificaciones, por lo que este hecho minimiza el impacto.

El impacto sobre la calidad edáfica se valora como MODERADO.

Además, las emisiones de humos por la maquinaria, derrames o vertidos ocasionales de material de construcción, y restos de los depósitos de materiales, son las actuaciones que inciden sobre este aspecto. Si bien ésta última se considera más como un riesgo que como un impacto en sí. Las medidas correctoras contempladas en este anejo minimizan o anulan la posibilidad de generación de este impacto.

#### **5.4. IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGIA**

La ejecución de las obras recogidas en este proyecto implica necesariamente el movimiento de tierras, ya que por imposición de los ensayos geotécnicos es necesario realizar un saneo del suelo. Aún en el caso de afectarse a espacios llanos, inevitablemente se requiere material geológico para la creación de la explanada y plataforma.

De este modo, el movimiento de tierras es la acción principal en esta obra y es desencadenante de la gran mayoría de los impactos que genera este tipo de obra civil.

Los volúmenes de tierras de préstamo y de excedentes no utilizables, constituyen indicadores de la magnitud de los impactos exportados que pueden generarse. La importancia de dichos impactos depende de otros factores.

Con respecto a la demanda de materiales, el factor fundamental es la presencia o no en las proximidades del ámbito del proyecto, de canteras en explotación que puedan satisfacer dicha demanda. En el supuesto de inexistencia de canteras, la creación de las mismas ocasionaría impactos importantes por ocupación de suelo, alteración topográfica, etc, siendo necesaria una selección adecuada de las zonas a intervenir.

Se puede valorar el impacto sobre la geomorfología y la topografía como MODERADO.

#### **5.5. IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGIA**

##### **5.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

Los cambios en el sistema de escorrentía natural pueden repercutir a muy distintos niveles: aumento de los riesgos de inundación o encharcamiento (sobre todo, en terraplenes), cambios en los procesos locales de erosión-sedimentación, variación de la infiltración, afecciones sobre la vegetación hidrófila....

Esto es debido a que el proceso de transformación del solar en una urbanización implica un cambio sobre la red natural de drenaje y un incremento local de la escorrentía al crearse una superficie de suelo impermeable. Estos efectos se solucionan técnicamente mediante las correspondientes obras de drenaje longitudinal y transversal, y así la escorrentía superficial aguas arriba es guiada por las cunetas o colectores hasta las obras de recogida de pluviales correspondientes, que en este caso se encuentran en la Avenida del Quinto Centenario.

En cualquier caso, debemos valorar el impacto sobre la red hidrológica superficial como MODERADO, teniendo en cuenta exclusivamente los riesgos implícitos a la fase de construcción, donde los vertidos accidentales pueden afectar a la calidad de las aguas.

## **5.6. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN**

La ejecución del Proyecto implica la destrucción de la vegetación existente, en toda la superficie ocupada. Se crean superficies desnudas, de características bastante diferentes a las que imperaban originalmente, en las que se producirá un proceso más o menos rápido de invasión por parte de una vegetación con un marcado carácter pionero y ruderal en su composición específica.

Por otro lado, hay que añadir la afección sobre las zonas anejas durante la fase de construcción como consecuencia del aporte de materiales, desbroces y otros efectos derivados del funcionamiento de la maquinaria durante la fase de obras, que incidirán sobre la composición de la cubierta vegetal, etc. El impacto producido puede ser directo (pérdida o daños mecánicos sobre la vegetación) ó indirecto por alteración de las características del suelo, (sobre todo compactación, que dificulta la colonización de la vegetación) o como consecuencia de la emisión de polvo y partículas. Los vegetales de zonas que lindan con caminos muy transitados o áreas en que se producen movimientos de tierras pueden cubrirse de polvo impidiendo el desarrollo de sus funciones fisiológicas.

Este proyecto contempla unas obras en un entorno mayoritariamente urbano con una vegetación actual fraccionada y aisladas por las edificaciones. En los tramos que discurren por entornos no consolidados, las formaciones de vegetación natural más habituales son de matorral bajo formadas por especies generalistas de rápida expansión. En ningún momento se afecta a ecosistemas de alto valor natural.

Teniendo en cuenta el escaso valor de la vegetación en la zona, se valora el presente impacto como MODERADO.

## **5.7. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA**

Los impactos que las obras recogidas en este proyecto pudieran tener sobre la fauna se consideran NULOS debido al carácter urbano del entorno.

## **5.8. IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS**

En el apartado 4. se explica detalladamente la compatibilidad existente entre los usos propuestos por la actuación y los espacios de especial protección.

Por ello, se valora el presente impacto como COMPATIBLE.

## **5.9. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE**

El paisaje es la manifestación fisionómica de todos los factores del medio. Por ello, todas las afecciones a factores visibles supondrán un impacto sobre el paisaje.

Los impactos sobre el paisaje se deben a la presencia física de la urbanización y están directamente relacionados con la incidencia visual de la misma. La incidencia visual es la influencia que tiene la nueva urbanización en el paisaje urbano y el grado de dominancia que presenta en el mismo; viene determinada, de una parte, por las características de sus viales; y de otra por la presencia de observadores potenciales.

Las urbanizaciones son obras con una localización puntual en el territorio, por lo que no implican una modificación significativa en el paisaje, salvo estrictamente en su entorno.

Se incluyen también las acciones de proyecto que causan impactos sobre la construcción como son los movimientos de tierra y aquellas otras acciones que producen un cambio en la vegetación y morfología del lugar, como pueden ser la destrucción de la vegetación por movimiento de maquinaria, acúmulo de materiales, etc.

La gravedad de las alteraciones producidas en el paisaje se verá muy condicionada por la ejecución de las medidas correctoras. Los desmontes y terraplenes, así como los impactos exportados: vertederos y explotaciones mineras producirán los impactos más graves en el entorno. La aplicación de medidas correctoras adecuadas para minimizar estos impactos cobran especial importancia.

También hay que puntualizar que todas las acciones relacionadas con la fase de construcción, como las zonas de acopio de materiales, parque de maquinaria, zonas desnudas de vegetación, etc. que dan lugar a un impacto negativo, desaparece con la finalización de las obras.

Por otra parte elementos caracterizadores del paisaje como pueden ser la vegetación o la hidrología, ya se han evaluado en sus apartados correspondientes por lo que no se incluyen en la presente valoración.

En cualquier caso, y debido a que en efecto no se produce un cambio en el paisaje, por encontrarse en un entorno urbano se valora el impacto como MODERADO.

## **5.10. IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN**

### **5.10.1. Empleo**

En fase de construcción el incremento de la oferta de empleo que una inversión de este tipo produce, puede conducir a un incremento de la población de derecho de estos municipios. Dicho incremento afectará principalmente a los sectores de población joven y potencialmente activa.

Respecto a la demanda de mano de obra, ésta es cubierta en su mayor parte por personal de la empresa constructora, sin embargo existe una parte de la cual, que es normalmente absorbida por individuos residentes en el entorno del área afectada, bien por contrato temporal en la empresa constructora, bien empleados por las empresas subsidiarias con las que se subcontratan trabajos específicos dentro del conjunto de la obra.

Aunque este aspecto positivo para la demografía, importante a nivel local, se circunscribe exclusivamente a la fase de construcción, la explotación de un tranvía suele dar lugar a la creación de una cierta infraestructura, a corto, medio y largo plazo que conducen a su vez a una creación de empleo, en general más ligada a los municipios colindantes que la construcción de la propia estructura. Todos se consideran impactos POSITIVOS.

### **5.10.2. Calidad de vida**

Durante la fase de construcción, ciertas acciones ligadas a las obras son molestas para la población colindante, como el ruido, emisión de polvo, desvíos provisionales o corte de caminos, si bien, son afecciones temporales, que desaparecen al finalizar las obras.

En este apartado también hay que tener en cuenta la afección que un proyecto de estas características pueda tener sobre el tráfico. Durante la fase de construcción, incidirá como impacto negativo sobre el tráfico circundante a la obra en construcción, derivado además de la ocupación, del tráfico de los camiones implicados. Este impacto también será de carácter temporal finalizando una vez que las obras de construcción concluyan, y está valorado como MODERADO.

Durante la fase de ejecución la energía sonora y vibratoria generada por los distintos equipos y procesos utilizados en las obras, se propagan por el aire y el suelo incidiendo de forma negativa en el medio al aumentar los niveles ya existentes. Su actuación estará limitada a un espacio más o menos extenso en torno a aquellas, dependiendo de la energía inicial radiada y de las características de éste.

Como se debe confirmar en fases posteriores del proyecto, realizando un estudio acústico, este impacto tendrá una valoración de COMPATIBLE.

## **5.11. IMPACTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS**

### **5.11.1. Viario rural**

En la fase de construcción los movimientos de maquinaria pueden actuar como una barrera a la permeabilidad y accesibilidad transversal en la zona.

De todos modos, se considera que el impacto es COMPATIBLE.

#### **1.1.1. Servicios y equipamientos**

Durante la construcción de las obras podrán verse afectados diversos servicios y equipamientos existentes en el territorio, tales como líneas eléctricas, conducciones de agua o gas, líneas de teléfonos, acequias, etc. No obstante, el carácter temporal de dicha afección, así como su localización tan puntual, dotan a este impacto de poca importancia. Además todos estos servicios serán repuestos y en el caso de producirse algún corte a consecuencia de la construcción, se repondrán de forma íntegra. Impacto NULO.

## **5.12. IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

La ocupación de terrenos para la ejecución de las obras, se ajusta a lo previsto por el planeamiento vigente y tiene en cuenta la revisión de los mismos para no provocar conflictos en la clasificación ni calificación del suelo.

Como no puede ser legalmente de otra manera, la afección de estas obras sobre el planeamiento urbanístico es COMPATIBLE

## **5.13. IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL**

### **5.13.1. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO-ARQUITECTÓNICO**

Durante la fase de construcción son varias las acciones que pueden generar afecciones sobre el patrimonio histórico-artístico del marco analizado. Las principales acciones que tienen incidencia en esta variable son los movimientos de tierra, el tránsito de maquinaria, y los accesos e instalaciones de obras. Aunque estas acciones tengan un carácter temporal, sin embargo, sus efectos no lo son, manteniéndose en el tiempo.

Sin perjuicio de lo anterior, en el emplazamiento de las obras no se consta la presencia de restos arqueológicos, por lo que su valoración debe considerarse como NULA.

## 6. **VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS.**

Resumiendo, los impactos tenidos en cuenta en el apartado anterior los resultados han sido en total:

- IMPACTOS POSITIVOS: 1
- IMPACTOS NULOS: 3
- IMPACTOS COMPATIBLES: 4
- IMPACTOS MODERADOS: 8
- IMPACTOS SEVEROS: 0
- IMPACTOS CRÍTICOS: 0

Estimación Cualitativa de Impacto Global previa a la aplicación de Medidas Correctoras: IMPACTO MODERADO.

## **7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.**

El objetivo de este apartado es la propuesta todas aquellas actuaciones necesarias para la minimización y corrección de los impactos negativos que la ejecución de estas obras ocasionará sobre el entorno del sector.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo dirigidas al control de las operaciones en las distintas fases, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la integración paisajística y la protección del medio, a la mitigación del efecto barrera ocasionado durante las obras.

Para la propuesta de medidas, tanto preventivas como correctoras, se ha procedido según la siguiente secuencia metodológica:

El apartado está dividido según los factores ambientales hacia los que se orienta cada una de las medidas correctoras propuestas.

### **7.1. CONDICIONANTES INICIALES DE LA OBRA**

Con carácter previo al inicio de las obras, se elaborará un documento, que será presentado al Director de Obra para su aprobación.

El contenido del documento es el que se describe a continuación:

- Delimitación de la obra.
- Localización y características del parque de maquinaria.
- Localización y características de las zonas de acopio de materias primas, tierra vegetal, materiales producto de la excavación, etc.
- Localización y características de la fábrica de hormigón.
- Dispositivos de limpieza al paso de vehículos a la salida de las zonas de obra.
- Métodos de excavación y balance de movimientos de tierras.
- Destino de los residuos generados en la fase de obras.
- Descripción de la secuencia de excavación, fases, ritmos, etc.
- Planos a escala de detalle de planta y sección, con definición de los taludes y plataformas resultantes.
- Cronograma detallado correspondiente a la fase de obras.
- Medidas previstas para la integración paisajística de la zona afectada por las obras.



## 7.2. RESPONSABLE AMBIENTAL

Hasta la finalización de los trabajos la Dirección de Obra contará con una asesoría cualificada en temas ambientales. Las resoluciones relacionadas con las funciones asignadas sobre los temas ambientales, deberán formularse previo informe del especialista que realice dicha asesoría. Durante la fase de obras el Contratista será el responsable de la aplicación de las Medidas correctoras establecidas.

Esta persona, que ejercerá la labor de Responsable Ambiental y cuya función será la de poner en marcha, realizar el seguimiento y coordinar todas las medidas correctoras así como el Programa de Vigilancia Ambiental, tendrá asignada, entre otras funciones, las siguientes:

- Llevar un Registro Ambiental de las actividades contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental:
- Informar sobre las medidas correctoras que deben llevarse a cabo durante las distintas fases de la obra y en la explotación.
- Diseñar y, junto al Director de Obra, identificar las zonas asignadas para albergar los puntos limpios, acorde al contenido de los Planes de Gestión de Residuos.
- Identificar y contactar con los diferentes gestores de residuos, peligrosos o no, para la correcta gestión de los mismos.
- Redacción de informes.

## 7.3. MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Todos los residuos generados en la obra se gestionarán de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, debiendo ser en su caso, caracterizados con objeto de determinar su naturaleza y destino más adecuado.

Dentro del marco normativo de la Comunidad Autónoma Andaluza se regirá según el Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (B.O.J.A. nº 16, de 19 de diciembre de 1.995).

Los residuos de carácter peligroso serán recogidos por gestor autorizado, disponiéndose en la zona de obras de zonas de almacenamiento específicas para estos residuos. El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará de manera que la posibilidad de rotura sea mínima y se facilite la detección visual de corrosión o fugas. Se utilizarán a tal fin recipientes estancos compatibles con la naturaleza del residuo, debidamente etiquetados y ubicados sobre solera de hormigón, bajo cubierta, y rodeados de cubeto o sistema de contención de posibles derrames o fugas.

Para los aceites usados será de aplicación la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados. Estos aceites y otras sustancias (líquidos de frenos, etc.) serán convenientemente almacenados, en recipientes estancos debidamente identificados, para su posterior retirada por un gestor de residuos autorizado.

En cuanto a los excedentes de tierras (material de excavaciones, terraplenes, desmontes) y residuos de inertes generados durante la ejecución de las obras, deberá planificarse su gestión de acuerdo con:

- Necesidades de restauración paisajísticas de las zonas o espacios existentes en el ámbito de ejecución del presente proyecto.
- Necesidades de restauración de otras zonas de la ciudad.
- Necesidades de material de préstamo, para relleno, en otras obras que se ejecuten en la ciudad.
- Operatividad de la planta de clasificación y vertedero de inertes actualmente finalizado el expediente de autorización.

Los vertederos de tierras deberán contar con autorización del propietario e informe del Ayuntamiento. Los préstamos de material quedarán vinculados a su posible tramitación como explotaciones mineras, requiriendo además el acuerdo del propietario y el informe del Ayuntamiento, y en su caso la autorización del organismo competente en minas y del organismo ambiental. El contratista queda obligado a realizar la tramitación correspondiente.

Por último, se describen a continuación una relación de "buenas prácticas ambientales" para llevar a cabo una adecuada gestión en materia de residuos:

- Atender la variable ambiental en el aprovisionamiento, mediante la elección de materiales, productos y suministradores con certificación ambiental.
- Acordar con los proveedores la reducción de envases y la posibilidad de devolver los materiales sobrantes y embalajes, para favorecer la reutilización.
- Elegir materiales provenientes de recursos renovables y obtenidos por medio de procesos respetuosos con el medio.
- Usar pinturas y tintas con componentes naturales, evitando las basadas en disolventes y sustituyéndolas por otras con base de agua.
- Evitar productos de un solo uso y priorizar elementos que se puedan recargar.
- Cumplir los requisitos de almacenamiento de cada material, de forma que se mantengan protegidos de lluvias, viento y temperaturas extremas.
- Procurar que los materiales permanezcan espaciados para facilitar su inspección.
- Separar los residuos y acondicionar un espacio para cada tipo, fomentando la recogida selectiva en origen.
- Propiciar la gestión de los residuos a través de bolsas de subproductos.
- Evitar la mala utilización y el derroche de los materiales.
- Reducir al máximo el embalaje para transporte.
- Mantener a los operarios al corriente del significado de las distintas etiquetas y certificaciones ecológicas.
- Adquirir productos que no tengan efectos negativos sobre el medio y la salud.

#### 7.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

La alteración de la calidad del aire en la fase de construcción vendrá motivada, fundamentalmente, por dos tipos de emisiones, el incremento de partículas en suspensión, generado por los movimientos de tierras (polvo), y las emisiones de sustancias contaminantes, procedentes de los escapes de los motores.

El incremento de partículas en suspensión se generará en las siguientes fases de la obra:

- Durante los movimientos de tierra para el despeje y desbroce
- Durante los movimientos de vehículos por las superficies terrosas
- Por erosión del viento de superficies desnudas
- Durante el transporte de material susceptible de ser puesto en suspensión
- Durante la carga y descarga de materiales

Para evitar los problemas generados por las emisiones de polvo y atenuar el impacto se pondrán en práctica las medidas detalladas a continuación:

##### 7.4.1. **Control y prevención de la producción de polvo durante la ejecución de las obras**

Para evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante las obras se realizarán obligatoriamente las siguientes medidas:

a) Riego con agua no potable de todas las superficies de actuación, lugares de acopio de materiales y calzadas de rodadura de maquinaria, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar, la producción de polvo, evitando, de este modo, las molestias sobre la población, los ejemplares arbóreos y edificios cercanos a la obra.

Estos riegos se realizarán bien a través de alguna toma municipal cercana, bien con camión-cisterna. Además se intensificará en los puntos cercanos a construcciones o manchas de vegetación importantes y en aquellas otras zonas donde los propietarios de las fincas afectadas lo soliciten.

No se puede establecer la frecuencia de los riegos, si bien estarán en función del año y de la pluviometría real existente durante los meses en los que se desarrollen las obras.

b) Los apilamientos de tierra vegetal y áridos deberán ser regados periódicamente en función de su composición y tiempo de inutilización.

c) El transporte de áridos por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

d) En la descarga de material se debe evitar la caída libre de los mismos desde los remolques de los vehículos.

#### **7.4.2. Control y prevención de la emisión de gases y otras sustancias contaminantes**

Se realizará un control, revisión y puesta a punto, con frecuencia trimestral, de todos los motores de maquinaria utilizada en las obras, para que en ningún momento se superen los niveles máximos de emisión permitidos por la ley. Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (ITV), cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Para ello, se deberá realizar un archivo simple con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la ITV, lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los mismos.

Igualmente se dotará, por parte de los organismos competentes, a toda la maquinaria con silenciadores efectivos homologados, cumpliendo con las Directivas 86/622/CEE y 95/27/CEE.

#### **7.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ACÚSTICA Y VIBRACIONES**

El incremento del nivel sonoro en la zona de obras durante la fase de construcción derivará del movimiento de la maquinaria pesada y de los camiones de transporte de materiales.

Para estos posibles impactos se han estudiado las siguientes medidas protectoras:

- Se programarán las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.
- Toda la maquinaria y vehículo pesado deberán de haber pasado las Inspecciones Técnicas correspondientes. Con ello se garantizará que las buenas condiciones de funcionamiento de motor, transmisión y carrocería emitan vibraciones y ruidos que aumente el nivel sonoro.
- Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en la medida de lo posible, la velocidad de los vehículos.
- Los vertidos de grava, escombros, áridos, etc... se realizarán desde alturas lo más baja posibles.

#### **7.6. RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE PRÉSTAMOS**

En cualquier caso, e independientemente de la utilización de zonas ya dedicadas a estos usos, para la adaptación de la forma final de estas zonas a las características de su entorno se observará lo siguiente:

- Reproducir el relieve original (zona llana) aunque se rebaje la cota respecto a la situación inicial.
- Evitar en lo posible la creación de formas topográficas de aspecto artificial, tales como simetrías, regularidad, líneas rectas, angulosidad, formas geométricas, etc.
- Suavizar taludes y cotas, modelando las formas finales de manera que se consiga un perfil geotécnicamente estable, integrado en la morfología del entorno y que facilite la implantación de la vegetación.

- Emplear estériles sobrantes para el relleno del hueco. Estos materiales inertes serán no contaminantes y de granulometría y permeabilidad adecuadas.
- Asegurar la ausencia de depósitos de vertidos incontrolados, ajenos a la explotación.
- Nivelar el terreno resultante, tratando de conseguir superficies finales con pendientes superiores al 1%.

#### **7.6.1. Ubicación y tratamiento de los materiales sobrantes a vertedero**

En cuanto a la selección de emplazamientos adecuados para vertederos que permita conseguir un nivel de calidad global compatible con la calidad ambiental y con los usos del terreno, se valorarán las afecciones ambientales de las diferentes alternativas de emplazamiento existentes, en las que se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones preliminares:

- Elección del emplazamiento en un área de baja incidencia visual, de manera que se integre en el paisaje circundante en la medida de lo posible. Para ello, es conveniente evitar las grandes alturas, y adoptar formas redondeadas, suaves e irregulares al efectuar el modelo definitivo.
- Elección de un lugar con suficiente capacidad para que no se produzcan problemas de desajuste formal entre el vertido y el terreno.
- Elección de un lugar en el que además sea posible restablecer el uso preexistente.
- Elección de un lugar geotécnicamente apto, en el que no se alteren las características hidrogeológicas o las afecciones no revistan importancia.
- Elección de un emplazamiento fácil de drenar, donde no se vayan a plantear problemas de drenaje o su solución sea sencilla y barata.

A este respecto cabe señalar que la prioridad debe ser tratar de seleccionar un área degradada que reúna las condiciones anteriores y que, tras el aporte de los vertidos, sellado y posterior revegetación del terreno, se consigan superar las condiciones ambientales inicialmente existentes.

Por ello se estudiarán las zonas degradadas del entorno, siendo prioritaria la ubicación de los vertederos en estos emplazamientos.

Por otro lado, las labores de explotación, cierre y restauración de los vertederos, incluyendo las operaciones de transporte y vertido de los materiales, deberán realizarse en las mejores condiciones para su integración paisajística. Así con el fin de atenuar el impacto paisajístico, el talud generado podrá cubrirse con materiales finos que no destaquen del entorno por su color y favorezca la revegetación.

#### **7.6.2. Reducción de los volúmenes a vertedero**

- Obtención de la zahorra y áridos para firme necesarios a partir de material de buena calidad procedentes de las excavaciones.
- Compensación lineal de los volúmenes de desmonte/terraplén, es decir, compensar las necesidades de materiales de un tramo con los excedentes producidos en otro.
- Destinar el material inadecuado para el relleno de las graveras empleadas como zona de préstamo, en su proceso de restauración.

## 7.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

Las alteraciones del suelo durante las obras serán importantes y serán las siguientes:

- Pérdida de suelo útil por el movimiento de tierras
- Compactación de suelo por el paso de maquinaria pesada
- Riesgos de contaminación por la generación de escombreras, debido al acumulo de residuos, así como por el vertido de aceites, hidrocarburos.

En cuanto a la contaminación de suelos, se analizarán aquellos suelos afectados por las obras de construcción y/o cambio de usos, que soporten en la actualidad o hayan soportado en el pasado actividades potencialmente contaminantes del suelo (gasolineras, talleres, industrias, etc.). por ello se estará en lo dispuesto en el R.D. 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminadoras del suelo y los criterios estándares para la declaración de suelos contaminados

Se plantean a continuación una serie de medidas correctoras encaminadas a conservar las características físico-químicas y biológicas de la capa edáfica que se empleará nuevamente para revegetar las zonas que queden desnudas de vegetación, en las zonas revegetables, así como la de las zonas en la que estén previstos ubicar las instalaciones temporales de obra.

### 7.7.1. Delimitación de las zonas de trabajo

- Deberán ordenarse, los accesos a los diferentes tramos de la obra en fase de ejecución, con el fin de evitar el trasiego de vehículos por zonas no recomendadas y favorecer el empleo permanente de los mismos carriles. Si por circunstancias excepcionales fuese necesario salir de este perímetro se solicitará permiso motivado a la Dirección de Obra.
- Así mismo se delimitarán los itinerarios a seguir para el acceso a la obra, zonas de acopios y, en general, de cualquier actividad que suponga una ocupación temporal del suelo, seleccionando siempre que sea posible, terrenos calificados como improductivos.
- Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo, situar acopios, equipos y otros elementos ligados a las tareas de construcción, fuera de los límites establecidos.

### 7.7.2. Ubicación del parque de maquinaria

- En cuanto a la ubicación de instalaciones y actividades auxiliares de obra, el contratista de las obras estará obligado a solicitar las autorizaciones y permiso necesarios para la apertura o utilización de vertederos, canteras, graveras, lugares de préstamo y para la ubicación de instalaciones como parque de maquinaria, plantas de machaqueo, etc. Utilizándose, en todos los casos, preferentemente zonas o instalaciones ya autorizadas.
- La maquinaria y los vehículos pesados deberán disponer de un área concreta, bien sea sobre la pista de trabajo o en alguna otra zona, en el que realizarán los reglajes correspondientes.

- El parque de maquinaria, así como otras instalaciones auxiliares de obra se ubicarán en los suelos de menor valor, evitando así superficies arboladas.

### 7.7.3. **Descompactación de suelos**

Tras la finalización de las obras se procederá a la descompactación de todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se haya producido una compactación de suelo potencialmente productivo, como consecuencia del desarrollo de las obras, se prescribe, como medida correctora, la realización de las labores necesarias (ripado, subsolado, labrado, etc.) para descompactar estos suelos.

## **8. CONCLUSIONES**

En el presente anejo se han analizado los posibles impactos que generarán las obras. Se han propuesto múltiples medidas de prevención y corrección de los impactos, indicando para cada uno de ellos, medidas que sería recomendable implementar durante las obras además de aquellas que el órgano ambiental correspondiente considere oportunas añadir.



**ANEJO Nº25: REPLANTEO**

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL ANEJO .....	1
2.	DATOS DE ENTRADA. PLANTA .....	1
3.	DATOS DE ENTRADA. ALZADO.....	3
4.	REPLANTEO DE SECCIÓN TRANSVERSAL.....	5

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL ANEJO

De la necesidad de precisar de datos analíticos para la buena ejecución en obra del proyecto a definir, se exponen los siguientes listados fruto del encaje realizado a partir del levantamiento realizado.

## 2. DATOS DE ENTRADA. PLANTA

EJE1

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	735.686,4164.072.756,743	233,9768	Infinito				
0+042,065	42,065	735.665,0164.072.720,528	233,9768	Infinito				
0+058,010	15,945	735.657,1804.072.706,643	231,4391	-400,000		736.009,3874.072.517,037		
0+093,164	35,154	735.640,5174.072.675,689	231,4391	Infinito				

EJE2

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	735.658,2734.072.708,562	335,2020	Infinito				
0+024,182	24,182	735.637,6944.072.721,263	335,2020	Infinito				
0+029,456	5,274	735.633,7804.072.724,757	357,5850	15,000		735.645,5734.072.734,027		
0+065,930	36,474	735.611,2384.072.753,430	357,5850	Infinito				

EJE3

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	735.661,2314.072.662,106	338,1395	Infinito				
0+002,100	2,100	735.659,4974.072.663,290	338,1395	Infinito				
0+049,322	47,222	735.619,4504.072.688,288	332,9113	-575,000		735.335,2584.072.188,428		
0+052,974	3,652	735.616,5254.072.690,459	348,4111	15,000		735.626,8644.072.701,327		
0+112,215	59,241	735.573,6034.072.731,291	348,4111	Infinito				

EJE4

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	735.661,2304.072.662,106	30,8407	Infinito				
0+025,698	25,698	735.673,1984.072.684,847	30,8407	Infinito				

ROTONDA 1

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	735.611,0274.072.756,847	26,9127	-2,011			735.609,1934.072.757,672	
0+008,044	8,044	735.607,3704.072.756,823	172,2634	-2,011			735.609,1934.072.757,672	
0+008,044	0,000	735.607,3704.072.756,823	172,2634	Infinito				
0+012,635	4,591	735.611,0274.072.756,847	26,9127	-2,011			735.609,1934.072.757,672	

ROTONDA 2

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	735.571,6274.072.734,343	396,9537	-1,985			735.569,6444.072.734,248	
0+007,941	7,941	735.568,4214.072.732,685	142,2758	-1,985			735.569,6444.072.734,248	
0+007,941	0,000	735.568,4214.072.732,685	142,2758	Infinito				
0+012,472	4,531	735.571,6274.072.734,343	396,9537	-1,985			735.569,6444.072.734,248	

**3. DATOS DE ENTRADA. ALZADO**

EJE1 - EJE1 - 01RAS

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(°)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
0+000,000	21,346	5,2690				
0+010,000	21,873	5,2690				
0+018,685	22,331	5,2690				
0+020,000	22,397	4,8932				
0+026,000	22,639	3,1790	22,716	14,630	-350,000	-0,076
0+030,000	22,744	2,0361				
0+033,315	22,796	1,0889				
0+040,000	22,868	1,0889				
0+050,000	22,977	1,0889				
0+060,000	23,086	1,0889				
0+070,000	23,195	1,0889				
0+080,000	23,304	1,0889				
0+090,000	23,413	1,0889				
0+093,160	23,447	1,0889				

EJE2 - EJE2 - 01RAS

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	23,022	-1,5591					
	0+010,000	22,866	-1,5591					
TE	0+016,852	22,759	-1,5591					
V	0+019,000	22,731	-1,1295	22,726	4,295	500,000	0,005	0,8591
	0+020,000	22,720	-0,9295					
TS	0+021,148	22,711	-0,7000					
	0+030,000	22,649	-0,7000					
	0+040,000	22,579	-0,7000					
	0+050,000	22,509	-0,7000					
	0+060,000	22,439	-0,7000					
	0+067,000	22,390	-0,7000					

EJE3 - EJE3 - 01RAS

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	23,600	-1,0752					
	0+010,000	23,492	-1,0752					
	0+020,000	23,385	-1,0752					
TE	0+020,397	23,381	-1,0752					
V	0+022,643	23,360	-0,7758	23,357	4,491	750,000	0,003	0,5988
TS	0+024,888	23,346	-0,4764					
	0+030,000	23,321	-0,4764					
	0+040,000	23,274	-0,4764					
	0+050,000	23,226	-0,4764					
	0+060,000	23,179	-0,4764					
	0+070,000	23,131	-0,4764					
	0+080,000	23,083	-0,4764					
	0+090,000	23,036	-0,4764					
	0+100,000	22,988	-0,4764					
	0+110,000	22,940	-0,4764					
	0+110,070	22,940	-0,4764					

EJE4 - EJE 4 - 00RAS

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	23,600	-0,7199					
	0+010,000	23,528	-0,7199					
TE	0+020,000	23,456	-0,7199					
V	0+020,000	23,456	-0,7199	23,456	0,000	0,000	0,000	0,0000
TS	0+020,000	23,456	-0,7199					
	0+026,000	23,375	-1,3520					

R1 - R1 - 01RAS

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0-001,353	22,440	-2,9751					
	0+000,000	22,400	-2,9751					
TE	0+001,161	22,365	-2,9751					
PB	0+005,624	22,299	0,0000					
V	0+006,075	22,299	0,3008	22,219	9,828	150,000	0,080	6,5517
	0+010,000	22,363	2,9175					
TS	0+010,989	22,395	3,5766					
	0+012,318	22,442	3,5766					

R2 - R2 - RAS01

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	22,952	-0,5000					
TE	0+004,997	22,927	-0,5000					
PB	0+006,747	22,923	0,0000					
V	0+006,986	22,923	0,0684	22,917	3,979	350,000	0,006	1,1368
TS	0+008,976	22,930	0,6368					
	0+010,000	22,936	0,6368					
	0+012,472	22,952	0,6368					

**4. REPLANTEO DE SECCIÓN TRANSVERSAL**

EJE1

LISTADO DE PUNTOS DE SECCIÓN TRANSVERSAL  
 pendiente positiva descendiendo de izquierda a derecha

Rasante derecha: 01RAS  
 Terreno activo: LEV

Estación 0+000,000  
 Cota Rasante der. 21,346  
 Cota Rasante izq. 21,346

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-5,562	22,152	1,000						
-3,895	20,485	0,000						
			-3,895	20,485	-100,112	-3,895	20,485	-4,022
			-3,000	21,381	0,000	-3,000	20,521	0,000
			-1,750	21,381	2,000	-1,750	20,521	2,000
			0,000	21,346		0,000	20,486	
			1,750	21,381	-2,000	1,750	20,521	-2,000
			3,000	21,381	0,000	3,000	20,521	0,000
3,895	20,485		3,895	20,485	100,112	3,895	20,485	4,022
4,299	20,889	1,000						

Estación 0+010,000  
 Cota Rasante der. 21,873  
 Cota Rasante izq. 21,873

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-5,434	22,550	1,000						
-3,895	21,011	0,000						
			-3,895	21,011	-100,112	-3,895	21,011	-4,022
			-3,000	21,907	0,000	-3,000	21,047	0,000
			-1,750	21,907	2,000	-1,750	21,047	2,000
			0,000	21,872		0,000	21,012	
			1,750	21,907	-2,000	1,750	21,047	-2,000
			3,000	21,907	0,000	3,000	21,047	0,000
3,895	21,011		3,895	21,011	100,112	3,895	21,011	4,022
4,994	22,110	1,000						

Estación 0+020,000  
 Cota Rasante der. 22,397  
 Cota Rasante izq. 22,397

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,985	22,626	1,000						
-3,895	21,536	0,000						
			-3,895	21,536	-100,112	-3,895	21,536	-4,022
			-3,000	22,432	0,000	-3,000	21,572	0,000
			-1,750	22,432	2,000	-1,750	21,572	2,000
			0,000	22,397		0,000	21,537	
			1,750	22,432	-2,000	1,750	21,572	-2,000
			3,000	22,432	0,000	3,000	21,572	0,000
3,895	21,536		3,895	21,536	100,112	3,895	21,536	4,022
4,474	22,115	1,000						

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

			Estación	0+030,000				
			Cota Rasante	22,744				
			der.					
			Cota Rasante	22,744				
			izq.					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>	<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,723	22,710	1,000						
-3,895	21,882	0,000						
			-3,895	21,882	-100,112	-3,895	21,882	-4,022
			-3,000	22,778	0,000	-3,000	21,918	0,000
			-1,750	22,778	2,000	-1,750	21,918	2,000
			0,000	22,743		0,000	21,883	
			1,750	22,778	-2,000	1,750	21,918	-2,000
			3,000	22,778	0,000	3,000	21,918	0,000
3,895	21,882		3,895	21,882	100,112	3,895	21,882	4,022
4,432	22,419	1,000						
			Estación	0+040,000				
			Cota Rasante	22,868				
			der.					
			Cota Rasante	22,868				
			izq.					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>	<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,703	22,815	1,000						
-3,895	22,007	0,000						
			-3,895	22,007	-100,112	-3,895	22,007	-4,022
			-3,000	22,903	0,000	-3,000	22,043	0,000
			-1,750	22,903	2,000	-1,750	22,043	2,000
			0,000	22,868		0,000	22,008	
			1,750	22,903	-2,000	1,750	22,043	-2,000
			3,000	22,903	0,000	3,000	22,043	0,000
3,895	22,007		3,895	22,007	100,112	3,895	22,007	4,022
4,449	22,561	1,000						
			Estación	0+050,000				
			Cota Rasante	22,977				
			der.					
			Cota Rasante	22,977				
			izq.					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>	<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,745	22,966	1,000						
-3,895	22,116	0,000						
			-3,895	22,116	-100,112	-3,895	22,116	-4,022
			-3,000	23,012	0,000	-3,000	22,152	0,000
			-1,750	23,012	2,000	-1,750	22,152	2,000
			0,000	22,977		0,000	22,117	
			1,750	23,012	-2,000	1,750	22,152	-2,000
			3,000	23,012	0,000	3,000	22,152	0,000
3,895	22,116		3,895	22,116	100,112	3,895	22,116	4,022
4,420	22,641	1,000						
			Estación	0+060,000				
			Cota Rasante	23,086				
			der.					
			Cota Rasante	23,086				





PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

izq.

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,615	23,271	1,000						
-3,895	22,551	0,000						
			-3,895	22,551	-100,112	-3,895	22,551	-4,022
			-3,000	23,447	0,000	-3,000	22,587	0,000
			-1,750	23,447	2,000	-1,750	22,587	2,000
			0,000	23,412		0,000	22,552	
			1,750	23,447	-2,000	1,750	22,587	-2,000
			3,000	23,447	0,000	3,000	22,587	0,000
3,895	22,551		3,895	22,551	100,112	3,895	22,551	4,022
4,582	23,238	1,000						

EJE2

Eje de planta:  
Rasante derecha:  
Terreno activo:  
Estación  
Cota Rasante  
der.  
Cota Rasante  
izq.

EJE2  
01RAS  
LEV  
0+000,000  
23,022  
23,022

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,787	23,053	1,000						
-3,895	22,161	0,000						
			-3,895	22,161	-100,112	-3,895	22,161	-4,022
			-3,000	23,057	0,000	-3,000	22,197	0,000
			-1,750	23,057	2,000	-1,750	22,197	2,000
			0,000	23,022		0,000	22,162	
			1,750	23,057	-2,000	1,750	22,197	-2,000
			3,000	23,057	0,000	3,000	22,197	0,000
3,895	22,161		3,895	22,161	100,112	3,895	22,161	4,022
4,639	22,905	1,000						

Estación  
Cota Rasante der.  
Cota Rasante izq.

0+010,000  
22,866  
22,866

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,584	22,694	1,000						
-3,895	22,005	0,000						
			-3,895	22,005	-100,112	-3,895	22,005	-4,022
			-3,000	22,901	0,000	-3,000	22,041	0,000
			-1,750	22,901	2,000	-1,750	22,041	2,000
			0,000	22,866		0,000	22,006	
			1,750	22,901	-2,000	1,750	22,041	-2,000
			3,000	22,901	0,000	3,000	22,041	0,000
3,895	22,005		3,895	22,005	100,112	3,895	22,005	4,022
4,390	22,500	1,000						

Estación  
Cota Rasante  
der.  
Cota Rasante

0+020,000  
22,720  
22,720



PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

izq.								
<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,861	22,613	1,000						
-3,895	21,647	0,000						
			-3,895	21,647	-100,112	-3,895	21,647	-4,022
			-3,000	22,543	0,000	-3,000	21,683	0,000
			-1,750	22,543	2,000	-1,750	21,683	2,000
			0,000	22,508		0,000	21,648	
			1,750	22,543	-2,000	1,750	21,683	-2,000
			3,000	22,543	0,000	3,000	21,683	0,000
3,895	21,647		3,895	21,647	100,112	3,895	21,647	4,022
4,686	22,438	1,000						
			0+060,000					
			Estación	22,439				
			Cota Rasante					
			der.					
			Cota Rasante	22,439				
			izq.					
<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,932	22,614	1,000						
-3,895	21,577	0,000						
			-3,895	21,577	-100,112	-3,895	21,577	-4,022
			-3,000	22,473	0,000	-3,000	21,613	0,000
			-1,750	22,473	2,000	-1,750	21,613	2,000
			0,000	22,438		0,000	21,578	
			1,750	22,473	-2,000	1,750	21,613	-2,000
			3,000	22,473	0,000	3,000	21,613	0,000
3,895	21,577		3,895	21,577	100,112	3,895	21,577	4,022
4,600	22,282	1,000						
			0+065,930					
			Estación	22,397				
			Cota Rasante					
			der.					
			Cota Rasante	22,397				
			izq.					
<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,404	22,045	1,000						
-3,895	21,536	0,000						
			-3,895	21,536	-100,112	-3,895	21,536	-4,022
			-3,000	22,432	0,000	-3,000	21,572	0,000
			-1,750	22,432	2,000	-1,750	21,572	2,000
			0,000	22,397		0,000	21,537	
			1,750	22,432	-2,000	1,750	21,572	-2,000
			3,000	22,432	0,000	3,000	21,572	0,000
3,895	21,536		3,895	21,536	100,112	3,895	21,536	4,022
4,946	20,484	-0,999						

Eje de planta: EJE3  
Rasante derecha: 01RAS  
Terreno activo: LEV

Estación 0+000,000

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

			Cota Rasante der.	23,600					
			Cota Rasante izq.	23,600					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>		<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,789	23,633	1,000							
-3,895	22,739	0,000							
				-3,895	22,739	-100,112	-3,895	22,739	-4,022
				-3,000	23,635	0,000	-3,000	22,775	0,000
				-1,750	23,635	2,000	-1,750	22,775	2,000
				0,000	23,600		0,000	22,740	
				1,750	23,565	2,000	1,750	22,705	2,000
				3,000	23,565	0,000	3,000	22,705	0,000
3,895	22,669			3,895	22,669	100,112	3,895	22,669	4,022
4,799	23,573	1,000							
			Estación	0+010,000					
			Cota Rasante der.	23,492					
			Cota Rasante izq.	23,492					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>		<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,654	23,390	1,000							
-3,895	22,631	0,000							
				-3,895	22,631	-100,112	-3,895	22,631	-4,022
				-3,000	23,527	0,000	-3,000	22,667	0,000
				-1,750	23,527	2,000	-1,750	22,667	2,000
				0,000	23,492		0,000	22,632	
				1,750	23,457	2,000	1,750	22,597	2,000
				3,000	23,457	0,000	3,000	22,597	0,000
3,895	22,561			3,895	22,561	100,112	3,895	22,561	4,022
4,704	23,370	1,000							
			Estación	0+020,000					
			Cota Rasante der.	23,385					
			Cota Rasante izq.	23,385					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>		<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,692	23,320	1,000							
-3,895	22,523	0,000							
				-3,895	22,523	-100,112	-3,895	22,523	-4,022
				-3,000	23,419	0,000	-3,000	22,559	0,000
				-1,750	23,419	2,000	-1,750	22,559	2,000
				0,000	23,384		0,000	22,524	
				1,750	23,349	2,000	1,750	22,489	2,000
				3,000	23,349	0,000	3,000	22,489	0,000
3,895	22,453			3,895	22,453	100,112	3,895	22,453	4,022
4,698	23,256	1,000							
			Estación	0+030,000					
			Cota Rasante der.	23,321					
			Cota Rasante izq.	23,321					
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>		<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>
-4,820	23,385	1,000							
-3,895	22,460	0,000							
				-3,895	22,460	-100,112	-3,895	22,460	-4,022

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
			-3,000	23,356	0,000	-3,000	22,496	0,000
			-1,750	23,356	2,000	-1,750	22,496	2,000
			0,000	23,321		0,000	22,461	
			1,750	23,286	2,000	1,750	22,426	2,000
			3,000	23,286	0,000	3,000	22,426	0,000
3,895	22,390		3,895	22,390	100,112	3,895	22,390	4,022
4,701	23,196	1,000						

Estación 0+040,000  
Cota Rasante der. 23,274  
Cota Rasante izq. 23,274

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,826	23,343	1,000						
-3,895	22,412	0,000						
			-3,895	22,412	-100,112	-3,895	22,412	-4,022
			-3,000	23,308	0,000	-3,000	22,448	0,000
			-1,750	23,308	2,000	-1,750	22,448	2,000
			0,000	23,273		0,000	22,413	
			1,750	23,238	2,000	1,750	22,378	2,000
			3,000	23,238	0,000	3,000	22,378	0,000
3,895	22,342		3,895	22,342	100,112	3,895	22,342	4,022
4,642	23,089	1,000						

Estación 0+050,000  
Cota Rasante der. 23,226  
Cota Rasante izq. 23,226

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,877	23,347	1,000						
-3,895	22,365	0,000						
			-3,895	22,365	-100,112	-3,895	22,365	-4,022
			-3,000	23,261	0,000	-3,000	22,401	0,000
			-1,750	23,261	2,000	-1,750	22,401	2,000
			0,000	23,226		0,000	22,366	
			1,750	23,191	2,000	1,750	22,331	2,000
			3,000	23,191	0,000	3,000	22,331	0,000
3,895	22,295		3,895	22,295	100,112	3,895	22,295	4,022
4,705	23,105	1,000						

Estación 0+060,000  
Cota Rasante der. 23,179  
Cota Rasante izq. 23,179

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,827	23,249	1,000						
-3,895	22,317	0,000						
			-3,895	22,317	-100,112	-3,895	22,317	-4,022
			-3,000	23,213	0,000	-3,000	22,353	0,000
			-1,750	23,213	2,000	-1,750	22,353	2,000
			0,000	23,178		0,000	22,318	
			1,750	23,143	2,000	1,750	22,283	2,000
			3,000	23,143	0,000	3,000	22,283	0,000
3,895	22,247		3,895	22,247	100,112	3,895	22,247	4,022
4,773	23,125	1,000						

Estación 0+070,000  
Cota Rasante 23,131

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

			der. Cota Rasante izq.						23,131	
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>	<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>		
-4,844	23,218	1,000								
-3,895	22,269	0,000								
			-3,895	22,269	-100,112	-3,895	22,269	-4,022		
			-3,000	23,165	0,000	-3,000	22,305	0,000		
			-1,750	23,165	2,000	-1,750	22,305	2,000		
			0,000	23,130		0,000	22,270			
			1,750	23,095	2,000	1,750	22,235	2,000		
			3,000	23,095	0,000	3,000	22,235	0,000		
3,895	22,199		3,895	22,199	100,112	3,895	22,199	4,022		
4,885	23,189	1,000								
			Estación Cota Rasante der. Cota Rasante izq.							
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>	<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>		
-4,884	23,211	1,000								
-3,895	22,222	0,000								
			-3,895	22,222	-100,112	-3,895	22,222	-4,022		
			-3,000	23,118	0,000	-3,000	22,258	0,000		
			-1,750	23,118	2,000	-1,750	22,258	2,000		
			0,000	23,083		0,000	22,223			
			1,750	23,048	2,000	1,750	22,188	2,000		
			3,000	23,048	0,000	3,000	22,188	0,000		
3,895	22,152		3,895	22,152	100,112	3,895	22,152	4,022		
4,882	23,139	1,000								
			Estación Cota Rasante der. Cota Rasante izq.							
<b><u>T.Dist.</u></b>	<b><u>T.Cota</u></b>	<b><u>T.Talud</u></b>	<b><u>P.Dist.</u></b>	<b><u>P.Cota</u></b>	<b><u>P.Pend.</u></b>	<b><u>S.Dist.</u></b>	<b><u>S.Cota</u></b>	<b><u>S.Pend.</u></b>		
-4,885	23,164	1,000								
-3,895	22,174	0,000								
			-3,895	22,174	-100,112	-3,895	22,174	-4,022		
			-3,000	23,070	0,000	-3,000	22,210	0,000		
			-1,750	23,070	2,000	-1,750	22,210	2,000		
			0,000	23,035		0,000	22,175			
			1,750	23,000	2,000	1,750	22,140	2,000		
			3,000	23,000	0,000	3,000	22,140	0,000		
3,895	22,104		3,895	22,104	100,112	3,895	22,104	4,022		
4,822	23,031	1,000								
			Estación Cota Rasante der. Cota Rasante izq.							
			0+100,000	22,988						
				22,988						

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,892	23,123	1,000						
-3,895	22,126	0,000						
			-3,895	22,126	-100,112	-3,895	22,126	-4,022
			-3,000	23,022	0,000	-3,000	22,162	0,000
			-1,750	23,022	2,000	-1,750	22,162	2,000
			0,000	22,987		0,000	22,127	
			1,750	22,952	2,000	1,750	22,092	2,000
			3,000	22,952	0,000	3,000	22,092	0,000
3,895	22,056		3,895	22,056	100,112	3,895	22,056	4,022
4,817	22,978	1,000						

Estación 0+110,000  
Cota Rasante der. 22,940  
Cota Rasante izq. 22,940

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,907	23,091	1,000						
-3,895	22,079	0,000						
			-3,895	22,079	-100,112	-3,895	22,079	-4,022
			-3,000	22,975	0,000	-3,000	22,115	0,000
			-1,750	22,975	2,000	-1,750	22,115	2,000
			0,000	22,940		0,000	22,080	
			1,750	22,905	2,000	1,750	22,045	2,000
			3,000	22,905	0,000	3,000	22,045	0,000
3,895	22,009		3,895	22,009	100,112	3,895	22,009	4,022
4,779	22,893	1,000						

Eje de planta: EJE4  
Rasante derecha: 00RAS  
Terreno activo: 00 CARTO

Estación 0+000,000  
Cota Rasante der. 23,600  
Cota Rasante izq. 23,600

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,639	23,218	1,501						
-3,869	22,705	0,000						
			-3,869	22,705	-50,027	-3,869	22,705	-4,013
			-2,000	23,640	2,000	-2,000	22,780	2,000
			0,000	23,600		0,000	22,740	
			2,000	23,640	-2,000	2,000	22,780	-2,000
3,869	22,705		3,869	22,705	50,027	3,869	22,705	4,013
4,695	23,256	1,499						

Estación 0+010,000  
Cota Rasante der. 23,528  
Cota Rasante izq. 23,528

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,714	23,196	1,501						
-3,869	22,633	0,000						
			-3,869	22,633	-50,027	-3,869	22,633	-4,013
			-2,000	23,568	2,000	-2,000	22,708	2,000
			0,000	23,528		0,000	22,668	
			2,000	23,568	-2,000	2,000	22,708	-2,000
3,869	22,633		3,869	22,633	50,027	3,869	22,633	4,013
4,634	23,143	1,500						





PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-1,494	22,342		-1,494	22,342	0,000	-1,494	21,482	0,000
			-1,000	22,342	-2,000	-1,000	21,482	-2,000
			0,000	22,362		0,000	21,502	
			2,500	22,412	-2,000	2,500	21,552	-2,000
			4,250	22,412	0,000	4,250	21,552	0,000
5,145	21,516		5,145	21,516	100,112	5,145	21,516	4,022
5,810	22,181	1,000						

Eje de planta: R2  
Rasante derecha: RAS01  
Terreno activo: LEV

Estación  
Cota Rasante der.  
Cota Rasante izq.

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-1,984	22,513	0,000						
-1,984	22,931		-1,984	22,931	0,000	-1,984	22,071	0,000
			-1,000	22,931	-2,000	-1,000	22,071	-2,000
			0,000	22,951		0,000	22,091	
			2,500	23,001	-2,000	2,500	22,141	-2,000
			4,250	23,001	0,000	4,250	22,141	0,000
5,145	22,105		5,145	22,105	100,112	5,145	22,105	4,022
5,921	22,881	1,000						

Estación 0+010,000  
Cota Rasante der. 22,936  
Cota Rasante izq. 22,936

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-1,984	22,514	0,000						
-1,984	22,916		-1,984	22,916	0,000	-1,984	22,056	0,000
			-1,000	22,916	-2,000	-1,000	22,056	-2,000
			0,000	22,936		0,000	22,076	
			2,500	22,986	-2,000	2,500	22,126	-2,000
			4,250	22,986	0,000	4,250	22,126	0,000
5,145	22,090		5,145	22,090	100,112	5,145	22,090	4,022
6,128	23,073	1,000						

Estación 0+012,472  
Cota Rasante der. 22,952  
Cota Rasante izq. 22,952

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-1,984	22,452	0,000						
-1,984	22,931		-1,984	22,931	0,000	-1,984	22,071	0,000
			-1,000	22,931	-2,000	-1,000	22,071	-2,000
			0,000	22,951		0,000	22,091	
			2,500	23,001	-2,000	2,500	22,141	-2,000
			4,250	23,001	0,000	4,250	22,141	0,000
5,145	22,105		5,145	22,105	100,112	5,145	22,105	4,022
5,921	22,881	1,000						

## ANEJO Nº26: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	TRABAJOS REALIZADOS, DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES .....	1
3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS .....	1
4.	COMUNICACIONES CON LOS DISTINTOS ORGANISMOS.....	2
4.1.	GAS CIUDAD.....	2
4.2.	ENDESA .....	5
4.3.	ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y PLUVIALES.....	17
4.4.	ALUMBRADO PÚBLICO .....	18
4.5.	TELEFÓNICA .....	18
5.	PLANOS .....	19

### INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Información Redes Existentes Gas. Fuente INKOLAN .....	2
Ilustración 2.	Información Redes Existentes en el Camino de la Jara de Gas. Fuente INKOLAN .....	3
Ilustración 3.	Redexis Gas Natural. Fuente Redexis Gas .....	4
Ilustración 4.	Primer correo recibido de Redexis gas, donde aparecen datos de contacto de la compañía .....	4
Ilustración 5.	Contestación Endesa con número de solicitud asignado .....	5
Ilustración 6.	Informe sectorial Endesa .....	8
Ilustración 7.	Correo de Endesa indicando trazado de la línea Carnero y los dos CT .....	9
Ilustración 8.	Condiciones técnico económicas de Endesa .....	15
Ilustración 9.	Redes existentes de electricidad. Fuente INKOLAN .....	16
Ilustración 10.	Redes existentes de electricidad en el Camino de la Jara hasta la Avda Quinto Centenario. Fuente INKOLAN .....	16
Ilustración 11.	Información sobre el pozo de conexión. Fuente Aqualia .....	17
Ilustración 12.	Redes de titularidad de Aqualia. Fuente Aqualia .....	18

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se recoge en este anejo la identificación de servicios que pueden resultar afectados por la construcción del PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ), así como las comunicaciones mantenidas con las distintas compañías titulares de dichos servicios, con quiénes se ha consultado con el fin de compatibilizar la funcionalidad de las mismas con las actuaciones recogidas.

Las obras fundamentalmente se desarrollarán en el sector UE HG-5 conocido como "Pago de San Antón", pero también se ven afectadas algunas calles aledañas en la conexión de algunos de los servicios de esta nueva urbanización, concretamente fecales y pluviales que deberán conectar a los pozos existentes en el Camino de la Jara y en la Avenida Quinto Centenario respectivamente.

## **2. TRABAJOS REALIZADOS, DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES**

En este capítulo se describe el estudio realizado en torno a las instalaciones y servicios, sean públicos o privados, que las obras del mencionado Proyecto obliguen a modificar o bien a restituir. Este estudio está realizado dentro de un ámbito suficiente del terreno adyacente a cada lado del sector donde se desarrollarán las obras, así como en los puntos singulares directamente relacionados con las instalaciones afectadas.

Para la obtención de los posibles servicios afectados se ha pedido información a todas las compañías de servicios y organismos que puedan tener algún tipo de afección sobre el trazado.

Finalmente se ha realizado una campaña de campo exhaustiva acompañados por los técnicos de las distintas compañías para verificar la ubicación exacta y profundidad de las canalizaciones cuando son subterráneas, con objeto de diseñar la nueva red, de la manera que afecte lo menos posible a estos servicios.

La investigación realizada para obtener los resultados, que se recogen como definitivos en el presente documento, se ha llevado a cabo mediante la recopilación de datos suministrados por las compañías y/o organismos propietarios de los servicios identificados, definiendo finalmente la reposición individual de cada servicio, presentándose agrupados:

- GAS: Redexis Gas
- ELECTRICIDAD: ENDESA
- TELEFONÍA. TELEFÓNICA
- TELEFONÍA. OTROS OPERADORES (Vodafone, Ono, Orange)
- ABASTECIMIENTO: Aqualia
- SANEAMIENTO: Aqualia

En el Documento nº2 Planos se adjuntan los planos con todos los servicios existentes en las calles donde se va a actuar.

## **3. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS**

El primer paso adoptado fue solicitar a Inkolán toda la información disponible en esta zona, a continuación se ha realizado un levantamiento de arquetas existentes y posteriormente se ha realizado visita con los técnicos de las distintas compañías, con especial atención a los servicios existentes en el encuentro de las calles Camino de la Jara y Camino del Cementerio, ya que ahí se

producirá por un lado, la conexión de la nueva red de fecales y por otro, el cruce del colector de pluviales que discurrirá por el margen izquierdo del Camino de la Jara hasta su conexión con el pozo existente de pluviales en la Avenida del Quinto Centenario.

#### 4. COMUNICACIONES CON LOS DISTINTOS ORGANISMOS

##### 4.1. GAS CIUDAD

En la información recibida de INKOLAN aparece la red en el Camino de la Jara que en principio sí resulta afectada por encontrarse aparentemente embutida en el terraplén del sector.



Ilustración 1. Información Redes Existentes Gas. Fuente INKOLAN

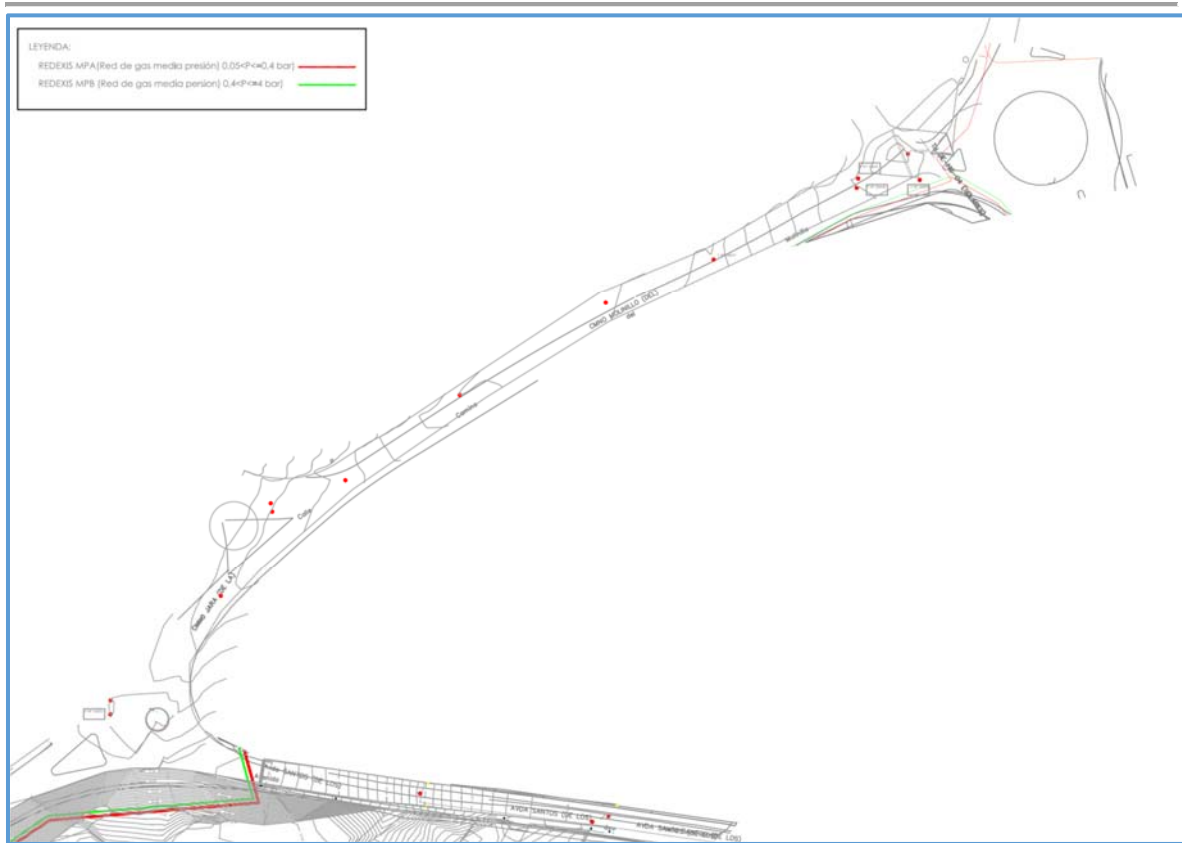


Ilustración 2. . Información Redes Existentes en el Camino de la Jara de Gas. Fuente INKOLAN

Para verificar esta información se ha contactado con la compañía, y han facilitado un croquis de su red, para contrastar lo obtenido por INKOLAN.

En este croquis se puede observar que, aparentemente, sus canalizaciones no están exactamente donde indican los planos descargados de INKOLAN (esto suele ser habitual) por lo que en el presupuesto se ha incluido una partida de ejecución de catas previas para ubicación exacta de las redes y georradar:

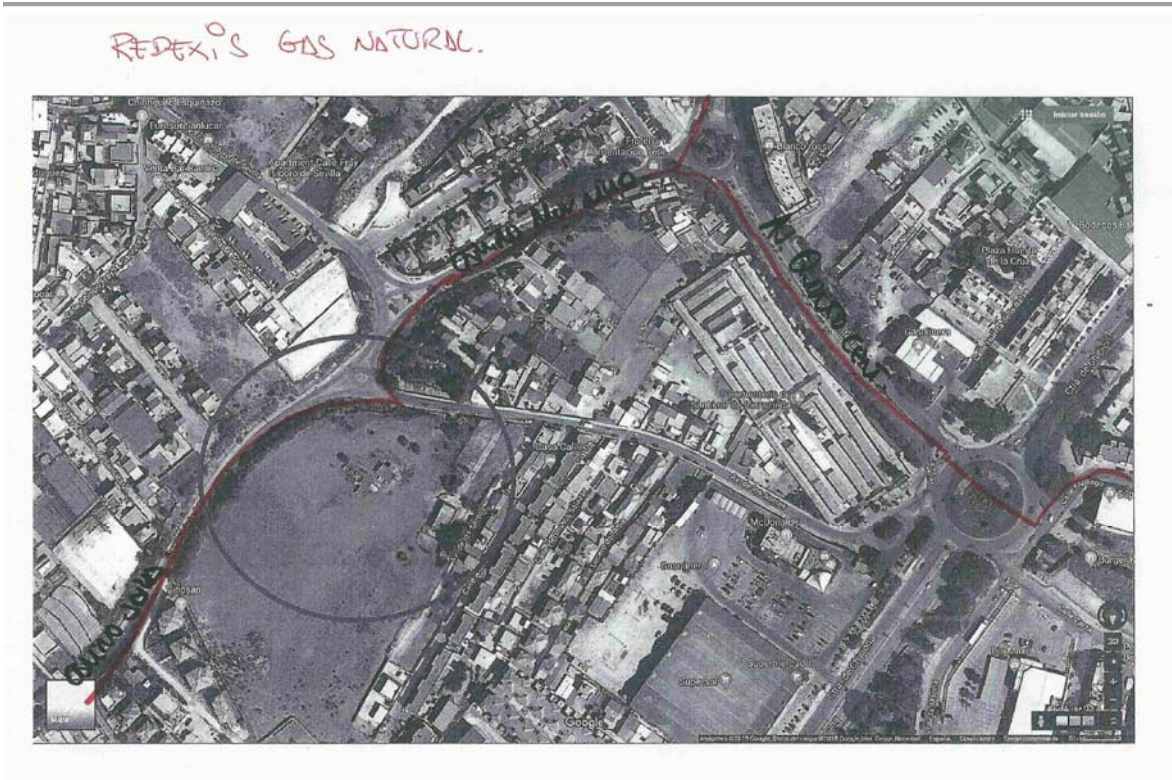


Ilustración 3. Redexis Gas Natural. Fuente Redexis Gas

**De:** Olave Gutiérrez, José Luís <joseluis.olave@redexisgas.es>  
**Enviado el:** martes, 7 de agosto de 2018 11:05  
**Para:** jhp1517@copiticadiz.com  
**Asunto:** Gas Natural Promoción 39 Unifamiliares Sanlúcar Bda.

Buenos días Jose Angel,

Tal y como acabamos de hablar por teléfono, cuando puedas, pásame la ubicación exacta y planos de la futura promoción. Esta semana te llamo y quedamos para detallar.

Cualquier cosa, me dices.

Gracias.

Un saludo,

Jose Luis Olave Gutierrez  
Gestor Comercial



Avda. Ingeniero Félix Sancho, 3. 1ª Planta  
11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)

Móvil: 607252533  
[joseluis.olave@redexisgas.es](mailto:joseluis.olave@redexisgas.es)

Ilustración 4. Primer correo recibido de Redexis gas, donde aparecen datos de contacto de la compañía

## 4.2. ENDESA

Primero se contactó con los técnicos de Endesa para realizar la solicitud de acometida de la nueva urbanización y se asignó un número de solicitud, tal y como se muestra en la imagen siguiente:

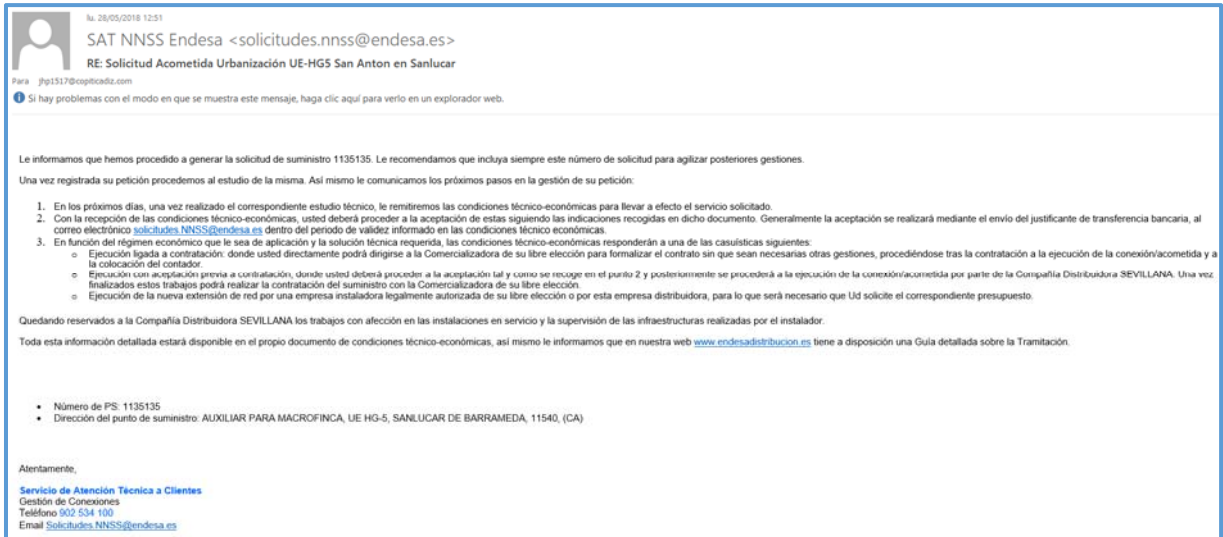


Ilustración 5. Contestación Endesa con número de solicitud asignado

Una vez estudiados los datos facilitados, se recibe el informe sectorial donde se definen los requisitos impuestos por la compañía, las infraestructuras necesarias, y aspectos legales. Se incluye en las siguientes páginas este informe:



ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S. L.

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5  
PAGO SAN ANTÓN  
C/. SANTA ANA, 10 BAJO  
11540 SANLÚCAR DE BARRAMEDA

Ref. Solicitud: 1135135

Asunto:  
Informe Sectorial UE HG-5 PAGO SAN ANTÓN de infraestructuras eléctricas

Fecha:  
02/08/2018

Muy Señores nuestros:

En relación al Informe Sectorial referido, les damos traslado de las cuestiones relativas a las Infraestructuras eléctricas de distribución que se deberán recoger en la tramitación del expediente urbanístico, en base a lo legalmente establecido al respecto.

#### Estudio Técnico

Endesa Distribución Eléctrica, como Gestor de la red de distribución en la zona en la que se encuentran las "UE HG-5 PAGO SAN ANTÓN" ha realizado un estudio técnico para evaluar:

- Las nuevas infraestructuras a desarrollar para la conexión con las existentes
- Las infraestructuras existentes en servicio a reformar como consecuencia de la transformación de los Sectores

El estudio ha sido realizado en base al escenario de carga actual de las redes, y de la demanda de potencia que se define en la documentación que acompaña la solicitud efectuada, ascendiendo según la misma a 376,12 kW en BT.

En el caso en que, durante la tramitación del planeamiento hasta su aprobación definitiva, o bien durante su fase de gestión, surjan cambios en el uso o edificabilidad que modifiquen las necesidades de potencia, será necesario actualizar el estudio para adaptarlo a las nuevas condiciones de urbanización y edificación.

#### Infraestructuras necesarias

Como resultado de este estudio, quedan definidas una serie de infraestructuras necesarias para dar cobertura a las demandas del Plan General. Las instalaciones necesarias son las que se detallan a continuación:

##### Adecuación de instalaciones existentes en servicio:

- Desvío de instalaciones de MT y BT existentes que afecten el desarrollo del SECTOR

##### Nuevas instalaciones a desarrollar:

- LMT CARNERO entre los CD San Antón 76543 y Custodia 74181 que discurre por Cr de la Jara y Av. de los Santos
- Centros de Distribución y redes de Baja Tensión para todos los servicios y parcelas del SECTOR.



El diseño de todas las instalaciones de extensión de distribución deberá realizarse conforme a la reglamentación vigente, así como a las Normas Técnicas de la empresa distribuidora para este tipo de instalaciones.

#### **Reservas de suelo**

Les recordamos asimismo que deberán recogerse en el texto del instrumento de planeamiento urbanístico a tramitar las necesarias reservas de suelo y las necesarias servidumbres de paso y vuelo de instalaciones para permitir la construcción y posterior operación de las infraestructuras descritas, todo ello de acuerdo con el artículo 112 del RD 1955/00 sobre coordinación con planes urbanísticos.

#### **Proyectos de urbanización**

Una vez aprobado definitivamente el planeamiento, en el momento en que se redacten los proyectos de urbanización, se podrá establecer una valoración detallada de las instalaciones, de cara a incluirlas en los mismos en concepto de costes de urbanización.

Los proyectos deberán comprender la totalidad de la red de distribución necesaria, incluyendo las infraestructuras exteriores al sector de conexión con las redes existentes.

Endesa Distribución revisará los proyectos de urbanización, aportando todas aquellas prescripciones que sean necesarias para garantizar que las redes de distribución serán desarrolladas en cumplimiento de todas las normativas de aplicación, para lo cual rogamos nos envíen para su revisión los proyectos eléctricos de urbanización en el momento de su redacción, o en su tramitación ante el Ayuntamiento.

#### **Aspectos legales relativos a las redes de distribución**

##### Obligación de costear las obras de urbanización

De acuerdo a la legislación eléctrica y a la legislación sobre ordenación territorial y urbanística, el artículo 18 de RDL 7/2015 establece, entre las obligaciones de los promotores de las actuaciones de transformación urbanística la de costear las obras de urbanización e infraestructuras de conexión con las redes generales de servicios, así como las de ampliación y reforzamiento de las existentes fuera de la actuación que ésta demande por su dimensión.

En este sentido y dado que este informe sectorial no establece una valoración de las obras eléctricas de urbanización, les indicamos que será necesario valorar todas las instalaciones descritas de cara a incluir el coste entre los costes generales de urbanización. Este concepto deberá incluirse en el Estudio Técnico Económico del Plan, en el modo que la legislación al respecto determine.

##### Titularidad de las redes de distribución

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones destinadas a más de un consumidor tendrán la consideración de red de distribución, quedando titularidad de la empresa distribuidora de la zona, quien responderá de la seguridad y calidad de suministro.

#### **Validez del Informe y continuación del expediente urbanístico**

Este informe tiene una validez de seis meses desde su recepción. En el momento en que se redacte el planeamiento derivado o los proyectos de urbanización, se deberá actualizar en base a la capacidad de la red existente y a los cambios que puedan darse en la potencia solicitada para los Sectores.

**endesa**  
Distribución


ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S. L.

**Condiciones Técnico Económicas para cada parcela**

Posteriormente, y en función del modo de ejecución que se determine para cada Sector o Parcela, será necesario que el urbanizador tramite con Endesa Distribución las correspondientes condiciones técnicas económicas, en las que se definirá el coste de las obras ya en base a los proyectos, y la forma de ejecución.

Dada la relevancia del expediente, y la magnitud de las obras necesarias, creemos conveniente mantener una reunión con Vds. para compartir y aclarar el alcance, los plazos y el contenido de la documentación a redactar.

Agradeciéndole su confianza, quedamos a su disposición en el teléfono 956 881 316 o a través del correo electrónico [solicitudes.nnss@endesa.es](mailto:solicitudes.nnss@endesa.es).



JUAN DIEGO RODRÍGUEZ  
Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.  
02 de agosto de 2018

R. M. de Madrid, Tomo 36900, Folio 107, Hoja M 272592, Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Lorra 60, 28042 Madrid C.I.F. B82846817

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal

Ilustración 6. Informe sectorial Endesa

Asimismo, se han mantenido reuniones con los técnicos de Endesa en la zona de Sanlúcar, y como prueba de ello, se recibió un correo del técnico donde se ve el trazado de la línea Carnero y los dos transformadores a los que hace referencia la carta. Se adjunta dicho correo:

De: RODRIGUEZ RODRIGUEZ, JUAN DIEGO [mailto:juandiego.rodriguezr@enel.com]

Enviado el: jueves, 2 de agosto de 2018 13:29

Para: Jose Angel Hernández Pérez <jhp1517@copiticadiz.com>

Asunto: INFORME URBANÍSTICO 1135135 - 358,8 KW UE HG-5 EN SANLÚCAR DE BARRAMEDA



Saludos

**Juan Diego Rodríguez**

Gestor Técnico NNSS

División Andalucía Occidental y Extremadura

Área Cádiz Costa

**endesa**

Avd. Almirante León Herrero 13-A

11100 San Fernando

T +34 956 260 502 - F +34 956 886 133

[juandiego.rodriguezr@enel.com](mailto:juandiego.rodriguezr@enel.com)

Ilustración 7. Correo de Endesa indicando trazado de la línea Carnero y los dos CT

Con posterioridad, en fecha 8 de abril de 2019, se recibe el escrito de la compañía Endesa que se acompaña, donde se comunican las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado, una vez comprobada su viabilidad:



Ref. Solicitud: ACAD001 0000063450-2  
Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

JOSE ANGEL HERNANDEZ PEREZ  
PLZ. DE LAS INFANTAS, 32  
11540 - SANLUCAR DE BARRAMEDA

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 240,88 kW en CL AUXILIAR PARA MACROFINCA 0, UE HG-5, 11540, SANLUCAR DE BARRAMEDA, CADIZ, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender el suministro la modificación de instalaciones, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución las nuevas instalaciones de red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas a su representante.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico [solicitudes.nns@endesa.es](mailto:solicitudes.nns@endesa.es). Así mismo en nuestra página web [www.endesadistribucion.es](http://www.endesadistribucion.es), podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

*Operaciones Comerciales de Red  
Andalucía Oeste*

8 de abril de 2019



## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

### **I - Punto/s de conexión a la red de distribución**

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física son los siguientes:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado En nueva arqueta A2 a instalar de la Línea de M.T. CARNERO\_ perteneciente a la SET S\_BARRAM . El conductor existente es 3x240 MM2 AL a la tensión de 3x230/400 voltios.

### **II - Trabajos a realizar en la red de distribución**

#### **Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio**

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:

- Puesta en servicio del CT.
- Puesta en servicio de 4 líneas de BT.
- Realización de nueva arqueta A2 de entronque.
- Calado del nuevo registro A2 con la nueva canalización.

Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:

- La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
- El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

#### **Trabajos necesarios para la nueva extensión de red**

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos 'podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora', e incluyen las instalaciones siguientes:

- Acometida MT, Nuevo CT y Redes de BT. Deberá contar previamente a su ejecución con la conformidad de ésta Compañía.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:



#### TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, antes de su visado en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación a su nombre (según territorios) ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una reunión con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
  - Dos copias del Proyecto.
  - Autorización administrativa del Proyecto.
  - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
  - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
  - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un Convenio de cesión de instalaciones a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobare que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).

Inscrito en el Registro Mercantil de Huelva, Tomo 36.900, Libro 6, Folio 107, Hoja 44-272562 O.J.P. B02034017  
Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal



## PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al Presupuesto de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribución que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

### **1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.**

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

- Puesta en servicio del CT.
- Puesta en servicio de 4 líneas de BT.
- Realización de nueva arqueta A2 de entronque.
- Calado del nuevo registro A2 con la nueva canalización.

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Tal y como se indica en el pliego de condiciones, adicionalmente será necesaria la ejecución de la nueva extensión de red cuyo presupuesto no está incluido.

### **2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red**

En el pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- a) Encomendar directamente a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto de instalaciones de nueva extensión de red a esta distribuidora.

- b) Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 1.065,99 €



Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:

-Derechos de Supervisión:	1.065,99 €
-Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	1.862,87 €
<b>- Suma parcial:</b>	<b>2.928,86 €</b>
- I.V.A. en vigor <sup>1</sup> ):	615,06 €
<b>- Total importe abonar SOLICITANTE:</b>	<b>3.543,92 €*</b>

\*Los trabajos están supeditados a la obtención de la licencia municipal.

\*Todas aquellas gestiones y permisos que puedan derivar de esta instalación correrán a cargo del cliente.

\*Informarle que previo a la ejecución de las futuras instalaciones deberá aportar licencia de obras, siendo necesario también tramitar la licencia de primera utilización o autorización municipal que justifique la legalidad del futuro suministro según establece el Art.175 de la LOUA del 17/12/02. Dicha documentación será requerida en el momento de la contratación.

\*Las partidas de obra civil incluidas en este presupuesto podrían estar sujetas a cambios presupuestarios, pudiendo verse modificadas una vez que se conozca la liquidación final de la obra por parte del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda.

Este presupuesto no incluye la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red, cuyo importe le deberá ser facilitado por la empresa o empresas que usted considere, bien un instalador autorizado de su libre elección o Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal.

Puede hacer efectivo el importe, mediante transferencia bancaria a la cuenta ES20-0049-1173-01-2110139750, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud, enviándolo al correo electrónico Solicitudes.NNSS@endesa.es, identificando nombre y N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.

Inscrito en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.000, Libro 0, Folio 107, página 272602 C.I.F. B020940017

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal

<sup>1</sup> Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.



**endesa**  
Distribución

**DESGLOSE PRESUPUESTO**  
**CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE**

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
1,00	1605,99	DERECHOS DE SUPERVISIÓN DE INSTALACIONES CEDIDAS	I	1605,99 €
18,00	6,82	ACONDICIONAMIENTO PARA TENDIDO DE CANALIZACIÓN EXISTENTE	I	122,76 €
1,00	52,90	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	I	52,90 €
1,00	558,95	ARQUETA A2	I	558,95 €
1,00	80,28	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	I	80,28 €
4,00	39,94	PUESTA EN SERVICIO NUEVA RED BT	I	159,76 €
6,00	67,47	EMPAL MONOB FRIO 18/30 150-240	I	404,82 €
1,00	155,84	MARCO A2 Y 2 TAPAS FUNDICION A1	I	155,84 €
1,00	94	MEMORIA	I	94,00 €
1,00	67	TRAMITACION	I	67,00 €
1,00	166,56	LICENCIA	I	166,56 €
		<b>TOTAL</b>		<b>2.928,86 €</b>

NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.  
LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 6 MESES

\*I:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.  
N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.  
C:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal  
Inscrito en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.000, Libro 6, Folio 107, Hoja M-272602 C.I.F. B02090017

6/6

Ilustración 8. Condiciones técnico económicas de Endesa

También se ha descargado de INKOLAN la información de las redes existentes:



Ilustración 9. Redes existentes de electricidad. Fuente INKOLAN

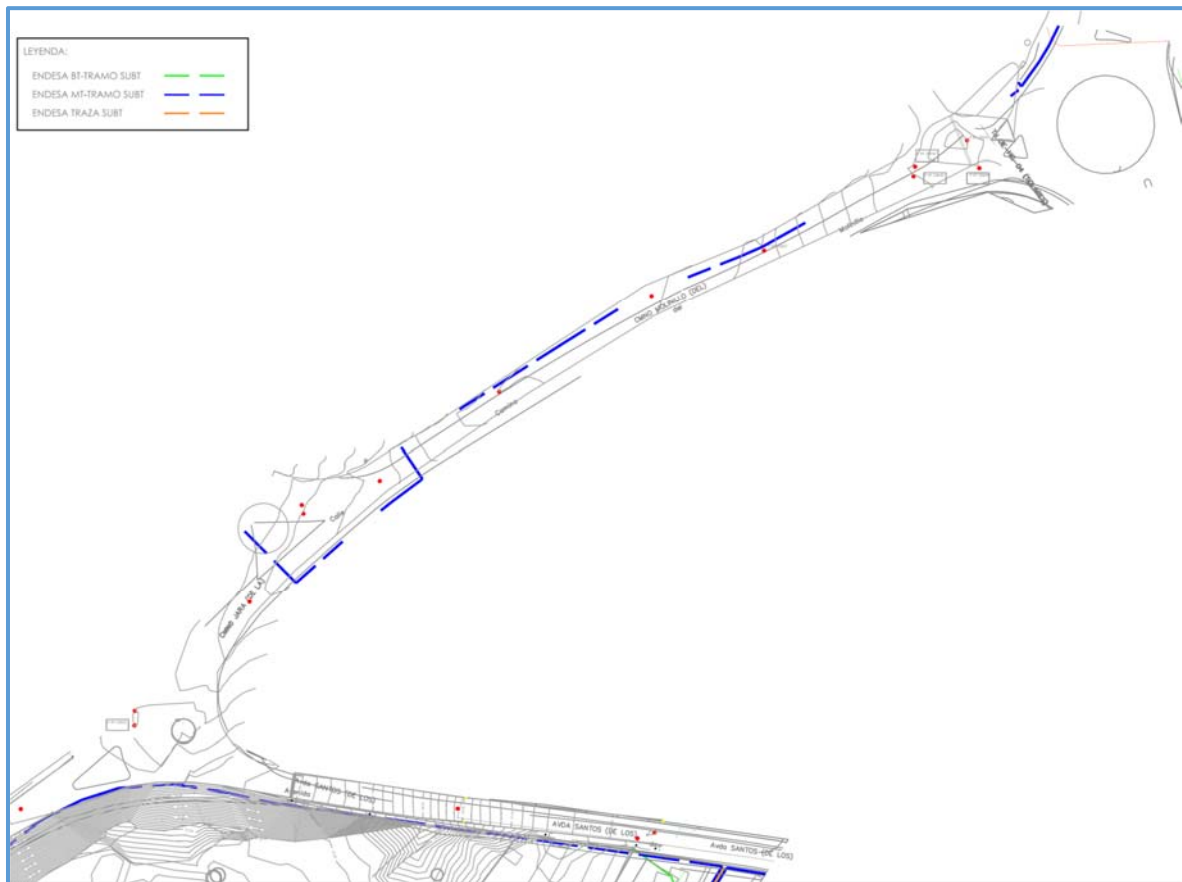


Ilustración 10. Redes existentes de electricidad en el Camino de la Jara hasta la Avda Quinto Centenario. Fuente INKOLAN

#### 4.3. ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y PLUVIALES

Al igual que en el resto de servicios se ha partido de la información de Inkolan y se ha podido contrastar con la información de la base de datos de AQUALIA en entorno SIG, donde además de las conducciones vienen recogidas las válvulas y diferenciadas su tipología.

Aparte de esta información, se ha recogido en los trabajos de campo todas las arquetas de registro y con la ayuda de los técnicos de la compañía se ha procedido a su apertura en las zonas donde había algo de ambigüedad sobre la profundidad de las canalizaciones. De este modo, los servicios de abastecimiento y saneamiento, tanto de fecales como de pluviales, están perfectamente identificados tanto en planta como en perfil y responden a lo expuesto en la documentación gráfica que acompaña este proyecto.

Los datos del técnico responsable de Aqualia en Sanlúcar son:

**Fco. Ramón Sáez Esteban**  
**Gerente Sanlúcar de Barrameda**  
**FCC Aqualia**

##### **FCC Servicios Ciudadanos**

Cl Hermano Fermín, s/n (Edf. Romasur)  
11.540 Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). España  
Tel: +34 956 38 59 00 / Fax: +34 956 38 59 01  
[frsaeze@fcc.es](mailto:frsaeze@fcc.es)

Además de consensuar con Aqualia el diseño de las redes interiores de la urbanización, se ha realizado el levantamiento de los pozos de pluviales existentes en la Avenida Quinto Centenario para decidir el punto de conexión óptimo de la nueva red.

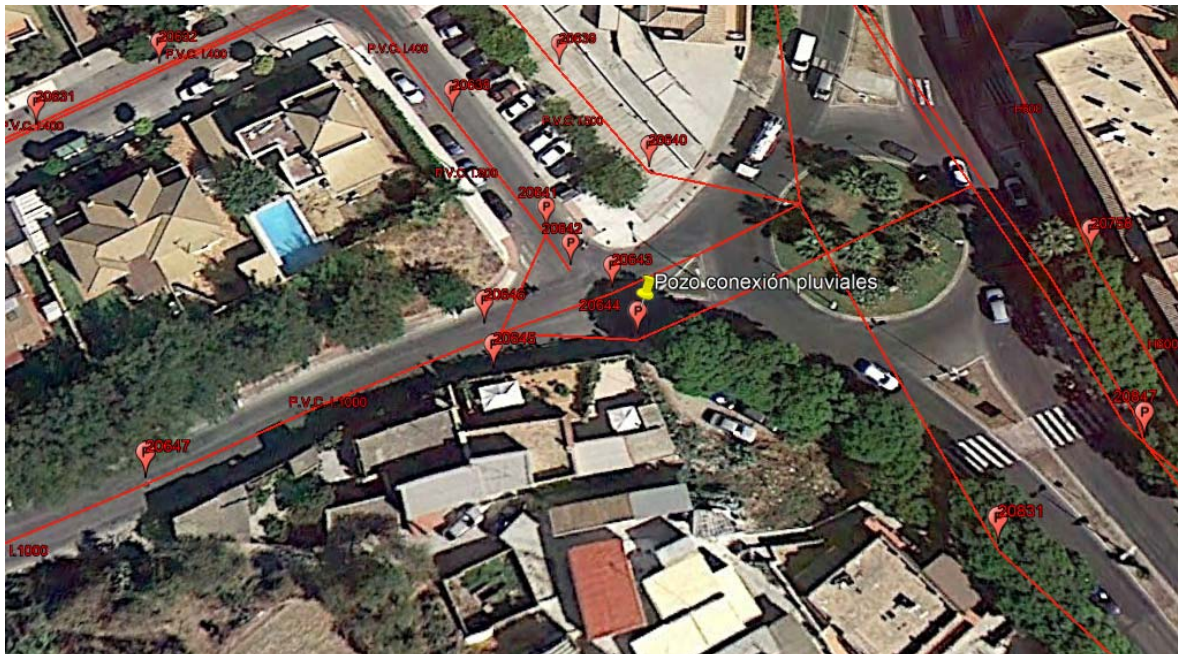


Ilustración 11. Información sobre el pozo de conexión. Fuente Aqualia

También para complementar la información de INKOLAN facilitaron un plano con sus redes en el ámbito de influencia:



Ilustración 12. Redes de titularidad de Aqualia. Fuente Aqualia

Asimismo trasladaron su normativa interna en cuanto a presiones mínimas de trabajo, dotaciones, etc. De cara al dimensionamiento de las redes de abastecimiento, fecales y pluviales.

Además de la identificación de las redes de su titularidad en el ámbito del proyecto, se ha consensuado con los técnicos de la compañía el dimensionamiento de las redes de abastecimiento, fecales y pluviales para que estuviera de acuerdo a sus criterios.

#### 4.4. ALUMBRADO PÚBLICO

Las canalizaciones de alumbrado público también aparecen en Inkolan y son fácilmente identificables en campo.

Además, para el diseño de la red de alumbrado del sector se ha contado con la colaboración del técnico de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sanlúcar, del departamento de Proyectos y Obras, cuyos datos de contacto son los siguientes:

Rafael Humanes García  
[rhumanes@gmusanlucar.es](mailto:rhumanes@gmusanlucar.es)  
Teléfono: 699 96 27 72

#### 4.5. TELEFÓNICA

Dado que la mayoría de redes de Telefónica son aéreas, ha sido relativamente rápida su detección, sin embargo, una vez que se tenían definidas las actuaciones también se ha contactado con ellos, los datos de contacto del técnico son:

Departamento de Planta Exterior  
Mateo Antonio Pacheco Martinez  
Avenida Andalucía, 77  
Tercera Planta  
11.007 Cádiz  
Teléfono: 956242010  
Correo electrónico: mateoa.pachecomartinez@telefonica.net

De esta compañía no se han facilitado planos ni ninguna documentación gráfica ya que remiten a la información obtenida a través del servicio Inkolan.

No se han encontrado registros de otros operadores de telecomunicaciones, no obstante, se recomienda, previo al comienzo de las obras de conexión de los servicios volver a verificar la existencia de alguno de ellos.

## **5. PLANOS**

En el documento número 2 de este proyecto Planos nº 9 se presenta la planta de la nueva red diseñada y sus interferencias con los servicios existentes. Asimismo, se presentan los planos con el levantamiento realizado de estos servicios, donde se indican las profundidades de las distintas conducciones existentes.

**ANEJO Nº27: EXPROPIACIONES**

**ÍNDICE**

1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESARIEDAD DE REDACTAR ESTE ANEJO ..... 1

**1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESARIEDAD DE REDACTAR ESTE ANEJO**

No procede la redacción de este anejo ni su consiguiente valoración ya que se trata de un desarrollo urbanístico de un sector donde está constituida la Junta de Compensación que abarca la totalidad de los terrenos, por lo que no es necesaria la expropiación de ningún terreno.

**ANEJO Nº28: PLAN DE OBRA**

**ÍNDICE**

1.	INTROCCIÓN .....	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LOS CONDICIONANTES Y ACTIVIDADES MÁS IMPORTANTES.....	1
3.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA .....	2
4.	PROGRAMA DE TRABAJOS .....	2
5.	DIAGRAMA DE GANTT .....	2



## 1. INTROCCIÓN

Se recoge en este anejo la programación de las obras incluidas en el presente Proyecto, consistentes en PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ).

La obra comprende una serie de actividades propias de la urbanización y otras complementarias, a saber:

Obras de urbanización del sector UE HG-5

Obras Complementarias: conexión de pluviales, conexión de fecales y acerado del Camino de la Jara  
Básicamente el proyecto consiste en urbanizar y dotar de infraestructuras al sector UE HG-5.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS CONDICIONANTES Y ACTIVIDADES MÁS IMPORTANTES

Las nuevas conducciones, se han proyectado tras un análisis exhaustivo de los servicios existentes para que su ejecución sea compatible con la continuidad de suministro de estos servicios durante las obras, evitando en la medida de lo posible los solapes en planta y alzado con el resto de servicios, y cuando no ha sido posible, se ha tratado que los cruces sean lo más perpendiculares posible, de manera que se minimice la afección:

No obstante, en los casos donde es ineludible, se dispondrán medios manuales para la excavación para evitar roturas de canalizaciones de otros servicios, y este es sin duda el mayor condicionante a la hora de ejecutar las obras recogidas en el presente proyecto.

Por otro lado, a continuación se indican de manera orientativa, las actividades más importantes del Proyecto:

PARTIDAS ORDENADAS POR IMPORTE (Pres)							
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
0304012	1,954.78	M2	Pav. Adoquin hormigón-granito abujardado 10x20x8	33.35	65,191.91	8.80	8.80
020201003	4,020.34	M3	S. Seleccionado	13.57	54,556.01	7.36	16.16
0302002	1,954.78	M2	Pav. horm. HM-30 fratas.mecánico e=20 cm	24.48	47,853.01	6.46	22.62
020102001	3,960.22	M3	Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)	10.02	39,681.40	5.35	27.97
020102004	2,198.30	M3	Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.	16.95	37,261.19	5.03	33.00
020101009	8,003.57	M3	Retrada y transporte a vertedero de material	4.25	34,015.17	4.59	37.59
0503010	342.55	M3	Horm. alzados para armar, HA-30	97.53	33,408.90	4.51	42.10
020202006	900.37	M3	Cama y relleno arena de rio	34.98	31,494.94	4.25	46.35
01.02.03	1.00	UD	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO CTA-3B/1T 630 kVA	24,946.62	24,946.62	3.37	49.72
060204013	258.00	MI	Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=500 mm	81.46	21,016.68	2.84	52.55
0502002	655.00	M2	Encofrado de madera en alzados	31.51	20,639.05	2.79	55.34
0103005	10,322.00	M2	Despeje y desbroce incluso arranque de árboles	1.91	19,715.02	2.66	58.00
NUEVO-08	19,175.00	kg	Acero B-500-S	0.98	18,791.50	2.54	60.53
060204012	362.50	MI	Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm	48.69	17,650.13	2.38	62.92
0303020119	330.75	Tn	M.B.C. tipo S-12	39.60	13,097.70	1.77	64.68
02.02.01	1,047.20	MI	RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV	11.14	11,665.81	1.57	66.26
03010100102	549.90	M3	Zahorra artificial	20.59	11,322.44	1.53	67.79
0603020	36.00	Ud	Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas	313.47	11,284.92	1.52	69.31
NUEVO-14	1.00	UD	Seguridad y Salud	10,951.13	10,951.13	1.48	70.79
M010201	7,059.12	m3	CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL I. TIERRAS Y ASIMILABLES	1.50	10,588.68	1.43	72.22
0101001	810.29	M3	Dem. estructura piedra, medios mecánicos	11.06	8,961.81	1.21	73.43
NUEVO-06	96.00	m	Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=600 mm	91.68	8,801.28	1.19	74.61
060204011	269.50	MI	Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=315 mm	31.56	8,505.42	1.15	75.76
04050209	261.67	M2	Pav. terrazo gris 40x40x4, i/solera hormigón 10 cm.	28.56	7,473.30	1.01	76.77
080103002	476.00	MI	Canalización 4x63 mm PE doble pared	15.14	7,206.64	0.97	77.74
070102002	280.00	MI	Tub. fundición dúctil Ø=100 mm	23.78	6,658.40	0.90	78.64
060204009	423.00	MI	Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm	15.01	6,349.23	0.86	79.50
020202002	236.25	M3	Relleno localizado mat. filtrante en trasdós	25.87	6,111.79	0.82	80.32

### **3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA**

El plazo de ejecución de las distintas unidades comprendidas en el presente Proyecto, será de OCHO MESES (8 meses).

El plazo de garantía previsto para las obras contempladas en el presente proyecto es de UN AÑO, contando a partir de la fecha de RECEPCIÓN ÚNICA Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

### **4. PROGRAMA DE TRABAJOS**

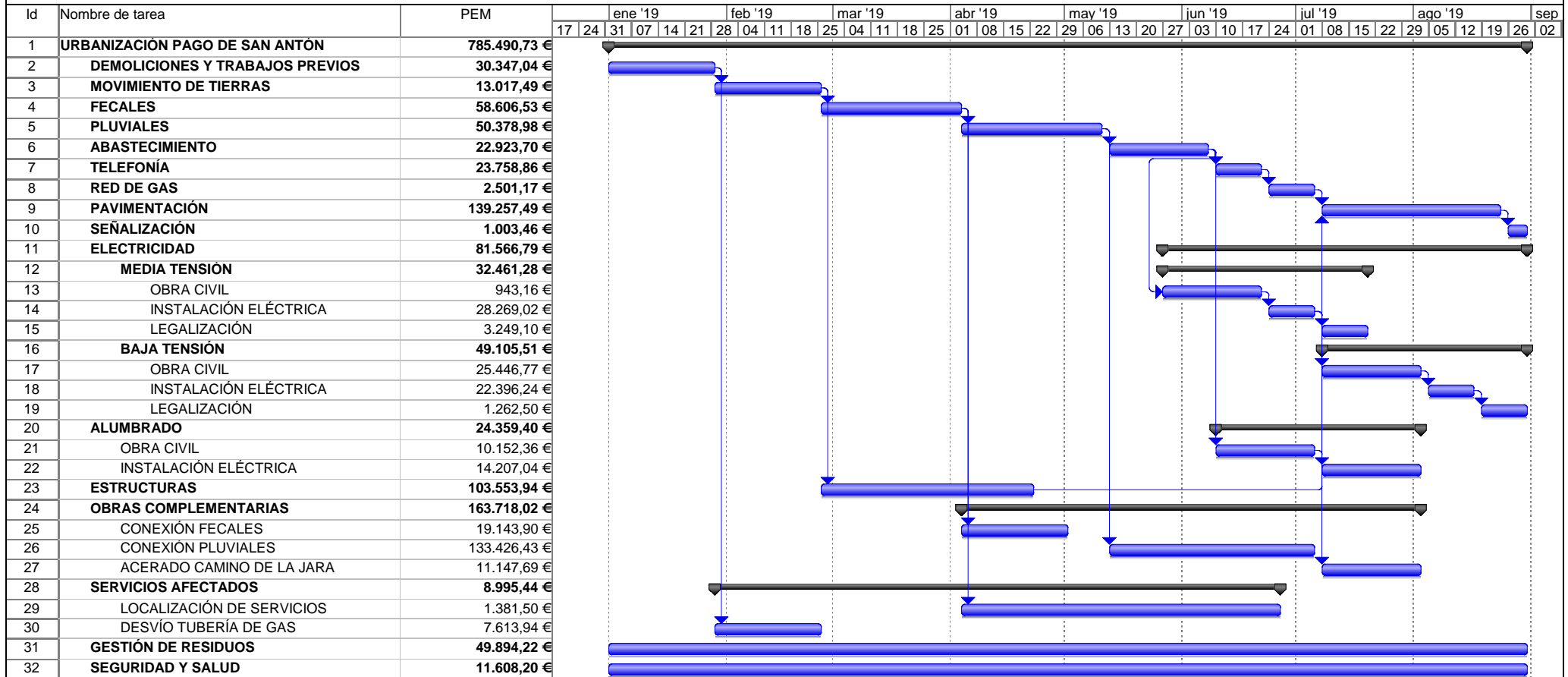
Se ha elaborado programa de trabajos en software Microsoft Project, a partir de los capítulos y actividades que conforman el presupuesto. Teniendo en cuenta los rendimientos previstos para la ejecución de cada actividad de obra, los equipos de trabajo y las relaciones de precedencia establecidas entre ellas.

### **5. DIAGRAMA DE GANTT**

A continuación se adjunta el diagrama de Gantt de este proyecto, según lo especificado en el epígrafe anterior, así como un diagrama de inversiones mensuales:

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

## PLAN DE OBRA



Proyecto: PLAN DE OBRA Fecha: mié 19/09/18	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

URBANIZACIÓN PAGO DE SAN ANTÓN	776.221,23 €	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	30.347,04 €	30.347,04 €							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.017,49 €	1.952,62 €	11.064,87 €						
FECALES	58.606,53 €		6.511,84 €	45.582,86 €	6.511,83 €				
PLUVIALES	50.378,98 €				35.451,87 €	14.927,11 €			
ABASTECIMIENTO	22.923,70 €					17.192,78 €	5.730,92 €		
TELEFONÍA	23.758,86 €						23.758,86 €		
RED DE GAS	2.501,17 €						1.250,59 €	1.250,59 €	
PAVIMENTACIÓN	139.257,49 €							71.618,14 €	67.639,35 €
SEÑALIZACIÓN	1.003,46 €								1.003,46 €
ELECTRICIDAD	81.566,79 €					235,79 €	14.841,88 €	40.285,70 €	26.203,42 €
ALUMBRADO	24.359,40 €						7.614,27 €	15.324,43 €	1.420,70 €
ESTRUCTURAS	103.553,94 €		7.766,55 €	54.365,82 €	41.421,57 €				
OBRAS COMPLEMENTARIAS	163.718,02 €				17.156,72 €	48.104,99 €	62.936,01 €	25.199,13 €	10.321,17 €
SERVICIOS AFECTADOS	8.995,44 €	1.142,09 €	6.471,85 €		437,48 €	529,58 €	414,44 €		
GESTIÓN DE RESIDUOS	49.894,22 €	6.236,78 €	6.236,78 €	6.236,78 €	6.236,78 €	6.236,78 €	6.236,78 €	6.236,78 €	6.236,78 €
SEGURIDAD Y SALUD	11.608,20 €	1.451,03 €	1.451,03 €	1.451,03 €	1.451,03 €	1.451,03 €	1.451,03 €	1.451,03 €	1.451,03 €

Inversión Mensual (PEM)	41.129,55 €	39.502,91 €	107.636,48 €	108.667,27 €	88.678,05 €	124.234,77 €	161.365,79 €	114.275,90 €
Inversión Mensual Acumulada (PEM)	41.129,55 €	80.632,47 €	188.268,95 €	296.936,22 €	385.614,27 €	509.849,05 €	671.214,84 €	785.490,73 €
13% GG	5.346,84 €	5.135,38 €	13.992,74 €	14.126,75 €	11.528,15 €	16.150,52 €	20.977,55 €	14.855,87 €
6% BI	2.467,77 €	2.370,17 €	6.458,19 €	6.520,04 €	5.320,68 €	7.454,09 €	9.681,95 €	6.856,55 €
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (MENSUAL)	48.944,17 €	47.008,47 €	128.087,41 €	129.314,05 €	105.526,88 €	147.839,38 €	192.025,29 €	135.988,32 €
21% IVA	10.278,28 €	9.871,78 €	26.898,36 €	27.155,95 €	22.160,65 €	31.046,27 €	40.325,31 €	28.557,55 €
BASE LICITACIÓN MAS IVA MENSUAL	59.222,44 €	56.880,24 €	154.985,77 €	156.470,01 €	127.687,53 €	178.885,65 €	232.350,60 €	164.545,87 €
BASE LICITACIÓN MAS IVA ACUMULADO	59.222,44 €	116.102,69 €	271.088,46 €	427.558,46 €	555.245,99 €	734.131,64 €	966.482,24 €	1.131.028,09 €

**ANEJO Nº29**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP00 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS</b>					
0101001	M3	<b>Dem. estructura piedra, medios mecánicos</b> Demolición de estructura de piedra, con medios mecánicos, medido lleno por vacío, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
19P2	0.025 H	Capataz	18.27	0.46	
19P7	0.100 H	Peón ordinario	17.20	1.72	
QL08	0.100 H	Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	40.84	4.08	
QC04	0.075 H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	42.10	3.16	
QL02	0.050 H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	32.88	1.64	
		Suma la partida.....			11.06
		Costes indirectos.....		6.00%	0.66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

0103005	M2	<b>Despeje y desbroce incluso arranque de árboles</b> Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque de árboles, carga y transporte de productos a vertedero hasta un radio de 10 km.			
19P2	0.020 H	Capataz	18.27	0.37	
19P7	0.013 H	Peón ordinario	17.20	0.22	
QR01	0.006 H	Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	46.74	0.28	
QL01	0.013 H	Cargadora s/cadenas 67 CV/1 m3	47.44	0.62	
QC06	0.012 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	0.42	
		Suma la partida.....			1.91
		Costes indirectos.....		6.00%	0.11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
<b>020101003</b>	<b>M3</b>	<b>Desm. cualquier terreno</b>			
		Desmante en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte			
19P2	0.004 H	Capataz	18.27	0.07	
19P7	0.020 H	Peón ordinario	17.20	0.34	
QR02	0.020 H	Retroexc. s/ruedas de 18 tn/104 kw	48.83	0.98	
QR05	0.004 H	Retroexc. c/martillo 0,6 tn s/ruedas de 14 tn/85 kw	57.10	0.23	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
		Suma la partida.....			3.37
		Costes indirectos.....		6.00%	0.20
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>3.57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>020201003</b>	<b>M3</b>	<b>S. Seleccionado</b>			
		Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%CI	0.000		13.60	0.00	
		Suma la partida.....			13.57
		Costes indirectos.....		6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>14.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>020301001</b>	<b>M2</b>	<b>Regularización y compactación del terreno</b>			
		Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado			
19P2	0.001 H	Capataz	18.27	0.02	
19P7	0.006 H	Peón ordinario	17.20	0.10	
QO02	0.006 H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.28	
QM01	0.006 H	Compactador suelo de 6 tn./78 kw	33.62	0.20	
QC12	0.006 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.18	
		Suma la partida.....			0.78
		Costes indirectos.....		6.00%	0.05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>0.83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP02 FECALES</b>					
<b>020102001</b>	<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>10.62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>020202006</b>	<b>M3</b>	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano			
19P7	0.300 H	Peón ordinario	17.20	5.16	
P01AA020	1.000 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	21.34	
QR06	0.300 H	MiniRetroexcavadoras Mixtas	28.26	8.48	
		Suma la partida.....			34.98
		Costes indirectos.....		6.00%	2.10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>37.08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
<b>020201003</b>	<b>M3</b>	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%CI	0.000		13.60	0.00	
		Suma la partida.....			13.57
		Costes indirectos.....		6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>14.38</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>060204011</b>	<b>MI</b>	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=315 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 315 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P3	0.040 H	Oficial 1ª	17.83	0.71	
19P7	0.040 H	Peón ordinario	17.20	0.69	
P01AA020	0.090 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92	
M06SC22	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=315	28.06	28.06	
		Suma la partida.....			31.56
		Costes indirectos.....		6.00%	1.89
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>33.45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
060204009		MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.				
19P2	0.010	H	Capataz	18.27	0.18		
19P3	0.040	H	Oficial 1ª	17.83	0.71		
19P7	0.040	H	Peón ordinario	17.20	0.69		
P01AA020	0.090	m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92		
M06SC19	1.000	MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=200	11.51	11.51		
					Suma la partida.....	15.01	
					Costes indirectos.....	6.00%	0.90
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15.91</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0603019		Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de patas y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.				
19P3	1.300	H	Oficial 1ª	17.83	23.18		
19P7	1.300	H	Peón ordinario	17.20	22.36		
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45		
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21		
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54		
M06SP62	1.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	47.53		
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32		
MBS41	5.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	19.85		
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22		
QC10	0.666	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	31.21		
					Suma la partida.....	220.87	
					Costes indirectos.....	6.00%	13.25
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>234.12</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0603020</b>		<b>Ud</b>	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b>			
			Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	1.800	H	Oficial 1ª	17.83	32.09	
19P7	1.800	H	Peón ordinario	17.20	30.96	
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45	
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	2.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	95.06	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	8.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	31.76	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	1.000	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	46.86	
			Suma la partida.....			313.47
			Costes indirectos.....		6.00%	18.81
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>332.28</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>0603021</b>		<b>Ud</b>	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b>			
			Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	2.300	H	Oficial 1ª	17.83	41.01	
19P7	2.300	H	Peón ordinario	17.20	39.56	
MBH63	1.350	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	81.68	
MBS61	2.400	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.49	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	3.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	142.59	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	12.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	47.64	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	1.200	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	56.23	
			Suma la partida.....			465.28
			Costes indirectos.....		6.00%	27.92
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>493.20</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

<b>0603023</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b>			
			Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra			
19P8	0.400	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	20.95	
M06SP83	1.000	Ud	Tapa y marco calz. fun.dúctil D=65 cm	41.25	41.25	
			Suma la partida.....			62.20
			Costes indirectos.....		6.00%	3.73
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>65.93</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
<b>0603037</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón				
19P7	0.200	H	Peón ordinario	17.20	3.44		
M06SA41	1.000	Ud	Arqueta de poliester de 40x40 y 55 de profundidad	76.31	76.31		
MBH01	0.140	M3	Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	58.43	8.18		
					Suma la partida.....	87.93	
					Costes indirectos.....	6.00%	5.28
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>0603046</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.				
19P8	0.200	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	10.48		
M06SP84	1.000	Ud	Tapa y marco acera. fun.dúctil 40x40 cm	26.00	26.00		
					Suma la partida.....	36.48	
					Costes indirectos.....	6.00%	2.19
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>060205001</b>		<b>M3</b>	<b>Protección de hormigón HM-15</b> Protección de hormigón HM-15				
19P7	0.500	H	Peón ordinario	17.20	8.60		
MBH63	1.000	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	60.50		
					Suma la partida.....	69.10	
					Costes indirectos.....	6.00%	4.15
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>73.25</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO CAP03 PLUVIALES

060204012	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P3	0.040 H	Oficial 1ª	17.83	0.71	
19P7	0.040 H	Peón ordinario	17.20	0.69	
P01AA020	0.090 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92	
M06SC23	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=400	45.19	45.19	
			Suma la partida.....		48.69
			Costes indirectos.....	6.00%	2.92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>51.61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P3	0.040 H	Oficial 1ª	17.83	0.71	
19P7	0.040 H	Peón ordinario	17.20	0.69	
P01AA020	0.090 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92	
M06SC19	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=200	11.51	11.51	
			Suma la partida.....		15.01
			Costes indirectos.....	6.00%	0.90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>15.91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0603032	Ud	<b>Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b> Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo			
19P8	2.500 H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	130.95	
MBH53	0.120 M3	Hormigón HM-15/12	56.51	6.78	
MBL01	180.000 Ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0.11	19.80	
MBC91	0.130 M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	6.53	
QL06	0.190 H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28.52	5.42	
QC24	0.070 H	Camión basculante 4x4 de 7 m3	32.00	2.24	
M06LAA26	1.000 Ud	Rejilla absorbedor fund. 50x50x6 cm	68.04	68.04	
			Suma la partida.....		239.76
			Costes indirectos.....	6.00%	14.39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>254.15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020102001</b>		<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Ex cavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040	H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160	H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050	H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160	H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
					Suma la partida.....	10.02
					Costes indirectos.....	6.00% 0.60
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>020201003</b>		<b>M3</b>	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007	H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053	H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027	H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027	H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200	M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%C1	0.000			13.60	0.00	
					Suma la partida.....	13.57
					Costes indirectos.....	6.00% 0.81
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>14.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>020202006</b>		<b>M3</b>	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano			
19P7	0.300	H	Peón ordinario	17.20	5.16	
P01AA020	1.000	m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	21.34	
QR06	0.300	H	MiniRetroexcavadoras Mixtas	28.26	8.48	
					Suma la partida.....	34.98
					Costes indirectos.....	6.00% 2.10
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>37.08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0603019</b>		<b>Ud</b>	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b>			
			Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	1.300	H	Oficial 1ª	17.83	23.18	
19P7	1.300	H	Peón ordinario	17.20	22.36	
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45	
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	1.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	47.53	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	5.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	19.85	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	0.666	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	31.21	
			Suma la partida.....			220.87
			Costes indirectos.....		6.00%	13.25
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>234.12</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>0603020</b>		<b>Ud</b>	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b>			
			Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	1.800	H	Oficial 1ª	17.83	32.09	
19P7	1.800	H	Peón ordinario	17.20	30.96	
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45	
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	2.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	95.06	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	8.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	31.76	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	1.000	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	46.86	
			Suma la partida.....			313.47
			Costes indirectos.....		6.00%	18.81
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>332.28</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>0603023</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b>			
			Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra			
19P8	0.400	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	20.95	
M06SP83	1.000	Ud	Tapa y marco calz. fun.dúctil D=65 cm	41.25	41.25	
			Suma la partida.....			62.20
			Costes indirectos.....		6.00%	3.73
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>65.93</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>NUEVO-01</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y rejilla 70x70</b>			
			Marco y rejilla 70x70 D400			
19P8	0.400	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	20.95	
M06SA30	1.000	Ud	Rejilla y marco 80x80 fund.dúctil	164.99	164.99	
Suma la partida.....						185.94
Costes indirectos.....						6.00% 11.16
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>197.10</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

<b>0603037</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b>			
			Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón			
19P7	0.200	H	Peón ordinario	17.20	3.44	
M06SA41	1.000	Ud	Arqueta de poliester de 40x40 y 55 de profundidad	76.31	76.31	
MBH01	0.140	M3	Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	58.43	8.18	
Suma la partida.....						87.93
Costes indirectos.....						6.00% 5.28
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>93.21</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>0603046</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b>			
			Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.			
19P8	0.200	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	10.48	
M06SP84	1.000	Ud	Tapa y marco acera. fun.dúctil 40x40 cm	26.00	26.00	
Suma la partida.....						36.48
Costes indirectos.....						6.00% 2.19
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>38.67</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP04 ABASTECIMIENTO</b>					
070102002	MI	<b>Tub. fundición dúctil Ø=100 mm</b> Tubería de fundición dúctil de 100 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.			
19P2	0.008 H	Capataz	18.27	0.15	
QL06	0.032 H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28.52	0.91	
19P7	0.032 H	Peón ordinario	17.20	0.55	
19P3	0.032 H	Oficial 1ª	17.83	0.57	
M07TF03	1.000 MI.	Tubo fundición 100 mm	21.60	21.60	
Suma la partida.....					23.78
Costes indirectos.....					6.00% 1.43
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>25.21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
Suma la partida.....					10.02
Costes indirectos.....					6.00% 0.60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano			
19P7	0.300 H	Peón ordinario	17.20	5.16	
P01AA020	1.000 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	21.34	
QR06	0.300 H	MiniRetroexcavadoras Mixtas	28.26	8.48	
Suma la partida.....					34.98
Costes indirectos.....					6.00% 2.10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>37.08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>070206002</b>		<b>Ud</b>	<b>Hidrante diam. 100 mm</b> Hidrante de 100 mm. diámetro con racor de salida tipo "Barcelona", incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada			
19P8	8.000	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	419.04	
M07AH02	1.000	Ud	Hidrante diam. 100 mm tipo "Barcelona"	398.55	398.55	
M07VC06	1.000	Ud	Válvula compuerta 100 mm (16 atm) brida, dist.larga	167.48	167.48	
M07PC03	2.000	Ud	Codo fundición 90° Ø=100 mm	77.25	154.50	
M07TF03	2.000	MI.	Tubo fundición 100 mm	21.60	43.20	
M07R21	1.000	Ud	Marco y tapa de fundición hidrante	83.19	83.19	
MBL02	160.000	Ud	Ladrillo cerámico macizo	0.11	17.60	
MBC91	0.066	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	3.32	
MBH63	0.240	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	14.52	
M16V08.10	1.000	MI	Poste de acero galvanizado 60 x 3 mm.	7.76	7.76	
Suma la partida.....						1,309.16
Costes indirectos.....						6.00% 78.55
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,387.71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>070205002</b>		<b>Ud.</b>	<b>Válv.compuerta enterrada brida fund.Ø=100 mm (16 atm)</b> Válvula de compuerta enterrada de fundición dúctil de 100 mm, timbrada a 16 atm., incluso conjunto maniobra fijo, colocada en obra y probada.			
19P3	1.500	H	Oficial 1ª	17.83	26.75	
19P7	1.500	H	Peón ordinario	17.20	25.80	
M07VE02	1.000	Ud	Válvula compuerta 100 mm (16 atm) brida	150.78	150.78	
M07VEF02	1.000	Ud	Conjunto Maniobra fijo	31.04	31.04	
Suma la partida.....						234.37
Costes indirectos.....						6.00% 14.06
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>248.43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>070307002</b>		<b>Ud</b>	<b>Ventosa trifuncional de Ø=60 mm (16 atm)</b> Ventosa trifuncional de 60 mm de diámetro y 16 atm, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red			
19P3	1.500	H	Oficial 1ª	17.83	26.75	
19P7	1.500	H	Peón ordinario	17.20	25.80	
M07PV02	1.000	Ud	Ventosa trifunc. Ø=60 mm (16 atm)	196.16	196.16	
Suma la partida.....						248.71
Costes indirectos.....						6.00% 14.92
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>263.63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>070201014</b>		<b>Ud.</b>	<b>Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta</b> Válv.compuerta brida fund.Ø=65/60 mm (16atm),dist.corta			
19P3	1.200	H	Oficial 1ª	17.83	21.40	
19P7	1.200	H	Peón ordinario	17.20	20.64	
M07VC12	1.000	Ud	Válvula compuerta 65/60 mm (16 atm) brida, dist.corta.	114.42	114.42	
Suma la partida.....						156.46
Costes indirectos.....						6.00% 9.39
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>165.85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
<b>07040202</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta reg. tipo I, en calzada</b> Arqueta registro tipo I en calzada, para válvulas o ventosas en tuberías de 80 a 200 mm., de ladrillo macizo enlucido interiormente con mortero hidrófugo sobre solera de hormigón, incluso protección de tubería según plano de detalle, tapa y marco de fundición				
19P3	4.000	H	Oficial 1ª	17.83	71.32		
19P5	4.000	H	Ayudante	17.35	69.40		
19P7	4.000	H	Peón ordinario	17.20	68.80		
M07R15	1.000	Ud	Marco y tapa de fundición calzada	83.19	83.19		
MBL02	378.000	Ud	Ladrillo cerámico macizo	0.11	41.58		
MBC91	0.234	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	11.76		
MBH63	0.360	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	21.78		
					Suma la partida.....	367.83	
					Costes indirectos.....	6.00%	22.07
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>389.90</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>070504002</b>		<b>Ud</b>	<b>Acometida domiciliaria de 40 mm</b> Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 40 mm de diámetro, incluso válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,20x0,20 m. con marco y tapa de fundición, sin incluir la excavación ni el relleno posterior, totalmente terminada y probada				
19P8	2.000	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	104.76		
MBL01	24.000	Ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0.11	2.64		
MBC91	0.016	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	0.80		
M07R01	1.000	Ud	Marco y tapa fundición arq. 20x20 cm.	9.16	9.16		
MBH63	0.010	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	0.61		
M07TM14	2.500	MI	Tubo PE50/MD de 40 mm 10 atm	1.47	3.68		
NUEVO-15	1.000	UD	Collarín 90 salida 32mm	10.50	10.50		
					Suma la partida.....	132.15	
					Costes indirectos.....	6.00%	7.93
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>140.08</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>070304005</b>		<b>Ud</b>	<b>T fundición Ø=100 mm y deriv. 100 mm (16 atm)</b> T de fundición dúctil de 100 mm de diámetro y derivación brida a 100 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada				
19P3	0.250	H	Oficial 1ª	17.83	4.46		
19P7	0.250	H	Peón ordinario	17.20	4.30		
M07PA03	1.000	Ud	Anclaje "T" o bridas ciegas Ø=100 mm	34.63	34.63		
M07PT23	1.000	Ud	T fundición 100 mm, salida 100 mm (16 atm)	81.56	81.56		
					Suma la partida.....	124.95	
					Costes indirectos.....	6.00%	7.50
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>132.45</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020201003		M3	<b>S. Seleccionado</b>			
			Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007	H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053	H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027	H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027	H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200	M3	Material préstamo colocado a pie de obra	7.90	9.48	
%C1	0.000			13.60	0.00	

Suma la partida.....		13.57
Costes indirectos.....	6.00%	0.81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NUEVO-02		Ud	<b>Boca de riego 80 mm</b>			
			Boca de riego de 80 mm. diámetro con racor de salida Ø=70 mm, incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arqueta, tapa de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada			
19P8	6.000	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	314.28	
NUEVO-03	1.000	Ud	Boca de riego diam. 80 mm	105.00	105.00	
M07VC05	1.000	Ud	Válvula compuerta 80 mm (16 atm) brida, dist.larga	140.64	140.64	
M07PC02	2.000	Ud	Codo fundición 90° Ø=80 mm	66.03	132.06	
M07TF02	2.000	MI.	Tubo fundición 80 mm	17.50	35.00	
M07R21	1.000	Ud	Marco y tapa de fundición hidrante	83.19	83.19	
MBL02	160.000	Ud	Ladrillo cerámico macizo	0.11	17.60	
MBC91	0.066	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	3.32	
M16V08.10	1.000	MI	Poste de acero galvanizado 60 x 3 mm.	7.76	7.76	
MBH63	0.240	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	14.52	
M07V01.4	1.000	Ud	Señal normalizada de indicación	25.20	25.20	

Suma la partida.....		878.57
Costes indirectos.....	6.00%	52.71
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>931.28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NUEVO-12		PA	<b>Conexión a red existente</b>			
			PA para conexión a red existente incluyendo corte de tubería, accesorios y pruebas, totalmente terminado			
			Sin descomposición			300.00
			Costes indirectos.....		6.00%	18.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>318.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP05 TELEFONÍA</b>					
<b>020102001</b>	<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Ex cavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>020201003</b>	<b>M3</b>	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%C1	0.000		13.60	0.00	
		Suma la partida.....			13.57
		Costes indirectos.....		6.00%	0.81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>080103002</b>	<b>MI</b>	<b>Canalización 4x63 mm PE doble pared</b> Canalización cuadruple para red telefónica, con tubos de PE doble pared de 63 mm protegida con hormigón HM-20/20, incluso guía, y banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación, sin incluir excavación ni relleno posterior			
19P7	0.200 H	Peón ordinario	17.20	3.44	
MBN05	4.000 MI	Tubería PE 63 mm doble pared en barras	1.91	7.64	
MBN22	4.000 MI	Alambre galvanizado	0.05	0.20	
MBH01	0.050 M3	Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	58.43	2.92	
MAT03	0.050 Ud	Cinta señalización telecomun. 15cmx250m	16.59	0.83	
QS16	0.100 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.11	
		Suma la partida.....			15.14
		Costes indirectos.....		6.00%	0.91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16.05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>080202008</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II"</b> Arqueta prefabricada modelo tipo "DF II", totalmente colocada			
19P2	0.050 H	Capataz	18.27	0.91	
19P7	0.100 H	Peón ordinario	17.20	1.72	
M08A11	1.000 Ud	Arqueta tipo "DF II" con tapas	592.03	592.03	
QC10	0.100 H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	4.69	
		Suma la partida.....			599.35
		Costes indirectos.....		6.00%	35.96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>635.31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>080202004</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II"</b>			
			Arqueta prefabricada modelo tipo "HF II", totalmente colocada			
19P2	0.050	H	Capataz	18.27	0.91	
19P7	0.100	H	Peón ordinario	17.20	1.72	
M08A22	1.000	Ud	Arqueta tipo "HF II" con tapas	414.17	414.17	
QC10	0.100	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	4.69	
			Suma la partida.....			421.49
			Costes indirectos.....		6.00%	25.29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>446.78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>080202001</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta prefabricada modelo tipo "MF"</b>			
			Arqueta prefabricada modelo tipo "MF", totalmente colocada			
19P2	0.050	H	Capataz	18.27	0.91	
19P7	0.100	H	Peón ordinario	17.20	1.72	
M08A31	1.000	Ud	Arqueta tipo "M" con tapas	86.47	86.47	
QC10	0.100	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	4.69	
			Suma la partida.....			93.79
			Costes indirectos.....		6.00%	5.63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>99.42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP06 RED DE GAS</b>					
<b>020102001</b>	<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b>			
		Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>080101007</b>	<b>M3</b>	<b>Recubrimiento de arena y base</b>			
		Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.			
19P3	0.300 H	Oficial 1ª	17.83	5.35	
19P7	0.300 H	Peón ordinario	17.20	5.16	
QR08	0.010 H	Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	51.03	0.51	
P01AA020	0.015 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	0.32	
		Suma la partida.....			11.34
		Costes indirectos.....		6.00%	0.68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12.02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP07 PAVIMENTACIÓN</b>					
0304012	M2	<b>Pav. Adoquín hormigón-granito abujardado 10x20x8</b> Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón-granito en color gris, con protección RSF-3, de forma rectangular de 10x20x8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3 cm de espesor, i/recebado de juntas, barrido y colocado, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (alcorque o similar).			
19P8	0.267 H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	13.99	
MBA04	0.035 M3	Arena de cantera	19.59	0.69	
MTNUE3	1.000 M2	Adoquín hormigón-granito textura abujardada	18.67	18.67	
			Suma la partida.....		33.35
			Costes indirectos.....	6.00%	2.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>35.35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

0302002	M2	<b>Pav.horm. HM-30 fratas.mecánico e=20 cm</b> Pavimento de hormigón vibrado HM-30, de 20 cm de espesor, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, fratasado mecánico, i/ formación de juntas y sellado.			
19P8	0.146 H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	7.65	
QS18	0.146 H	Fratadora de hormigón	8.18	1.19	
QS02	0.073 H	Sierra Cortadora	17.04	1.24	
QS10	0.146 H	Regla vibrante	3.28	0.48	
MBC11	0.004 Tn	Cemento CEM II/A-L 32,5 R sacos	85.54	0.34	
MBA07	4.000 Kg	Arena cuarzo seleccionada	0.17	0.68	
MBH22	0.200 M3	Hormigón tipo H-30/12 Cem-I	64.48	12.90	
			Suma la partida.....		24.48
			Costes indirectos.....	6.00%	1.47
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>25.95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%CI	0.000		13.60	0.00	
			Suma la partida.....		13.57
			Costes indirectos.....	6.00%	0.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03010100102		M3	<b>Zahorra artificial</b>			
			Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado			
19P2	0.004	H	Capataz	18.27	0.07	
19P7	0.016	H	Peón ordinario	17.20	0.28	
QO02	0.016	H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.75	
QM03	0.008	H	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	33.05	0.26	
QC12	0.016	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.48	
MBA91	1.000	M3	Zahorra artificial	18.75	18.75	
			Suma la partida.....			20.59
			Costes indirectos.....		6.00%	1.24
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21.83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP08 SEÑALIZACIÓN</b>					
16020113	Ud	<b>Señal circular 0,60 m reflectante (nivel I)</b> Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.			
M16V01.13	1.000 Ud	Sum. señal circular Ø= 0,60 m.lámina reflectante (niv el I)	32.90	32.90	
			Suma la partida.....		32.90
			Costes indirectos.....	6.00%	1.97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>34.87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
16020104	Ud	<b>Señal triang. 0,70 m reflectante (nivel I)</b> Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.			
M16V01.04	1.000 Ud	Señal triangular peligro 0,70 m. lámina reflectante (nivel I)	26.88	26.88	
			Suma la partida.....		26.88
			Costes indirectos.....	6.00%	1.61
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>28.49</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
16020127	Ud	<b>Señal cuadrada 0,60 m. reflectante (nivel I)</b> Señal cuadrada de indicación de 0,60 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, todo a pié de obra.			
M16V01.27	1.000 Ud	Sumin. señal cuadrada de 0,60 m. de lado lámina reflectante (niv	35.70	35.70	
			Suma la partida.....		35.70
			Costes indirectos.....	6.00%	2.14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>37.84</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
16030101	MI	<b>Poste sección rectangular 80x40x2 mm.</b> Metro lineal de poste galvanizado sección rectangular de 80x40x2 mm., suministrado a pié de obra.			
M16V08.01	1.000 MI	Metro lineal de poste galvanizado	8.02	8.02	
			Suma la partida.....		8.02
			Costes indirectos.....	6.00%	0.48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>8.50</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
16030201	Ud	<b>Coloc. poste perfil rectangular o circular hueco señal vertical</b> Colocación de poste en perfil rectangular o circular hueco para instalación de señal vertical, incluido excavación y cimentación necesaria en hormigón de 250 kg./m3.			
19P7	0.250 H	Peón ordinario	17.20	4.30	
QS01	0.100 H	Compresor con dos martillos neumáticos	13.83	1.38	
QC24	0.100 H	Camión basculante 4x4 de 7 m3	32.00	3.20	
MBH11	0.010 M3	Hormigón tipo H-25/20 Cem-I	60.04	0.60	
			Suma la partida.....		9.48
			Costes indirectos.....	6.00%	0.57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>10.05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16030202		Ud	<b>Coloc. señal reglamento a poste rectangular o circular</b> Colocación de señal de reglamento a poste rectangular o circular, o a elemento sustentador incluido piezas de anclaje, tornillería, abrazaderas o similar en su caso			
19P7	0.508	H	Peón ordinario	17.20	8.74	
			Suma la partida.....			8.74
			Costes indirectos.....		6.00%	0.52
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9.26</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP09 ELECTRICIDAD</b>					
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-01 MEDIA TENSIÓN</b>					
<b>APARTADO CAP09-01-01 OBRA CIVIL</b>					
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
19P2	0.020 H	Capataz	18.27	0.37	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QS02	0.020 H	Sierra Cortadora	17.04	0.34	
QS01	0.080 H	Compresor con dos martillos neumáticos	13.83	1.11	
QL02	0.020 H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	32.88	0.66	
QC04	0.030 H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	42.10	1.26	
		Suma la partida.....			6.49
		Costes indirectos.....		6.00%	0.39
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>6.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0102001	MI	<b>Demolición de bordillo medios mec.</b> Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P6	0.040 H	Peón especialista	17.35	0.69	
M01A	1.000 M3	Canon v vertedero	2.71	2.71	
QL08	0.040 H	Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	40.84	1.63	
QC04	0.020 H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	42.10	0.84	
QL02	0.020 H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	32.88	0.66	
		Suma la partida.....			6.71
		Costes indirectos.....		6.00%	0.40
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>7.11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

020101005	M3	<b>Excav. cualquier terreno caja calzada</b> Excavación en cualquier tipo de terreno de caja para calzada o acera, incluso carga y transporte a vertedero			
19P2	0.008 H	Capataz	18.27	0.15	
19P7	0.032 H	Peón ordinario	17.20	0.55	
M01A	1.000 M3	Canon v vertedero	2.71	2.71	
QR01	0.032 H	Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	46.74	1.50	
QR05	0.004 H	Retroexc. c/martillo 0,6 tn s/ruedas de 14 tn/85 kw	57.10	0.23	
QC06	0.060 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	2.10	
		Suma la partida.....			7.24
		Costes indirectos.....		6.00%	0.43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>7.67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020102001</b>	<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10.62</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>01.01.05</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO TIERRAS EXCAVACIÓN</b> Relleno localizado, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor y compactado al 100 % de la densidad Proctor Normal, con material procedente de la excavación. Medido el volumen en perfil compactado.			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.200 H	Peón ordinario	17.20	3.44	
QS08	0.200 H	Bandejas Vibrantes prof.=30 cm.	4.03	0.81	
QC12	0.100 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	3.01	
QL06	0.100 H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28.52	2.85	
		Suma la partida.....			10.84
		Costes indirectos.....		6.00%	0.65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.49</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>01.01.06</b>	<b>M3</b>	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-15</b> Hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.			
19P7	0.600 H	Peón ordinario	17.20	10.32	
MBH63	1.030 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	62.32	
QS16	0.200 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
19P3	0.050 H	Oficial 1ª	17.83	0.89	
		Suma la partida.....			73.75
		Costes indirectos.....		6.00%	4.43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>78.18</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>01.01.07</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.			
MBF41	0.001 Kg	Alambre recogido D=1,3 mm	0.76	0.00	
19P3	0.010 H	Oficial 1ª	17.83	0.18	
MBS01	1.150 Kg	Acero B-500-S, elaborado	0.61	0.70	
		Suma la partida.....			0.88
		Costes indirectos.....		6.00%	0.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0.93</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.08		MI	<b>CANALIZ. SUBTERRANEA 3 TUBOS POLIETILENO 200 MM</b> Tubo de polietileno de 200 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón H-100, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación. Medida la longitud ejecutada.			
19P7	0.160	H	Peón ordinario	17.20	2.75	
MBN11	3.000	MI	Tubería PE 200 mm doble pared en barras	5.87	17.61	
MBN22	1.000	MI	Alambre galvanizado	0.05	0.05	
MBH51	0.060	M3	Hormigón HM-10/12	53.93	3.24	
QS16	0.100	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.11	
MAT02	0.005	Ud	Cinta de señalización cables eléctricos 250m	15.63	0.08	

Suma la partida.....		23.84
Costes indirectos.....	6.00%	1.43
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>25.27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

01.01.09		Ud	<b>ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
19P7	0.200	H	Peón ordinario	17.20	3.44	
M07A11	1.000	Ud	Arqueta pref. horm. Tipo A2 H=120 cm MT	106.58	106.58	
QC31	0.100	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	41.33	4.13	
MBC92	0.190	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	10.23	
M08A42	1.000	Ud	Tapa y Marco A2 de 62x72 cm HA c/logo	108.18	108.18	

Suma la partida.....		232.56
Costes indirectos.....	6.00%	13.95
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>246.51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

01.01.10		u	<b>SELLADO TUBO 200 MM</b> Sellado de tubo de 200 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.			
WW00300	2.000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	1.10	
19P7	0.017	H	Peón ordinario	17.20	0.29	

Suma la partida.....		1.39
Costes indirectos.....	6.00%	0.08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>1.47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO CAP09-01-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>						
01.02.01		u	<b>CONJUNTO 3 EMPALMES 240 MM2 RH5Z- H16 18/30 KV</b> Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL, según REAT y Normas particulares de ENDESA. Medida la cantidad ejecutada.			
UE01860	3.000	u	Empalme 95-240 mm2 autoretráctil 18/30 KV	93.00	279.00	
UE01870	3.000	u	Manguito 95-240 mm2 para empalme con tornillo	10.85	32.55	
TO01800	6.000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	119.10	
				Suma la partida.....		430.65
				Costes indirectos.....	6.00%	25.84
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>456.49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02.02		MI	<b>RED SUBT.MEDIA TENSIÓN 3 X 240 RH5Z1 18/30 KV AL</b> Red subterránea de media tensión formada por 3 conductores unipolares de aluminio con aislamiento XLPE, tipo RH5Z1- OL 18/30 kV 1X 240 K AL+H16, montado en canalización existente. Medida la longitud ejecutada.			
TO01800	0.090	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	1.79	
WW00300	0.120	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	0.07	
UE01850	3.000	m	Cable 1x240 mm2 AL RH5Z1-OL 18/30 KV	5.50	16.50	
QC01	0.018	H	Camión carga 10 tn	27.04	0.49	
				Suma la partida.....		18.85
				Costes indirectos.....	6.00%	1.13
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>19.98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02.03	UD	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO CTA-3B/1T 630 kVA</b> Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado formado por caseta prefabricada tipo CTA-3B/1T para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 3500x2500x3200 mm, envoltorio de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303, pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, celda compacta (2L+1P) con dos funciones de línea 400A y una función de protección ruptofusible 24 kV 16 kA con interruptor-seccionador en SF6 con mando manual e indicador de presencia de tensión, un transformador trifásico 630 kVA 15,5-20/B2, norma UE 548/2014, baño de aceite (ECODISEÑO), un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliables, acometida UNESA con amperímetro, con fusibles y transformador de intensidad, un cuadro de B.T. 4x400 1600 A, 4 salidas ampliación UNESA, interconexión A.T. En cable 1x95 mm2 AL 12/20 kV, interconexión B.T. en cable AL 0'6/1 kV 240 mm2 con terminales de compresión, elementos de seguridad, (banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro y cartel de primeros auxilios), Elementos de instalación, (alumbrado interior, emergencia, tierras interiores, herrajes y pequeño material), 3 cortacircuitos fusibles 24 kV, incluso conexión de líneas de M.T. en celdas de línea mediante bornas de línea 36 kV 630 A, conector en T asimétrico atornillable a pasatapas tipo C, apantallado, para cable entre 95/240 mm2 con kit de tierra para cable RH5Z1. Medida la unidad ejecutada.			
UE01901	1.000 u	Edificio prefabricado modelo CTA-5B/2T 3,50x2,50x3,20 m.	7,000.00	7,000.00	
TO01800	24.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	476.40	
UE00100	1.000 u	ALUMBRADO INTERIOR C.T. PUNTO LUZ BLINDADO	204.81	204.81	
UE02500	1.000 u	EQUIPO DE SEGURIDAD DE C.T.	235.53	235.53	
UE03500	1.000 u	MALLA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR	258.35	258.35	
UE03800	1.000 u	RED TIERRA CABLE COBRE 50 mm2, ELECTROLITICO 2 TOMAS	345.35	345.35	
UE03850	6.000 u	Borna 95-240 mm2 línea enchufable acodada cable seco 18/30kV AL	84.00	504.00	
UE03860	3.000 u	Borna 95 mm2 protección ench. Acod. 250 A cable seco 12/20kV AL	40.00	120.00	
UE02050	1.000 u	Equipo Compacto aislamiento y corte SF6 ( 2L+1P) EXT 24 kV 16 kA	5,000.00	5,000.00	
UE3860	1.000 u	Cuadro BT módulo de Acometida CBT-AC 1600 A, 4x400 A	800.00	800.00	
UE3870	1.000 u	Cuadro BT módulo de ampliación CBT-AM 4x400 A	510.00	510.00	
IE05850	12.000 u	Fusible 250A NH2 serie gG 120 kA/ 500 V calibre 250 A	3.50	42.00	
IE05860	1.000 u	Transformador de intensidad 1000/5A, nucleo abierto 50 mm.	65.00	65.00	
UE03550	1.000 u	Interconexión A.T. En cable 1x95 mm2 AL 12/20 kV.	350.00	350.00	
UE03560	1.000 u	Interconexión B.T. En cable AL 0'6/1 kV 240 mm2	400.00	400.00	
IE05870	3.000 u	Cortacircuitos fusible 24 kV.	45.00	135.00	
UE02060	1.000 u	Transf. trifásico 630 kVA 15,4-20/B2, baño aceite ECODISEÑO	8,500.00	8,500.00	
				Suma la partida.....	24,946.44
				Costes indirectos.....	6.00% 1,496.79
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>26,443.23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
01.02.04	Ud	<b>PUESTA A TIERRA C.T. SIMPLE</b> Redes de puesta a tierra de protección de herrajes y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía. Suministradora, formada la primera de ellas por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m y cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud con una separación de 3 m, cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV y 50 mm2 de sección hasta la primera pica, uniones mediante soldadura aluminotérmica y conexión en caja de seccionamiento de tierra del edificio de transformación con terminal de presión, incluso pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.				
TO01800	12.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	238.20		
IE11300	6.000 u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20.03	120.18		
IE03800	16.000 kg	CABLE DE COBRE DESNUDO	8.50	136.00		
IE03251	6.000 m	CABLE COBRE 1x50 mm2 RV-K(AS)	3.50	21.00		
WW00300	80.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	44.00		
					Suma la partida.....	559.38
					Costes indirectos.....	6.00% 33.56
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>592.94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### APARTADO CAP09-01-03 LEGALIZACIÓN

01.03.01	u	<b>INSPECCIÓN DESCARGAS PARCIALES CON OCA</b> Inspección descargas parciales con OCA para pruebas en instalaciones, según procedimiento grupo ENDESA para cables unipolares nuevos o en uso de MT hasta 30 kV. Medida la cantidad ejecutada por circuito.				
IE01001	1.000 u	INSPECCIÓN OCA	240.00	240.00		
TO01800	4.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	79.40		
					Suma la partida.....	319.40
					Costes indirectos.....	6.00% 19.16
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>338.56</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.03.02	u	<b>ENSAYO ACÚSTICO CT</b> Ensayo acústico en centro de transformación tipo prefabricado.				
IE01002	1.000 U	ENSAYO ACÚSTICO CT PREFABRICADO	600.00	600.00		
					Suma la partida.....	600.00
					Costes indirectos.....	6.00% 36.00
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>636.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS

01.03.03	u	<b>LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> Legalización de las instalaciones eléctricas de MT y BT incluidos CC.TT. comprendiendo proyecto, D.T., visados, tramitación en compañía suministradora y delegación de industria.				
19P3	80.000 H	Oficial 1ª	17.83	1,426.40		
20P2	1.000 u	CUOTA DE VISADO DT	150.00	150.00		
21P2	1.000 u	CUOTA VISADO PROYECTO	250.00	250.00		
					Suma la partida.....	1,826.40
					Costes indirectos.....	6.00% 109.58
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,935.98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CAP09-02 BAJA TENSIÓN</b>					
<b>APARTADO CAP09-02-01 OBRA CIVIL</b>					
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.01.01	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 2 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 2 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.			
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
MBN10	2.000 MI	Tubería PE 160 mm doble pared en barras	3.85	7.70	
MBN22	1.000 MI	Alambre galvanizado	0.05	0.05	
MBH51	0.060 M3	Hormigón HM-10/12	53.93	3.24	
QS16	0.100 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.11	
MAT02	0.050 Ud	Cinta de señalización cables eléctricos 250m	15.63	0.78	
		Suma la partida.....			14.63
		Costes indirectos.....		6.00%	0.88
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>15.51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

02.01.02	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 3 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 3 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.			
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
MBN10	3.000 MI	Tubería PE 160 mm doble pared en barras	3.85	11.55	
MBN22	1.000 MI	Alambre galvanizado	0.05	0.05	
MBH51	0.130 M3	Hormigón HM-10/12	53.93	7.01	
QS16	0.100 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.11	
MAT02	0.050 Ud	Cinta de señalización cables eléctricos 250m	15.63	0.78	
		Suma la partida.....			22.25
		Costes indirectos.....		6.00%	1.34
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>23.59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.03	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 4 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 4 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.			
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
MBN10	4.000 MI	Tubería PE 160 mm doble pared en barras	3.85	15.40	
MBN22	1.000 MI	Alambre galvanizado	0.05	0.05	
MBH51	0.150 M3	Hormigón HM-10/12	53.93	8.09	
QS16	0.100 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.11	
MAT02	0.050 Ud	Cinta de señalización cables eléctricos 250m	15.63	0.78	
Suma la partida.....					27.18
Costes indirectos.....					6.00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>28.81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

02.01.04	MI	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRANEA 5 TUBOS 160 MM</b> Canalización subterránea para red de suministro en baja tensión formada por 5 tubos de polietileno rojo corrugado liso interior de 160 mm de diámetro, según norma endesa CNL002, con guía de acero galvanizado incorporada, prisma de hormigón en masa HM-10 para protección de tuberías, según detalle de planos de proyecto, incluso cinta de señalización. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.			
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
MBN10	5.000 MI	Tubería PE 160 mm doble pared en barras	3.85	19.25	
MBN22	1.000 MI	Alambre galvanizado	0.05	0.05	
MBH51	0.170 M3	Hormigón HM-10/12	53.93	9.17	
QS16	0.100 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.11	
MAT02	0.050 Ud	Cinta de señalización cables eléctricos 250m	15.63	0.78	
Suma la partida.....					32.11
Costes indirectos.....					6.00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>34.04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

02.01.05	u	<b>ARQUETA .A-2 DE 90X145CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-2 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14. de hormigón prefabricado de 90,50 x 145 cm y marco y tapa de fundición dúctil en dos módulos de de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
19P7	0.200 H	Peón ordinario	17.20	3.44	
M07A11	1.000 Ud	Arqueta pref. horm. Tipo A2 H=120 cm MT	106.58	106.58	
QC31	0.100 H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	41.33	4.13	
MBC92	0.190 M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	10.23	
M08A42	1.000 Ud	Tapa y Marco A2 de 62x72 cm HA c/logo	108.18	108.18	
Suma la partida.....					232.56
Costes indirectos.....					6.00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>246.51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.06	u	<b>ARQUETA .A-1 DE 90,5X81,5CM.INT.C/TAPA</b> Suministro y colocación de arqueta de derivación y registro de red de media tensión, tipo A-1 de CSE, según norma ONSE 01.01.16. y marcos y tapas según ONSE 01.01.14., de hormigón prefabricado de 90,50 x 81,50 cm y marco y tapa de fundición dúctil de 65 x 53,5 cm con anagramas y logotipos según compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
19P7	0.200 H	Peón ordinario	17.20	3.44	
M08A02	1.000 Ud	Arqueta pref. horm. Tipo A1 H=105 cm BT	80.78	80.78	
QC31	0.100 H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	41.33	4.13	
MBC92	0.190 M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	10.23	
M08A41	1.000 Ud	Tapa y Marco A1 de 62x72 cm HA c/logo	54.09	54.09	
Suma la partida.....					152.67
Costes indirectos.....					6.00% 9.16
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>161.83</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.01.08	u	<b>MONOLITO PARA CS+CPM</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Seccionamiento y Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
FL00300	0.165 mu	LADRILLO CERÁM. HUECO DOBLE 24x11,5x9 cm	83.82	13.83	
FL01500	6.000 u	RASILLÓN CERÁMICO 100x25x4 cm	2.00	12.00	
WW00300	2.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	1.10	
WW00400	4.000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0.30	1.20	
MBC92	0.400 M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	21.53	
19P2	8.000 H	Capataz	18.27	146.16	
19P7	8.000 H	Peón ordinario	17.20	137.60	
MBH63	0.110 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	6.66	
Suma la partida.....					340.08
Costes indirectos.....					6.00% 20.40
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>360.48</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.01.09	u	<b>MONOLITO PARA CDU</b> Construcción de monolito para alojar Caja de Distribución de Urbanizaciones, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
FL00300	0.150 mu	LADRILLO CERÁM. HUECO DOBLE 24x11,5x9 cm	83.82	12.57	
FL01500	4.000 u	RASILLÓN CERÁMICO 100x25x4 cm	2.00	8.00	
WW00300	2.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	1.10	
WW00400	4.000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0.30	1.20	
MBC92	0.350 M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	18.84	
19P2	8.000 H	Capataz	18.27	146.16	
19P7	8.000 H	Peón ordinario	17.20	137.60	
MBH63	0.110 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	6.66	
Suma la partida.....					332.13
Costes indirectos.....					6.00% 19.93
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>352.06</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.10	u	<b>MONOLITO PARA CS/CPM</b> Construcción de monolito para alojar una Caja de Seccionamiento o una Caja de Protección y Medida, formado por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico hueco doble recibido con mortero M5 (1:6), tablero de rasillón cerámico recibido con mortero M5 (1:6), enfoscado sin maestrear y fratasado con mortero M5 (1:6), incluso recibido de envolvente y puerta metálica, y sellado de tubos de entrada/salida desde arqueta, según REBT y normas particulares de Cia. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
FL00300	0.140 mu	LADRILLO CERÁM. HUECO DOBLE 24x11,5x9 cm	83.82	11.73	
FL01500	4.000 u	RASILLÓN CERÁMICO 100x25x4 cm	2.00	8.00	
WW00300	2.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	1.10	
WW00400	4.000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0.30	1.20	
MBC92	0.350 M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	18.84	
19P2	7.000 H	Capataz	18.27	127.89	
19P7	7.000 H	Peón ordinario	17.20	120.40	
MBH63	0.110 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	6.66	
				Suma la partida.....	295.82
				Costes indirectos.....	6.00% 17.75
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>313.57</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.01.11	u	<b>SELLADO TUBO 160 MM</b> Sellado de tubo de 160 mm con espuma de poliuretano. Medida la cantidad ejecutada.			
WW00300	1.500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	0.83	
19P7	0.017 H	Peón ordinario	17.20	0.29	
				Suma la partida.....	1.12
				Costes indirectos.....	6.00% 0.07
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.19</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

02.01.12	u	<b>CANALETA METÁLICA PROTECCIÓN CABLES FACHADA</b> Suministro e instalación de canaleta metálica protección mecánica subida de cables BT en fachada de 100x100 mm de sección y 3.5m altura, incluso pequeño material de sujeción. Medida la cantidad ejecutada.			
IE01050	1.000 u	CANALETA METALICA DE 12 X 12 DE 1MM 2.5M	19.60	19.60	
19P7	2.000 H	Peón ordinario	17.20	34.40	
WW00300	14.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	7.70	
				Suma la partida.....	61.70
				Costes indirectos.....	6.00% 3.70
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65.40</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO CAP09-02-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
<b>02.02.01</b>	<b>MI</b>	<b>RED SUBT. BT AL 3(1X240) + 1X150 MM2 RV o XZ1 0.6/1KV</b> Red subterránea de BT formada por conductores unipolares de aluminio de 3(1x240) + 1x150 mm2 AL tipo RV o XZ1 0,6/1 kV montados bajo tubo con guía existente; según REBT y normas particulares de ENDESA. Medida la longitud ejecutada.			
TO01800	0.090 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	1.79	
WW00300	0.060 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	0.03	
QC01	0.010 H	Camión carga 10 tn	27.04	0.27	
UE01851	3.000 m	Cable 1x240 mm2 AL RV o XZ1 0,6/1 kV	2.50	7.50	
UE01852	1.000 m	Cable 1x150 mm2 AL RV o XZ1 0,6/1 KV	1.55	1.55	
		Suma la partida.....			11.14
		Costes indirectos.....		6.00%	0.67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.81</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>02.02.02</b>	<b>u</b>	<b>CAJA DE SECCIONAMIENTO 400 A</b> Suministro de caja de seccionamiento CS400 para una intensidad nominal de 400 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, tubos de entrada y salida de polietileno 160 mm, incluso puerta metálica según ONSE EM 01.03 con cerradura homologada por CSE, para montaje en nicho mural; según REBT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
IE04750	1.000 u	Puerta metálica para CGP 160/250/400	30.00	30.00	
IE04954	1.000 u	Caja seccionamiento CS-400	70.00	70.00	
		Suma la partida.....			100.00
		Costes indirectos.....		6.00%	6.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>106.00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS					
<b>02.02.03</b>	<b>u</b>	<b>CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIÓN</b> Suministro de Caja de Distribución para Urbanización con una salida seccionable y otra protegida, incluso puerta metálica, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, y un grado de protección instalada IP 43 según UNE 20.324 E IK 09 según UNE-EN 50.102 precintables, incluso cuchichas, cartuchos fusibles y pequeño material, para colocación en nicho mural, según normas UNE y normas de la Cía. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
IE04955	1.000 u	CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES	120.00	120.00	
IE04953	1.000 u	PUERTA NICHO 650 x 780	50.00	50.00	
		Suma la partida.....			170.00
		Costes indirectos.....		6.00%	10.20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>180.20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
<b>02.02.04</b>	<b>u</b>	<b>CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM1-D2</b> Suministro de caja de protección y medida CPM1-D2 precableada para un contador monofásico, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo dos fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
IE04950	1.000 u	CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA NIVEL MED. 1 CONTADOR	102.49	102.49	
IE05293	2.000 u	CARTUCHO FUSIBLE 63 A INTENSIDAD	0.41	0.82	
IE04952	1.000 u	PUERTA NICHO METALICA CPM1-D2 PARA MONO + R	30.00	30.00	
		Suma la partida.....			133.31
		Costes indirectos.....		6.00%	8.00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>141.31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02.05	u	<b>CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM3-D4</b> Suministro de caja de protección y medida CPM3-D4 precableada para dos contadores monofásicos o trifásicos, construida con materia aislante de clase a, resistente a los alcalis, autoextinguible y precintable, con orificios de ventilación y conexión de conductores, conteniendo tres fusibles de 63 A de intensidad nominal y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
IE05293	3.000 u	CARTUCHO FUSIBLE 63 A INTENSIDAD	0.41	1.23	
IE04951	1.000 u	CAJA PROTECCIÓN Y MEDIDA 2 CONTADORES	150.00	150.00	
IE04953	1.000 u	PUERTA NICHOS 650 x 780	50.00	50.00	
Suma la partida.....					201.23
Costes indirectos.....					6.00% 12.07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>213.30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

02.02.06	u	<b>PUESTA TIERRA NEUTRO</b> Puesta a tierra del conductor de neutro de la red de BT, compuesto por pica electrodo de 2 m, borna y cable de CU de 1x35 mm2 tipo RV-K 0,6/1 kV. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	1.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	19.85	
IE11300	1.000 u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20.03	20.03	
WW00300	10.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	5.50	
IE03252	2.000 u	CABLE COBRE 1x35 mm2 RV-K(AS)	2.45	4.90	
Suma la partida.....					50.28
Costes indirectos.....					6.00% 3.02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>53.30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

02.02.07	u	<b>CONEXIÓN DE LÍNEA DE 3(1X240) +1X150 MM2 AL</b> Conexión de línea de 3(1x240) +1x150 mm2 Al en cuadro de BT o cajas, incluso terminales y accesorios. Medida la cantidad ejecutada.			
WW00400	15.000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0.30	4.50	
IE04960	3.000 u	Terminal 240 mm2 AL-CU.BIMET.	3.00	9.00	
IE04961	1.000 u	Terminal 150 mm2 AL-CU BIMET.	1.50	1.50	
IE04962	1.000 m	Manguito 150-240 mm2 termoretráctil	2.50	2.50	
TO01800	1.800 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	35.73	
Suma la partida.....					53.23
Costes indirectos.....					6.00% 3.19
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>56.42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.02.08	u	<b>PUENTE ENTRE CAJAS CU RZ1-K DE 1X50 MM2</b> Puente entre cajas formado por conductor de CU RZ1-K de 1x50 mm2 hasta 1,5 metros de longitud, incluso terminales. Medida la cantidad ejecutada.			
WW00400	3.000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0.30	0.90	
TO01800	1.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	19.85	
IE04963	0.250 m	Manguito 50 mm2 termoretráctil	2.00	0.50	
IE04964	1.000 u	Terminal 50 mm2 CU	0.60	0.60	
IE03250	1.500 m	CABLE COBRE 1x50 mm2 RZ1-K(AS)	4.00	6.00	
Suma la partida.....					27.85
Costes indirectos.....					6.00% 1.67
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>29.52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02.09	u	<b>CAJA GRAL.PROTECC.160A</b> Suministro de Caja General de Protección de 160A Esquema 9 bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornas de conexión, incluso puerta metálica, para colocación en nicho mural; según REBT y normas de la Cia. Suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
IE04700	1.000 u	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 160 A INTEN. NOM. C/BASES FUSIBLES	180.28	180.28	
IE05600	3.000 u	CARTUCHO FUSIBLE 160 A INTENSIDAD	6.31	18.93	
IE04750	1.000 u	Puerta metálica para CGP 160/250/400	30.00	30.00	
Suma la partida.....					229.21
Costes indirectos.....					6.00% 13.75
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>242.96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.02.10	u	<b>DERIVACIÓN CRIMPITS 3X(1X240) + 1X150 MM2 0,6/1 KV AL</b> Derivación con cable mediante Crimpits en línea principal de 3x(1x240) + 1x150 mm2 0,6/1 kv AL, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.			
IE04965	4.000 u	Grapa AL-AL*CU Compres. principal 95-240 MM2	1.50	6.00	
IE04966	4.000 u	Manta termoretractil Deriv 240/240-150	5.50	22.00	
TO01800	2.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	39.70	
Suma la partida.....					67.70
Costes indirectos.....					6.00% 4.06
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>71.76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### APARTADO CAP09-02-03 LEGALIZACIÓN

02.03.01	u	<b>PRUEBA CABLES UNIPOLARES BT</b> Realización de pruebas en instalaciones, según Procedimiento del Grupo Endesa o similar, para cables unipolares nuevos o en uso de BT hasta 2400 V. Medida la cantidad ejecutada por circuito.			
TO01800	6.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	119.10	
Suma la partida.....					119.10
Costes indirectos.....					6.00% 7.15
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>126.25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP10 ALUMBRADO</b>					
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-01 OBRA CIVIL</b>					
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10.62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
03.01.01	MI	<b>CANALIZACIÓN DOBLE PE CORRUGADO Ø 110 MM EN CALZADA</b> Canalización alumbrado, con un tubo de PVC rígido de Ø 110 mm con refuerzo de hormigón, incluso colocación de alambre guía. Medida la longitud ejecutada entre ejes de arquetas.			
MBN22	1.000 MI	Alambre galvanizado	0.05	0.05	
19P7	0.200 H	Peón ordinario	17.20	3.44	
MBH63	0.111 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	6.72	
MBN07	1.000 MI	Tubería Rígida de PVC 110	2.66	2.66	
		Suma la partida.....			12.87
		Costes indirectos.....		6.00%	0.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13.64</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
03.01.02	Ud	<b>ARO. ALUMBRADO 40X40X50 CM DE LADRILLO, TAPA FUND.</b> Arqueta para alumbrado de 40x40x50 cm de ladrillo macizo, con fondo terrizo, incluso tapa y marco de fundición. Medida la cantidad ejecutada.			
19P8	1.000 H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	52.38	
MBC92	0.030 M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	1.61	
MBL02	80.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo	0.11	8.80	
M08A43	1.000 Ud	Tapa y marco 40x40 fundición	45.00	45.00	
		Suma la partida.....			107.79
		Costes indirectos.....		6.00%	6.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>114.26</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
03.01.03	Ud	<b>BASAMENTO COLUMNA 80X80X80 CM.</b> Basamento de columna de 80x80x80 cm de hormigón en masa HM-15, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso colocación de pernos, p.p. de plantillas, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.			
MBH63	0.512 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	30.98	
M09L12.07	3.000 Ud	Material complementario	1.65	4.95	
M09L05.85	2.000 Ud	Pequeño material.	0.64	1.28	
.61	3.000 H	Oficial 2ª	17.58	52.74	
19P7	2.080 H	Peón ordinario	17.20	35.78	
		Suma la partida.....			125.73
		Costes indirectos.....		6.00%	7.54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>133.27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CAP10-02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
03.02.01	MI	<b>RED. SUBT. ALUMBRADO CU 4(1x6)+TT(1x16) mm2 0.6/1kV</b> Red subterránea de BT para alumbrado público formada por cable de 4(1x6) + TT(1x16) mm2 de cobre tipo RV-K/H07V-K montados bajo tubo existente con guía existente, incluso p.p. de conexiones en cajas de protección de columnas; según REBT y Normas Urbanísticas. Medida la longitud ejecutada.			
IE02600	1.000 m	CABLE COBRE 1x16 mm2 H07V-K(AS)	5.49	5.49	
IE02200	4.000 m	CABLE COBRE 1x6 mm2 RV-K	1.91	7.64	
TO01800	0.040 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	0.79	
Suma la partida.....					13.92
Costes indirectos.....					6.00% 0.84
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14.76</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02.02	Ud	<b>TOMA DE TIERRA COLUMNA</b> Toma de tierra para báculos o columnas, formada por pica electrodo de 2 m de longitud, cable de conexión en cobre aislado H07V-K Amarillo/Verde 1x16 mm2, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.			
M09L08.100	1.000 Ud	Pica de acero Ø=14 mm. L=2.0 m	0.74	0.74	
TO01800	0.050 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	0.99	
WW00300	1.000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	0.55	
IE02600	1.500 m	CABLE COBRE 1x16 mm2 H07V-K(AS)	5.49	8.24	
Suma la partida.....					10.52
Costes indirectos.....					6.00% 0.63
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11.15</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

03.02.03	Ud	<b>COLUMNA TRONC. 8 M ALT.</b> Columna de 8 metros de altura, galvanizada, construida en chapa de acero de 3mm con 60mm de diametro en punta tipo AM-10, incluso instalación interior, cofre de derivación y protección. Medida la cantidad ejecutada.			
M09L04.21	1.000 Ud	Columna de 8 m. puesta en obra.	195.91	195.91	
19P7	2.000 H	Peón ordinario	17.20	34.40	
TO01800	2.000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	39.70	
M09L12.02	1.000 Ud	Caja de derivación	6.77	6.77	
M09L10.81	1.000 Ud	Fusible 6 A.	0.37	0.37	
M09L10.82	1.000 Ud	Tubo neutro ZRC-0 25 A	0.42	0.42	
IE03100	8.000 m	Cable 3x2,5 mm2 CU RV-K	0.89	7.12	
IE03101	4.000 Ud	Perno anclaje M22 x 500 mm galv. tuerc. y arand.	5.50	22.00	
QC01	0.800 H	Camión carga 10 tn	27.04	21.63	
Suma la partida.....					328.32
Costes indirectos.....					6.00% 19.70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>348.02</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
03.02.04		Ud	<b>LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10</b> Suministro e instalación de luminaria PHILIPS UniStreet BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10. Medida la cantidad ejecutada.				
TO01800	0.500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19.85	9.93		
IE05601	1.000	Ud	LUMINARIA PHILIPS UNISTREET BGP203 T25 1XLED64-4S/830 DW10	247.00	247.00		
MW00300	0.250	h	PLATAFORMA ELEVADORA TELESCOPICA	7.50	1.88		
IE05602	1.000	Ud	RAEE Luminaria	0.70	0.70		
Suma la partida.....						259.51	
Costes indirectos.....						6.00%	15.57
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>275.08</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP11 ESTRUCTURAS</b>					
<b>020102001</b>	<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
		Suma la partida.....			10.02
		Costes indirectos.....		6.00%	0.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>NUEVO-08</b>	<b>kg</b>	<b>Acero B-500-S</b> Acero B-500-S			
19P3	0.020 H	Oficial 1ª	17.83	0.36	
MBF41	0.010 Kg	Alambre recogido D=1,3 mm	0.76	0.01	
MBS01	1.000 Kg	Acero B-500-S, elaborado	0.61	0.61	
		Suma la partida.....			0.98
		Costes indirectos.....		6.00%	0.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>0502001</b>	<b>M2</b>	<b>Encofrado en cimientos</b> Encofrado de madera en cimientos, incluso colocación y desencofrado			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P3	0.800 H	Oficial 1ª	17.83	14.26	
19P7	0.800 H	Peón ordinario	17.20	13.76	
M05E11	0.010 M3	Maderas para encofrados	174.55	1.75	
M05E13	0.001 M3	Madera en tablonos	123.69	0.12	
MBF11	0.100 Ud	Pequeño material	0.66	0.07	
MBD41	0.100 L	Líquidos desencofrante	1.71	0.17	
		Suma la partida.....			30.86
		Costes indirectos.....		6.00%	1.85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>32.71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>0502002</b>	<b>M2</b>	<b>Encofrado de madera en alzados</b> Encofrado de madera en alzados, incluso colocación, desencofrado y limpieza de la madera para nuevo uso			
19P2	0.050 H	Capataz	18.27	0.91	
19P3	0.800 H	Oficial 1ª	17.83	14.26	
19P7	0.800 H	Peón ordinario	17.20	13.76	
M05E11	0.010 M3	Maderas para encofrados	174.55	1.75	
M05E13	0.001 M3	Madera en tablonos	123.69	0.12	
MBF11	0.100 Ud	Pequeño material	0.66	0.07	
MBD41	0.100 L	Líquidos desencofrante	1.71	0.17	
QC10	0.010 H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	0.47	
		Suma la partida.....			31.51
		Costes indirectos.....		6.00%	1.89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33.40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0503010</b>	<b>M3</b>	<b>Horm. alzados para armar, HA-30</b> Hormigón en alzados HA-30, fabricado en central, para armar, puesto en obra y vibrado			
19P3	0.330 H	Oficial 1ª	17.83	5.88	
19P7	0.660 H	Peón ordinario	17.20	11.35	
QS16	0.330 H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.36	
QC10	0.330 H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	15.46	
MBH22	1.000 M3	Hormigón tipo H-30/12 Cem-I	64.48	64.48	
				Suma la partida.....	97.53
				Costes indirectos.....	6.00% 5.85
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>103.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>0503001</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón HM-10 en limpieza</b> Hormigón de HM-10 y árido 20, fabricado en central, utilizado como limpieza, puesto en obra			
19P7	0.450 H	Peón ordinario	17.20	7.74	
MBH61	1.000 M3	Hormigón HA-10/20	54.50	54.50	
				Suma la partida.....	62.24
				Costes indirectos.....	6.00% 3.73
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>65.97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>0601014</b>	<b>MI</b>	<b>Dren Circular P.V.C. D= 200 mm</b> Drenaje longitudinal formado por tubería corrugada de P.V.C. circular, ranurada, de diámetro 200 mm., incluso excavación, geotextil y relleno de material filtrante, terminado.			
19P2	0.020 H	Capataz	18.27	0.37	
19P7	0.200 H	Peón ordinario	17.20	3.44	
QL06	0.200 H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28.52	5.70	
MBH51	0.050 M3	Hormigón HM-10/12	53.93	2.70	
MBF01	3.000 M2	Geotextil 200 gr/m2	1.35	4.05	
M06LD12	1.030 MI	Tubo drenaj.PVC corrug.d.p.D=200	10.80	11.12	
				Suma la partida.....	27.38
				Costes indirectos.....	6.00% 1.64
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29.02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>NUEVO-10</b>	<b>m2</b>	<b>Membrana drenante</b> Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm., i/protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje inferior, ni el relleno ni la excavación de la zanja.			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
NUEVO-11	1.200 m2	Membrana drenante	7.20	8.64	
				Suma la partida.....	12.12
				Costes indirectos.....	6.00% 0.73
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12.85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020202002		M3	<b>Relleno localizado mat. filtrante en trasdós</b> Relleno localizado con material filtrante de trasdós de obras de fábrica y muros, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor.			
19P2	0.040	H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.250	H	Peón ordinario	17.20	4.30	
MBA21	1.000	M3	Grava 20/40 mm.	18.56	18.56	
QL06	0.080	H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28.52	2.28	
				Suma la partida.....		25.87
				Costes indirectos.....	6.00%	1.55
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>27.42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP12 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
<b>SUBCAPÍTULO CAP12-01 CONEXIÓN FECALES</b>						
<b>0102010</b>		<b>M2</b>	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b>			
			Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
19P2	0.020	H	Capataz	18.27	0.37	
19P7	0.160	H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QS02	0.020	H	Sierra Cortadora	17.04	0.34	
QS01	0.080	H	Compresor con dos martillos neumáticos	13.83	1.11	
QL02	0.020	H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	32.88	0.66	
QC04	0.030	H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	42.10	1.26	
			Suma la partida.....			6.49
			Costes indirectos.....		6.00%	0.39
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>6.88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
<b>0102012</b>		<b>MI</b>	<b>Corte de pavimento con máquina serradora</b>			
			Corte de pavimento con máquina serradora			
19P7	0.110	H	Peón ordinario	17.20	1.89	
QS03	0.110	H	Sierra cortadora de juntas	7.36	0.81	
			Suma la partida.....			2.70
			Costes indirectos.....		6.00%	0.16
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>2.86</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
<b>020102004</b>		<b>M3</b>	<b>Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b>			
			Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.029	H	Capataz	18.27	0.53	
19P7	0.229	H	Peón ordinario	17.20	3.94	
M01A	1.000	M3	Canon vertedero	2.71	2.71	
MBF81	2.000	Ud	Puntal metálico telescópico para 3 mt. de altura	0.41	0.82	
M02E14	10.000	Ud	Tablón de madera de pino para 10 usos	0.36	3.60	
QS06	0.114	H	Bandeja vibrante de 170 kg.	1.70	0.19	
QC06	0.050	H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.114	H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	3.41	
			Suma la partida.....			16.95
			Costes indirectos.....		6.00%	1.02
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>17.97</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
<b>020202006</b>		<b>M3</b>	<b>Cama y relleno arena de río</b>			
			Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano			
19P7	0.300	H	Peón ordinario	17.20	5.16	
P01AA020	1.000	m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	21.34	
QR06	0.300	H	MiniRetroexcavadoras Mixtas	28.26	8.48	
			Suma la partida.....			34.98
			Costes indirectos.....		6.00%	2.10
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>37.08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%C1	0.000		13.60	0.00	

Suma la partida.....		13.57
Costes indirectos.....	6.00%	0.81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

060204012	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=400 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 400 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P3	0.040 H	Oficial 1ª	17.83	0.71	
19P7	0.040 H	Peón ordinario	17.20	0.69	
P01AA020	0.090 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92	
M06SC23	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=400	45.19	45.19	

Suma la partida.....		48.69
Costes indirectos.....	6.00%	2.92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>51.61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

060204009	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P3	0.040 H	Oficial 1ª	17.83	0.71	
19P7	0.040 H	Peón ordinario	17.20	0.69	
P01AA020	0.090 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92	
M06SC19	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=200	11.51	11.51	

Suma la partida.....		15.01
Costes indirectos.....	6.00%	0.90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>15.91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0603019</b>		<b>Ud</b>	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 1,60 m, an calzadas</b>			
			Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	1.300	H	Oficial 1ª	17.83	23.18	
19P7	1.300	H	Peón ordinario	17.20	22.36	
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45	
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	1.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	47.53	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	5.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	19.85	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	0.666	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	31.21	
			Suma la partida.....			220.87
			Costes indirectos.....		6.00%	13.25
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>234.12</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>0603020</b>		<b>Ud</b>	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b>			
			Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	1.800	H	Oficial 1ª	17.83	32.09	
19P7	1.800	H	Peón ordinario	17.20	30.96	
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45	
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	2.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	95.06	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	8.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	31.76	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	1.000	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	46.86	
			Suma la partida.....			313.47
			Costes indirectos.....		6.00%	18.81
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>332.28</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>0603023</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b>			
			Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra			
19P8	0.400	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	20.95	
M06SP83	1.000	Ud	Tapa y marco calz. fun.dúctil D=65 cm	41.25	41.25	
			Suma la partida.....			62.20
			Costes indirectos.....		6.00%	3.73
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>65.93</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0603037</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón			
19P7	0.200	H	Peón ordinario	17.20	3.44	
M06SA41	1.000	Ud	Arqueta de poliester de 40x40 y 55 de profundidad	76.31	76.31	
MBH01	0.140	M3	Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	58.43	8.18	
					Suma la partida.....	87.93
					Costes indirectos.....	6.00%
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>0603046</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.			
19P8	0.200	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	10.48	
M06SP84	1.000	Ud	Tapa y marco acera. fun.dúctil 40x40 cm	26.00	26.00	
					Suma la partida.....	36.48
					Costes indirectos.....	6.00%
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>03010100101</b>		<b>M3</b>	<b>Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado			
19P2	0.004	H	Capataz	18.27	0.07	
19P7	0.016	H	Peón ordinario	17.20	0.28	
QO02	0.016	H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.75	
QM03	0.008	H	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	33.05	0.26	
QC12	0.016	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.48	
MBA92	1.000	M3	Zahorra natural	18.00	18.00	
					Suma la partida.....	19.84
					Costes indirectos.....	6.00%
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.03</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TRES CÉNTIMOS

<b>03010100102</b>		<b>M3</b>	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado			
19P2	0.004	H	Capataz	18.27	0.07	
19P7	0.016	H	Peón ordinario	17.20	0.28	
QO02	0.016	H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.75	
QM03	0.008	H	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	33.05	0.26	
QC12	0.016	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.48	
MBA91	1.000	M3	Zahorra artificial	18.75	18.75	
					Suma la partida.....	20.59
					Costes indirectos.....	6.00%
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.83</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0303020111	Tn	<b>M.B.C. tipo G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 %, incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler			
19P1	0.016 H	Encargado	18.95	0.30	
19P2	0.016 H	Capataz	18.27	0.29	
19P7	0.032 H	Peón ordinario	17.20	0.55	
QV01	0.016 H	Extendidora s/ruedas 80 kw	83.43	1.33	
QV07	0.016 H	Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	42.05	0.67	
QV06	0.016 H	Apisonadora Tándem 8 tn	38.74	0.62	
QV10	0.004 H	Barredora	36.06	0.14	
M03MC02	1.000 Tn	MBC tipo G-20 incluso betún y filler	35.05	35.05	

Suma la partida.....		38.95
Costes indirectos.....	6.00%	2.34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>41.29</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

0303020119	Tn	<b>M.B.C. tipo S-12</b> Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 %, incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler			
19P1	0.016 H	Encargado	18.95	0.30	
19P2	0.016 H	Capataz	18.27	0.29	
19P7	0.032 H	Peón ordinario	17.20	0.55	
QV01	0.016 H	Extendidora s/ruedas 80 kw	83.43	1.33	
QV07	0.016 H	Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	42.05	0.67	
QV06	0.016 H	Apisonadora Tándem 8 tn	38.74	0.62	
QV10	0.004 H	Barredora	36.06	0.14	
M03MC13	1.000 Tn	MBC tipo S-12 incluso betún y filler	35.70	35.70	

Suma la partida.....		39.60
Costes indirectos.....	6.00%	2.38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>41.98</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

NUEVO-04	PA	<b>Conexión a red existente</b> PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión			
			Sin descomposición		300.00
			Costes indirectos.....	6.00%	18.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>318.00</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

NUEVO-13	PA	<b>Reposición señalización horizontal</b> Reposición señalización horizontal			
			Sin descomposición		300.00
			Costes indirectos.....	6.00%	18.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>318.00</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### SUBCAPÍTULO CAP12-02 CONEXIÓN PLUVIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0102010	M2	<b>Demolición de pav. mezcla bitum.compresor</b> Demolición de pavimento de mezcla bituminosa con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
19P2	0.020 H	Capataz	18.27	0.37	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QS02	0.020 H	Sierra Cortadora	17.04	0.34	
QS01	0.080 H	Compresor con dos martillos neumáticos	13.83	1.11	
QL02	0.020 H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	32.88	0.66	
QC04	0.030 H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	42.10	1.26	
				Suma la partida.....	6.49
				Costes indirectos.....	6.00% 0.39
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0102012	MI	<b>Corte de pavimento con máquina serradora</b> Corte de pavimento con máquina serradora			
19P7	0.110 H	Peón ordinario	17.20	1.89	
QS03	0.110 H	Sierra cortadora de juntas	7.36	0.81	
				Suma la partida.....	2.70
				Costes indirectos.....	6.00% 0.16
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020102004	M3	<b>Excav. zanjas y pozos tierras i/ent.</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.029 H	Capataz	18.27	0.53	
19P7	0.229 H	Peón ordinario	17.20	3.94	
M01A	1.000 M3	Canon vertedero	2.71	2.71	
MBF81	2.000 Ud	Puntal metálico telescópico para 3 mt. de altura	0.41	0.82	
M02E14	10.000 Ud	Tablón de madera de pino para 10 usos	0.36	3.60	
QS06	0.114 H	Bandeja vibrante de 170 kg.	1.70	0.19	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.114 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	3.41	
				Suma la partida.....	16.95
				Costes indirectos.....	6.00% 1.02
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pié de obra	7.90	9.48	
%C1	0.000		13.60	0.00	

Suma la partida.....		13.57
Costes indirectos.....	6.00%	0.81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14.38</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

020202006	M3	<b>Cama y relleno arena de río</b> Cama y relleno de arena de río 0/4 mm para conducciones hasta 10 cm por encima de la clave del tubo, extendida a mano			
19P7	0.300 H	Peón ordinario	17.20	5.16	
P01AA020	1.000 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	21.34	
QR06	0.300 H	MiniRetroexcavadoras Mixtas	28.26	8.48	

Suma la partida.....		34.98
Costes indirectos.....	6.00%	2.10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>37.08</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

060204013	MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=500 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 500 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.010 H	Capataz	18.27	0.18	
19P3	0.040 H	Oficial 1ª	17.83	0.71	
19P7	0.040 H	Peón ordinario	17.20	0.69	
P01AA020	0.090 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92	
M06SC25	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=500	77.96	77.96	

Suma la partida.....		81.46
Costes indirectos.....	6.00%	4.89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>86.35</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

NUEVO-06	m	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=600 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 600 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
19P2	0.012 H	Capataz	18.27	0.22	
19P3	0.050 H	Oficial 1ª	17.83	0.89	
19P7	0.050 H	Peón ordinario	17.20	0.86	
P01AA020	0.010 m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	0.21	
NUEVO-07	1.000 MI	Tubo saneamiento PVC color teja D=600	89.50	89.50	

Suma la partida.....		91.68
Costes indirectos.....	6.00%	5.50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>97.18</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
060204009		MI	<b>Tub.Saneam.PVC. liso color teja D=200 mm</b> Tubería de saneamiento de PVC liso color teja, unión por junta elástica, de 200 mm. de diámetro exterior, SN-4., sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada.				
19P2	0.010	H	Capataz	18.27	0.18		
19P3	0.040	H	Oficial 1ª	17.83	0.71		
19P7	0.040	H	Peón ordinario	17.20	0.69		
P01AA020	0.090	m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	1.92		
M06SC19	1.000	MI	Tube saneamiento PVC color teja D=200	11.51	11.51		
					Suma la partida.....	15.01	
					Costes indirectos.....	6.00%	0.90
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15.91</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0603020		Ud	<b>Pozo Pref. Horm. tipo II D=110, h= 2,60 m, an calzadas</b> Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.				
19P3	1.800	H	Oficial 1ª	17.83	32.09		
19P7	1.800	H	Peón ordinario	17.20	30.96		
MBH63	0.338	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	20.45		
MBS61	2.250	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.21		
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54		
M06SP62	2.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	95.06		
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32		
MBS41	8.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	31.76		
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22		
QC10	1.000	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	46.86		
					Suma la partida.....	313.47	
					Costes indirectos.....	6.00%	18.81
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>332.28</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0603021		Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 3,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	2.300	H	Oficial 1ª	17.83	41.01	
19P7	2.300	H	Peón ordinario	17.20	39.56	
MBH63	1.350	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	81.68	
MBS61	2.400	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.49	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	3.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	142.59	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	12.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	47.64	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	1.200	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	56.23	
					Suma la partida.....	465.28
					Costes indirectos.....	6.00% 27.92
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>493.20</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

0603022		Ud	<b>Pozo Pref. horm. tipo III D=110, h= 4,60 m, en calzadas</b> Pozo de registro tipo III de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 4,60 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HM-15/40, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
19P3	2.800	H	Oficial 1ª	17.83	49.92	
19P7	2.800	H	Peón ordinario	17.20	48.16	
MBH63	1.350	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	81.68	
MBS61	2.400	M2	Malla 15x15x6	1.87	4.49	
MBC92	0.010	M3	Morte. preparado central (M-100)	53.83	0.54	
M06SP62	4.000	MI	Anillo pozo HM D=120 H=110	47.53	190.12	
M06SP72	1.000	MI	Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	51.32	51.32	
MBS41	15.000	Ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	3.97	59.55	
QS16	0.200	H	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.22	
QC10	1.400	H	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	46.86	65.60	
					Suma la partida.....	551.60
					Costes indirectos.....	6.00% 33.10
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>584.70</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

0603023		Ud	<b>Marco y tapa de fundición Ø=65 cm</b> Marco y tapa de fundición Ø=65 cm colocada en obra			
19P8	0.400	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	20.95	
M06SP83	1.000	Ud	Tapa y marco calz. fun.dúctil D=65 cm	41.25	41.25	
					Suma la partida.....	62.20
					Costes indirectos.....	6.00% 3.73
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>65.93</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
<b>0603037</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta saneamiento de 40x40 y 55 cms</b> Arqueta de registro en saneamiento de 40x40 y 55 cms. de profundidad de poliester armado con fibra de vidrio, incluso tapa fundición y relleno de hormigón				
19P7	0.200	H	Peón ordinario	17.20	3.44		
M06SA41	1.000	Ud	Arqueta de poliester de 40x40 y 55 de profundidad	76.31	76.31		
MBH01	0.140	M3	Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	58.43	8.18		
					Suma la partida.....	87.93	
					Costes indirectos.....	6.00%	5.28
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.21</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>0603046</b>		<b>Ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición 40x40 cm</b> Suministro y colocación de tapa y marco de fundición 40x40 cm para arqueta de poliester, clase B-125.				
19P8	0.200	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	10.48		
M06SP84	1.000	Ud	Tapa y marco acera. fun.dúctil 40x40 cm	26.00	26.00		
					Suma la partida.....	36.48	
					Costes indirectos.....	6.00%	2.19
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38.67</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>03010100101</b>		<b>M3</b>	<b>Zahorra natural</b> Zahorra natural extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado				
19P2	0.004	H	Capataz	18.27	0.07		
19P7	0.016	H	Peón ordinario	17.20	0.28		
QO02	0.016	H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.75		
QM03	0.008	H	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	33.05	0.26		
QC12	0.016	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.48		
MBA92	1.000	M3	Zahorra natural	18.00	18.00		
					Suma la partida.....	19.84	
					Costes indirectos.....	6.00%	1.19
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.03</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TRES CÉNTIMOS

<b>03010100102</b>		<b>M3</b>	<b>Zahorra artificial</b> Zahorra artificial extendida y compactada al 100 % Proctor Modificado				
19P2	0.004	H	Capataz	18.27	0.07		
19P7	0.016	H	Peón ordinario	17.20	0.28		
QO02	0.016	H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.75		
QM03	0.008	H	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	33.05	0.26		
QC12	0.016	H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.48		
MBA91	1.000	M3	Zahorra artificial	18.75	18.75		
					Suma la partida.....	20.59	
					Costes indirectos.....	6.00%	1.24
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.83</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0303020111</b>		<b>Tn</b>	<b>M.B.C. tipo G-20</b>			
			Mezcla bituminosa en caliente de granulometría gruesa tipo G-20 extendida y compactada al 98 %, incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler			
19P1	0.016	H	Encargado	18.95	0.30	
19P2	0.016	H	Capataz	18.27	0.29	
19P7	0.032	H	Peón ordinario	17.20	0.55	
QV01	0.016	H	Extendidora s/ruedas 80 kw	83.43	1.33	
QV07	0.016	H	Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	42.05	0.67	
QV06	0.016	H	Apisonadora Tándem 8 tn	38.74	0.62	
QV10	0.004	H	Barredora	36.06	0.14	
M03MC02	1.000	Tn	MBC tipo G-20 incluso betún y filler	35.05	35.05	

Suma la partida.....		38.95
Costes indirectos.....	6.00%	2.34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>41.29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>0303020119</b>		<b>Tn</b>	<b>M.B.C. tipo S-12</b>			
			Mezcla bituminosa en caliente de composición densa tipo S-12 extendida y compactada al 97 %, incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler			
19P1	0.016	H	Encargado	18.95	0.30	
19P2	0.016	H	Capataz	18.27	0.29	
19P7	0.032	H	Peón ordinario	17.20	0.55	
QV01	0.016	H	Extendidora s/ruedas 80 kw	83.43	1.33	
QV07	0.016	H	Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	42.05	0.67	
QV06	0.016	H	Apisonadora Tándem 8 tn	38.74	0.62	
QV10	0.004	H	Barredora	36.06	0.14	
M03MC13	1.000	Tn	MBC tipo S-12 incluso betún y filler	35.70	35.70	

Suma la partida.....		39.60
Costes indirectos.....	6.00%	2.38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>41.98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>NUEVO-04</b>		<b>PA</b>	<b>Conexión a red existente</b>			
			PA a justificar para conexión con red existente, incluyendo bombeos entre pozos durante la conexión			
			Sin descomposición			300.00
			Costes indirectos.....	6.00%		18.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>318.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

<b>0603032</b>		<b>Ud</b>	<b>Absorbedor con rejilla 70x70 cm. y 1m, sin codo</b>			
			Absorbedor con rejilla, de ladrillo de 1/2 pie de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo			
19P8	2.500	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	52.38	130.95	
MBH53	0.120	M3	Hormigón HM-15/12	56.51	6.78	
MBL01	180.000	Ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0.11	19.80	
MBC91	0.130	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	6.53	
QL06	0.190	H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28.52	5.42	
QC24	0.070	H	Camión basculante 4x4 de 7 m3	32.00	2.24	
M06LAA26	1.000	Ud	Rejilla absorbedor fund. 50x50x6 cm	68.04	68.04	

Suma la partida.....		239.76
Costes indirectos.....	6.00%	14.39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>254.15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NUEVO-13	PA	Reposición señalización horizontal Reposición señalización horizontal			
			Sin descomposición		300.00
			Costes indirectos.....	6.00%	18.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>318.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

### SUBCAPÍTULO CAP12-03 ACERADO CAMINO DE LA JARA

04050209	M2	Pav.terrazo gris 40x40x4, i/solera hormigón 10 cm. Pavimento de loseta o baldosa de terrazo, color gris, de 40x40x4 cm de 36 tacos, sobre solera de hormigón H-125 de 10 cm de espesor, incluso adecuación de bordes y cortes para adaptación de las rasantes.			
19P8	0.200 H	Cuadrilla (O1ª + Ayle+ Peón)	52.38	10.48	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
MBH63	0.100 M3	Hormigón HM-15/20	60.50	6.05	
MBC91	0.030 M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50.26	1.51	
M04AAB92	1.050 M2	Baldosa terrazo acanalado gris 40 x 40 x 4	7.40	7.77	
			Suma la partida.....		28.56
			Costes indirectos.....	6.00%	1.71
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>30.27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

020102004	M3	Excav. zanjas y pozos tierras i/ent. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, incluso entibación, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, relleno con zahorra artificial, compactación y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.029 H	Capataz	18.27	0.53	
19P7	0.229 H	Peón ordinario	17.20	3.94	
M01A	1.000 M3	Canon v vertedero	2.71	2.71	
MBF81	2.000 Ud	Puntal metálico telescópico para 3 mt. de altura	0.41	0.82	
M02E14	10.000 Ud	Tablón de madera de pino para 10 usos	0.36	3.60	
QS06	0.114 H	Bandeja vibrante de 170 kg.	1.70	0.19	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.114 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	3.41	
			Suma la partida.....		16.95
			Costes indirectos.....	6.00%	1.02
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>17.97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

020301001	M2	Regularización y compactación del terreno Regularización y compactación del terreno hasta el 100 % Proctor Modificado			
19P2	0.001 H	Capataz	18.27	0.02	
19P7	0.006 H	Peón ordinario	17.20	0.10	
QO02	0.006 H	Motoniveladora de 13 tn/93 KW	46.58	0.28	
QM01	0.006 H	Compactador suelo de 6 tn./78 kw	33.62	0.20	
QC12	0.006 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.18	
			Suma la partida.....		0.78
			Costes indirectos.....	6.00%	0.05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>0.83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020201003	M3	<b>S. Seleccionado</b> Suelo Seleccionado procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado			
19P2	0.007 H	Capataz	18.27	0.13	
19P7	0.053 H	Peón ordinario	17.20	0.91	
QO01	0.027 H	Motoniveladora de 12 tn/104 KW	51.08	1.38	
QM02	0.027 H	Compactador suelo de 9 tn./108 kw	32.00	0.86	
QC12	0.027 H	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.81	
M02S1	1.200 M3	Material préstamo colocado a pie de obra	7.90	9.48	
%C1	0.000		13.60	0.00	
Suma la partida.....					13.57
Costes indirectos.....					6.00% 0.81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14.38</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO CAP13 SERVICIOS AFECTADOS

#### SUBCAPÍTULO CAP13-01 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NUEVO-05	ud	<b>Cata localización de servicios</b> Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, realizada con medios mecánicos y/o medios manuales. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.			
19P3	0.700 H	Oficial 1ª	17.83	12.48	
19P7	0.400 H	Peón ordinario	17.20	6.88	
QC06	0.250 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	8.76	
QL07	0.300 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	8.98	
QS01	0.800 H	Compresor con dos martillos neumáticos	13.83	11.06	
QS03	0.500 H	Sierra cortadora de juntas	7.36	3.68	
				Suma la partida.....	51.84
				Costes indirectos.....	3.11
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54.95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NUEVO-09	m	<b>Localización de servicios mediante georrádar</b> Realización de prospección mediante georrádar para detectar los posibles servicios enterrados y traza de conducciones existentes. Incluye la realización de la inspección por radiofrecuencia en las mismas zonas inspeccionadas por georrádar con el marcado mediante spray o estaquillado definiendo los posibles servicios afectados dejando constancia de la inspección realizada mediante informe que incluya un plano de situación de los servicios detectados, así como un reportaje fotográfico.			
MOGEOR_LOC	0.019 ud	Personal tecnico especializado	37.50	0.71	
MTGEOR_LOC	0.019 ud	Equipo y medios de inspección	65.59	1.25	
				Suma la partida.....	1.96
				Costes indirectos.....	0.12
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO CAP13-02 DESVÍO TUBERÍA DE GAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
020102001	M3	<b>Excav. zanjas y pozos cualq. terreno (sin rell. y comp.)</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos y transporte de sobrantes a vertedero			
19P2	0.040 H	Capataz	18.27	0.73	
19P7	0.160 H	Peón ordinario	17.20	2.75	
QC06	0.050 H	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75	
QL07	0.160 H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	29.92	4.79	
				Suma la partida.....	10.02
				Costes indirectos.....	0.60
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
<b>080101007</b>			<b>M3 Recubrimiento de arena y base</b> Suministro y colocación de base de arena de 10 cm de espesor y recubrimiento con arena de río de las tuberías de gas, independientemente del diámetro, ejecutado según el pliego de la compañía instaladora, totalmente ejecutado.				
19P3	0.300	H	Oficial 1ª	17.83	5.35		
19P7	0.300	H	Peón ordinario	17.20	5.16		
QR08	0.010	H	Ex.cav. hidráulica neumáticos 84 CV	51.03	0.51		
P01AA020	0.015	m3	Arena de río 0/6 mm.	21.34	0.32		
					Suma la partida.....	11.34	
					Costes indirectos.....	6.00%	0.68
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12.02</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>080101002</b>			<b>MI Tubería Gas PE-100, D=90 mm.SDR 17,6</b> Tubería enterrada, en polietileno PE-100 de D=90 mm. SDR 17,6, para redes de distribución de gas, incluso protección de hormigón, banda de señalización 30 cm. por encima del punto más alto de la instalación y p.p. de accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), s/incluir válvulas de línea, apertura ni reposición de zanja.				
19P3	0.263	H	Oficial 1ª	17.83	4.69		
19P7	0.263	H	Peón ordinario	17.20	4.52		
M08A51	0.050	Ud	Cinta Densolen R-20 50 mx 5 cm	18.46	0.92		
M08T02	1.000	MI	Tubería PE-100, D=90 mm.SDR-17,6	5.45	5.45		
MBH63	0.060	M3	Hormigón HM-15/20	60.50	3.63		
MAT01	0.050	Ud	Cinta de señalización gas 20cmx250m	15.63	0.78		
					Suma la partida.....	19.99	
					Costes indirectos.....	6.00%	1.20
					<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21.19</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
M010201	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL I. TIERRAS Y ASIMILABLES</b> Canon de vertido por de residuo Nivel I. Tierras, pétreos y asimilables procedentes de la excavación. Sin incluir transporte			
HTR01A	1.000 m3	Canon vertido residuos nivel I. Tierras y asimilables	1.50	1.50	
		Suma la partida.....			1.50
		Costes indirectos.....		6.00%	0.09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.59</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
M010202	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA PÉTREA</b> Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza pétreo (escombro homogéneo). Sin incluir transporte			
HTR01B	1.000 m3	Canon de vertido residuo nivel II. Naturaleza pétreo	2.30	2.30	
		Suma la partida.....			2.30
		Costes indirectos.....		6.00%	0.14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
M010203	m3	<b>CANON DE VERTIDO RESIDUO NIVEL II. NATURALEZA NO PÉTREA</b> Canon de vertido por de residuo Nivel II. Naturaleza no pétreo (escombro no homogéneo). Sin incluir transporte			
HTR01C	1.000 m3	Canon de vertido residuo nivel II. Naturaleza no pétreo	4.20	4.20	
		Suma la partida.....			4.20
		Costes indirectos.....		6.00%	0.25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
020101009	M3	<b>Retirada y transporte a vertedero de material</b> Retirada y transporte a vertedero de material			
19P7	0.031 H	Peón ordinario	17.20	0.53	
QL02	0.031 H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	32.88	1.02	
QC01	0.100 H	Camión carga 10 tn	27.04	2.70	
		Suma la partida.....			4.25
		Costes indirectos.....		6.00%	0.26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
NUEVO-14	UD	Seguridad y Salud Seguridad y Salud			
			Sin descomposición		10,951.13
			Costes indirectos.....	6.00%	657.07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,608.20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto

Director del Proyecto




Jose Mª Medina Buzón

**ANEJO Nº30: PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

**ÍNDICE**

1. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN..... 1

## 1. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto Base de Licitación tiene por finalidad obtener el importe total de las obras al que, según el criterio del técnico autor del proyecto, podrán ser ejecutadas por la Empresa Constructora que las contrate. Por ello, el Presupuesto Base de Licitación tiene que recoger todos los costes que se le producen a la Empresa Constructora con motivo de la ejecución de las obras, así como el beneficio industrial que corresponda.

Los costes producidos fuera del recinto de la obra son básicamente los siguientes:

- Gastos generales de la empresa.- Gastos de oficinas centrales y delegaciones; de personal directivo, técnico y administrativo en ellas; de comunicaciones; de propaganda, etc.
- Gastos fiscales (IVA excluido).- Impuestos de Actividades Económicas, de Sociedades, etc.
- Tasas de Administración.- Tasas de replanteo, dirección, control y liquidación de obra.
- Gastos de contratación.- Gastos de escritura pública, garantías, anuncios, etc.

Estos costes, junto con el beneficio industrial, se recogen incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en los porcentajes aplicables al mismo que según la Xunta de Galicia son los siguientes:

- Beneficio Industrial: 6%
- Gastos Generales: 13%
- I.V.A.: 21%.

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>785.490,73</b>
	13.00 % Gastos generales .....	102.113,79
	6.00 % Beneficio industrial.....	47.129,44
SUMA DE G.G. y B.I.		149.243,23
21.00 % I.V.A.	.....	196.294,13
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>1.131.028,09</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>1.131.028,09</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y UN MIL VEINTIOCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS (1.131.028,09 €)**



**ANEJO Nº31: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

**ÍNDICE**

1.	GENERALIDADES.....	1
2.	DATOS DE PARTIDA.....	1
3.	GRUPOS Y SUBGRUPOS.....	2
4.	CATEGORÍA ECONÓMICA.....	4
5.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	5

## **1. GENERALIDADES**

Se incluye en el siguiente apartado la clasificación que con arreglo al Registro deba ostentar el empresario para poder optar a la contratación de las obras.

Todo ello en cumplimiento de los artículos de la Sección 1 del Capítulo II del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por RD 1098/01, de 12 de octubre, y teniendo en cuenta también las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de marzo de 1.968 (B.O.E. de 30 de marzo y 17 de abril de 1.968).
- Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de junio de 1.991 (B.O.E. de 24 de julio de 1.991) que modifica a la anterior.
- Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.

Se procede a continuación a determinar la clasificación exigida al contratista para la ejecución de las obras descritas en el "PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)".

Se han tenido en cuenta todos los posibles grupos y subgrupos de los diferentes conceptos que intervienen en la obra, teniendo en cuenta las normas 16 y 14 de las Órdenes anteriormente citadas: "Cuando la obra presente partes fundamentalmente diferenciadas, de modo que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con las siguientes limitaciones:

- El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
- El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del Contrato, salvo casos excepcionales".

En lo referente a la categoría exigida al Contratista, se observa la norma 19, según la cual: "En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes y los plazos parciales..."

## **2. DATOS DE PARTIDA**

Los datos de partida para la Clasificación del Contratista son:

- Presupuesto de Ejecución Material 785.490,73 €
- Plazo de ejecución 8 meses

### 3. GRUPOS Y SUBGRUPOS

Los grupos y subgrupos exigidos para la Clasificación del Contratista son aquellos conceptos que superen el 20 % del Presupuesto de Ejecución Material.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

A		Movimiento de tierras y perforaciones
	1	Desmontes y vaciados
		Explanaciones
		Canteras
		Pozos y Galerías
		Túneles
B		Puentes, viaductos y grandes estructuras
	1	De fábrica u hormigón en masa
	2	De hormigón armado
	3	De hormigón pretensado
	4	Metálicos
C		Edificaciones
	1	Demoliciones
	2	Estructuras de fábrica u hormigón
	3	Estructuras metálicas
	4	Albañilería, revocos y revestidos
	5	Cantería y Marmolería
	6	Pavimentos, solados y alicatados
	7	Aislamientos e impermeabilizaciones
	8	Carpintería de madera
	9	Carpintería metálica
D		Ferrocarriles
	1	Tendido de vías
	2	Elevados sobre carril o cable
	3	Señalizaciones y enclavamientos
	4	Electrificación de ferrocarriles
	5	Obras de ferrocarriles sin cualificación específica
E		Hidráulicas
	1	Abastecimientos y saneamientos
	2	Presas
	3	Canales
	4	Acequias y desagües
	5	Defensas de márgenes y encauzamientos
	6	Conducciones con tubería de gran diámetro
	7	Obras hidráulicas sin cualificación específica
F		Marítimas
	1	Dragados

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

	2	Escolleras
	3	Con bloques de hormigón
	4	Con cajones de hormigón armado
	5	Con pilotes y tablestacas
	6	Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
	7	Obras marítimas sin cualificación específica
	8	Emisarios submarinos
G		Viales y pistas
	1	Autopistas
	2	Pistas de aterrizaje
	3	Con firmes de hormigón hidráulico
	4	Con firmes de mezclas bituminosas
	5	Señalizaciones y balizamientos viales
	6	Obras viales sin cualificación específica
H		Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
	1	Oleoductos
	2	Gasoductos
I		Instalaciones eléctricas
	1	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
	2	Centrales de producción de energía
	3	Líneas eléctricas de transporte
	4	Subestaciones
	5	Centros de transformación y distribución de alta tensión
	6	Distribuciones de baja tensión
	7	Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
	8	Instalaciones electrónicas
	9	Instalaciones eléctricas sin cualificación específica
J		Instalaciones mecánicas
	1	Elevadoras o transportadoras
	2	De ventilación, calefacción y climatización
	3	Frigoríficas
	4	Sanitarias
	5	Instalaciones mecánicas sin cualificación específica
K		Especiales
	1	Cimentaciones especiales
	2	Sondeos, inyecciones y pilotajes
	3	Tablestacados
	4	Pinturas y metalizaciones
	5	Ornamentaciones y decoraciones
	6	Jardinería y plantaciones
	7	Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
	8	Estaciones de tratamiento de aguas
	9	Instalaciones contra incendios

En este proyecto, no hay ninguna partida que supere el 20% del presupuesto de ejecución material, por lo que en principio no requería ninguna clasificación, no obstante, tal y como se explica en el siguiente apartado, el valor del PEM hace que se requiera clasificación según la legislación vigente.

#### **4. CATEGORÍA ECONÓMICA**

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

“Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.” Conforme a la Disposición transitoria segunda. Clasificación exigible para los contratos de obras, del R.D. 773/2015, para los contratos de obras cuyo plazo de presentación de ofertas termine antes del día uno de enero de 2020 las clasificaciones en los subgrupos incluidos en el artículo 26 del Reglamento surtirán sus efectos, con el alcance y límites cuantitativos determinados para cada subgrupo y categoría de clasificación, tanto si fueron otorgadas en los términos establecidos por el presente real decreto como si lo fueron con anterioridad a su entrada en vigor y en los términos establecidos por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con el siguiente cuadro de equivalencias:

<b>CATEGORÍA DEL CONTRATO</b>	<b>CATEGORÍA s/ RD 1098/2001</b>
1	A o B
2	C
3	D
4	E
5	F

---

CATEGORÍA DEL CONTRATO	CATEGORÍA s/ RD 1098/2001
6	F

#### 5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Dada la naturaleza de las obras a realizar, el importe y el plazo de ejecución de las mismas, a continuación se exponen las exigencias de clasificación del Contratista:

CLASIFICACIÓN	GRUPO	SUBGRUPO		CATEGORÍA	
E.1.d	E	Hidráulicas	1	Abastecimientos y saneamientos	d

**ANEJO Nº32: REVISIÓN DE PRECIOS**

**ÍNDICE**

1.	NORMATIVA APLICABLE .....	1
2.	CONCLUSIÓN .....	1

## **1. NORMATIVA APLICABLE**

Actualmente la revisión de precios está regulada por la siguiente normativa:

- Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP) y las modificaciones introducidas en el TRLCSP por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía Española.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Nota: aunque a 4 de abril de 2012 está en vigor el Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y que habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos, que modifica el RD 817/2009 Reglamento de desarrollo parcial de la LCSP, los aspectos relacionados con la revisión de precios aún se rigen por el RD 1098/2001.
- Orden HAP/1292/2013, de 28 de junio, por la que se establecen las reglas de determinación de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del Contrato de Concesión de Obras Públicas.

## **2. CONCLUSIÓN**

De esta legislación se puede concluir que, para contratos licitados a partir del 1 de abril de 2015, los dos primeros años desde la formalización están exentos de revisión de precios, de tal modo que ni el porcentaje del 20%, ni los dos primeros años de ejecución, contando desde dicha formalización, pueden ser objeto de revisión.

Por tanto, y dado que la duración de la obra es inferior a este plazo indicado, **no es necesaria la inclusión en el presente proyecto de una fórmula de revisión de precios.**



## ANEJO Nº33: CONTROL DE CALIDAD

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	ENSAYOS A REALIZAR.....	1
3.	REGULARIZACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL .....	1
3.1.	COMPACTACIÓN.....	1
4.	SUELO SELECCIONADO .....	2
4.1.	IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES .....	2
4.2.	COMPACTACIÓN.....	2
5.	ZAHORRA .....	2
5.1.	IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES .....	2
5.2.	COMPACTACIÓN.....	3
6.	HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-30 EN PAVIMENTOS.....	3
7.	REDES DE SANEAMIENTO FECALES Y PLUVIALES. ....	3
8.	REDES DE ABASTECIMIENTO. ....	3
9.	PROPUESTA ECONÓMICA .....	3
	ANEXO I: VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS .....	4

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente documento es definir el control de ensayos que se desarrolla en cumplimiento del Pliego de Condiciones del Contrato para la obra: PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ).

## **2. ENSAYOS A REALIZAR**

El presente Plan de Control está realizado en base a las mediciones aportadas por el Peticionario, según el cual, se propondrá la realización del análisis de todos aquellos ensayos y controles que se estimen necesarios para asegurar la calidad de la obra en todos sus aspectos, exigiéndose además Certificado de homologación de los materiales incluidos en el proyecto. Las unidades de obra objeto de Control de Calidad son las siguientes:

- Unidad 1: Regularización y Compactación del Terreno
- Unidad 2: Suelo Seleccionado
- Unidad 3: Zahorra Artificial
- Unidad 4: Hormigón HM-25 en Pavimentos
- Unidad 5: Bordillos
- Unidad 6: Saneamiento
- Unidad 7: Abastecimiento

Los resultados de los ensayos efectuados serán proporcionados dentro de un plazo prudencial. Si el resultado de un ensayo resulta negativo de interés, éste será comunicado de manera urgente, verbalmente o vía fax a la Dirección de Obra en un plazo no superior a veinticuatro horas desde la obtención de dicho resultado.

A continuación se describen, para cada unidad, los materiales y los ensayos a realizar para determinar la adecuación de estos en obra, así como su notificación.

## **3. REGULARIZACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL**

Los ensayos que se realizarán para caracterizar este material son:

### **3.1. COMPACTACIÓN**

Cada 5.000 m<sup>3</sup>, de tamaño de lote o cambio de material se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de compactación. Próctor Normal      UNE 103500

- |                                |             |             |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| - Densidad y humedad "in situ" | ASTM D-3017 | ASTM D-2922 |
|--------------------------------|-------------|-------------|

#### 4. SUELO SELECCIONADO

Los ensayos que se realizarán para caracterizar este material son:

##### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES

Cada 5.000 m<sup>3</sup>, de tamaño de lote o cambio de material se realizarán los siguientes ensayos:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| - Ensayo de compactación. Próctor Modificado                 | UNE 103500               |
| - Análisis granulométrico de suelos                          | UNE 103101               |
| - Límites de Atterberg                                       | UNE 103103<br>UNE 103104 |
| - Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo | UNE 103502               |
| - Contenido de materia orgánica en suelos                    | UNE 103204               |
| - Contenido de sales solubles en suelos                      | NLT 114                  |
| - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro                   | UNE 103601               |
| - Ensayo de colapso en suelos                                | NLT 254                  |

##### 4.2. COMPACTACIÓN

Cada 5.000 m<sup>3</sup>, de tamaño de lote o cambio de material se realizarán los siguientes ensayos:

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| - Densidad y humedad "in situ" | ASTM D-3017<br>ASTM D-2922 |
|--------------------------------|----------------------------|

#### 5. ZAHORRA

Los ensayos que se realizarán para caracterizar este material son:

##### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES

Cada 5.000 m<sup>3</sup>, de tamaño de lote o cambio de material se realizarán los siguientes ensayos:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| - Ensayo de compactación. Próctor Normal | UNE 103501               |
| - Análisis granulométrico de suelos      | UNE EN 932-1             |
| - Límites de Atterberg                   | UNE 103103<br>UNE 103104 |

- Determinación del número de caras fracturadas UNE EN933-5
- Determinación de la resistencia a fragmentación UNE EN 1097-2
- Determinación de la forma de las partículas UNE EN 933-3
- Áridos: equivalente de arena UNE EN933-8

## **5.2. COMPACTACIÓN**

Cada 5.000 m<sup>3</sup>, de tamaño de lote o cambio de material se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad y humedad "in situ" ASTM D-3017  
ASTM D-2922

## **6. HORMIGÓN EN CIMENTOS HM-30 EN PAVIMENTOS**

Cada 100 m<sup>3</sup> de tamaño de los lotes se realizarán determinaciones los siguientes ensayos:

- Ensayos de hormigón fresco: toma de muestras, ensayo de asentamiento y fabricación de probetas. Ensayo de hormigón endurecido: refrentado o pulido y determinación de la resistencia a compresión UNE 12350-1 y 2:06 12390-1, 2, 3 y 4:01

## **7. REDES DE SANEAMIENTO FECALES Y PLUVIALES.**

Será por cuenta del contratista los siguientes ensayos:

- Presión interior 10% de la Longitud total
- Estanqueidad 10% de la Longitud total
- Filmación con Cámara de video 100% de la Longitud total

## **8. REDES DE ABASTECIMIENTO.**

Será por cuenta del contratista los siguientes ensayos:

- Presión interior 10% de la Longitud total
- Estanqueidad 10% de la Longitud total

## **9. PROPUESTA ECONÓMICA**

La valoración económica de los trabajos indicados, asciende a la cantidad de **CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS** (5 272.62 €), lo que supone menos del 1% del Presupuesto de ejecución Material.



PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

	NORMA O PROCEDIMIENTO	UDES.	PRECIO	PRECIO
<b>1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>1.1.- REGULARIZACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO</b>				
<b>1.1.1.- COMPACTACIÓN</b>				
Ensayo de compactación. Próctor Normal	UNE 103500:1994	2	33.64 €	67.28 €
Densidad y humedad "in situ"	ASTM D-3017-05 ASTM D-2922-05	2	9.77 €	19.54 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>86.82 €</b>
<b>1.2.- SUELO SELECCIONADO</b>				
<b>1.2.1.- CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL</b>				
Ensayo de compactación. Próctor Modificado S/UNE	UNE 103501:1994	2	46.90 €	93.80 €
Preparación de muestra y granulometría S/UNE	UNE 103100:1995 UNE 103101:1993	2	19.45 €	38.90 €
Determinación de los límites de Atterberg por el método de Casagrande S/UNE	UNE 103103:1994 103104:1993	2	18.15 €	36.30 €
Índice de C.B.R. en el laboratorio S/UNE	UNE 103502:1995	2	77.58 €	155.16 €
Contenido en materia orgánica, método del permanganato potásico S/UNE	UNE 103204:1993 UNE 103204:1993 Err	2	14.28 €	28.56 €
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos	NLT 114/99	2	18.81 €	37.62 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>390.34 €</b>
<b>1.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ZANJAS</b>				
<b>1.3.1.- Identificación del material de fondo de la zanja. Caracterización del Terreno Natural Subyacente. (T.N.S.)</b>				
Ensayo de compactación. Próctor normal	UNE 103500	5	51.75 €	258.75 €
Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204	2	21.97 €	43.94 €
Contenido de sales solubles en suelos	NLT 114	2	28.94 €	57.88 €
Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	UNE-103601	2	73.18 €	146.36 €
<b>1.3.2.- Identificación de los materiales de relleno (de excavación o de aportación)</b>				
Ensayo de compactación. Próctor normal	UNE 103500	4	51.75 €	207.00 €
Ensayo de compactación. Próctor modificado	UNE 103501	4	72.15 €	288.60 €
Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	2	29.92 €	59.84 €
Límites de Atterberg	UNE 103103-103104	2	27.93 €	55.86 €
Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204	2	21.97 €	43.94 €
Contenido de sales solubles en suelos	NLT 114	2	28.94 €	57.88 €
Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	UNE-103601	2	73.18 €	146.36 €
<b>1.3.3.- Arena en lecho de zanjas</b>				
Análisis granulométrico de áridos	UNE EN 933-1	2	33.93 €	67.86 €
Contenido de cloruros solubles en agua en áridos	UNE-EN 1744-1	2	33.06 €	66.12 €

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

	NORMA O PROCEDIMIENTO	UDES.	PRECIO	PRECIO
Contenido de compuestos de azufre	UNE-EN 1744-1	2	240.40 €	480.80 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>981.19 €</b> <sup>1</sup>
<b>1.4.-PAVIMENTACIÓN</b>				
<b>1.4.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL</b>				
<b>1.4.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL</b>				
Determinación de los límites de Atterberg por el método de Casagrande S/UNE	UNE 103103:1994 103104:1993	2	18.15 €	36.30 €
Ensayo de compactación. Próctor Modificado	UNE 103501:1994 <sup>9</sup>	2	46.90 €	93.80 €
Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas	UNE EN 933-3:1997	2	25.49 €	50.98 €
Áridos. Determinación del número de caras de fractura en el machaqueo	UNE EN 933-5:1999 y A1:2005	2	14.34 €	28.68 €
Determinación de la resistencia a la fragmentación por el método de ensayo de los Ángeles	UNE 1097-2:1999 APARTADO 5 Y A1:2007	2	39.18 €	78.36 €
Determinación del análisis granulométrico de los áridos	UNE EN 932-1:1997, 933-1:1998 y A1:06, 933-2:1996 1M:1999	2	22.05 €	44.10 €
Áridos: Equivalente de arena	UNE-EN 933-8:2000	2	10.64 €	21.28 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>353.50 €</b>
<b>1.4.1.2. COMPACTACIÓN</b>				
Densidad y humedad "in situ"	ASTM D-3017-05 y ASTM D-2922-05	5	9.77 €	48.85 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>48.85 €</b>
<b>1.4.2.- HORMIGÓN HM-30 Cem I EN PAVIMENTOS</b>				
Ensayos de hormigón fresco: toma de muestras, ensayo de asentamiento y fabricación de probetas.	UNE 12350-1 y 2:06 12390-1, 2, 3 y 4:01	3	32.91 €	98.73 €
Ensayo de hormigón endurecido: refrentado o pulido y determinación de la resistencia a compresión				
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>98.73 €</b>
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>501.08 €</b>
<b>2.-SANEAMIENTO</b>				
Inspección de redes de saneamiento mediante cámara de TV, incluyendo informe y reportaje videográfico por metro lineal		940.5	0.98 €	921.69 €
Ensayo estanqueidad		8	110.00 €	880.00 €
Características geométricas tubos	UNE 88.201	10	34.05 €	340.50 €
Prueba flexión transversal tubos	UNE 53.323	10	68.10 €	681.00 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>801.69 €</b> <sup>1</sup>
<b>3.-ABASTECIMIENTO</b>				

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
 UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

	NORMA O PROCEDIMIENTO	UDES.	PRECIO	PRECIO
Prueba de presión interior y de estanqueidad de una red de abastecimiento (por tramo entre arquetas o puntos singulares)		5	102.30 €	511.50 €
<b>SUMA IMPORTES</b>				<b>511.50 €</b>
<b>Plan de Control de Calidad de Recepción</b>				<b>5 272.62 €</b>
21% IVA				1 107.25 €
<b>Plan de Control de Calidad de Recepción IVA incluido</b>				<b>6 379.87 €</b>



## ANEJO Nº34: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	3
1.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS .....	3
1.2.2. ACCESOS A LA OBRA .....	3
1.2.3. PLAZO DE LAS OBRAS.....	4
1.2.4. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.....	4
1.2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	6
1.2.6. CONDUCCIONES DE AGUA, RIEGO Y SANEAMIENTO .....	6
1.2.7. RECOMENDACIONES EN EJECUCIÓN.....	6
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
3. ACTIVIDADES, OFICIOS, MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS EN LA OBRA	
3.1. ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA .....	11
3.2. OFICIOS .....	11
3.3. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA .....	12
3.4. INSTALACIONES DE OBRA .....	12
3.4.1. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO .....	12
3.5. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	14
3.5.1. A PIE DE OBRA:.....	14
4. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN .....	14
5. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.....	15
5.1. FASE DE ACTUACIONES PREVIAS .....	15
5.2. DESPEJE, DESBROCE Y DEMOLICIONES.....	16
5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXPLANACIONES, DESMONTES, TERRAPLENES Y ZANJAS.....	18
INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO .....	23

---

MONTAJE E INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	24
RED DE TELECOMUNICACIONES.....	25
PAVIMENTACIÓN.....	26
TRABAJOS DE SOLDADURA.....	27
COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN.....	30
EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS.....	32
TRABAJOS CON EXPOSICIÓN AL AMIANTO.....	34
6. PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR EN LA OBRA.....	40
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	41
8. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.....	43
8.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO.....	43
PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	47
9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	50
SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.....	51
DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DE NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.....	51
CONCLUSIONES.....	52
ANEXO 1: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES.....	53
<b>DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.....</b>	<b>137</b>
1. FICHAS DE EPIS.....	138
2. FICHAS DE PROTECCIONES COLECTIVAS.....	151
<b>DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>171</b>
1. OBJETO.....	172
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	172
3. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS EN EL PROCESO DE LA OBRA.....	174
PROMOTOR.....	175
PROYECTISTA.....	176
CONTRATISTA.....	176
SUBCONTRATISTA.....	177
DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	178
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	179
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	179
COORDINADOR DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS.....	181
RECURSO PREVENTIVO.....	183
TRABAJADOR AUTÓNOMO.....	184
TRABAJADORES.....	185
4. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	186
5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	193
6. SEÑALIZACIÓN EN OBRA.....	209

---

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO .....	209
SEÑALIZACIÓN VIAL.....	210
NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN .....	211
7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO .....	212
8. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA.....	213
INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS .....	213
ACOMETIDAS.....	214
9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	215
FORMACIÓN.....	215
INFORMACIÓN .....	216
10. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....	217
11. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS.....	219
INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	219
INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO APROBADO .....	219
12. AVISO PREVIO.....	219
13. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....	220
14. LIBRO DE INCIDENCIAS .....	221
15. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.....	222
DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO .....	223
MEDICIONES .....	224
CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....	228
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	232
RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	236

## 0. DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

### 1. INTRODUCCIÓN

Este **Proyecto de Urbanización, Estudio Geotécnico y Estudio de Seguridad y Salud en el ámbito UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN"**, se redacta siendo JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR UE HG-5 el promotor del mismo.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1.997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 485/1.997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1.997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1.997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, se redacta este Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra concreta y específica las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente se analizan cuáles de estos riesgos se pueden eliminar, cuáles no se pueden eliminar pero sí se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir dichos riesgos. Este Estudio de Seguridad y Salud, establece, asimismo, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales e instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

Se redacta el presente documento, con el fin de satisfacer las obligaciones inherentes a la Ejecución de obras, según lo dispuesto en el **Real Decreto 1627/1997, 24 de Octubre, Cap. II, Art. 4. "Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo"**.

El Promotor estará obligado a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos que se den los siguientes casos:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 Euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores.
- El volumen de la mano de obra estimada entendiéndose como la suma de los días de trabajo de los trabajadores en obra sea superior a 500.
- En obras de galerías, túneles, conducciones subterráneas y presas.

Por tanto, en base al REAL DECRETO 1627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 4º, para la Obra estudiada le es de aplicación las siguientes consideraciones:

SUPUESTOS CONSIDERADOS A EFECTOS DEL ART. 4. Del R.D. 1627/1997.

El presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.756,37 €.	SI	X
	NO	
La duración estimada de días laborables es superior a 30 días, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.	SI	
	NO	X
Volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores de la obra, es superior a 500.	SI	
	NO	X
Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.	SI	
	NO	X

Siendo por tanto necesaria la redacción de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD para el proyecto de urbanización del sector UE HG5, objeto de este Anejo.

A continuación se estima el nº medio de trabajadores, necesario en el cálculo de consumo de los equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores:

La duración de la obra, según el plazo de ejecución fijado en el anejo nº 28 es de 8 meses y por tanto superior a los 30 días laborales, pero desconocemos el número de trabajadores que podrían trabajar simultáneamente.

Su cálculo lo realizamos en base a los siguientes datos:

-Plazo de ejecución: 8 meses

-Presupuesto de ejecución material (sin seguridad y salud): 773.882,53 €

-Porcentaje de mano de obra: 22%

-Jornada ordinaria anual durante el periodo de vigencia del Convenio General de Construcción para el año 2014 es de 1.738 hora/año.

-Precio medio de hora de trabajo por trabajador: 14,04 euro/hora. Por tanto, el número de trabajadores será:

$$\text{Nº trabajadores} = \frac{0,22 * 773.882,53 \text{ €} * 8 \frac{\text{Meses}}{\text{año}}}{14,04 \frac{\text{€}}{\text{hora}} * 1.738 \frac{\text{Horas}}{\text{año}} * 8 \text{ meses}} = 6,97$$

-Por lo que se estima la presencia simultánea de 6,97 trabajadores, para que se cumpla esta condición el número de trabajadores es suficiente.

Se estima así un nº medio de trabajadores en la obra de 4. Y un número máximo, en horas punta de 7 trabajadores.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad. Así se exige en el pliego de condiciones particulares.

## 1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Nombre del promotor de la obra: JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR UE HG-5
- Nombre de la consultora: PROYECTO TEWO.
- Redactor del proyecto: JOSE M<sup>a</sup> MEDINA BUZÓN, ARQUITECTO Y PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ Dra. I.C.C.P.
- Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL ÁMBITO UE-HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)
- Autores del estudio de Seguridad y Salud: JOSE M<sup>a</sup> MEDINA BUZÓN, ARQUITECTO Y PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ Dra. I.C.C.P.
- Plazo de proyecto para la ejecución de la obra es de: 8 MESES.
- El Presupuesto de Ejecución Material aproximado (sin seguridad y salud): 773.882,53 €

Las obras que componen el proyecto son las siguientes:

- Despeje, demoliciones y movimiento de tierras
- Conducciones. Redes de ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO, PLUVIALES, ELECTRICIDAD, ALUMBRADO, GAS, TELECOMUNICACIONES.
- Arquetas
- Reposición de servicios afectados
- Ejecución de Viales
- Gestión de residuos de demolición y construcción
- Medidas preventivas de seguridad y salud

## 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 1.2.1. Descripción general de las obras

La descripción de las actuaciones viene claramente reflejada en la memoria del proyecto donde se señala con detalle el ámbito de la obra.

### 1.2.2. Accesos a la obra

La obra se desarrolla en el municipio de Sanlúcar, por lo que el acceso a la obra tendrá lugar por las principales calles que permitan el acceso de la maquinaria y materiales a emplear, debiendo

adaptar estos últimos a las limitaciones propias del entorno urbanístico. Las actuaciones se desarrollarán en el entorno de las calles Camino de la Jara y Camino del Cementerio:

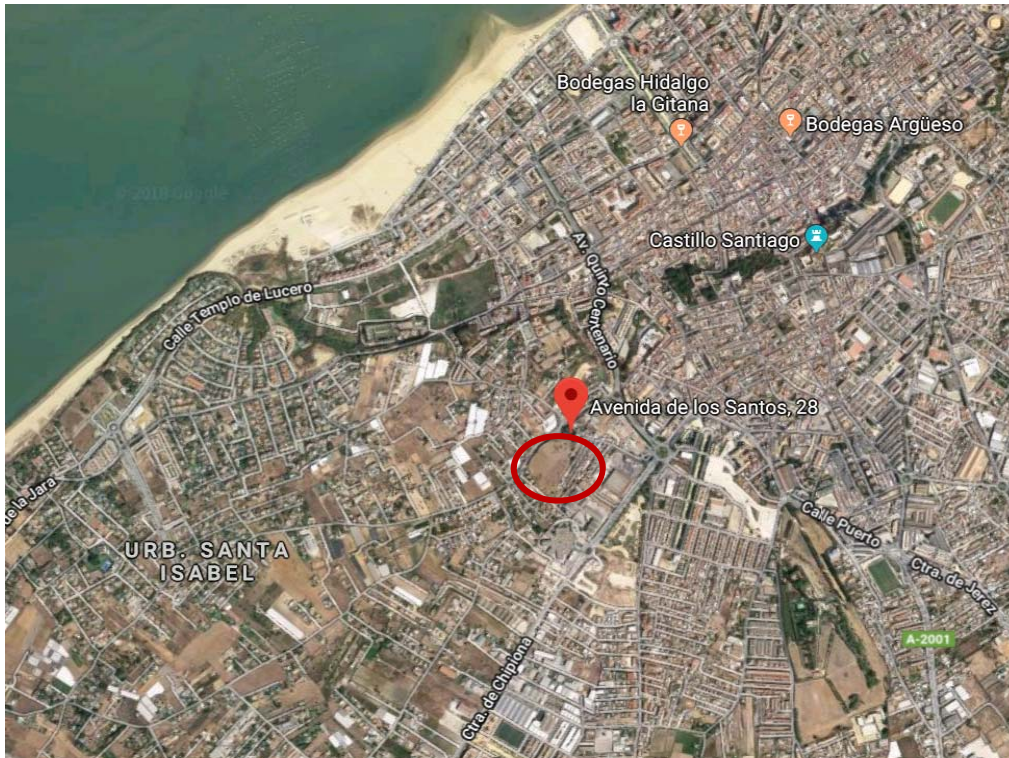


Ilustración 1. Emplazamiento de las obras

El análisis de la accesibilidad a la obra, deberá ser desarrollado en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, atendiendo a la tramificación y procesos constructivos planteados por la empresa contratista adjudicataria de las obras.

### 1.2.3. Plazo de las obras

El plazo total previsto para la ejecución de las obras es de 8 meses.

### 1.2.4. Soluciones propuestas al tráfico

La programación de las obras tendrá como primer factor a considerar, el tráfico rodado, la accesibilidad peatonal y el aseguramiento de la accesibilidad a los servicios de emergencia.

Para los desvíos de tráfico, en función de las circunstancias, deberá establecerse:

- Una ordenación de la circulación
- El establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- La limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.
- La prohibición del adelantamiento entre vehículos.

- El cierre de uno o más carriles a la circulación.
- El establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
- El establecimiento de un sentido único alternativo.
- Una señalización relacionada con la ordenación adoptada.
- Un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.

Toda la señalización como medidas para soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras atenderá a lo prescrito en la Instrucción "8.3-IC de Señalización, balizamiento y defensa de Obras".

El acceso de maquinaria, el acopio provisional de materiales, y los procesos de ejecución requerirán de la ocupación temporal de calzada y aceras adyacentes. Es por este motivo que, para minimizar las afecciones al tráfico, la ejecución de la reordenación de las zonas se realice en coordinación con los servicios operativos y de la policía local del Ayuntamiento de Sanlúcar.

La zona ocupada se delimitará mediante un vallado de protección perimetral. Mediante la señalización viaria vertical y horizontal, además de la señalización móvil, luminosa y las bandas transversales de advertencia, se advertirá a los conductores y peatones de las obras que se están realizando, con el objetivo de garantizar la seguridad vial durante todo el periodo de ejecución.

Es muy importante que durante la ejecución de los trabajos en una determinada zona quede asegurado el acceso a las propiedades colindantes y el tránsito peatonal. Para ello, deberán habilitarse pasillos peatonales a ambos lados del tajo en ejecución.

Se tratará de realizar parte de estos trabajos en el menor tiempo posible para reducir la duración del corte de tráfico, y también se estudiará la posibilidad de realizar los trabajos en horario nocturno siempre que esto no suponga un riesgo inasumible para la seguridad de los operarios, sometiéndose a juicio de la Dirección Facultativa y del Coordinador de Seguridad y Salud. Una vez finalizada cada una de las actuaciones, se deberá reabrir el tramo al tráfico rodado.

Con carácter previo al corte de tráfico de un determinado viario, previamente deben intentar quedar resultas las reposiciones de servicios correspondientes.

Cabe resaltar que todas las actuaciones de ejecución y desvíos de tráfico propuestos, así como itinerarios alternativos, deberán coordinarse y contar con la aprobación del Excmo. Ayuntamiento de Sanlúcar.

La valoración de estos desvíos de tráfico queda reflejada en correspondiente capítulo de Presupuesto General del Proyecto, por lo que no se vuelven a considerar en el presupuesto que corresponde a este Anejo de Seguridad y Salud.



### **1.2.5. Interferencias y servicios afectados**

Electricidad, alumbrado y semaforización.

Si durante la ejecución de cualquier unidad de obra, se produjera, la rotura de una canalización de instalación de baja o media tensión, alumbrado o semaforización se procederá a realizar los siguientes pasos:

- Se avisará inmediatamente a la empresa suministradora, para que tomen las medidas necesarias y puedan desplazarse, a la zona de la emergencia, para proceder a la reparación de la avería.
- Se impedirá que ninguna persona que intervenga en las obras o ajena a la misma, manipule, la canalización rota (para evitar el agravamiento de la red). Para ello se acotará la zona afectada, mediante el vallado y la señalización de la zona afectada.
- La reparación de las líneas afectadas, la realizará únicamente personal de la empresa suministradora y/o personal de otra empresa de electricidad autorizada por la empresa suministradora.
- En actuaciones próximas a líneas eléctricas, donde exista la posibilidad de rotura o riesgo de contacto, se programará con la empresa suministradora un descargo de línea, para ejecutar los trabajos sin riesgo eléctrico.

### **1.2.6. Conducciones de agua, riego y saneamiento**

Cuando hay que realizar trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías, en consecuencia, se suprima el servicio.

- Identificación.: En el anejo de servicios afectados se proporcionan planos facilitados por las compañías suministradoras, donde se localizan los diferentes servicios, en este caso las diferentes conducciones que se afectan al realizar la conexión de la red de pluviales del sector en la Avenida Quinto Centenario.
- Señalización: Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

### **1.2.7. Recomendaciones en ejecución.**

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos

de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvula o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Gestora del Servicio.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

#### Telecomunicaciones

Si durante la ejecución de cualquier unidad de obra, se produjera, la rotura de una canalización de telefonía y/o comunicación, se procederá a realizar los siguientes pasos:

- Se avisará inmediatamente a la empresa suministradora, para que tomen las medidas necesarias y puedan desplazarse, a la zona de la emergencia, para proceder a la reparación de la avería.
- Se impedirá que ninguna persona que intervenga en las obras o ajena a la misma, manipule, la canalización rota (para evitar el agravamiento de la red). Para ello se acotará la zona afectada, mediante el vallado y la señalización de la zona afectada.
- La reparación de las líneas afectadas, la realizará únicamente personal de la empresa suministradora y/o personal de otra empresa de telecomunicaciones autorizada por la empresa suministradora.

#### Gas.

Si durante la ejecución de cualquier unidad de obra, se produjera, la rotura accidental de una canalización de instalación de gas, se procederá a realizar los siguientes pasos:

- Se avisará inmediatamente a la empresa suministradora, para que tomen las medidas necesarias y puedan desplazarse, a la zona de la emergencia, para proceder a la reparación de la avería.
- Se impedirá que ninguna persona que intervenga en las obras o ajena a la misma, manipule, la canalización rota (para evitar el agravamiento de la red). Para ello se acotará la zona afectada, mediante el vallado y la señalización de la zona afectada.
- La reparación de las líneas afectadas, la realizará únicamente personal de la empresa suministradora y/o personal de otra empresa de gas autorizada por la empresa suministradora.

- En actuaciones próximas a líneas de gas, donde exista la posibilidad de rotura o riesgo de contacto, se programará con la empresa suministradora un corte del servicio, para ejecutar los trabajos sin riesgo.

Recomendaciones en ejecución.

Se procederá en primer lugar a contactar con la compañía suministradora cuando se esté actuando en las inmediaciones de una canalización de gas antes de la ejecución, estando obligados a lo dispuesto por la compañía para evitar posibles accidentes y confirmar la existencia del servicio.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvula o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Gestora del Servicio.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

## **2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Los autores del estudio de seguridad y salud, al afrontar la tarea de redactar el estudio de seguridad y salud para la obra: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR UE HG5 se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Define además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, puede lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra,

y se confía poder evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Existiendo el apoyo del promotor para el logro de la coherencia entre los documentos del proyecto y del presente estudio de seguridad y salud, y se tendrá en cuenta en el contrato que realizará.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- A) Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- B) Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- C) Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos
- D) Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- E) Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta construcción. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.
- F) Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- G) Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- H) Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- I) Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

- J) Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- K) Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- L) Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- M) Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este estudio de seguridad y salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo plan de seguridad y salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este estudio de seguridad y salud, sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación, necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

### **3. ACTIVIDADES, OFICIOS, MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS EN LA OBRA**

#### **3.1. ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA**

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución, se definen las siguientes actividades de obra:

- Demoliciones y trabajos previos
- Movimiento de tierras
- Pavimentación y afirmado.
- Abastecimiento.
- Reposición de servicios afectados
- Red de abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red eléctrica, baja y media tensión.
- Red de alumbrado.
- Red de telecomunicaciones.
- Red de gas.
- Señalización.
- Gestión de Residuos de demolición y construcción.

#### **3.2. OFICIOS**

Las actividades de obra descritas, se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Peón sin cualificar para oficios.
- Peón especialista.
- Maquinistas.
- Encofradores.
- Ferrallas
- Instaladores de tuberías
- Poceros.
- Camioneros.
- Oficiales 1ª (fontaneros, albañiles, etc)
- Soldadores
- Instalador Electricista.
- Instalador redes de telecomunicaciones.
- Instalador de red de gas.
- Especialistas varios.

### **3.3. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad de su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer. Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Plataformas de trabajo.
- Pasarelas o rampas.
- Escaleras de mano de tiro.
- Escaleras de tijera.
- Rampas provisionales.
- Balizamientos.
- Señalizaciones.
- Puntales metálicos.
- Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomadas).
- Herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca).
- Espuertas para pasta hidráulicas o transporte de herramientas manuales.
- Contenedor de escombros.

### **3.4. INSTALACIONES DE OBRA**

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar:

- Instalación eléctrica provisional de obra.
- Instalación fontanería.
- Instalaciones necesarias para abastecimiento y saneamiento.

#### **3.4.1. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO**

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En los planos de este estudio de seguridad y salud, se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar.

#### **3.4.1.1. Dotaciones higiénicas y sanitarias en general**

De acuerdo con la Normativa específica de las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo del R.D. 486/97 y R.D. 1627/97 se tienen que cumplir los siguientes artículos:

Vestuarios y aseos. Superficie Mínima: 2 m<sup>2</sup>/trabajador y altura mínima de 2,3 m provistos de:

- Asientos.
- Armarios taquillas individuales con llave.
- Lavabos: 1 cada 10 trabajadores o fracción.
- Espejos: 1 cada 5 trabajadores o fracción.
- Toallas o secadores de aire caliente.
- Jabón.
- En la oficina de obra (si la hubiere) o en los vestuarios se instalará un extintor de polvo seco polivalente.

Retretes:

- Con separación de sexos para más de 10 trabajadores.
- Inodoros: 1/25 hombres o fracción.
- Inodoros: 1/25 mujeres o fracción.
- Dispondrán de descarga automática y papel higiénico.
- Dimensiones mínimas: 1,00 x 1,20 x 2,30 m.
- Puertas con cierre interior.

Duchas:

- Duchas de agua fría y caliente: 1/10 trabajadores o fracción.

Instalaciones sanitarias:

- Botiquines fijos o portátiles. Contenido del botiquín: Este art. 43 especifica los medicamentos y utensilios que debe contener cada botiquín, sin embargo, una circular de 27 de noviembre de 1.974 de la Delegación Gral. de Mutualidades Laborales establece cuatro modelos de armario botiquín, A, B, C y D, en función del número de trabajadores, 1 a 5; 5 a 25; 25 a 50; 50 a 100 trabajadores respectivamente, señalando para cada uno de ellos, el tipo y número de medicamentos y utensilios.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo mercurocromo, amoníaco, y algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.



### 3.5. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

#### 3.5.1. A pie de obra:

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3º Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad. Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios. Se prohíbe totalmente utilizar iluminación de llama.

## 4. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

Se entiende como fase crítica cuando dos o más actividades de obra coinciden en el espacio y el tiempo, los riesgos, generalmente aumentan en los grados de frecuencia y de consecuencias, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases o actividades coincidentes. En apartados sucesivos se identifican los riesgos de cada una de las actividades.

En consecuencia, cuando se den dichas circunstancias, habrá que extremar las medidas de precaución y coordinar las distintas actividades o maniobras a realizar.

## **5. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES**

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo, común en los trabajos a realizar. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

### **5.1. FASE DE ACTUACIONES PREVIAS**

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el montaje de las casetas de obra, replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- En primer lugar, se señalizará y se vallará la zona de actuación de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma, dejando puertas para los accesos necesarios y de forma que permita la circulación de peatones sin que tengan que invadir la calzada.
- Se confirmará la existencia de instalaciones enterradas en la zona de actuación, por las informaciones de las compañías suministradores y por lo observado en las instalaciones existentes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será señalizada y debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- Toda la maquinaria dispondrá de protecciones de seguridad antivuelco.

Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Botas de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- chaleco de alta visibilidad.

Maquinaria:

- Camión grúa.
- Retroexcavadora.
- Camión.
- Pala cargadora.

## 5.2. DESPEJE, DESBROCE Y DEMOLICIONES

Las demoliciones consisten en desmantelar por medios mecánicos firmes, pavimentos, construcciones existentes, etc.

Estas operaciones se realizan para acondicionar el terreno, en ella intervienen maquinaria pesada que quebrantará la construcción civil existente. Los restos o escombros producidos por la demolición serán cargados en camiones y se transportarán al vertedero, o bien se reutilizará en obra.

**Riesgos más frecuentes:**

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Inhalación de polvo.
- Proyección de partículas.
- Desprendimiento de tierras.
- Caída de objetos o materiales.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Ruido.
- Vibraciones.

- En caso que exista amianto en los trabajos de demolición se seguirá las indicaciones estipuladas en el R.D. 396/2006 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto".

**Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:**

- Antes del inicio de la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de acuerdo, con las compañías suministradoras.
- Inspección a fin de detectar conducciones subterráneas.
- Al comienzo de la demolición se rodeará todo el perímetro de la zona a demoler mediante valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia de la zona a demoler no menor a 1.5 m.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarilla, árboles, farolas.
- Se dejarán previstas tomas de agua, para el riego en evitación de formación de polvo durante los trabajos.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel.
- Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 3 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios homologados.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, mientras estos deban de permanecer en pie.
- No se permitirán hogueras dentro del edificio.
- Acopio controlado de los restos de demolición y retirada lo antes posible de los mismos.
- Las cabinas de las máquinas deben estar reforzadas en su protección para aguantar los posibles impactos de escombros.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- No habrá trabajadores en las inmediaciones de una máquina en movimiento.
- Comprobación de funcionamiento de la maquinaria antes de su puesta en marcha.
- En ningún caso y bajo ningún concepto se pasarán cargas suspendidas por encima de los operarios presentes en la zona.
- Se utilizarán cuerdas para el guiado de cargas suspendidas.
- Cinta de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de los vehículos.
- Señales de seguridad y carteles.
- Riesgos en la zona afectada.
- En los casos que se deban utilizar medios auxiliares, éstos se ajustarán a lo establecido en la legislación.
- Una vez alcanzada la cota cero, se realizará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido.

**Protecciones individuales:**

- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad.

- Casco homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas de protección contra proyecciones de partículas y fragmentos.
- Trajes de agua.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de alta visibilidad.

**Maquinaria:**

- Camiones.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Martillos neumáticos.
- Martillos hidráulicos.
- Camión dumper.
- Disco diamante.
- Bulldózer.

**5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXPLANACIONES, DESMONTES, TERRAPLENES Y ZANJAS**

El movimiento de tierra consiste en la construcción de viales, acondicionamiento del solar, creación de plataformas para la instalación de canalizaciones. Otra actividad es la apertura de zanjas y pocería a cielo abierto.

Las zanjas se destinarán para alojar en su interior las distintas instalaciones como son: instalación de saneamiento, canalización de aguas pluviales, abastecimiento de agua potable, canalización eléctrica, canalización de gas e instalación de red de telecomunicaciones.

La instalación de pozos son destinados alojar en su interior las arquetas destinadas principalmente a la red de abastecimiento, saneamiento, pluviales y los distintos tipos de instalaciones.

Los materiales procedentes de la excavación se transportarán al vertedero, pudiendo emplearse en rellenos, de la misma obra, si reúnen las condiciones exigidas para ello.

**Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Generación de polvo.
- Desprendimiento de taludes.
- Aplastamiento por corrimiento de tierras.
- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.

- Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Repercusiones y desplomes en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

**Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:**

- Antes de comenzar se llevará a cabo un estudio del terreno con objeto de conocer la estabilidad del terreno.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida del pozo o arqueta se efectuará mediante escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar de 1m. aproximadamente.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a 1.5m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier índole para evitar derrumbamientos.
- La iluminación interior de los pozos se efectuarán mediante "portátiles estancos".
- Los acopios de materiales se harán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más un metro.
- Si se realizan en núcleos urbanos o cerca de ellos, se recabará información sobre los posibles servicios afectados como agua, gas, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.
- Ante la existencia de conducciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalarán previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos, continuando manualmente. Se avisará lo antes posible a los propietarios de la instalación para intentar realizar los trabajos con esta fuera de servicio.
- Si existe la posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases y se reconocerá el tajo por una persona competente. No obstante, es conveniente que se prevean mascarillas antigás, por si ocurren emanaciones súbitas.
- Cuando vayan a estar más de un día abiertas, al existir tráfico de personal o de terceros en las proximidades, deberá de protegerse el riesgo de caída a distinto nivel, por cualquiera de los procedimientos de protección de vaciados: generalmente se utilizará una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de dos metros del borde.
- Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además, deben existir escaleras de mano en número suficiente para permitir salir de las zanjas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.
- Cuando las zanjas tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y

dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Es conveniente que se establezca entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.

- No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical, ni se trabajará sin casco de seguridad. Además, se evitará situar cargas suspendidas por encima de los operarios.

- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

- Para profundidades de zanjas y pozos superiores a 1.30 m. se deberá ataluzar las paredes de la excavación para evitar el riesgo de desprendimiento de tierras. Para determinar la altura máxima admisible de los taludes libres se deberá tener en cuenta el ángulo de inclinación del talud y la resistencia a compresión del terreno según se indica en la tabla nº 1 de la NTP 278.

- En caso de no ser posible emplear taludes deberá entibar zanjas y pozos como medidas de protección contra riesgo de desprendimiento. La entibación se empleará en zanjas y pozos cuya profundidad sea superior a 1.3 m. en terrenos compactos o 0.8 m. si son terrenos no consistentes o si existe solicitud de cimentación próxima o vial. El tipo de entibación a emplear se indica en la Tabla nº 6 de la NTP 278.

- Para la profundidad de la zanja se tendrán en cuenta el estudio geotécnico, así como seguir la NTP 278.

- La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos, recomendándose en función de la profundidad las siguientes:

- Hasta 1,5 metros anchura mínima de 0,65 metros.
- Hasta 2 metros anchura mínima de 0,75 metros.
- Más de 3 metros anchura mínima de 0,80 metros.

- Las anchuras anteriores se consideran libres, medidas entre las posibles entibaciones si existieran.

- Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre esta y el terreno.

- Deberán revisarse diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado.

- Debe evitarse golpear durante las operaciones de excavación la entibación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los codales cargas como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados para ello.

- La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

- Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y siempre por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte. Hay que tener en cuenta que tan peligroso resultan las operaciones de desentibado como las de entibado.

- En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.
- Barandillas resistentes.

**Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.

**Maquinaria:**

- Camiones.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camión dumper.
- Mini-excavadora
- Tractor.
- Hormigonera.
- Excavadora oruga.
- Bulldózer.

**Redes de servicios**

La instalación de las redes de servicios consiste en colocar las tuberías, arquetas, accesorios y acometida, en las zanjas y pozos destinados para ello.

**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas de trabajo.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Atrapamiento o vuelco por maquinaria.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes contra vehículos.



**Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:**

- Los bloques de material una vez recibidos en la obra se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- Se utilizará iluminación artificial en caso de que la iluminación natural no llegue a 100 luxes en el plano de trabajo. Esta iluminación se realizará mediante portátiles estancos.
- Se cuidará el orden y la limpieza en la zona de para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.
- El transporte de tramos de tubería a hombros por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Los trabajadores que intervengan a pie de zanja y en la construcción de arquetas nunca permanecerán solos, estando cada uno de ellos a la vista de por lo menos otro compañero.
- Se colocarán los elementos auxiliares necesarios que impidan el deslizamiento y caída de los materiales acopiados al borde de la zanja.
- Se dispondrán bombas de achique por si fuesen necesarias. Se separarán los materiales acopiados del borde de la zanja un mínimo de 2 m.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- Se prohíbe la circulación de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.
- Se regará la zona de trabajo para evitar la formación de ambiente polvoriento. Se hará una comprobación periódica del borde de las zanjas.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante
- Valla de limitación y protección.
- Señalizaciones del tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.

**Protecciones personales:**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de protección.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección contra proyección de partículas y fragmentos.
- Fajas.

**Maquinaria a emplear:**

- Camión grúa.
- Hormigonera.

### **Instalación de abastecimiento y riego**

La instalación de abastecimiento comprende los trabajos de colocación de tuberías de fundición, accesorios de fontanería y acometidas domiciliarias. Estos trabajos se realizarán una vez estén las zanjas abiertas.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas de trabajo.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Atrapamiento o vuelco por maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes contra vehículos.
- En caso que exista amianto en los trabajos de demolición se seguirá las indicaciones estipuladas en el **R.D. 396/2006 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto"**.

#### **Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas.**

- Una vez presentado en la zona de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Una vez instalada la red de abastecimiento se realizarán pruebas de presión de en la red. Durante la misma, ningún operario se aproximará a válvulas, juntas etc.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a
- 60 km/h.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

#### **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.

- Gafas de protección contra proyecciones de partículas.
- Calzado de protección.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de protección.

Maquinaria:

- Camión grúa.

**Montaje e instalación eléctrica**

El proceso de instalación eléctrica comprende los trabajos de colocación de los tubos, tirado de conductores y conexionado. Dentro de la instalación eléctrica se distinguen 4 tipos:

- Red de distribución de alta tensión.
- Red de distribución de baja tensión.
- Instalación de centros de transformación.
- Instalación de alumbrado público.

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Riesgo eléctrico.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Explosiones.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas.

- Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión y Alumbrado público se realizarán conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Las instalaciones eléctricas de Alta Tensión se realizarán conforme al reglamento de alta tensión.
- Los mangos de las herramientas estarán protegidos con un aislamiento igual o superior a 06/1 kV.
- No se acopiará material a una distancia inferior a 2 m de la zanja.
- El tirado de conductor se realizará mediante máquina devanadora de conductor eléctrico. En ningún momento, el tirado de conductores se utilizará vehículos o maquinaria de la obra.
- Los cuadros eléctricos entrarán compuestos por armarios metálicos y por los dispositivos de protección que indican el reglamento de electrotécnico de baja tensión y las normas de la compañía suministradora.

- En trabajos en instalaciones eléctricas se seguirán "las cinco reglas de oro" para trabajar seguros, las cuales son: abrir todas las fuentes de tensión, enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte, reconocimiento de la ausencia de tensión, poner a tierra todas las posibles fuentes de tensión y delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Señalización.

Protecciones individuales:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos eléctricos.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad.
- Pantalla facial con cristal inactínico.
- Ropa y accesorios de señalización.

Maquinaria:

- Máquina devanadora de conductor eléctrico.
- Camión grúa.

**Red de telecomunicaciones**

El proceso de instalación telecomunicaciones comprende los trabajos de colocación de los tubos, tirado de conductores y conexionado.

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Riesgo eléctrico.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas

- Los mangos de las herramientas estarán protegidos con un aislamiento igual o superior a 06/1 kV.
- Para el tirado de conductores se procederá utilizando guías para pequeños recorridos y utilizando máquina devanadora de conductor eléctrico para largos recorridos. Ningún momento se utilizará para el tirado de conductores vehículos o maquinaria de la obra.

- En todo momento se mantendrá las zonas limpias, ordenadas y suficientemente ordenadas.
- Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de vehículos y de peatones.
- Las conducciones serán acopiadas en zonas donde no interfiera en la circulación de vehículos ni personas. Estas se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Las zanjas serán señalizadas mediante cintas de señalización, mallas de polietileno.

#### Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización.

#### Maquinaria

- Máquina devanadora de conductor eléctrico.
- Camión grúa.

### **Pavimentación**

La pavimentación es un proceso por el cual se acondicionan los viales para su posterior uso, este procedimiento consiste en rasantear el terreno, extender una capa de zahorras, imprimir una mezcla asfáltica caliente y por ultimo extender capas de mezclas asfálticas.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome.
- Atrapamientos por o entre objetos, debido a las partes móviles de las máquinas sin protección.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Cortes y golpes con herramientas y materiales.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido ambiental.

#### Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Se despejarán los viales, antes de comenzar los trabajos.
- Se instalarán topes al final de recorrido de los camiones hormigonera.

- Se limitará la velocidad en los tramos.
- Se prohibirá el paso a todo vehículo mientras se encuentre trabajando en el vial algún tipo de maquinaria.
- Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personal distinto al conductor.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera.
- Las compactadoras están dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre alguna maquinaria.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de la maquinaria.
- No se realizarán ajustes u operaciones de mantenimiento con la maquinaria movimiento o con el motor en marcha.
- No se almacenará combustibles dentro de la cabina del conductor.
- Antes de iniciar el turno de trabajo se comprobarán mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Todos los operarios utilizarán prendas de protección de alta visibilidad.
- Durante el llenado de la tolva permanecerán todos los operarios en la cuneta por delante de la máquina.
- Todas las plataformas de la maquinaria estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 10 cm.
- Los operarios deberán utilizar los correspondientes EPIS: guantes de protección contra riesgos mecánicos y térmicos, calzado de seguridad con suela resistente a la transmisión del calor, mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Todas las maquinarias dispondrán de giratorio luminoso, iluminación frontal y avisador acústico de marcha atrás.
- Las máquinas dispondrán de extintores contra incendios.
- Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones.

#### Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad, con suela resistente a contactos térmicos.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y riesgos térmicos.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.

#### Maquinaria:

- Extendedora de bituminosa.
- Camión.
- Compactadora de rodillos y de neumáticos.
- Cubas.
- Motoniveladoras.

#### Trabajos de soldadura

El trabajo de soldadura se realiza para unir entre sí varios materiales de origen metálico. Para realizar este procedimiento necesita fuente de calor (arco eléctrico) y un material de aporte (electrodo). Los elementos que componen el equipo de soldadura manual por arco eléctrico son los siguientes:

- Cable de alimentación.
- Generador o grupo de soldadura.
- Cables de pinza y masa.
- Pinza porta electrodos.
- Electrodo.

Riesgos más frecuentes:

- Riesgo eléctrico.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos térmicos.
- Lesiones por las radiaciones infrarrojas, ultravioletas y luz visible.
- Golpes y cortes con herramientas y materiales.
- Caída de objetos por desprendimiento y manipulación.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Humos de soldadura.
- Riesgo de incendio.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de explosión.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Se realizarán revisiones periódicas del estado del aislamiento del cable de alimentación y de su conexión a la red.
- Apantallar, aislando, la zona de soldadura con mamparas ignífugas.
- Vigilar donde caen las chispas o material fundido.
- Al interrumpir el trabajo a las horas de comer o fin de jornada, se efectuará una inspección a fondo de la zona de soldadura o corte, para prevenir cualquier posible foco de ignición ocasionado por cabos de electrodo, chispas o proyecciones.
- Se debe desconectar el grupo una vez finalizada la soldadura o durante largas pausas.
- No se debe desplazar el grupo de soldadura tirando de los cables de pinza y masa.
- Se deberá disponer de un extintor cerca de la cabina de soldadura.
- Se procurará no realizar trabajos de soldadura o corte en locales que contengan materias combustibles, inflamables o donde exista riesgo de explosión. No obstante, cuando sea necesario soldar por encima de material combustible, se protegerá con una lona ignífuga. Después de soldar en una zona de este tipo, debe quedar vigilancia para cortar posibles focos de incendios.
- El lugar de trabajo debe estar situado en un lugar bien ventilado, con suficiente movimiento de aire para evitar la acumulación de humos tóxicos o las posibles

- deficiencias de oxígeno. Cuando el lugar de trabajo no tenga estas características de ventilación natural será obligatorio soldar con un sistema de ventilación forzada.
- Al soldar o cortar plomo, zinc o aleaciones con cadmio o plomo se tomarán precauciones contra los humos, con ventilación forzada adecuada y respiradores si es necesario.
  - Siempre que se suelde con arco eléctrico se utilizarán medios adecuados para proteger o aislar al personal de las radiaciones lumínicas. No mirar jamás directamente el arco eléctrico.
  - Se deben proteger los ojos de posibles proyecciones al picar o repasar el cordón de soldadura.
  - Conectar el equipo según el siguiente orden:
    - 1.- Los cables en el equipo de soldadura.
    - 2.- El cable de puesta a tierra en la toma de tierra.
    - 3.- El cable de masa a la masa.
    - 4.- El cable de alimentación de corriente en los bornes del interruptor, que estará abierto.
  - Antes de efectuar un cambio de intensidad desconecte el equipo.
  - Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (30 mA) así como una buena toma de tierra.
  - El piso de trabajo debe estar seco. En caso de pisos húmedos, deben usarse alfombras o banquetas aislantes.
  - La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
  - Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.
  - En lugares húmedos, aíslese trabajando sobre una base de madera seca o alfombra aislante.
  - No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.
  - No se deben apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.
  - No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.
  - No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.
  - Se dispondrá junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.

Medidas preventivas de seguridad para soldadura por punto:

- Se deben proteger los ojos de posibles proyecciones mediante el uso de gafas de protección.
- No se deben de realizar trabajos de soldadura por punto sin los guantes de cuero.

Protecciones individuales:

- Gafas o pantalla de protección facial adecuadas al tipo de soldadura específico o al corte, con cristal inactínico.



- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos.
- Delantal de cuero.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad homologado.
- Mandil de cuero.
- Polainas.

### **Colocación de señalización**

La colocación de señalización consiste en colocar señales que adviertan tanto a las personas externas a la obra como a los trabajadores la presencia de una obra estimulando y pretendiendo condicionar la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que pretende resaltar. Existen varios tipos de señales:

- Prohibición.
- Informativas.
- Advertencia.
- Obligación.
- Acústicas.
- Ópticas.
- Emergencias.

### **Riesgos más frecuentes:**

- Intoxicaciones con pinturas.
- Caídas al mismo nivel.
- Enfermedades profesionales (con larga exposición). Ejemplo:
  - Saturnismo: por utilización de pinturas a base de plomo o compuestos de éste.
  - Benzolismo: por utilización de pinturas o disolventes a base de Benzol o compuestos de éste.
- Caídas de materiales.
- Salpicaduras en ojos.
- Incendios y explosivos.
- Dermatitis.
- Afecciones respiratorias.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Golpes y cortes contra objetos y señales.

### **Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:**

- Acotar y vallar la zona de trabajo y colocar la señalización pertinente.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna.
- Los peligros específicos se señalarán convenientemente.
- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona influencia de los trabajos.

- Son de aplicación a éste tajo todas las normas específicas sobre Señalización, así como las referentes a circulación de vehículos y la Orden 21.608 de 31/08/87 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado, si quedasen dentro de su ámbito.
- Se procurará utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, tratando de evitar, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.
- El trabajador que maneje las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia y siempre antes de comer.
- No se lavará nunca las manos con un disolvente.
- Los elementos a pintar antes de su colocación definitiva se asegurarán convenientemente contra el riesgo de vuelco.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los recipientes o envases de pinturas y disolventes se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llama descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.
- Se cumplirán las Normas de Seguridad propias de los conductores de vehículos.
- Sólo deberán tener acceso al tajo las personas que deban realizar alguna operación en el mismo, equipadas con los medios correspondientes.
- Se vigilará especialmente no producir daños a peatones, vehículos, etc., por salpicadura de pintura.
- Todo el personal utilizará el equipo individual de protección necesario para la realización de su trabajo.

Protecciones individuales:

- Mascarillas con filtro apropiado al producto con que se trabaja.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Guantes de seguridad contra riesgos químicos y mecánicos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes.
- Ropa de alta visibilidad.
- Casco.

### **Ejecución de estructuras**

Se refiere fundamentalmente a la ejecución marcos, muros y las distintas arquetas y pozos de los distintos servicios proyectados.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Golpes, punciones y cortes con herramientas y materiales.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contacto con sustancias irritante capaces de producir dermatosis.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.

#### **Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:**

- Se prohíben los trabajos con fuertes vientos y/o lluvia, cuando se trabaje sobre la estructura.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el enablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).

- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Para hormigonar y vibrar la estructura a distinto nivel se dispondrá de andamio tubular de módulos o castillete, estos deben de disponer de barandillas perimetrales a 90 cm. listón intermedio y rodapiés, deberá de disponer de acceso seguro mediante una escalera. No se utilizarán la barandilla como suplemento para llegar a sitios de mayor altura.
- En caso de utilizar andamios caballetes este deberá de disponer de una plataforma de 60 cm. de ancho.
- La tolva de hormigonado debe tener un cierre perfecto de la compuerta, para evitar fugas de hormigón.
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).
- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano según se indica en el R.D 486/1997.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Se colocarán redes verticales horca, limpias y atadas al forjado de la estructura.
- Se colocarán barandillas de 90 cm de alto, con barra intermedia y rodapié de 10 cm.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Realizar cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.
- Evitar el uso de productos de limpieza abrasivos, petróleo gasolina o disolventes.
- Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado. Y permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse. Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.
- Transporte elevado de material con braga de 2 brazos y grilletes.
- El material se almacenará en capas perpendiculares sobre durmientes de madera altura máxima 1.5m.
- Se colocarán protecciones tipo "Setas" en las puntas de la ferralla, con objeto de evitar punzamientos.
- No variar la hipótesis de carga.
- Delimitar áreas, para acopio de material, seco y protegido.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección contra proyecciones de partículas.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad homologado.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón de seguridad, Clase C.
- Ropa y accesorios de señalización.
- Fajas.
- Protectores auditivos.

Maquinaria:

- Bomba de hormigonar.
- Grúas.
- Camión.
- Camión hormigonera.
- Camión grúa.
- Vibrador.
- Dobladoras.
- Cizallas.
- Equipos de cimentación especiales.

**Trabajos con exposición al amianto**

Debido a las actividades de desmontaje de tuberías existentes de **Fibro cemento**, según lo indicado en el documento 2 de planos y en el 4 de mediciones y presupuesto, se contemplan en este Estudio de Seguridad y Salud los trabajos con exposición al amianto. Es por esto lo de contemplar un apartado específico para trabajos con exposición al amianto.

Se seguirán las indicaciones estipuladas en el **R.D. 396/2006 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto"**.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, tiene entre sus cometidos el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

El Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, encomienda de manera específica, en su Disposición adicional segunda, al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la elaboración y actualización de una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación de los riesgos derivados de la exposición a amianto durante el trabajo. Esta Guía

establece, en concreto, orientaciones prácticas para la determinación de la exposición esporádica y de baja intensidad contemplada en el artículo 3.2 de este Real Decreto, así como los criterios armonizados de actuación para la aprobación de los planes de trabajo contemplados en el artículo 11.

La Guía proporciona criterios y recomendaciones que pueden facilitar a los empresarios y a los responsables de prevención la interpretación y aplicación del Real Decreto especialmente en lo que se refiere a la evaluación de riesgos para la salud de los trabajadores involucrados y en lo concerniente a las medidas preventivas aplicables.

Este **RD 396/2006** es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:

- a. Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- b. Trabajos de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- c. Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- d. Trabajos de mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- e. Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
- f. Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
- g. Vertederos autorizados para residuos de amianto.
- h. Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

Riesgos más frecuentes:

Aunque la situación de trabajo descrita comporta también otros riesgos, aquí solo se tratarán los que se refieren a los efectos para la salud derivados de la exposición a fibras de amianto.

La vía de entrada más importante de las fibras de amianto en el organismo es la vía inhalatoria.

La inhalación de fibras de amianto puede causar las siguientes enfermedades incluidas en el cuadro del anexo 1 del Real Decreto 1299/2006 de enfermedades profesionales:

- Neoplasia maligna de bronquio y pulmón (cáncer de bronquio y pulmón).
- Mesotelioma de pleura, peritoneo y otras localizaciones (cánceres de pleura, peritoneo,...).
- Asbestosis (fibrosis pulmonar que puede conducir a una progresiva insuficiencia respiratoria).

- Afecciones fibrosantes de pleura y pericardio que cursan con restricción respiratoria o cardíaca.

El cáncer de laringe está incluido en la lista del **anexo 2 del Real Decreto 1299/2006** como enfermedad de posible origen profesional asociada al amianto.

#### Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas.

El corte de tuberías de fibrocemento suelen ser, en la mayoría de los casos, un trabajo de reparación y mantenimiento de materiales con amianto que está explícitamente incluido en el campo de aplicación del Real Decreto 396/2006. Para establecer las medidas preventivas se debe obligatoriamente tener en cuenta lo que indica esta reglamentación específica.

Los trabajos de reparación en los que está incluido el corte de tuberías sólo pueden ser realizados por empresas inscritas en el **Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA)** y que dispongan de un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral según lo dispuesto en los artículos 17 y 11 del citado Real Decreto.

El plan de trabajo debe incluir los procedimientos de trabajo. El procedimiento de trabajo consiste en la descripción escrita de la secuencia de operaciones necesarias para la realización del trabajo así como los medios materiales y humanos previstos para su ejecución de forma segura y organizada incluyendo desde la preparación de la zona de trabajo hasta la limpieza final.

Para este tipo de actividad puede ser adecuado un procedimiento general con las particularidades (por ejemplo, diámetro de tuberías, localización de la obra, etc) necesarias para su adecuación a las distintas situaciones o trabajos determinados que se puedan prever. Dada la diversidad de estas situaciones, es importante que el procedimiento de trabajo sea objeto de revisión y mejora continua.

Es altamente recomendable que los procedimientos de trabajo se trasladen a instrucciones escritas y sencillas, de fácil comprensión para los trabajadores y que el entrenamiento para su puesta en práctica forme parte de su programa de formación.

La correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas debe ser supervisada por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en este tipo de actividad y la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico.

Se indican a continuación algunas medidas preventivas concretas para el diseño de los procedimientos de trabajo aplicables al corte de tuberías en la situación descrita.

#### **Soluciones alternativas**

El desmontaje sin corte de los tramos de tubería (por ejemplo, mediante el corte de las bridas de unión para sacar y sustituir el tramo entero) o el uso de collarines y abrazaderas, en aquellas situaciones que lo permitan, pueden minimizar el desprendimiento de fibras.

### **Herramientas y método de trabajo adecuados**

Se entiende por herramientas y métodos adecuados los que aseguren el cumplimiento de los límites de exposición profesional (LEP) y causen la mínima emisión de polvo y fibras de amianto al ambiente. Las herramientas que pueden cumplir estas condiciones son las de baja velocidad y poco agresivas, por ejemplo, los cortatubos de cadena de tipo manual de carraca o palanca y de tipo neumático. En determinadas circunstancias, también pueden ser adecuadas la sierra manual y la sierra eléctrica de sable de baja velocidad de giro.

El uso de herramientas de alta velocidad como la sierra radial de disco abrasivo, la sierra radial con disco de diamante, la motoamoladora con disco de diamante y cortadoras similares, incrementa notablemente la friabilidad del fibrocemento, dando lugar a concentraciones de fibras de amianto muy elevadas que pueden superar ampliamente los valores límites establecidos para exposiciones de corta duración (\*). Estas concentraciones serían comparables a las que se pueden producir en la manipulación de materiales friables de forma que el fibrocemento pasaría a tener que ser considerado material friable. Ésto obligaría a incrementar las medidas de prevención según lo dispuesto en el artículo 10 del Real Decreto 396/2006 para tener en cuenta, no solamente la protección de los trabajadores, sino el control de la dispersión de las fibras de amianto para evitar la exposición inadvertida de otras personas. Estas medidas adicionales son muy difíciles de aplicar en esta situación de trabajo por lo que, en la práctica, la mejor solución sería descartar las herramientas de alta velocidad y elegir otras con las que se asegure que no se van a superar los límites de exposición establecidos.

El aporte de agua en el punto de corte reduce la liberación de fibras por lo que es una medida a tener en cuenta para combinarla, en su caso, con la herramienta de corte (\*\*). El sistema que se utilice (agua o agua con humectante) no debe producir impacto brusco del agua sobre la tubería con el fin de evitar una posible liberación y proyección de partículas y fibras de su superficie. Por ejemplo, no sería adecuado un sistema de pulverizado con aire a presión. Para el suministro de agua se recomiendan bombas manuales de agua o con motor.

### **Delimitación y preparación de la zona de trabajo**

La zona de trabajo delimita el espacio en el que se puede producir la exposición a fibras de amianto. Se debe señalar por el exterior mediante carteles claros y visibles que adviertan del riesgo de inhalación y de las medidas obligatorias para las personas con acceso a la misma. Se acotará mediante barreras alrededor del punto de corte a una distancia adecuada y solo se debe permitir la entrada al interior de esta zona a personas que deben acceder por razón de su trabajo. Siempre serán el mínimo indispensable de operarios. En esta zona estará prohibido beber, comer y fumar.

### **Limpieza, descontaminación y retirada de residuos de la zona de trabajo**

La limpieza de la zona de trabajo y de los útiles y maquinaria empleada se realiza utilizando un aspirador portátil con filtro absoluto de muy alta eficacia, grupo H clase 13 o superior según la norma UNE 1822-1: 2010 y/o por vía húmeda mediante bayetas, barredoras de



agua o fregonas. Se recomienda cambiar regularmente el agua de limpieza para evitar la contaminación cruzada y filtrarla antes de su vertido. Esto último puede hacerse en la unidad de descontaminación.

En caso de que no se haya cubierto el suelo de la zona de trabajo, se recomienda recoger la tierra contaminada con las fibras de amianto desprendidas alrededor del punto de corte, profundizando unos centímetros, y tratándolo como residuo de amianto con el resto de material contaminado.

El plástico de protección del suelo o superficie de trabajo, los fragmentos de tubería de fibrocemento, los residuos de amianto y la tierra contaminada así como la ropa de trabajo desechable, guantes, mascarillas desechables, filtros y el resto de material contaminado se recogerán e introducirán en bolsas de plástico de suficiente resistencia mecánica, recomendándose como mínimo 800 galgas de espesor, provistas de cierre hermético. Las bolsas estarán identificadas con la etiqueta reglamentaria.

Mientras los residuos estén en posesión del empresario, éste será el titular responsable de los mismos y tendrá la obligación de mantenerlos protegidos y almacenarlos en un lugar aislado y acondicionado para ello hasta que los ceda a un gestor autorizado de acuerdo con la normativa vigente de residuos peligrosos.

Se debe establecer un protocolo de actuación para el caso de derrames de residuos de amianto, que incluya la delimitación de la zona afectada y los procedimientos de recogida y descontaminación de dicha zona.

#### Protecciones individuales:

El empresario debe proporcionar al trabajador los equipos de protección individual (EPI) adecuados a su tarea. Estos deben disponer de marcado CE con los pictogramas que indiquen la protección ofrecida y el folleto informativo, al menos en castellano.

El trabajador debe utilizar los EPI según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos. Para comprobar el ajuste correcto de la protección respiratoria, se realiza una prueba de presión positiva y de presión negativa de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Concretamente para la realización de esta tarea, los equipos de protección individual necesarios son los siguientes:

#### **Protección de las vías respiratorias**

El uso de protección respiratoria es recomendable siempre para esta situación de trabajo ya que no hay exposiciones que puedan considerarse seguras y no es posible garantizar que en estos trabajos no se puedan producir exposiciones accidentales.

Deben ser de alta eficacia frente a partículas sólidas. Son adecuadas las mascarillas autofiltrantes FFP3 y los adaptadores faciales con filtro contra partículas P3.

El tiempo de utilización de estos equipos debe limitarse al estrictamente necesario, teniendo en cuenta las pausas programadas y las debidas a las condiciones meteorológicas. No se deben superar las 4 horas diarias.

**Protección de cabeza y cuerpo: ropa de protección química**

En estas operaciones es obligatorio el uso de ropa de protección durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto. Es aconsejable un traje hermético frente partículas sólidas, Tipo 5 (UNE-EN- ISO 13982-1:2005). Son adecuados los materiales multicapa como el polipropileno.

Estos trajes no deberían llevar bolsillos ni costuras en los que se puedan acumular las fibras de amianto. Dado el tipo de operación del que se trata, se debe vigilar que los trajes no sufran roturas o deterioros que anulen su hermeticidad y, en su caso, sustituirlos inmediatamente.

El traje combinado con los otros EPI como los guantes, botas y máscara debe colocarse de forma que se asegure su sellado pudiendo para ello utilizarse si es preciso cinta adhesiva. Se debe seguir siempre el procedimiento establecido en la empresa teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

**Protección de las manos: guantes de protección**

Los guantes deben ser impermeables y con alta resistencia mecánica. Es recomendable que tengan empuñadura ajustable.

**Protección de los ojos y cara: gafas de protección**

Se utilizarán gafas de seguridad de montura universal o panorámicas con alta resistencia a impactos. Las gafas se deben descontaminar después de cada uso. No son aconsejables las gafas fabricadas con materiales que retienen o a los que se adhieren las fibras de amianto.

**Protección de los pies: calzado de protección**

Se recomienda el uso de botas estancas por ejemplo de caucho (clasificación II).

**Protección de trabajadoras embarazadas en período de lactancia natural.**

Se recomienda evitar la intervención en estas operaciones de trabajadoras que se encuentren en esta situación.

**Formación e información**

Se proporcionará formación a los trabajadores antes de que inicien sus actividades con amianto y cuando se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose a intervalos regulares o siempre que se detecten malas prácticas o deficiencias en la aplicación del procedimiento de trabajo. El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible por los trabajadores y deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y seguridad, en particular en relación con:

- las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;
- los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto;
- las operaciones que puedan implicar una exposición y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición;
- las prácticas profesionales seguras, los controles y equipos de protección;
- la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos de protección respiratoria;
- En su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos de protección respiratoria;
- los procedimientos de emergencia (derrames de materiales que puedan contener amianto, fallos de equipos, etc.);
- los procedimientos de descontaminación y las medidas higiénicas que deben adoptarse antes, durante y al terminar las tareas que supongan exposición a amianto;
- la eliminación de residuos;
- las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

## **6. PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR EN LA OBRA**

Las protecciones colectivas son unos de los principios de la acción correctiva. Son protecciones que protegen a más de una persona y que nos son llevadas individualmente por los trabajadores. Se pueden separar en dos tipos: generales aquellas protecciones que afectan a toda la obra (instalación eléctrica, señalización) y específicas aquellas que afectan a parte de la obra (andamios, barandillas, redes).

### Generales:

- Señalización:
  - Riesgo de tropezar.
  - Caída a distinto nivel.
  - Prohibido pasar a los peatones.
  - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
  - Protección obligatoria de la cabeza.
  - Vía obligatoria para peatones.
  - Extintor.
  - Cintra de balizamiento.
  - Balizas luminosas.
  - Obras, P-18 Norma de carreteras 8.3-IC.
  - Prioridad al sentido contrario.
  - Prioridad respecto al sentido contrario R-6, Norma de carreteras 8.3-IC.
  - Entrada prohibida, R-101, Norma de carreteras 8.3-IC.
  - Sentido obligatorio R-400<sup>a</sup> y R-400b, Norma de carreteras 8.3-IC.
  - Giro a la derecha prohibido, R-302, Norma de carreteras 8.3-IC.

- Instalación eléctrica.
  - Protecciones contra contactos directos e indirectos.
  - Iluminación de emergencia.
- Instalación contra incendios.
  - Manejo de los medios de extinción.

Específicas:

- Anclajes para cinturones de seguridad.
- Andamio metálico tubular apoyado.
- Señales de tráfico.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Barandillas.
- Anclajes para tubos.
- Plataformas móviles.
- Válvulas antiretroceso.
- Escaleras de accesos a pozos y galerías.
- Estivaciones.
- Detectores de gases.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Mantas ignífugas para recogida de gotas incandescentes.
- Pasarela.
- Redes de horca.
- Redes mesa.
- Castillete.
- Andamio caballete.
- Redes toldo, retención de objetos. Edificación.
- Toma de tierra independiente, para estructuras metálicas de máquinas fijas.

## 7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Según **Real Decreto 773/1997** sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual se entenderá por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección individual reúnen una serie de características, las cuales se exponen a continuación:

- El EPI no tiene por finalidad realizar una tarea o actividad sino protegernos de los riesgos que la tarea o actividad presenta
- El EPI debe ser llevado o sujetado por el trabajador y utilizado de la forma prevista por el fabricante.
- El EPI debe ser elemento de protección para el que lo utiliza, no para la protección de productos o personas ajenas.
- Los complementos o accesorios cuya utilización sea indispensable para el correcto funcionamiento del equipo y contribuyan a asegurar la eficacia protectora del conjunto, también tienen la consideración de EPI según el Real Decreto.

Los equipos de protección que se utilizarán serán los siguientes:

Protectores de cabeza:

- Casco de seguridad.
- Casco de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza.

Protectores del oído.

- Protectores auditivos tipo orejeras.
- Tapones.

Protectores de los ojos y de la cara.

- Gafas de montura cazoletas.
- Gafas de montura universal.
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura.

Protección de las vías respiratorias.

- Equipos filtrantes de partícula.
- Equipos aislantes con suministro de aire.

Protección de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de protección contra los riesgos térmicos.
- Guantes de protección contra los riesgos eléctricos.

Protectores de pies y piernas.

- Calzado de seguridad contra los riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad aislado.
- Rodilleras.
- Polainas.

Protecciones del cuerpo.

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección.
- Cinturones de sujeción del tronco.

- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Trajes impermeables.
- Arnese.
- Ropa y accesorios de señalización.
- Dispositivos anticaídas deslizantes.
- Equipos de protección contra las caídas de altura.

En aplicación del Real Decreto 773/1997, el empresario estará obligado a:

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el artículo 4 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los equipos de protección individual, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar por que la utilización de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Asegurar que el mantenimiento de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 de dicho Real Decreto.

## **8. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS**

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

### **8.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO**

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

En forma de panel:

- Señales de advertencia.  
Forma: Triangular.  
Color de fondo: Amarillo.  
Color de contraste: Negro.  
Color de Símbolo: Negro.
  
- Señales de prohibición:  
Forma: Redonda.  
Color de fondo: Blanco.  
Color de contraste: Rojo.  
Color de Símbolo: Negro.
  
- Señales de obligación:  
Forma: Redonda.  
Color de fondo: Azul.  
Color de Símbolo: Blanco.
  
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:  
Forma: Rectangular o cuadrada.  
Color de fondo: Rojo.  
Color de Símbolo: Blanco.
  
- Señales de salvamento o socorro:  
Forma: Rectangular o cuadrada.  
Color de fondo: Verde.  
Color de Símbolo: Blanco.

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.

**Otras señalizaciones de zona de trabajo.**

Las zonas de trabajo que presenten riesgos de caídas de personas, caídas de objetos, choques o golpes se señalarán mediante un color de seguridad. En estos casos se la señalización por color se realizará mediante franjas alternativas amarillas y negras inclinadas 45º.

Las vías de circulación deben limitarse en el suelo mediante franjas continuas, preferiblemente de color blanco o amarillo según el color del suelo.

La señalización del perímetro y accesos a la obra se realizará mediante banderolas, cuerdas, redes, telas metálicas o plásticas, o cintas con franjas alternativas de color rojo y blanco inclinadas 45º, claramente visibles e identificables.

### **Señalización vial.**

Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades existan circunstancias relacionadas con la ejecución de obras fijas en dichas zonas, y que represente un peligro para la circulación, la señalización de obra informará al usuario de la presencia de las obras y ordenará la circulación de la zona afectada.

Antes del comienzo de la obra se realizará un estudio de la zona de trabajo, y adoptando las medidas necesarias para conseguir una mayor seguridad tanto para los usuarios de la vía como para los trabajadores de la obra. En el estudio se deberá tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Tipo de vía.
- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras.
- Duración de la ocupación.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias, deberán de tomar las siguientes medidas preventivas:

- Ordenación de la circulación.
- Establecimientos de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- Prohibición del adelantamiento.
- Cierre de uno o más carriles a la circulación.
- Establecimiento de carriles provisionales.
- Señalización relacionada con la ordenación adoptada.
- Balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que origino su colocación; y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del contratista que realice la obras o actividades que las motiven, o de la



unidad encargada de la conservación y explotación de la vía en el caso de que estas se realicen directamente por la administración con sus propios medios.

La señalización a emplear será:

- Cartel de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" en las entradas.
- Delimitación de los carriles de circulación mediante señalización en el suelo del vial o delimitación mediante conos o barreras de seguridad rígida portátil TD-1.
- Señales de tráfico provisionales de obra, para indicar a los vehículos que circulen por la zona la presencia de la obra, según se indica en la norma de carretera 8.3-IC. Obras y Salida de camiones.

Para las maniobras de entrada y salida de vehículos de la obra, se utilizará un señalista que además de avisar a los otros vehículos de las maniobras, avisará a los posibles peatones que se encuentren por la zona, en evitación de atropellos o golpes.

#### **Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.**

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.

Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

Dispositivo de balizamiento de posición y pre-señalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

## PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### Medios de auxilio en la obra

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Se dispondrá de botiquín en la obra, el cuál contendrá el material necesario para realizar primeras curas o curas sin importancia.

El contenido de dicho botiquín será repuesto de inmediato, cuando se consuma.

### Medios de auxilio exterior.

Se informará a la obra de los emplazamientos de los diferentes Centros Médicos, servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc. donde debe trasladarse a los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia. Reconocimiento Médico Todo personal que empiece a trabajar en la obra, deber pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

El Plano de situación (Croquis) del centro asistencial más próximo, así como los itinerarios más rápidos de evacuación estarán en lugar visible, tanto en la oficina de obra como en las instalaciones colectivas del personal de obra.

Dicho Plano estará acompañado de los siguientes teléfonos:

### TELÉFONOS DE INTERÉS

<b>CUALQUIER SITUACIÓN DE EMERGENCIAS</b>	<b>112</b>
<b>EMERGENCIAS SANITARIAS</b>	<b>061</b>
<b>HOSPITALES</b>	
Hospital Comarcal Virgen del Camino Ctra. de Chipiona, 76, 11540 Sanlúcar de Barrameda, Cádiz	956 04 80 00

<b>CENTRO DE SALUD</b>	
Sanlúcar Barrio Bajo Centro de Salud Av. Calzada Duquesa Isabel, 7, 11540 Sanlúcar de Barrameda, Cádiz	956 04 72 00
Centro de salud Sanlúcar-Barrio Alto Calle Carril San Diego, s/n, 11540 Sanlúcar de Barrameda, Cádiz	956 04 73 63
<b>INFORMACIÓN TOXICÓLOGA</b> (Servicio permanente)	<b>915 620 420</b>
<b>BOMBEROS</b>	<b>080</b>
<b>SERVICIOS DE SEGURIDAD</b>	
<b>Policía nacional</b>	<b>091</b>
<b>Policía Local</b>	<b>092</b>
<b>Guardia Civil</b>	<b>062</b>

#### **Medicina Preventiva.**

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratas por él para esta obra.

#### **Actuación en caso de accidente laboral**

La EMPRESA ADJUDICATARIA DE LA OBRA recogerá los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en ambulancia; se evitarán en lo posible la utilización de los transportes particulares.
- LA EMPRESA ADJUDICATARIA DE LA OBRA instalará una serie de carteles en los tabloneros de anuncios en los que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.



- Accidentes sin baja laboral: se compilarán en la hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora, en el plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidentes con baja laboral: originarán un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- Accidentes graves, muy graves y mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores: se comunicarán a la Autoridad Laboral, telegráficamente, telefónicamente o por fax, en el plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del siniestro.

## **9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, el empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva y una información de los riesgos derivados del trabajo, en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados. Su coste nunca recaerá en los trabajadores. Se deberá repetir periódicamente.

Los trabajadores recibirán la información necesaria sobre los riesgos para la seguridad y salud derivados de la tarea a desempeñar en el centro de trabajo, información sobre las medidas preventivas y actividades de protección y prevención aplicables a dichos riesgos e información sobre las medidas de protección en caso de emergencia.

#### **SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**

- 1.- El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.
- 2.- El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista y que se definen en el pliego de condiciones particulares.
- 3.- La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.
- 4.- El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:
  - Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
  - Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

#### **DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DE NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA**

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- **Documento del nombramiento del recurso preventivo.**
- **Documento del nombramiento coordinador de actividades preventivas.**
- **Documento del nombramiento del señalista de maniobras.**
- **Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.**
- **Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención.**

## CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de documentos que integran el presente estudio de seguridad y salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio de seguridad y salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto



Jose Mª Medina Buzón

Director del Proyecto



Penélope Gómez Jiménez





## 1.- METODO DE EVALUACIÓN DE RIESGO

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

En sentido general el proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

- **Análisis del riesgo**, mediante el cual se:
  - Identifica el peligro.
  - Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

- **Valoración del riesgo**, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

De acuerdo con lo dispuesto en el capítulo VI del R.D. 39/1997, la evaluación de riesgos solo podrá ser realizada por personal profesionalmente competente. Debe hacerse con una buena planificación y nunca debe entenderse como una imposición burocrática, ya que no es un fin en sí misma, sino un medio para decidir si es preciso adoptar medidas preventivas.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

De acuerdo con el [artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales](#), el empresario deberá consultar a los representantes de los trabajadores, o a los propios trabajadores en ausencia de representantes, acerca del procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo. En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a) Las condiciones de trabajo existentes o previstas.

- b) La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a) La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b) El cambio en las condiciones de trabajo.
- c) La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

El método elegido para la evaluación del riesgo en el presente estudio de seguridad y salud es el método general de evaluación de riesgos. Para llevar a cabo la evaluación de riesgo, este método incorpora una serie de etapas que hacen que método sea sencillo de aplicar y con resultados aceptables. Las etapas que se compone dicho método son las siguientes:

- **Clasificación de las actividades de trabajo:** las actividades de trabajo se clasificarán según el proceso productivo, según las etapas o según los lugares donde se realiza, etc.
- **Análisis de los riesgos:** en este proceso se identificarán los peligros. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.
- **Estimación del riesgo:** Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.
- **Severidad del daño:** Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:
  - 1.- Partes del cuerpo que se verán afectadas
  - 2.- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.
- **Probabilidad de que ocurra el daño:** La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:
  - 1.- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
  - 2.- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
  - 3.- Probabilidad baja: El daño ocurrirá en muy pocas ocasiones.
- **Valoración de los riesgos:** se valorarán los niveles de riesgos en función de del daño producido y de la probabilidad de que ocurra un accidente.

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

- **Realizar un plan de control de riesgo:** tras haber realizado una correcta evaluación del riesgo se elaborará un plan de acciones con el fin de mejorar los controles de riesgos. Para ello se diseñará un procedimiento de trabajo, donde se implantarán las medidas de control que sean necesarias para disminuir o eliminar el riesgo de accidente laboral. Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:
  - 1.- Combatir los riesgos en su origen.
  - 2.- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  - 3.- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - 4.- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - 5.- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - 6.- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
  
- **Revisión del plan de control de riesgo:** La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto, la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR LAS ACTIVIDADES DE OBRA**

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Actividad: Fase de Actuaciones Previas</b>														
<b>Identificación y causas</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Atropellos y colisiones originados por maquinaria.	X					X		X			X			
Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.	X			X		X		X			X			
Caídas en el mismo nivel (irregularidades del terreno y resbalones).		X			X	X	X				X			
Generación de polvo.		X			X	X	X				X			
Caídas a distinto nivel por: (laderas de fuerte pendiente).	X				X	X		X			X			
Ruidos.		X			X		X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Vallas de cerramiento tipo "ayuntamiento"; vallas por hinca al terreno. Equipos previstos de protección individual: Cascos, ropa de trabajo, botas de seguridad, guantes de protección contra riesgos mecánicos, protecciones auditivas, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo (en su caso, señalización vial). Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 1.8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
<b>Probabilidad de que suceda</b>		<b>Prevención Aplicada</b>		<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>							
B	Baja	CI	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante					
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable					
A	Alta	Pv	Prevenciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado							

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Demoliciones, despeje y desbroce														
Identificación y causas  Previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Choques, atropellos y atrapamientos ocasionado por la maquinaria.	X				X	X		X			X			
Proyección de partículas (ruptura o cortes de pavimentos).		X			X	X		X			X			
Inhalación de polvo.		X			X		X				X			
Desprendimiento de tierras.	X					X		X			X			
Caídas de objetos o materiales.		X			X	X	X				X			
Caídas al mismo nivel.		X			X	X	X				X			
Caída a distinto nivel.	X				X	X		X			X			
Interferencias con líneas eléctricas.	X					X		X			X			
Ruido producido por la maquinaria.		X		X	X		X				X			
Vibraciones.		X			X		X				X			
Amianto	X				X	X		X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitar la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco de seguridad, guantes de protección contra riesgos mecánicos, calzado de seguridad, protecciones auditivas, gafas de protección contra proyecciones de partículas y fragmentos, trajes de agua, mascarilla antipolvo, cinturón antivibratorio, ropa de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: regar la zona a demoler. Las indicadas en el apartado 1.8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente		Calificación del riesgo con la prevención decidida								
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante			
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable			
A	Alta	Pv	Prevenciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado							

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Movimiento de tierras. Excavación de zanjas y pozos.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Atropellos y colisiones originados por maquinaria.	X				X	X		X			X			
Vuelco y deslizamientos de vehículos de obra.	X				X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel (pisar sobre terreno suelto o embarrado).	X				X	X	X			X				
Caídas de personas a distinto nivel (zanjas y pozos).	X			X	X	X		X			X			
Generación de polvo.		X			X	X	X				X			
Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (inundación súbita, electrocución).	X				X	X		X			X			
Desprendimiento de taludes.		X			X	X	X				X			
Aplastamiento por corrimiento de tierras.	X					X		X			X			
Golpes o aprisionamiento con partes móviles de las máquinas.	X				X	X		X			X			
Inundación.	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos.	X				X	X	X			X				
Desplomes de edificaciones colindantes	X			X	X	X			X			X		
Polvo ambiental.		X			X	X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar:  Vallas encadenadas tipo "ayuntamiento", pasarelas de seguridad sobre zanjas y para acceso a los portales en su caso, palastro de acero para paso de vehículos y máquinas, entibaciones, construcción de bermas. Equipos previstos de protección individual: Casco de seguridad, calzado de seguridad, fajas, cinturones antivibratorio, protectores auditivos, protectores auditivos, equipos filtrantes de partículas, ropa y accesorios de señalización. Señalización: De riesgos en el trabajo; señalización vial; balizamiento luminoso. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 1.8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>						
<b>Actividad: Movimiento de tierras. Excavación de zanjas y pozos.</b>						
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida		
B	Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I Riesgo importante
M	Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To	Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A	Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamen te dañinas	M	Riesgo moderado	



IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalación de tuberías de abastecimiento.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (tropezos y resbalones).		X			X	X	X				X			
Caídas a distinto nivel (zanjas y pozos abiertos).	X			X		X		X			X			
Caída de objetos por desplome.		X			X	X	X				X			
Caída de objetos a distinto nivel (acopio de materiales al borde de la zanja).		X			X	X	X				X			
Golpes y cortes con herramientas de trabajo.		X			X	X	X				X			
Atrapamiento por y entre objetos.	X			X	X	X		X			X			
Sobreesfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).		X			X	X	X			X				
Atrapamiento o vuelco de maquinaria.	X				X	X		X			X			
Atropellos y golpes contra vehículos.	X				X	X		X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Barandillas al borde; pasarelas de seguridad. Equipos previstos de protección individual: Casco de seguridad, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, ropa de protección, fajas, gafas de protección contra proyección de partículas y fragmentos. Señalización:														
De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Los indicados en el apartado 1.8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente		Calificación del riesgo con la prevención decidida								
B	Baja	CI	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante				
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable				
A	Alta	Pv	Prevenciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado							

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalación de saneamiento. Desvíos y reposición														
Identificación y causas  Previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caída al mismo nivel (tropezos y resbalones).		X			X	X	X				X			
Caída de personas a distinto nivel.	X				X	X		X			X			
Caída de objetos por desplome.		X			X	X	X				X			
Caída de objetos a distinto nivel.		X			X	X	X				X			
Golpes de objetos y cortes con herramientas de trabajo debido a su manipulación.		X			X	X	X				X			
Atrapamiento por o entre objetos (derrumbes de zanjas, cargas palatizadas etc.).	X				X	X		X			X			
Atrapamiento o vuelco por maquinaria.	X				X	X		X			X			
Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).	X			X	X	X		X			X			
Atropellos y golpes contra vehículos.	X			X	X	X		X			X			
Proyección de partículas.		X			X	X	X				X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Barandillas al borde; pasarelas de seguridad. Equipos previstos de protección individual: Casco, guantes de protección contra riesgos mecánicos, botas de seguridad, fajas, trajes impermeables, ropa de trabajo, gafas de protección contra proyecciones de partículas. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 1.8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Montaje de instalación eléctrica. Desvío y reposición														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (tropezos)		X			X	X	X				X			
Caídas a distinto nivel.	X			X	X	X		X			X			
Caída de objetos por desplome.		X			X	X	X				X			
Caída de objetos por manipulación.		X			X	X	X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X		X				X			
Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	X				X	X		X			X			
Riesgo eléctrico.		X		X	X	X	X				X			
Sobre esfuerzos (cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración).	X				X	X		X			X			
Contactos térmicos	X				X		X			X				
Incendios.	X				X	X		X			X			
Explosiones.	X				X	X			X			X		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar Utilización de barandillas de seguridad equipo se protección contra contactos directos e indirectos, puesta a tierra. Equipos previstos de protección individual:														
Casco de seguridad aislado, guantes de protección contra riesgos mecánicos, guantes de protección contra riesgos térmicos, guantes de seguridad contra riesgo eléctrico, botas de seguridad aisladas, ropa y accesorios de señalización, pantalla facial con cristal inactivo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 1. 8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Red de telecomunicaciones. Desvío y reposición														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (tropezos ).		X			X	X	X				X			
Caídas a distinto nivel.	X			X	X	X		X			X			
Caída de objetos por desplome.		X			X	X	X				X			
Caída de objetos por manipulación.		X			X	X	X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X		X				X			
Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	X				X	X		X			X			
Riesgo eléctrico.	X			X	X	X		X			X			
Sobre esfuerzos (cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración).	X				X	X		X			X			
Contactos térmicos	X				X		X			X				
Incendios.	X				X	X		X			X			
Explosiones.	X				X	X		X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar Utilización de barandillas de seguridad equipo se protección contra contactos directos e indirectos, puesta a tierra. Equipos previstos de protección individual:														
Casco de seguridad aislado, guantes de protección contra riesgos mecánicos, guantes de protección contra riesgos térmicos, guantes de seguridad contra riesgo eléctrico, botas de seguridad aisladas, ropa y accesorios de señalización, pantalla facial con cristal inactivo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Actividad: Firmes y pavimentos. Reposición</b>														
<b>Identificación y causas</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Previstas, del peligro detectado														
Caída al mismo nivel (tropezos y resbalones).	X				X	X	X			X				
Caída de objetos por desplome.	X				X	X	X			X				
Atrapamiento por y entre las elementos rotatorios de la maquinaria	X			X	X	X		X			X			
Contactos térmicos.		X			X		X				X			
Atropellos, choques y golpes contra maquinaria														
Incendios.	X				X	X		X			X			
Golpes contra objetos inmóviles.														
Caídas de objetos a distinto nivel.	X				X	X	X			X				
Proyección de fragmentos y partículas.		X			X		X				X			
Cortes y golpes con herramientas y materiales.		X			X	X	X			X				
Atrapamiento por vuelco de maquinas	X				X	X		X			X			
Vibraciones		X			X		X				X			
Ruido.		X			X		X				X			
Sobre esfuerzos (trabajos en posturas forzadas, cargar piezas pesadas a brazo o a hombro).	X				X	X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar:  Barandilla de seguridad en la extendedora bituminosa. Equipos previstos de protección individual: Guantes de protección contra riesgos térmicos y mecánicos; botas de seguridad; fajas contra los sobre esfuerzos; trajes para agua; casco de seguridad, protectores auditivos, equipo filtrante de partículas, ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida	
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Trabajos de soldadura.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (tropezos).	X				X	X	X			X				
Riesgo eléctrico (producidos por manipular equipos eléctricos).	X			X		X		X			X			
Riesgo Térmico (quemaduras, piezas incandescentes).	X				X	X		X			X			
Lesiones producidas por radiaciones infrarrojas, ultravioleta y luz visible).		X			X	X	X				X			
Proyección de partículas (proceso de soldadura)	X				X		X			X				
Humos de soldadura.		X			X	X	X				X			
Riesgo de Incendios (chispas producidas por la soldadura).	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos.		X			X	X	X				X			
Golpes y cortes con herramientas y materiales.		X			X		X				X			
Riesgo de explosión (producción de chispas en atmósferas explosivas).	X					X			X					
Caída de objetos por desprendimiento y manipulación.	X				X	X	X				X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Protección contra contactos directos e indirectos. Equipos previstos de protección individual: Casco de seguridad, guantes de protección contra contactos térmicos, guantes de seguridad contra contactos mecánicos, gafas o pantallas faciales contra proyección de partículas y fragmentos y con cristal inactivo adecuadas al tipo de soldadura específico, delantal de cuero, polainas. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta	Pv	Previsiones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado		



IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Colocación de señalización.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caída al mismo nivel (resbalones)	X				X	X	X			X				
Inhalación de sustancias tóxicas (producidas por las pinturas)		X			X	X	X				X			
Caída de objetos (manipulación de materiales).	X				X	X	X			X				
Contactos con sustancias tóxicas ( <i>dermatitis</i> ).		X			X	X	X				X			
Salpicaduras (en ojos)	X				X		X			X				
Afecciones respiratorias	X				X	X		X			X			
Atropello	X					X		X			X			
Intoxicaciones con pinturas.	X				X	X		X			X			
Golpes y cortes contra objetos y señales.		X			X		X				X			
Enfermedades profesionales.	X				X	X		X			X			
Riesgo de incendio (Almacenamiento de productos fácilmente inflamables).	X					X		X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar:														
Equipos previstos de protección individual:														
Botas de seguridad, chalecos de alta visibilidad, guantes de seguridad contra riesgos químicos, mascarilla con filtro apropiado al producto con el cual se trabaja, gafas de protección contra salpicaduras, casco, ropa de trabajo, guantes de seguridad contra riesgos mecánicos.														
Señalización:														
De riesgos en el trabajo.														
Previsiones previstas:														
Las indicadas en la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Previsiones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Ejecución de Estructuras.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel por: (castilletes o escaleras inseguras, caminar sobre la ferralla, trepar por los encofrados, hormigonar apoyado directamente sobre los encofrados, uso de puentes de tablón, ritmos de trabajo elevados).	X			X	X	X		X			X			
Ruido (vibradores, máquinas en funcionamiento).	X				X	X		X			X			
Atrapamiento entre objetos.	X				X	X		X			X			
Contactos con el cemento ( <i>dermatitis</i> ).		X			X	X	X				X			
Riesgo eléctrico.	X			X		X		X			X			
Caídas al mismo nivel (resbalones).	X				X	X	X			X				
Caídas de objetos por desprendimiento o manipulación.	X				X	X		X			X			
Golpes contra objetos y maquinaria inmóvil	X				X	X		X			X			
Proyección a los ojos de gotas de hormigón.		X			X	X		X			X			
Golpes, punciones y cortes (ferralla, encofrados)		X			X		X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes		X			X		X				X			
Riesgo eléctrico	X			X				X			X			
Vibraciones		X			X	X		X				X		
Sobre esfuerzos (guía del embudo).		X			X	X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Redes sobre horca, barandillas, Protección contra el riesgo eléctrico Equipos previstos de protección individual: Casco de seguridad; guantes de protección contra riesgos mecánicos; cinturones de seguridad contra las caídas; gafas de protección contra proyección de partículas; fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos; botas de seguridad; traje para agua; ropa de trabajo, protectores auditivos, mandil, cinturón antivibratorio. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														

Interpretación de las abreviaturas					
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida		
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante	
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable	
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: trabajos de jardinería.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (tropezos y resbalones).	X					X	X			X				
Cortes y pinchazos (manejo de herramientas con filos cortantes y con extremos puntiagudos)		X			X		X				X			
Proyección de partículas.		X			X		X				X			
Inhalación de sustancias tóxicas (utilización de herbicidas e insecticidas).	X				X			X			X			
Caída de objetos por desprendimiento.		X			X		X				X			
Atropellos, golpes y choques contra vehículos.														
Golpes de objetos impulsados.		X			X		X				X			
Contactos con sustancias tóxicas.	X				X			X			X			
Punciones.		X			X	X	X				X			
Golpes contra objetos inmóviles.	X				X	X		X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Utilización de vallas de delimitación. Equipos previstos de protección individual: Casco, guantes de seguridad contra riesgos mecánicos, botas de seguridad, mascarilla de protección apropiada a los productos químicos que se van a utilizar, gafas de protección contra proyección de partículas, ropa de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Actividad: Trabajos de exposición de amianto. Reposición abastecimiento</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (tropezos).	X				X	X	X			X				
Riesgo eléctrico (producidos por manipular equipos eléctricos).	X			X		X	X				X			
Riesgo Térmico (quemaduras, piezas incandescentes).	X				X	X	X				X			
Lesiones producidas por radiaciones infrarrojas, ultravioleta y luz visible).		X			X	X	X				X			
Proyección de partículas (polvo de amianto)			X		X			X			X			
Humos de soldadura.					X	X	X				X			
Riesgo de Incendios														
Sobreesfuerzos.		X			X	X	X				X			
Golpes y cortes con herramientas y materiales.		X			X		X				X			
Riesgo de explosión (producción de chispas en atmósferas explosivas).														
Caída de objetos por desprendimiento y manipulación.	X				X	X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Métodos seguros, evitando cortes y aplicando agua para disminuir la creación de polvo Equipos previstos de protección individual: Mascarillas y trajes herméticos. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

**IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES  
 DECIDIDAS DE LA MAQUINARIA A INTERVENIR EN LA OBRA**

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental.		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción del brazo de la retroexcavadora; dormir a su sombra).	X				X	X		X			X			
Atropello de personas (por falta de señalización, visibilidad, señalización).	X					X		X			X			
Caídas a distinto nivel por: (acción de golpear la caja del camión, tirar al camionero desde lo alto de la caja del camión en carga, al suelo).	X				X	X		X			X			
Caídas al subir o bajar de máquina (no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso).	X				X	X		X			X			
Caída de la máquina a zanjas (trabajos en los laterales, rotura del terreno por sobrecarga).	X			X				X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga de la máquina sobre el camión de transporte).	X			X		X		X			X			
Vuelco (por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores, inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X			
Alud de tierras (superar la altura de corte máximo según el tipo de terrenos).	X					X		X			X			
Caídas de personas al mismo nivel (barrizales).		X			X	X	X			X				

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura).		X			X	X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas.		X			X	X		X			X			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Proyección violenta de objetos (durante la carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).	X				X	X		X			X			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores (taludes inestables).	X					X		X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina (terrenos embarrados, impericia).	X					X	X			X				
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X					X		X			X			
Desplomes de los árboles sobre la máquina (desarraigar).	X					X		X			X			
Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).	X				X	X	X			X				
Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X	X	X				X			
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina (atropellos, golpes, catástrofe).	X					X		X			X			
Los derivados de la impericia (conducción inexperta o deficiente).	X					X		X			X			

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Contacto con la corriente eléctrica (arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas, erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea).	X					X		X			X			
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas (por errores de planificación, errores de cálculo, improvisación, impericia).	X					X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X					X		X			X			
Los propios del suministro y reenvío de la máquina.	X					X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							



<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>															
<b>Maquinaria Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.</b>															
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>			<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>			
			<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante						
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable						
A	Alta	Pv	Prevencciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado								

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental (equipo picador).		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción del brazo de la pala cargadora; dormir a su sombra).	X				X	X		X			X			
Atropello de personas (por falta de señalización, visibilidad, señalización).	X					X		X			X			
Caídas a distinto nivel (Resbalones y tropiezos al subir a la cabina).	X				X	X		X			X			
Caída de la máquina a zanjas (trabajos en los laterales, rotura del terreno por sobrecarga).	X			X				X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga de la máquina sobre el camión de transporte).	X			X		X		X			X			
Vuelco (por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores, inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X			
Alud de tierras (superar la altura de corte máximo según el tipo de terrenos).	X					X		X			X			
Caídas de personas al mismo nivel (barrizales).		X			X	X	X			X				
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura).		X			X	X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas.		X				X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Proyección violenta de objetos (durante la carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).	X				X	X		X			X			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores (taludes inestables).	X					X		X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina (terrenos embarrados, impericia).	X					X	X			X				
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X					X		X			X			
Desplomes de los árboles sobre la máquina (desarraigar).	X					X		X			X			
Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).	X				X	X	X			X				
Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X	X	X				X			
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina (atropellos, golpes, catástrofe).	X					X		X			X			
Los derivados de la impericia (conducción inexperta o deficiente).	X					X		X			X			

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Contacto con la corriente eléctrica (arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas, erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea).	X					X		X			X			
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas (por errores de planificación, errores de cálculo, improvisación, impericia).	X					X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X					X		X			X			
Los propios del suministro y reenvío de la máquina.	X					X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado		Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida			
		B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante					
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable					
A	Alta	Pv	Previsiones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado							

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Mini-excavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor y pala de carga (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental (equipo picador).		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción del brazo de la pala cargadora; dormir a su sombra).	X				X	X		X			X			
Atropello de personas (por falta de señalización, visibilidad, señalización).	X					X		X			X			
Caídas a distinto nivel (Resbalones y tropiezos al subir a la cabina).	X				X	X		X			X			
Caída de la máquina a zanjas (trabajos en los laterales, rotura del terreno por sobrecarga).	X			X				X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga de la máquina sobre el camión de transporte).	X			X		X		X			X			
Vuelco (por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores, inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X			
Caídas de personas al mismo nivel (barrizales).		X			X	X	X			X				
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura).		X			X	X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas.		X				X		X			X			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
<b>Maquinaria: Mini-excavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor y pala de carga (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Proyección violenta de objetos (durante la carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).	X				X	X		X			X			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores (taludes inestables).	X					X		X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina (terrenos embarrados, impericia).	X					X	X			X				
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X					X		X			X			
Desplomes de los árboles sobre la máquina (desarraigar).	X					X		X			X			
Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).	X				X	X	X			X				
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina (atropellos, golpes, catástrofe).	X					X		X				X		
Los derivados de la impericia (conducción inexperta o deficiente).	X					X		X				X		
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas (por errores de planificación, errores de cálculo, improvisación, impericia).		X				X		X				X		
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Mini-excavadora sobre orugas o sobre neumáticos, con equipo de martillo rompedor y pala de carga (ruptura de terrenos, losas de hormigón, pavimentos).</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X					X		X			X			
Los propios del suministro y reenvío de la máquina.	X					X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						



<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Camión de transporte de materiales.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Riesgos de accidentes de circulación (impericia, somnolencia, caos circulatorio).	X					X		X			X			
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad.	X					X		X			X			
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalistas, errores de planificación, falta de señalización, ausencia de semáforos).	X				X	X		X			X			
Choques al entrar y salir de la obra (por maniobras en retroceso, falta de visibilidad, ausencia de señalista, ausencia de señalización, ausencia de semáforos).	X					X		X			X			
Vuelco del camión (por superar obstáculos, fuertes pendientes, medias laderas, desplazamiento de la carga).	X					X		X			X			
Caídas desde la caja al suelo (por caminar sobre la carga, subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	X					X		X			X			
Proyección de partículas (por viento, movimiento de la carga).	X					X	X			X				
Atrapamiento entre objetos (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).		X			X	X	X				X			
Atrapamientos (labores de mantenimiento).	X					X		X			X			
Contacto con la corriente eléctrica (caja izada bajo líneas eléctricas).	X					X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Operario con banderola roja dirigiendo las maniobras. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														

Interpretación de las abreviaturas									
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente		Calificación del riesgo con la prevención decidida			
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta	Pv	Prevencciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado		

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Camión cuba hormigonera.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalista, falta de visibilidad, espacio angosto).	X					X		X			X			
Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camiones, etc., (por ausencia de señalista, falta de visibilidad, señalización insuficiente o ausencia de señalización).	X					X		X			X			
Vuelco del camión hormigonera (por terrenos irregulares, embarrados, pasos próximos a zanjas o a vaciados).	X					X		X			X			
Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera).	X					X		X			X			
Caída de personas desde el camión (subir o bajar por lugares imprevistos).	X					X		X			X			
Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía y puedan caer).	X					X		X			X			
Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza (riesgo por trabajos en proximidad).	X					X		X			X			
Golpes por el cubilote del hormigón durante las maniobras de servicio.		X				X		X			X			
Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.		X				X		X			X			
Riesgo de accidente por estacionamiento en arceas.	X					X		X			X			
Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas.	X					X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; guantes y botas de media caña impermeables; botas de seguridad; ropa de trabajo.														

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.

**Interpretación de las abreviaturas**

Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida	
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado	

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Camión grúa.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalista, espacio angosto).	X					X		X			X			
Contacto con la energía eléctrica (sobrepasar los gálidos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas).	X					X		X			X			
Vuelco del camión grúa (por superar obstáculos del terreno, errores de planificación).	X					X		X			X			
Atrapamientos (maniobras de carga y descarga).	X					X		X			X			
Golpes por objetos (maniobras de carga y descarga).	X					X		X			X			
Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.	X					X		X			X			
Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.	X					X		X			X			
Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.	X					X		X			X			
Ruido.		X			X	X	X			X				
Riesgo de accidente por estacionamiento en arceas.	X					X		X			X			
Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas.	X					X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco con protectores contra el ruido; gafas contra los impactos; guantes de loneta impermeabilizada; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; mandil de plástico; manoplas de plástico; polainas de plástico; ropa de trabajo, chaleco reflectante. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														

Interpretación de las abreviaturas					
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida		
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante	
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable	
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Camión dumper para el movimiento de tierras.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Riesgos de circulación por carreteras (circulación vial).	X					X		X			X			
Riesgos de accidente por estacionamiento en arcenes.	X					X		X			X			
Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas.	X					X		X			X			
Atropello de personas (errores de planificación; dormir a la sombra del camión dumper; falta de señalización, circulación común de vehículos y personas, falta de visibilidad).	X					X		X			X			
Vuelco (sobrecarga, tránsito a media ladera, superar obstáculos).	X					X		X			X			
Colisión (errores de planificación, ausencia de señalista o de señalización vial, ausencia de señales acústicas).	X					X		X			X			
Atrapamiento (mantenimiento, impericia durante el movimiento de la gran caja volquete).	X					X		X			X			
Proyección violenta de objetos durante la marcha.	X					X		X			X			
Desplome de tierras colindantes del lugar de carga (por vibración).	X					X		X			X			
Vibraciones	X				X	X		X			X			
Ruido ambiental		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental.		X			X	X	X				X			
Caídas al subir o bajar a la cabina	X					X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica (vehículo en marcha con la caja volquete izada, trabajos en proximidad o bajo catenarias de conducciones eléctricas aéreas).	X					X		X			X			
Quemaduras (mantenimiento).	X				X	X	X				X			
Golpes por la manguera de suministro de aire (relleno de ruedas).	X					X	X				X			
Sobre esfuerzos (mantenimiento).	X				X	X	X				X			

<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>						
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación del recorrido dentro de la zona de obra. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo circulación vial. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.						
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>						
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida		
B Baja	Cl	Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	Pi	Protección individual	D Dañinas	To	Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta	Pv	Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado	



IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Pala cargadora.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental (equipo picador).		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción del brazo de la pala cargadora; dormitar a su sombra).	X				X	X		X			X			
Atropello de personas (por falta de señalización, visibilidad, señalización).	X					X		X			X			
Caídas a distinto nivel (Resbalones y tropizos al subir a la cabina).	X				X	X		X			X			
Caída de la máquina a zanjas (trabajos en los laterales, rotura del terreno por sobrecarga).	X			X				X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga de la máquina sobre el camión de transporte).	X			X		X		X			X			
Vuelco (por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X		X		X			X			
Alud de tierras (superar la altura de corte máximo según el tipo de terrenos).	X					X		X			X			
Caídas de personas al mismo nivel (barrizales).		X			X	X	X			X				
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura).		X			X	X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas.		X				X		X			X			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Pala cargadora.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Proyección violenta de objetos (durante la carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).	X				X	X		X			X			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores (taludes inestables).	X					X		X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina (terrenos embarrados, impericia).	X					X	X			X				
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X					X		X			X			
Desplomes de los árboles sobre la máquina (desarraigar).	X					X		X			X			
Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).	X				X	X	X			X				
Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).	X				X	X		X			X			
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina (atropellos, golpes, catástrofe).	X					X		X			X			
Los derivados de la impericia (conducción inexperta o deficiente).	X					X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
<b>Maquinaria: Pala cargadora.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X					X		X				X		
Los propios del suministro y reenvío de la máquina.	X					X	X					X		
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Tractor con cuba.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Riesgos de accidentes de circulación (impericia, somnolencia, caos circulatorio).	X					X		X			X			
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad.	X					X		X			X			
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalistas, errores de planificación, falta de señalización, ausencia de semáforos).	X				X	X		X			X			
Choques al entrar y salir de la obra (por maniobras en retroceso, falta de visibilidad, ausencia de señalista, ausencia de señalización, ausencia de semáforos).	X					X		X			X			
Vuelco del tractor (por superar obstáculos, fuertes pendientes, medias laderas, desplazamiento de la carga).	X					X		X			X			
Caídas desde la cabina al suelo, (subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	X					X		X			X			
Vuelco del tractor por desequilibrio de la cuba	X					X		X			X			
Atrapamiento entre objetos (permanecer entre la carga en los desplazamientos del tractor).	X				X	X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Operario con banderola roja dirigiendo las maniobras. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo, Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl Protección colectiva			LD Levemente dañinas			T Riesgo trivial				I Riesgo importante			

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta	Pv	Previsiones	ED	Extremadamen te dañinas	M	Riesgo moderado		

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Bulldozer para el movimiento de tierras.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Riesgos de circulación por carreteras (circulación vial).	X					X		X			X			
Atropello de personas (errores de planificación; dormir a la sombra del bulldozer; falta de señalización, circulación común de vehículos y personas, falta de visibilidad).	X					X		X			X			
Vuelco (sobrecarga, tránsito a media ladera, superar obstáculos).	X					X		X			X			
Colisión (errores de planificación, ausencia de señalista o de señalización vial, ausencia de señales acústicas).	X					X		X			X			
Atrapamiento (mantenimiento, impericia durante el movimiento de la gran caja volquete).	X					X		X			X			
Proyección violenta de objetos durante la marcha.	X					X		X			X			
Desplome de tierras colindantes del lugar de carga (por vibración).	X					X		X			X			
Vibraciones	X				X	X		X			X			
Desplomes de los taludes y arboles sobre la máquina (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X					X		X			X			
Ruido ambiental		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental.		X			X	X	X				X			
Caídas al subir o bajar a la cabina	X					X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica (vehículo en marcha con la caja volquete izada, trabajos en proximidad o bajo catenarias de conducciones eléctricas aéreas).	X					X		X			X			
Quemaduras (mantenimiento).	X				X	X	X				X			
Golpes por la manguera de suministro de aire (relleno de ruedas).	X					X	X				X			
Sobre esfuerzos (mantenimiento).	X				X	X	X				X			

**PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA**

Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación del recorrido dentro de la zona de obra. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.					
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>					
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida		
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante	
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable	
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Motoniveladora.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental (equipo picador).		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción de la máquina; por falta de señalización y visibilidad; dormir a su sombra).	X				X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel (Resbalones y tropiezos al subir a la cabina).	X				X	X		X			X			
Deslizamientos de la máquina por terraplenes y terrenos irregulares).	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante)	X			X		X		X			X			
Caídas de personas desde la cabina.	X			X		X	X			X				
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura).		X				X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas enterradas.		X				X		X			X			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Proyección violenta de objetos (durante el empuje y extendido de tierras)	X				X	X		X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina (terrenos embarrados, impericia).	X					X	X			X				
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X					X		X			X			



Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X	X	X				X			
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina (atropellos, golpes, catástrofe).	X					X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X			X		X		X			X			

**PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA**

Protecciones colectivas a utilizar:

Delimitación de la zona de trabajo, colocación de elementos de protección en terraplenes.

Equipos previstos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; cinturón antivibratorio; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad.

Señalización:

De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance.

Previsiones previstas:

Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.

**Interpretación de las abreviaturas**

Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado
			I Riesgo importante
			In Riesgo intolerable

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Compactadora de rodillos autopropulsada.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental (equipo picador).		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción de la máquina; por falta de señalización y visibilidad; dormir a su sombra).	X				X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel (Resbalones y tropiezos al subir a la cabina).	X				X	X		X			X			
Deslizamientos de la máquina por terraplenes y terrenos irregulares).	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante)	X			X		X		X			X			
Caídas de personas desde la cabina	X			X		X	X			X				
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura).		X				X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas enterradas.		X				X		X			X			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).	X				X	X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				

Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X			X		X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
<p>Protecciones colectivas a utilizar:                  Delimitación de la zona de trabajo, colocación de elementos de protección en terraplenes                  Equipos previstos de protección individual:                  Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; cinturón antivibraciones; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad.                  Señalización:                  De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance.                  Prevenciones previstas:                  Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.</p>														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Carretilla elevadora.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Ruido.		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (circular por vías donde trabajan trabajadores).	X				X	X		X			X			
Deslizamientos de la carga.	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante)	X			X		X		X			X			
Caídas de personas desde la cabina	X			X		X	X			X				
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).	X				X	X		X			X			
Caída de la carga (desequilibrio de carga).	X					X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X			
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar:														
Equipos previstos de protección individual:														

Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; cinturón antivibraciones; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad.

Señalización:

De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance.

Previsiones previstas:

Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.

**Interpretación de las abreviaturas**

Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida	
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Dumper.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Ruido (cabina sin insonorizar).		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental (equipo picador).		X			X	X	X				X			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de acción de la máquina; por falta de señalización y visibilidad; dormir a su sombra).	X				X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel (Resbalones y tropiezos al subir a la cabina).	X				X	X		X			X			
Deslizamientos de la máquina por terraplenes y terrenos irregulares).	X			X		X		X			X			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante).	X			X		X		X			X			
Caídas de personas desde la cabina.	X			X		X	X			X				
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad).	X				X	X		X			X			
Vuelco de la máquina por sobrecarga.	X					X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X				X	X		X			X			
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado).		X		X	X	X		X			X			
Golpes con la manivela.		X				X	X				X			
Caídas a distinto nivel (saltar directamente desde la máquina al suelo).	X				X	X		X			X			
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina (atropellos, golpes, catástrofe).	X					X		X			X			
Incendio (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X				

Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga).	X				X	X	X			X			
Intoxicación por monóxido de carbono (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X				X	X		X			X		
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización).	X					X		X			X		
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido).	X			X		X		X			X		
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>													
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo, colocación de elementos de protección en terraplenes Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; cinturón antivibraciones; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.													
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida						
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado					

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Extendedora de mezcla bituminosa (en la reposición de servicios)</b>														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Riesgos de circulación por carreteras (circulación vial).	X					X		X			X			
Caída de personas a distinto nivel.	X					X		X			X			
Caída de personas a la tolva de alimentación de la máquina.	X					X		X			X			
Atropello de personas (maniobras de la maquinaria).	X					X		X			X			
Atrapamiento (mantenimiento, impericia durante el movimiento de la gran caja volquete).	X					X		X			X			
Atrapamiento por atasco de la máquina o (limpieza de la tolva).	X					X		X			X			
Quemaduras (contactos con la mezcla bituminosa en caliente).	X					X		X			X			
Vibraciones.	X				X	X		X			X			
Ruido ambiental.		X			X	X	X				X			
Riesgo térmico.		X			X	X	X				X			
Caídas al subir o bajar a la cabina.	X					X		X			X			
Sobre esfuerzos (mantenimiento).	X				X	X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Barandillas de seguridad. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Bocinas de retroceso; luces giratorias intermitentes de avance. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		



PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

A	Alta	Pv	Previsiones	ED	Extremadamen te dañinas	M	Riesgo moderado	
---	------	----	-------------	----	----------------------------	---	--------------------	--

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Máquina devanadora de conductor eléctrico.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Atrapamiento de extremidades por los órganos rotatorios.		X		X		X	X				X			
Sobre esfuerzos (manejar bobinas, cargarlos e insertarla en el carrete).	X				X	X	X			X				
Cortes y erosiones por el manejo y corte con los conductores.	X				X	X	X			X				
Golpes por los redondos (rotura incontrolada, movimientos de barrido fuera de control).	X				X	X	X			X				
Caídas al mismo nivel por tropiezos	X					X	X			X				
Atrapamiento por los órganos de accionamiento de la máquina.	X					X		X			X			
Vuelco de la maquina por encontrarse en terrenos desnivelados.	X					X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Impedir su utilización a operarios no especializados en la herramienta. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, chaleco de alta visibilidad. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Máquinas herramienta eléctricas en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras , y similares.</b>														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Cortes (por el disco de corte, proyección de objetos, voluntarismo, impericia).	X			X	X	X		X			X			
Quemaduras (por el disco de corte, tocar objetos calientes, voluntarismo, impericia).	X			X	X	X	X			X				
Golpes (por objetos móviles, proyección de objetos).	X			X	X	X		X			X			
Proyección violenta de fragmentos (materiales o rotura de piezas móviles).	X			X	X	X		X			X			
Caída de objetos a lugares inferiores.	X					X		X			X			
Contacto con la energía eléctrica (anulación de protecciones, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos).	X					X		X			X			
Vibraciones.	X				X	X		X			X			
Ruido.	X				X	X	X				X			
Polvo.	X				X	X	X				X			
Sobre esfuerzos (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).	X				X	X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Cubre discos de seguridad. Equipos previstos de protección individual: Casco con protección auditiva; guantes de protección contra riesgos mecánicos; botas de seguridad; gafas contra las proyecciones; mascarilla contra el polvo; mandiles de cuero; Fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta	Pv	Previsiones	ED	Extremadamen te dañinas	M	Riesgo moderado		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Mesa de sierra circular para madera.														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Cortes con el disco (por falta de los empujadores, falta o anulación de la carcasa protectora y del cuchillo divisor).	X			X	X	X		X			X			
Abrasiones (por el disco de corte, la madera a cortar).	X			X	X	X		X			X			
Atrapamientos (falta de la carcasa de protección de poleas).	X				X	X		X			X			
Proyección violenta de partículas y fragmentos (astillas, dientes de la sierra).	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos (corte de tablones, cambios de posición).	X				X	X	X			X				
Emisión de polvo de madera.		X		X	X	X	X				X			
Ruido.		X			X	X	X				X			
Contacto con la energía eléctrica (anulación de las protecciones, conexión directa sin clavijas, cables lacerados o rotos).	X			X		X	X				X			
Rotura del disco de corte por recalentamiento.	X			X		X		X			X			
Los derivados del trabajo en la vía pública.	X			X				X			X			
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Prohibir el manejo del equipo a toda persona ajena al mismo. Equipos previstos de protección individual: Casco con auriculares contra el ruido; mascarilla filtrante contra el polvo; gafas contra los impactos; guantes de cuero; fajas contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo de algodón 100 x 100 y en su caso, chaleco reflectante. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial				I	Riesgo importante		

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta	Pv	Prevencciones	ED	Extremadamen te dañinas	M	Riesgo moderado		

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Sierras para pavimentos, losas de hormigón y capas de rodadura (Espadones).</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar (errores de previsión).	X			X	X	X		X			X			
Atrapamientos por correas de transmisión (anulación de carcasas).	X			X		X		X			X			
Producción de polvo durante el corte (corte sin utilización de la vía húmeda).	X				X	X		X			X			
Ruido.	X				X	X		X			X			
Sobre esfuerzos (gobierno de la máquina).	X				X	X	X			X				
Proyección violenta de fragmentos del disco de corte (disco inadecuado u objetos extraños enterrados).	X			X	X	X		X			X			
Colapso estructural (errores en el corte).	X				X			X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Prohibir el manejo del equipo a toda persona ajena al mismo. Equipos previstos de protección individual: Casco con protección auditiva; guantes y mandiles impermeables; botas de seguridad de media caña; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Caída desde altura (estructura metálica, trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros, estructuras de obra civil, uso de guindolas artesanales, caminar sobre perfilería).	X			X	X	X		X			X			
Caídas al mismo nivel (tropezar con objetos o mangueras).	X				X	X	X			X				
Atrapamiento entre objetos (piezas pesadas en fase de soldadura).	X				X	X		X			X			
Aplastamiento de manos por objetos pesados (piezas pesadas en fase de recibido y soldadura).	X				X	X		X			X			
Sobre esfuerzos (permanecer en posturas obligadas, sustentar objetos pesados).	X				X	X	X			X				
Radiaciones por arco voltaico (ceguera).		X			X	X	X				X			
Inhalación de vapores metálicos (soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada).		X			X	X	X				X			
Quemaduras (despiste, impericia, caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores).		X		X	X	X	X				X			
Incendio (soldar junto a materias inflamables).	X			X		X		X			X			
Proyección violenta de fragmentos (picar cordones de soldadura, amolar).		X			X	X	X				X			
Contacto con la energía eléctrica (circuito mal cerrado, tierra mal conectada, bornes sin protección, cables lacerados o rotos).	X			X	X	X		X			X			
Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura, esmerilado).	X				X	X		X			X			
Pisadas sobre objetos punzantes.	X				X	X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: (Debe definir el usuario).														
Redes toldo; cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad; mantas para recogida de gotas de soldadura.														



Equipos previstos de protección individual:

Casco; botas de seguridad; guantes, mandiles y polainas de cuero; cinturones de seguridad de sujeción y contra las caídas; yelmo de soldador; gafas contra las proyecciones; trajes de trabajo..

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.

**Interpretación de las abreviaturas**

Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida	
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado	

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Dobladora eléctrica para conformación de armaduras de ferralla.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Atrapamiento de dedos entre redondos, durante las fases de transporte a mano o de doblado.		X		X		X	X					X		
Sobre esfuerzos (sujetar redondos, cargarlos a brazo u hombro).	X				X	X	X			X				
Cortes y erosiones por el manejo y sustentación de redondos.	X				X	X	X			X				
Golpes por los redondos (rotura incontrolada, movimientos de barrido fuera de control).	X				X	X	X			X				
Contactos con la energía eléctrica (puentear las protecciones eléctricas, mangueras de alimentación por el suelo, laceradas o rotas, conexiones directas sin clavija).	X			X		X		X			X			
Proyección violenta de gotas o fragmentos de hormigón a los ojos.	X				X	X		X			X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Impedir su utilización a operarios no especializados en la herramienta. Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Vibradores por combustible para hormigones; de sustentación manual.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Contacto con la energía eléctrica (puentear las protecciones eléctricas, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos).	X			X		X		X			X			
Vibraciones en el cuerpo y extremidades al manejar el vibrador.	X				X	X		X			X			
Sobre esfuerzos (trabajo continuado y repetitivo, permanecer sobre las armaduras del hormigón en posturas forzadas).	X				X	X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes o lacerantes (armaduras, forjados, losas).	X				X	X	X			X				
Ruido.		X			X	X	X				X			
Proyección violenta de gotas o fragmentos de hormigón a los ojos.	X				X	X		X			X			
Explosión (trasiego de combustible)	X			X		X	X			X				
Incendio (trasiego de combustible)	X			X		X	X			X				
Los derivados del trabajo en la vía pública.	X			X		X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Extintor de incendios junto al tajo de vibrado. Equipos previstos de protección individual: Casco con protectores auditivos; guantes de loneta impermeabilizada; botas de seguridad de media caña; mandil impermeable; guantes de protección contra contactos con cemento, gafas contra las proyecciones; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
<b>Probabilidad de que suceda</b>		<b>Prevención Aplicada</b>		<b>Consecuencias del accidente</b>		<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>								
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante				
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable				

PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

A	Alta	Pv	Previsiones	ED	Extremadamen te dañinas	M	Riesgo moderado	
---	------	----	-------------	----	----------------------------	---	--------------------	--

**IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES  
 DECIDIDAS DE LAS INSTALACIONES DE LA OBRA**

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Maquinaria: Instalación eléctrica provisional de la obra.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>CI</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Caídas al mismo nivel (desorden, usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X	X			X				
Caídas a distinto nivel (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas, desorden, usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X			X	X	X		X			X			
Contactos eléctricos directos (exceso de confianza, empalmes peligrosos, puenteo de las protecciones eléctricas, trabajos en tensión, impericia).	X			X	X	X		X			X			
Contactos eléctricos indirectos.	X				X	X		X			X			
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X	X			X				
Pinchazos y cortes (por alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates).	X				X	X	X			X				
Sobreesfuerzos (transporte de cables eléctricos y cuadros, manejo de guías y cables).	X				X	X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías.	X				X	X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X	X			X				
Incendio (arco eléctrico).	X			X		X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Delimitación de la zona de trabajo. Equipos previstos de protección individual: Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental; guantes de cuero; cinturones de seguridad contra las caídas; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														

Interpretación de las abreviaturas									
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente		Calificación del riesgo con la prevención decidida			
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta	Pv	Prevencciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado		

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS POR LA UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN  
 COLECTIVA**

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Barandillas de red tensa tipo tenis sobre pies derechos por hinca en terrenos.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Los riesgos derivados del terreno y del entorno natural en el que se actúa	X					X		X			X			
Caídas al mismo nivel (por tropiezo, terreno suelto o irregular).	X				X	X	X				X			
Sobreesfuerzos (transporte a brazo de objetos pesados, manejo de mazos de hinca).	X				X	X		X			X			
Golpes y erosiones por manejo de pies derechos y mazos.	X				X	X		X			X			
Erosiones y cortes por el manejo de redes y cordelería.	X				X	X	X				X			
Caídas por el borde de la excavación.	X				X	X	X				X			
Atropello por las máquinas para el movimiento de tierras.	X			X		X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones; chaleco reflectante. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Las indicadas en el apartado 8 de la presente memoria.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida								
B Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante			
M Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable			
A Alta	Pv	Prevenciones	ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado							

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Pasarelas de seguridad de madera con barandillas de madera para zanjas.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Caídas a la zanja durante la instalación (por deslizamiento de los componentes de la pasarela, sobrecarga del terreno de coronación de la zanja).	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos por el manejo de objetos pesados.	X				X	X	X			X				
Golpes y erosiones por el manejo de tablonos, tablas, pies derechos y alambres.	X				X	X	X			X				
Sobreesfuerzos (por posturas forzadas, manejo de objetos pesados).	X				X	X	X			X				
Cortes por manejo de alambres.	X				X	X	X			X				
Golpes por manejo de tablas y alambres.	X				X	X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y de no realizar acopio a borde de zanja.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
<b>Probabilidad de que suceda</b>		<b>Prevención Aplicada</b>		<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>							
B	Baja	Cl	Protección colectiva	LD	Levemente dañinas	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante					
M	Media	Pi	Protección individual	D	Dañinas	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable					
A	Alta	Pv	Prevenciones	ED	Extremadamente dañinas	M	Riesgo moderado							





*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada	Consecuencias del accidente	Calificación del riesgo con la prevención decidida	
B Baja	Cl Protección colectiva	LD Levemente dañinas	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	Pi Protección individual	D Dañinas	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta	Pv Prevenciones	ED Extremadamente dañinas	M Riesgo moderado	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Cables fiadores para cinturones de seguridad.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X				X	X		X			X			
Caídas desde altura.	X			X	X	X		X			X			
Cortes y erosiones por el manejo de cables de alambre de acero trenzado.	X				X	X	X			X				
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad contra los deslizamientos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
C Cierta	Cl	Protección colectiva		L	Lesiones leves		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante			
R Remota	Pi	Protección individual		G	Lesiones graves		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable			
P Posible	Pv	Prevenciones		Gr	Lesiones gravísimas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X				X	X		X			X			
Caídas desde altura.	X			X	X	X		X			X			

Cortes y erosiones por el manejo de cables de alambre de acero trenzado.	X				X	X	X			X					
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>															
Protecciones colectivas a utilizar:															
Equipos previstos de protección individual:															
Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad contra los deslizamientos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.															
Señalización:															
De riesgos en el trabajo.															
Previsiones previstas:															
Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.															
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>															
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada				Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva			LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual			D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Previsiones			ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel durante el acceso al punto de trabajo.	X				X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel durante su realización.	X			X	X	X		X			X			
Cortes y erosiones durante su manejo e instalación.	X				X	X	X			X				
Dermatitis por contacto con aglomerantes.	X				X	X	X			X				
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar:														
Equipos previstos de protección individual:														
Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad contra los deslizamientos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.														
Señalización:														
De riesgos en el trabajo.														
Previsiones previstas:														
Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Previsiones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Extintores de incendios.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	Cl	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Cortes y erosiones durante el montaje de los anclajes de sustentación a paramentos verticales.	X				X	X	X			X				
Sobreesfuerzos por el manejo o transporte de extintores pesados.	X				X	X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar:  Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Caídas a distinto nivel.	X				X	X		X			X			
Caídas desde altura.	X			X	X	X		X			X			
Cortes por utilización de instrumentos de corte.	X				X	X	X			X				
Erosiones por manejo de cordelería.	X				X	X	X			X				
Caídas desde altura por impericia (vicio de rodear la muñeca de la mano con la cuerda).		X				X		X				X		
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar:														
Equipos previstos de protección individual:														
Casco; guantes de cuero; botas contra los deslizamientos; fajas y muñequeras contra las vibraciones y los sobre esfuerzos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.														
Señalización:														
De riesgos en el trabajo.														
Previsiones previstas:														
Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
<b>Probabilidad de que suceda</b>		<b>Prevención Aplicada</b>		<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>							
C	Cierta	Cl	Protección colectiva	L	Lesiones leves	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante					
R	Remota	Pi	Protección individual	G	Lesiones graves	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable					
P	Posible	Pv	Previsiones	Gr	Lesiones gravísimas	M	Riesgo moderado							

<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica.</b>														
<b>Identificación y causas previstas, del peligro detectado</b>	<b>Probabilidad de que suceda</b>			<b>Prevención Aplicada</b>			<b>Consecuencias del accidente</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención decidida</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Cl</b>	<b>Pi</b>	<b>Pv</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Electrocución (por utilizar cables lacerados o rotos, empalmes directos sin aislamiento seguro, conexiones directas sin clavija).		X		X	X	X		X				X		
Proyección violenta de fragmentos (rotura de la bombilla por carecer de rejilla antiimpactos).	X					X	X			X				
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar:  Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; botas contra los deslizamientos; gafas contra las proyecciones; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	Cl	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						



<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Erosiones y golpes por manejo de objetos pesados.	X				X	X	X				X			
Cortes por uso de alambres para inmovilización de componentes.	X				X	X	X				X			
Sobreesfuerzos (por posturas forzadas, manejo de objetos pesados).	X				X	X	X				X			
Cortes por el uso de alambres de inmovilización.	X				X	X	X				X			
Sobreesfuerzos por el manejo de objetos pesados.	X				X	X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Equipos previstos de protección individual: Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

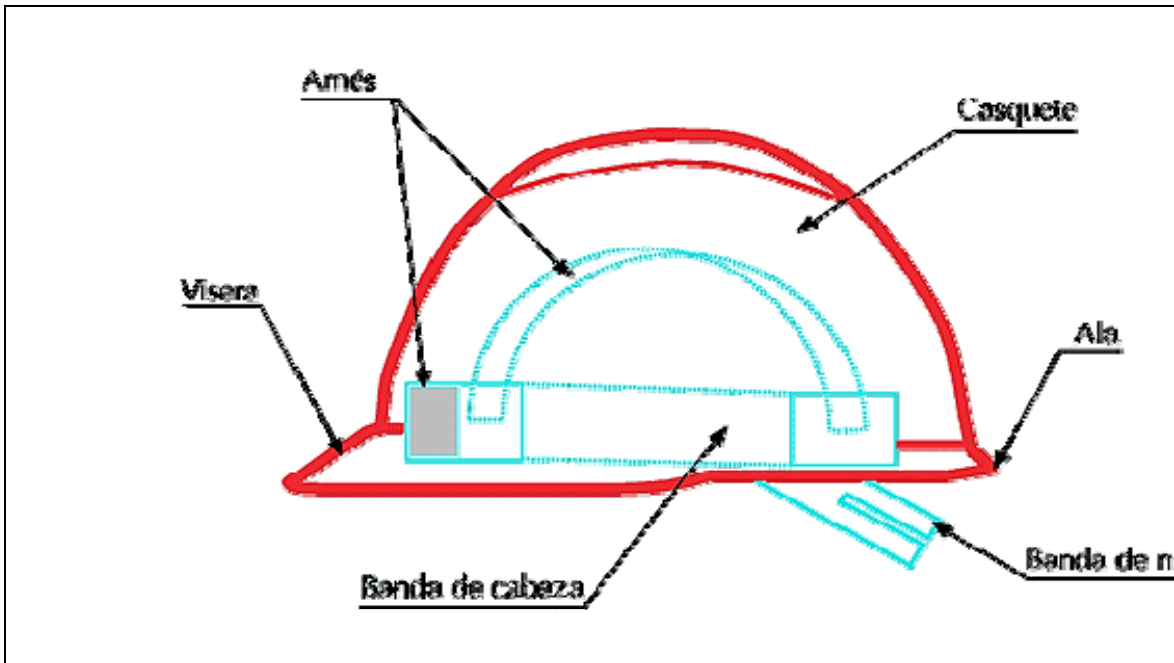
<b>IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Valla de PVC para cierre de seguridad de la obra.</b>														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos por: manejo y sustentación de componentes pesados.		X			X	X	X				X			
Sobre esfuerzos por: excavación a mano de los agujeros para hinca de los pies derechos.		X			X	X	X				X			
Cortes por el manejo de los componentes	X				X	X	X				X			
Golpes por desplome de los componentes.		X			X	X	X				X			
Atrapamientos pos los componentes.		X			X	X	X				X			
<b>PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA</b>														
Protecciones colectivas a utilizar: Equipos previstos de protección individual: Casco; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: De riesgos en el trabajo. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas														
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Detector electrónico de redes y servicios.														
Identificación y causas  previstas, del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida				
	B	M	A	CI	Pi	Pv	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos por: manejo y sustentación de componentes pesados.		X			X	X	X					X		
Atropello por automóviles o por máquinas	X			X	X	X		X				X		
Los derivados de la interpretación errónea de los mensajes del aparato (confusión en la definición de conductos enterrados)	X					X		X				X		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protecciones colectivas a utilizar: Equipos previstos de protección individual: Casco en su caso, gorra visera contra la insolación; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; guantes de cuero; zapatos de seguridad; ropa de trabajo. Señalización: Señalización vial. Prevenciones previstas: Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas														
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad de que suceda	Prevención Aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención decidida							
B Baja	CI	Protección colectiva		LD	Levemente dañinas		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M Media	Pi	Protección individual		D	Dañinas		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A Alta	Pv	Prevenciones		ED	Extremadamente dañinas		M	Riesgo moderado						

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

**1. FICHAS DE EPIS**

**CASCO DE SEGURIDAD**



**SE USA EN:**

- Trabajos realizados debajo o cerca de andamios.
- Puestos de trabajo situados en altura.
- Montaje de instalaciones.
- En zonas con posibilidad de caída de objetos y cargas suspendidas.

**En general en todos aquellos trabajos con riesgo de impactos en la cabeza.**

**USO:**

El casco se pondrá directamente sobre la cabeza y ajustado, sin utilizar gorros entre la cabeza y el casco.

No es aconsejable que el mismo casco sea usado por distintas personas.

**REQUISITOS DEL EQUIPO:**

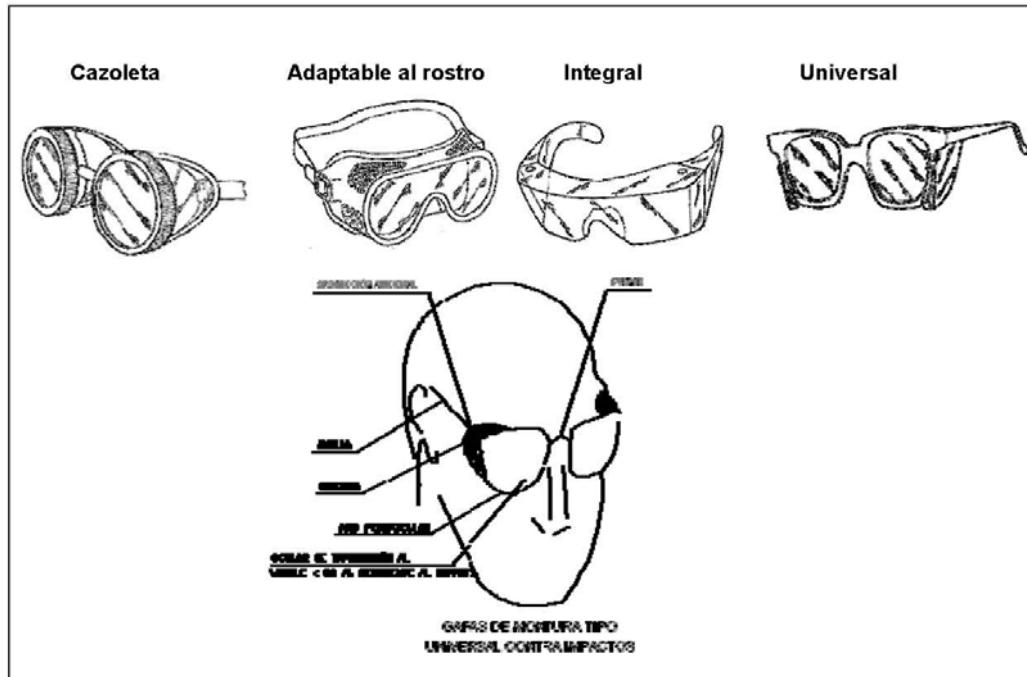
MARCADO CE + Folleto Informativo

**REVISIONES:**

El usuario revisará que no tenga partes deterioradas: en superficie, arnés, bandas de contorno y amortiguación.

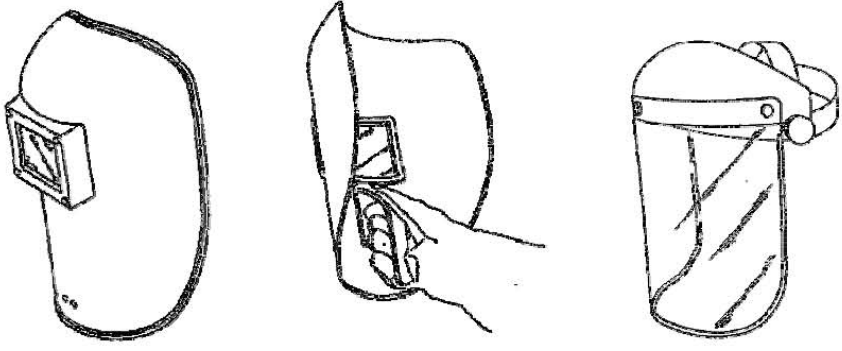
<p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incomodidad o molestias por una mala adaptación.</li> <li>• Transpiración inadecuada.</li> </ul>	<p><b>MANTENIMIENTO:</b></p> <p>Cuando el usuario observe algún desperfecto o variaciones en el color tiene que pedir otro equipo nuevo al responsable de su empresa.</p> <p>Limpieza y desinfección si el usuario presenta abundante sudoración.</p>
---	---

### GAFAS DE PROTECCIÓN

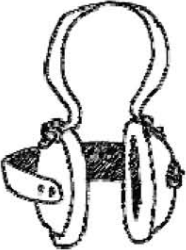
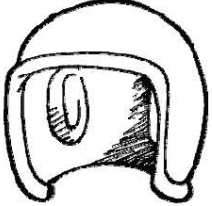
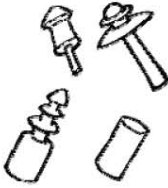



<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización con máquinas que levanten virutas o polvo.</li> <li>• Utilización de dispositivos que puedan proyectar partículas.</li> <li>• Trabajos eléctricos en tensión.</li> <li>• Trabajos con productos químicos peligrosos</li> </ul>	<p><b>USO:</b></p> <p>Se pondrán directamente sobre los ojos, ajustándose adecuadamente ante posibles movimientos bruscos de la cabeza. Los oculares de baja calidad se usarán esporádicamente.</p>
<p><b>En general en todos aquellos trabajos que conlleven riesgo para los ojos.</b></p>	<p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b></p> <p>MARCADO CE Clase de protección y resistencia al deterioro. Folleto informativo del fabricante.</p>
<p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala adaptación de la gafa.</li> <li>• Dificultad de visión por empañamiento.</li> <li>• Mala percepción de los colores.</li> </ul>	<p><b>REVISIONES:</b></p> <p>El usuario revisará que no tenga partes deterioradas o disminuida su visibilidad: Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por otro nuevo.</p>
	<p><b>MANTENIMIENTO:</b></p> <p>Limpiar a diario de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Guardar el equipo cuando no esté en uso, protegido de agentes perjudiciales (calor, polvo, agentes químicos, etc.).</p>

## PANTALLAS DE PROTECCIÓN (EN-166)

	
<p><b>A MANO</b></p>	<p><b>POR ARNÉS</b></p>
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de soldadura</li> <li>• Trabajos de pulido-corte</li> <li>• Trabajos con sistemas a presión.</li> <li>• Manipulación de productos ácidos o corrosivos.</li> </ul> <p><b>En general, en todos los trabajos con riesgo de ocasionar daños en la cara.</b></p> <p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala adaptación de la pantalla.</li> <li>• Dificultad de visión por empañamiento o sudoración.</li> <li>• Alteración en la percepción de los colores.</li> </ul>	<p><b>USO:</b>                  Se pondrá directamente sobre la cara, ajustándose adecuadamente a la cabeza en caso necesario.</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b>                  MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO</p> <p><b>REVISIONES:</b>                  El usuario revisará que no tenga partes deterioradas. Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por otro nuevo.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b>                  Limpiar a diario de acuerdo con las instrucciones del fabricante.                  Guardar el equipo cuando no esté en uso en su correspondiente estuche.</p>

## PROTECTORES AUDITIVOS

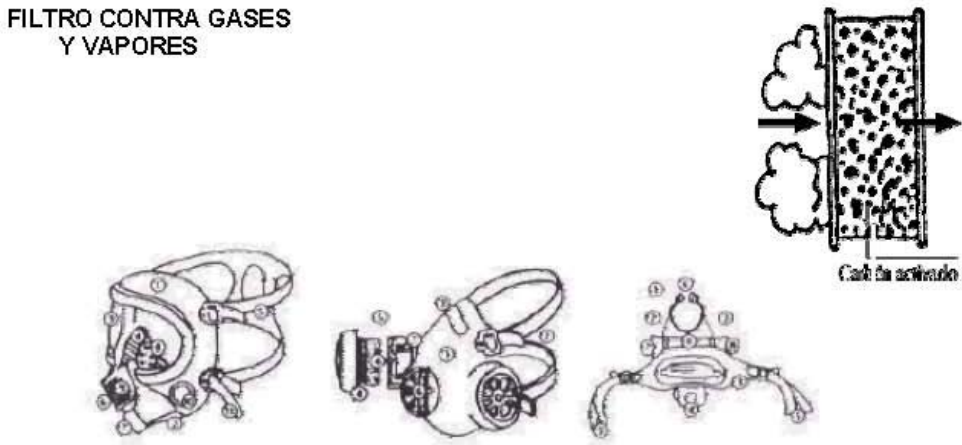
 <p>Orejas (para uso intermitente)</p>	 <p>Orejas acopladas a casco</p>  <p>Cascos antirruído</p>  <p>Tapones (para uso continuo)</p> 
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos con máquinas y aparatos a presión.</li> <li>• Trabajos de percusión.</li> <li>• Zonas de acumulación de máquinas.</li> <li>• Obras de asfaltado</li> </ul> <p><b>En general, en todos los trabajos donde e nivel de ruido sea elevado habitualmente.</b></p> <p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala identificación de señales o comprensión insuficiente de palabras.</li> <li>• Mala adaptación de los protectores auditivos.</li> </ul>	<p><b>USO:</b>                  Se pondrá directamente sobre la cabeza y oídos mientras dure la exposición al ruido.                  Por motivos de higiene, los tapones son estrictamente personales; los demás, pueden usarlos otras personas previa desinfección.</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b>                  MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO</p> <p><b>REVISIONES:</b>                  El usuario revisará que no tenga partes deterioradas,                  Asegurarse de que sea cómodo para el usuario, sin que provoquen presión local.                  Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por uno nuevo.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b>                  De acuerdo con las instrucciones del fabricante.                  El usuario deberá lavarlos o limpiarlos después de su uso, y reformarlos cuando alcancen su límite de uso.</p>





## EQUIPO FILTRANTE FRENTE A PARTÍCULAS

<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En trabajos de ambiente pulverulento.</li> <li>• Pintura con pistola sin suficiente ventilación.</li> <li>• Obras de demolición.</li> <li>• Obras de movimiento de tierras y zahorras donde se produzca mucho polvo.</li> </ul> <p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización errónea del equipo por una mala adecuación al usuario.</li> <li>• Uso de equipos sucios o envejecidos.</li> </ul>	<p><b>USO:</b> Se utilizarán mascarilla o filtros con adaptadores faciales siempre por periodo de tiempo cortos (no más de 2 horas seguidas). Deben ajustarse a las características ergonómicas de los usuarios</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b> MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO. Factor de protección adecuado al tipo de partículas existentes en el ambiente de trabajo, para garantizar una mayor eficiencia.</p> <p><b>REVISIONES:</b> El usuario revisará que no tenga partes deterioradas y que todos los elementos de unión estén en buen estado. Se comprobará la fecha de caducidad de los filtros antes de su uso. Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por otro nuevo.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b> De acuerdo con las instrucciones del fabricante acerca del manejo, limpieza y desinfección del aparato. Guardar los filtros en bolsa cerrada herméticamente y no usarlo más de una semana.</p>

## EQUIPO FILTRANTE FRENTE A GASES Y VAPORES

<p><b>FILTRO CONTRA GASES Y VAPORES</b></p> 	
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en los que pudiera existir riesgo de intoxicación por gas.</li> <li>• Trabajos con insuficiencia de oxígeno.</li> <li>• Pinturas con pistola y disolventes sin ventilación suficiente.</li> <li>• Obras subterráneas de la red de alcantarillado.</li> </ul>	<p><b>USO:</b> Se Utilizarán mascarillas o filtros con adaptadores faciales siempre por periodo de tiempo cortos (no más de 2 horas seguidas). Deben ajustarse a las características ergonómicas de los usuarios</p>
<p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización errónea del equipo por una mala adecuación al usuario.</li> <li>• Uso de equipos sucios o envejecidos.</li> <li>• Resistencia a la respiración y otras incomodidades no usuales en el uso del equipo.</li> <li>• Comprobar que las características del filtro son las adecuadas al ambiente de trabajo.</li> </ul>	<p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b> MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO. Factor de protección adecuado al tipo de gases existentes en el ambiente de trabajo, para garantizar una mayor eficiencia.</p>
	<p><b>REVISIONES:</b> El usuario revisará que no tenga partes deterioradas y que todos los elementos de unión estén en buen estado. Se comprobará la fecha de caducidad de los filtros antes de su uso. Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por otro nuevo.</p>
	<p><b>MANTENIMIENTO:</b> De acuerdo con las instrucciones del fabricante acerca del manejo, limpieza y desinfección del aparato. Guardar los filtros en bolsa cerrada herméticamente y no usarlo más de una semana. No almacenar en ambientes húmedos ni a elevadas temperaturas.</p>

## EQUIPO AUTONOMO

<p style="text-align: center;"><b>EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO</b></p>  <p style="text-align: center;">Circuito abierto</p>	<p style="text-align: center;"><b>EQUIPO DE REGENERACIÓN (con oxígeno comprimido)</b></p>  <p style="text-align: center;">Circuito cerrado</p>
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos que pudiera existir riesgo de intoxicación por gas.</li> <li>• Trabajos con insuficiencia de oxígeno.</li> <li>• Pinturas con pistola y disolventes sin ventilación suficiente.</li> <li>• Obras subterráneas de la red de alcantarillado.</li> <li>• Movimiento de tierras pulvigenas</li> </ul> <p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización errónea del equipo por una mala adecuación al usuario.</li> <li>• Uso de equipos sucios o envejecidos.</li> <li>• Resistencia a la respiración y otras incomodidades no usuales en el uso del equipo.</li> </ul>	<p><b>USO:</b>                      Se basan en el suministro de gas respirable (aire u oxígeno) no contaminado. Deben ajustarse a las características ergonómicas de los usuarios. Sólo pueden usarse espacios cortos de tiempo.</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b>                      MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO                      Factor de protección adecuado al tipo de trabajo a realizar</p> <p><b>REVISIONES:</b>                      El usuario revisará el estado de las válvulas de inhalación y exhalación del adaptador facial, estado de las botellas ( si es el caso) y de todos los elementos de estanqueidad y unión entre las distintas partes del aparato.                      Deberá adaptarse a las características ergonómicas del usuario.                      Cuando el usuario observe algún desperfecto tiene que pedir otro equipo nuevo al responsable de su empresa.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b>                      De acuerdo con las instrucciones del fabricante acerca del manejo, limpieza y desinfección del aparato. No deben almacenarse en lugares húmedos ni a elevadas temperaturas.</p>

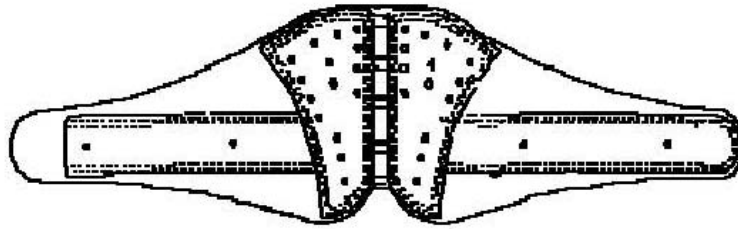
## CHALECO REFLECTANTE DE SEGURIDAD

	
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de asfaltado</li> <li>• Trabajos en zonas con circulación de vehículos</li> <li>• Trabajos en condiciones de visibilidad baja</li> <li>• Durante la conducción de vehículos o maquinaria.</li> </ul> <p><b>En general, se usara el chaleco de alta visibilidad para aquellas tareas que puedan conllevar algún riesgo de atropello o alcance por no mostrarnos suficientemente visibles al resto del personal.</b></p> <p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos derivados de acciones imprudentes por exceso de confianza.</li> <li>• Uso inadecuado por su desgaste o falta de limpieza.</li> </ul>	<p><b>USO:</b>                  Se pondrá sobre la ropa de trabajo abrochado. No es aconsejable que el mismo sea usado por distintas personas.</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b>                  MARCADO CE + folleto informativo.                  -Nombre o marca registrada del fabricante                  -Pictograma con nivel de prestación                  -Etiqueta de cuidados                  -Bandas reflectantes de 5 o más cm, alrededor de todo el cuerpo.                  -Color amarillo, naranja o rojo.</p> <p><b>REVISIONES:</b> El usuario revisará que no tenga partes deterioradas ni esté desgastada por el sol (que la capa fluorescente no esté amarilla). Cuando el usuario observe algún desperfecto tiene que pedir otro nuevo al responsable de su empresa.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b>                  De acuerdo con las instrucciones del fabricante acerca de su limpieza.</p> <p style="text-align: center;">  </p>

## CINTURONES DE SEGURIDAD (EQUIPO ANTICAIDA)

Clase A. Tipo 1	Clase A. Tipo 2	Clase B	Clase C
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en andamios.</li> <li>• Trabajos en pozos y canalizaciones</li> <li>• Trabajos en cabinas grúa situadas en altura</li> <li>• Trabajos en postes y torres</li> <li>• Montaje de piezas prefabricadas</li> <li>• Trabajos en tejados o plantas elevadas</li> </ul> <p>En general, en cualquier tarea que conlleve un riesgo de caída de mas 2m de altura.</p>			
<p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No usar el cinturón de seguridad para el desempeño de otras tareas, puede producir su deterioro.</li> <li>• No usar cualquier cinturón, este debe ser específico para el trabajo a desempeñar.</li> <li>• Prestar especial atención a su revisión y limpieza.</li> </ul>			
<p><b>USO:</b></p> <p>El arnés o cinturón se coloca suficientemente ajustado y con la extremidad libre para engancharlo a un punto fijo. Si el desplazamiento es mayor a la largura de la cuerda, será ayudado por otro compañero para desplazar el punto de fijación.</p>			
<p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b></p> <p>MARCADO CE+ Folleto informativo de instalación                  Marca y modelo del fabricante                  Fecha de fabricación.</p> <p><b>REVISIONES:</b></p> <p>El usuario revisará detenidamente que no tenga partes deterioradas. Asegurar los puntos fijos de amarre. Evitar roces de las cuerdas con aristas vivas o y superficies calientes o corrosivas. Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por otro nuevo.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b></p> <p>Colocar en lugar seco y bien aireado, lejos de fuentes de calor. Transportar en su maleta correspondiente.                  Para su limpieza seguir las instrucciones del fabricante.</p>			

## FAJA ANTIVIBRATORIA



FAJA ANTIVIBRATORIA



### SE USA EN:

- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición.
- Trabajos de encofrado y desencofrado.
- Conducción de máquinas y camiones.

**En general, en aquellas tareas que puedan originar daños lumbares, por sobrecarga de esta zona.**

### PRECAUCIONES:

- Daños originados por una adaptación inadecuada de la faja.

### USO:

Usar directamente encima de la ropa, colocado en la columna a la altura del abdomen.



### REQUISITOS DEL EQUIPO:

MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO.

**REVISIONES:** El usuario revisará que no tenga partes deterioradas. Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por uno nuevo.

**MANTENIMIENTO:** De acuerdo con las instrucciones del fabricante. El usuario deberá limpiarla después de su uso y conservarla en lugar limpio y seco.

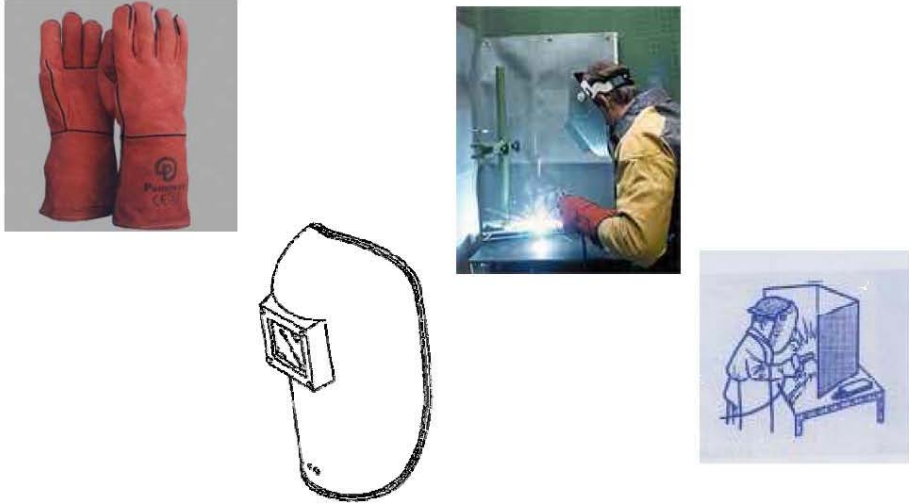
## GUANTES DE PROTECCIÓN

<p><b>Partes de un guante de piel :</b></p>   <p>GUANTES AISLANTES          DE ELECTRICIDAD CLASE III</p> <p>— PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS EN UTILIZACIÓN ORBITA          SOBRE DISTANCIAS DE HASTA 5.000 V</p>	
<p><b>SE USA EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de soldadura.</li> <li>• Manipulación de objetos con aristas cortantes.</li> <li>• Trabajos con riesgo eléctrico.</li> <li>• Transporte y almacenamiento de materiales.</li> <li>• Manipulación de productos o sustancias peligrosas.</li> <li>• Trabajos con vibraciones</li> <li>• Trabajos con exposiciones al frío y al calor</li> </ul> <p><b>En general, todos aquellos trabajos que entrañen un riesgo para las manos, el tipo de guante será específico para el riesgo.</b></p>	<p><b>USO:</b></p> <p>Se pondrá directamente sobre la piel. No es aconsejable que los mismos sean usados por distintas personas. Se deben usar los de mayor protección pero manteniendo la sensibilidad de las manos. En caso necesario se usarán guantes con forro absorbente del sudor.</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b>          MARCADO CE + Instrucciones del fabricante.          Nombre o marca registrada del fabricante.          Talla          Pictograma correspondiente al tipo de riesgo al que se expone</p> <p><b>REVISIONES:</b>          El usuario revisará que no tenga agujeros, rotos o dilataciones.          Ante cualquier defecto deberá informar a su superior para que se le sustituya por uno nuevo.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b> De acuerdo con las instrucciones del fabricante.          Deberán sustituirse periódicamente cuando sean para manejo de productos químicos.          El usuario deberá limpiarlos después de su uso y conservarlos en lugar limpio y seco.</p>





## EQUIPO SOLDADOR

	
<p><b>SE USA EN:</b></p> <p>Trabajos de soldadura oxiacetilénica.</p> <p><b>PRECAUCIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los componentes deben adaptarse perfectamente al usuario y entre sí.</li> <li>• Uso de equipos sucios o envejecidos.</li> <li>• Los pantalones sin dobladillo, en ellos pueden quedar retenidas las chispas.</li> <li>• La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente.</li> <li>• La ropa sudada se hace conductora debe cambiarse por otra seca.</li> </ul>	<p><b>USO:</b></p> <p>Se usará <b>pantalla de protección</b> de la cara y ojos; <b>guantes de cuero</b> de manga larga con las costuras en su interior; <b>mandil de cuero</b>; <b>polainas</b>; calzado de seguridad preferiblemente una <b>bota aislante</b>; casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera. La <b>ropa de pura lana o algodón ignífugo</b> de manga larga, además llevará un <b>collarín</b> que proteja el cuello. El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar el trabajo.</p> <p><b>REQUISITOS DEL EQUIPO:</b></p> <p>MARCADO CE + FOLLETO INFORMATIVO para cada uno de los elementos del equipo.</p> <p><b>REVISIONES:</b> El usuario revisará que todo el equipo esté en buen estado. En caso de observar deterioro, rotura o cualquier alteración de alguno de los elementos pedirá su sustitución por otro.</p> <p><b>MANTENIMIENTO:</b> De acuerdo con las instrucciones del fabricante para el manejo y limpieza de cada componente del equipo. Finalizado el trabajo se guardará en un lugar limpio, seco y en su estuche correspondiente si lo tiene.</p>

## 2. FICHAS DE PROTECCIONES COLECTIVAS

### SEÑALIZACIÓN

#### SEÑALES DE PELIGRO (Dimensión mínima lado 900mm)



TP-30



TP-17



TP-17a



TP-17b



TP-19



TP-08

#### SEÑALES DE PRECAUCIÓN (Normales y Reflectantes)

Tamaño reducido mínimo 105mm de lado, tamaño normal mínimo 420mm de lado.



PELIGRO ELÉCTRICO



PELIGRO DE EXPLOSIÓN



CAÍDA DE OBJETOS



PELIGRO DE CARGAS  
SUSPENDIDAS

## SEÑALIZACIÓN

SEÑALES DE PROHIBICIÓN Dimensión mínima 400mm



## SEÑALIZACIÓN

### SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO













The diagram illustrates various safety signs. On the left, a circular sign is shown with dimensions. Below it is a table of dimensions in millimeters. To the right, ten hazard signs are displayed, each with a label in Spanish.

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	tr
884	834	30
420	378	21
287	287	15
210	188	11
148	132	8
108	95	5

- RIESGO ELECTRICO (Lightning bolt)
- RIESGO EXPLOSION (Explosion)
- RIESGO DE INCENDIO (Fire)
- RIESGO ELECTRICO (Person with lightning bolt)
- RIESGO DE INTORCACION (Skull and crossbones)
- RIESGO DE RADIACION (Radiation symbol)
- RIESGO ELECTRICO (Person with lightning bolt)
- RIESGO ELECTRICO (TRABAJO) (Person with lightning bolt)
- RIESGO CORROSION (Corrosion symbol)
- TERRAS PUESTAS (Ground symbol)













## SEÑALIZACIÓN

### SEÑALES DE ADVERTENCIA

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIAACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CAIDA SUSPENSA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS NOXIAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORPUSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

## SEÑALIZACIÓN

### SEÑALES DE OBLIGACIÓN: SEGURIDAD EN EL TRABAJO

SEÑALES DE SEGURIDAD					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL BARRILLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

## SEÑALIZACIÓN

### SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN



### SEÑALES INDICADORAS Dimensión mínima 400mm



## SEÑALIZACIÓN

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Diámetro mínimo 600mm



TR-6



TR-101



TR-205



TR-301



TR-305



TR-400a



TR-400b



TR-401a



TR-401b

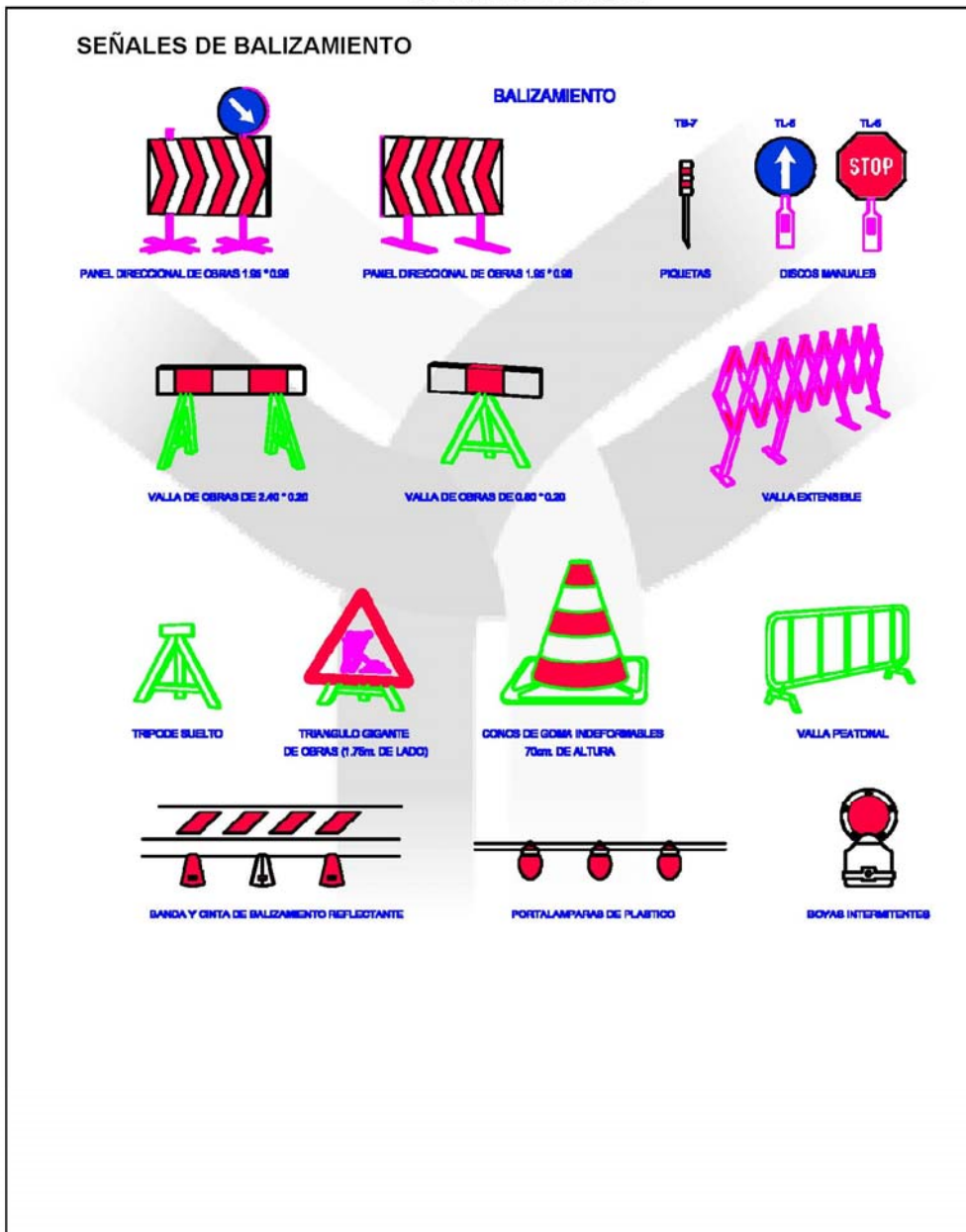


TR-500

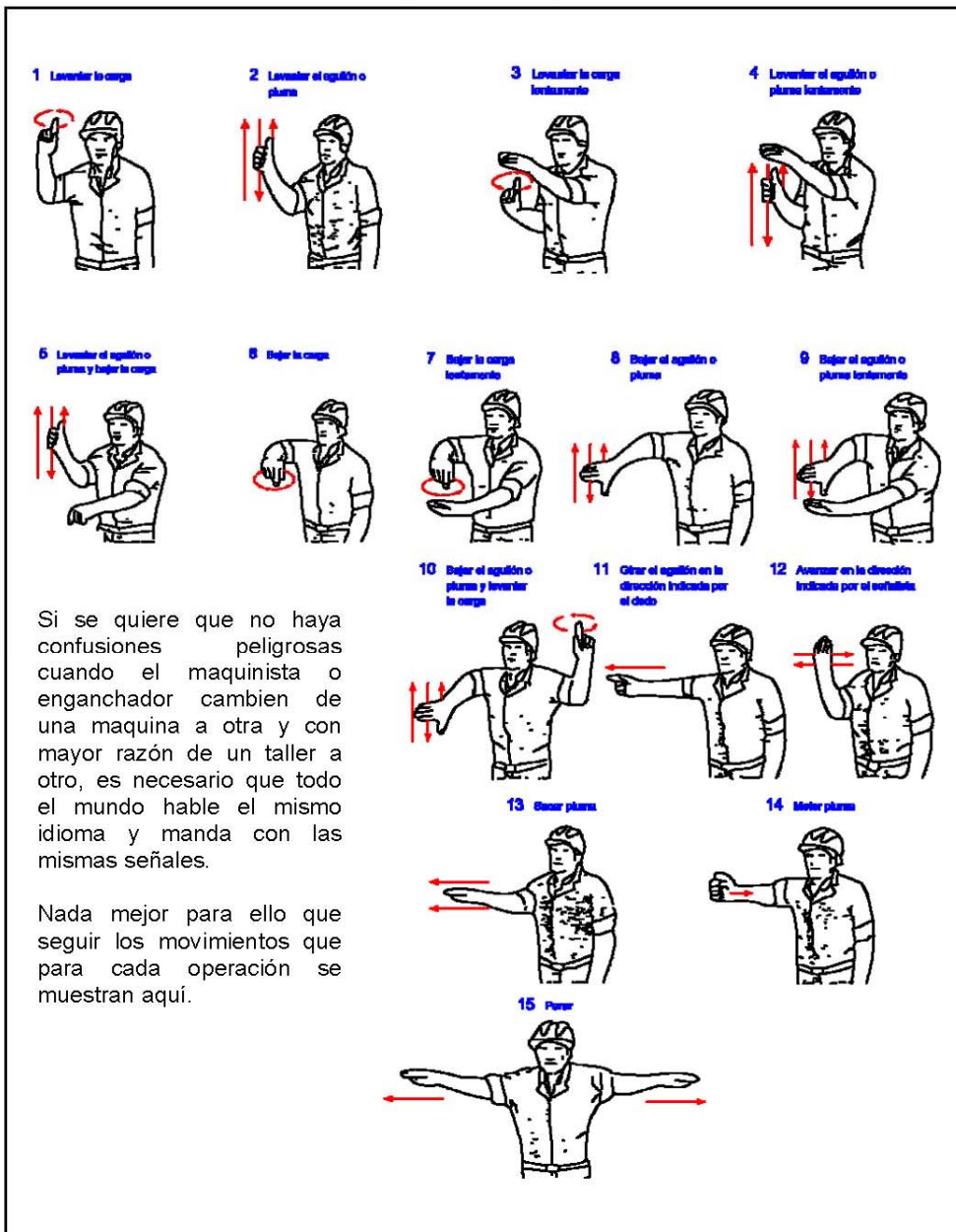


## SEÑALIZACIÓN

### SEÑALES DE BALIZAMIENTO



## SEÑALIZACIÓN DE MANIOBRAS



## BARANDILLAS

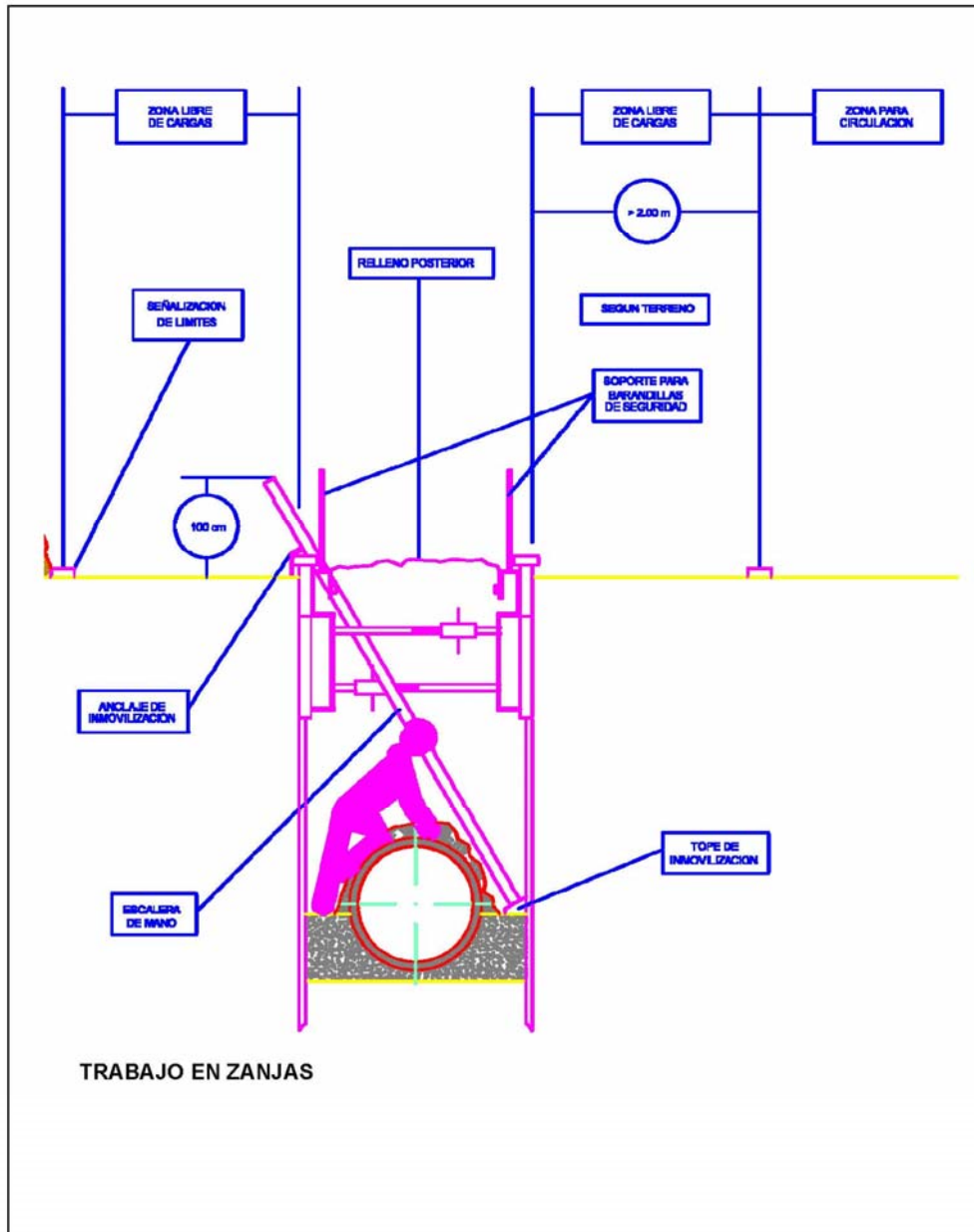
**Tipos de barandillas según su ubicación.**

El diagrama muestra cuatro tipos de barandillas:

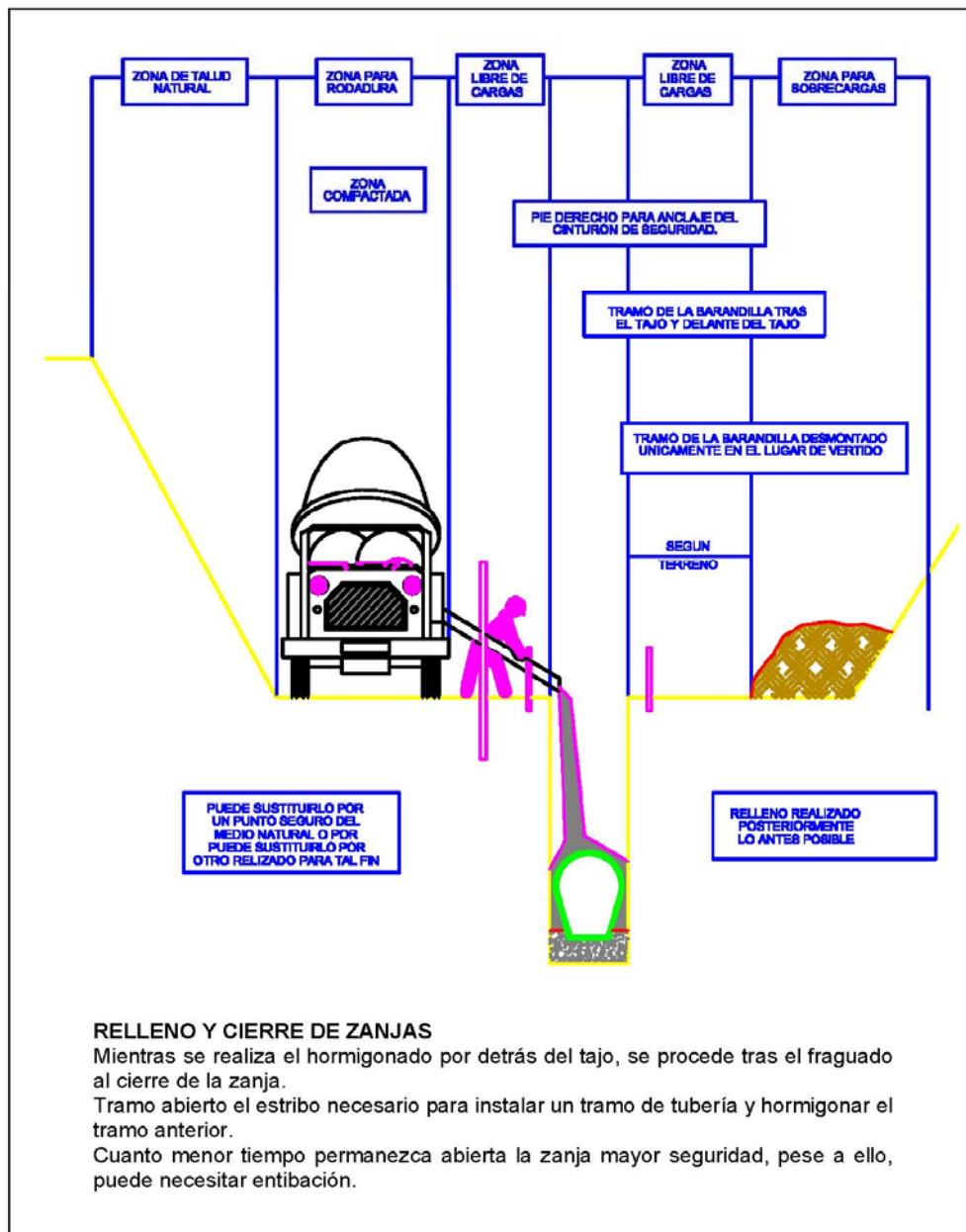
- BARANDILLA DE PROTECCIÓN:** Una barandilla con tres barras horizontales (una superior y dos inferiores) montada sobre postes verticales.
- BARANDILLA TIPO BALAUSTRE:** Una barandilla con un solo elemento decorativo en la parte superior, montada sobre un pedestal.
- BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO":** Se muestran tres tipos de montaje: "TIPO A" (montaje en el forjado), "TIPO B" (montaje en el alfiler) y "TIPO C" (montaje en el alfiler con un elemento decorativo).
- PASO EN ZANJAS:** Una barandilla montada sobre una zanja que se abre en el suelo.

<p><b>Concepto:</b> Elemento cuyo cometido es proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío.</p>	<p><b>Normativa de referencia:</b> RD 1215/97 de 18 de Julio, RD 1627/97 y RD 486/97 de 14 de Abril.</p>
<p><b>Requisitos:</b> Barandilla de 90 cm de altura, barra horizontal o listón intermedio, plinto o rodapié de 10 cm de ancho y montante. El montante puede ser incorporable al forjado, de tipo puntal y de tipo sargento.</p>	<p><b>Mantenimiento:</b> Periódicamente se revisará su colocación y el sistema de anclaje con objeto de detectar cualquier anomalía que afecte a su estabilidad.</p>

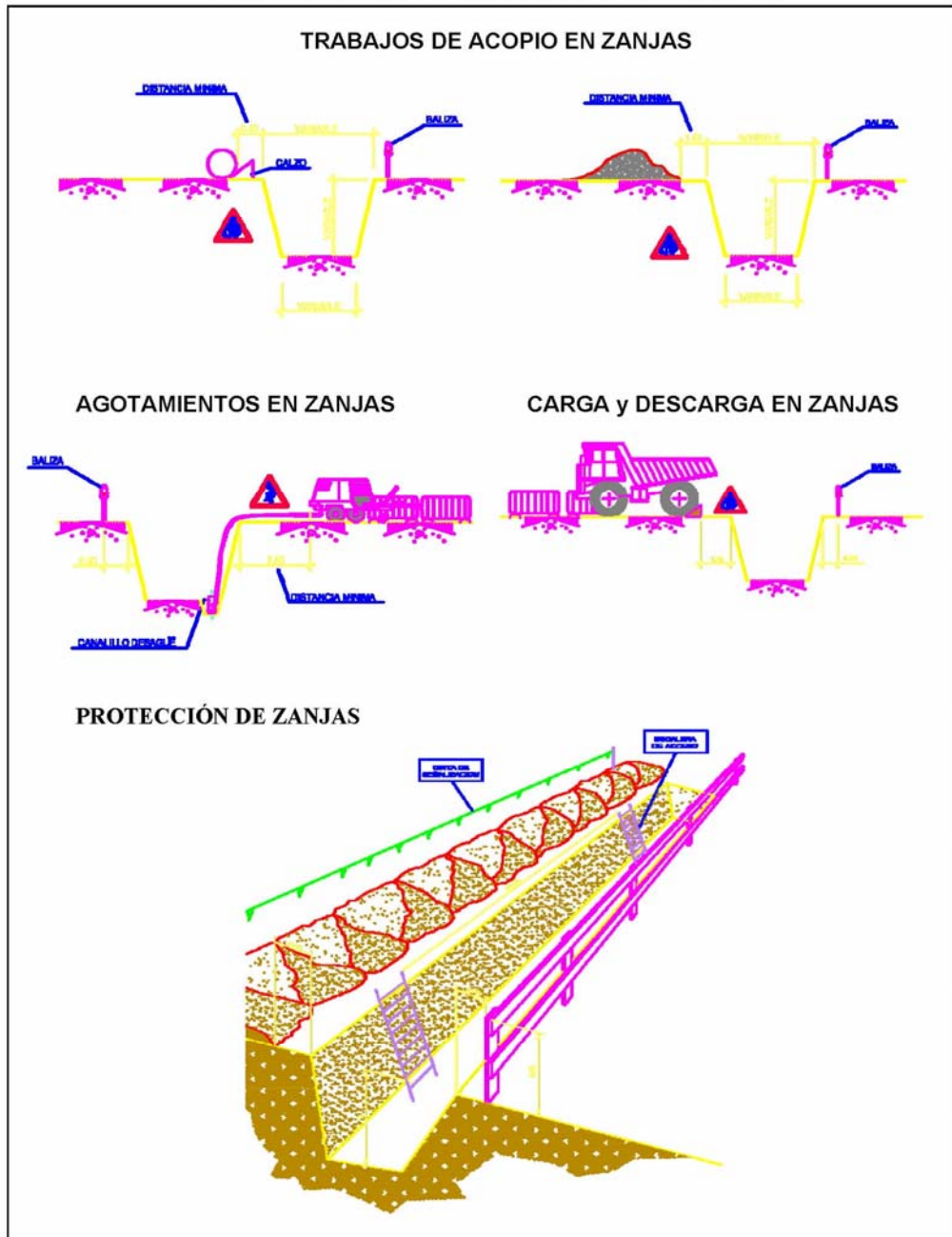
### PROTECCIÓN DE ZANJAS Y VACIADOS



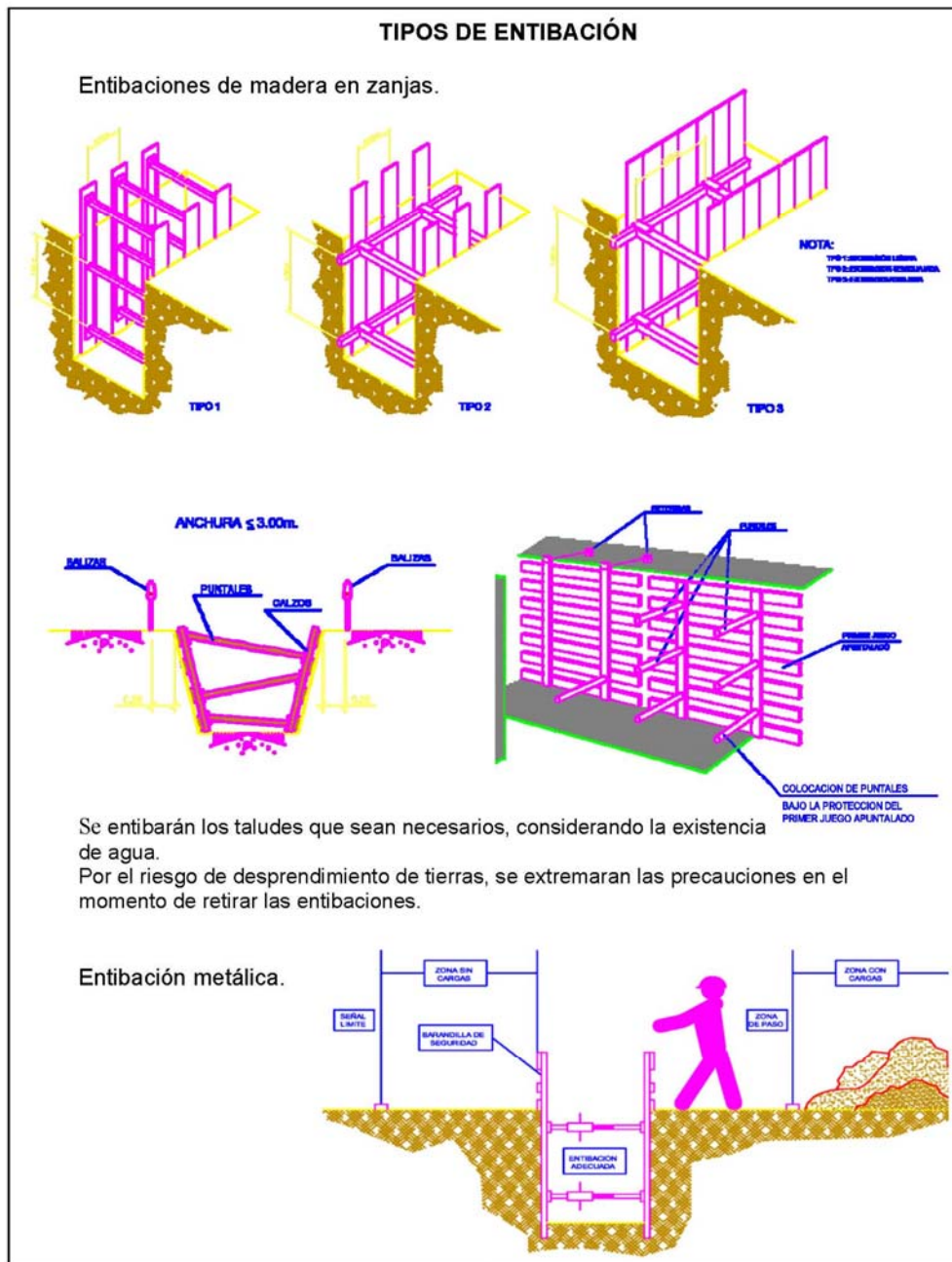
## PROTECCIÓN DE ZANJAS Y VACIADOS



## PROTECCIÓN DE ZANJAS Y VACIADOS



## PROTECCIÓN DE ZANJAS Y VACIADOS



## PROTECCIONES ELÉCTRICAS

### Cuadro de Alimentación a Obra: Esquema de instalación.

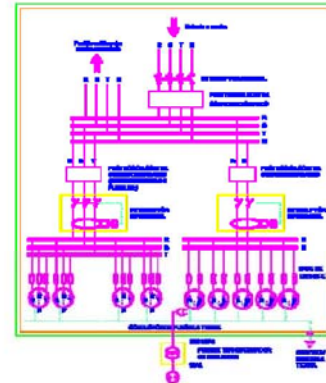
La sensibilidad del relé diferencial esta relacionada con el valor de la toma a tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA ( $I < 300\text{mA}$ ).

Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25mm de diámetro, las de cobre serán como mínimo de 14mm de diámetro.

Si se colocan perfiles de acero galvanizado tendrán como mínimo 60mm de lado.

Los cables de unión entre electrodos, o entre electrodos con el Cuadro eléctrico de la obra, no tendrán una sección menor a 16mm<sup>2</sup>.

Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento que será amarillo o verde. La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos. Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4mm<sup>2</sup>.



Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

### Protecciones eléctricas:

EN CUADRO GENERAL PORTÁTIL



EN CUADRO GENERAL FIJO

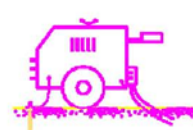


NOTA:  
 Permanecerán cerrados bajo llave y dotados de toma a tierra.

EN MÁQUINARIA ELÉCTRICA



EN GRUPO ELECTROTÉCNICO



NOTA:  
 EFECTUAR LA AISLAMIENTO DE TIERRA Y ESTRUCTURAL  
 EVITAR ZONAS HÚMEDAS

**Concepto:** El cuadro eléctrico es un elemento cuyo principal objetivo es minimizar los riesgos por sobrecarga o cortocircuito en la instalación. La instalación de toma a tierra se emplea en las instalaciones eléctricas para evitar el paso de corriente al usuario por fallo en el aislamiento de los conductores activos.

**Requisitos:** Los conductores empleados en las líneas de tierra tendrán una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán elevada resistencia a la corrosión. Las dimensiones de las instalaciones se harán de forma que no se produzcan calentamientos y estarán correctamente señalizadas para evitar contactos accidentales.

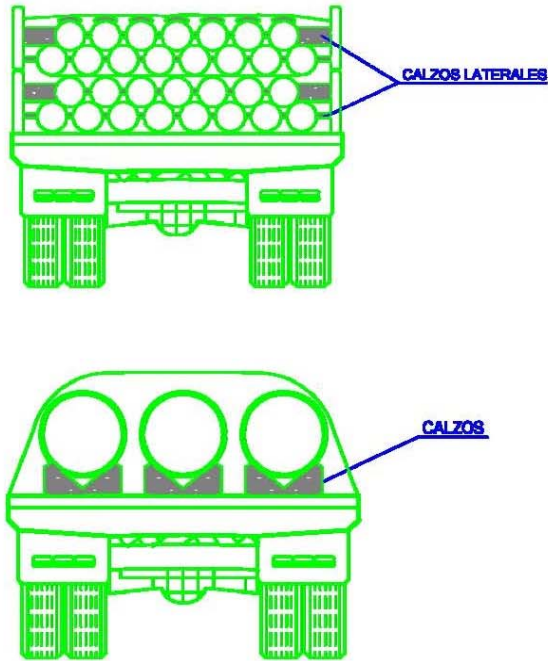
**Normativa de referencia:** Orden de 6 de Julio de 1984. Orden de 23 de Septiembre de 1987. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1. ITC 021 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

**Mantenimiento:** La instalación de tierra una vez construida se comprobará y verificará in situ hasta adecuarla a los valores de tensión admitidos, posteriormente será revisada cada 3 años.



## PROTECCIONES PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES

Transporte de tuberías:



**Concepto:** Elementos cuya finalidad es la estabilización y sujeción de la carga con objeto de evitar posibles accidentes por vuelco o desprendimiento de la misma.

**Requisitos:** Las cuerdas tendrán la resistencia apropiada a la carga a sujetar y los calzos serán de la forma y tamaño adecuados a los materiales a estabilizar.

**Normativa de referencia:** Ley 16/87 de 30 de Julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres. Real Decreto 1211/90 de 28 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

**Mantenimiento:** Se revisará siempre que se vaya a asegurar una carga que los materiales, cuerdas y calzos, no se encuentren deteriorados o rotos.

## UTILIZACIÓN DE ESLINGAS Y GAZAS

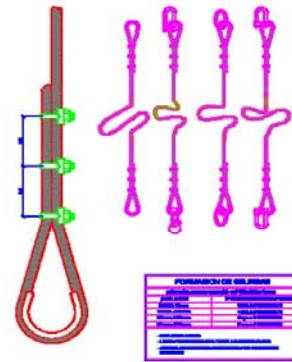
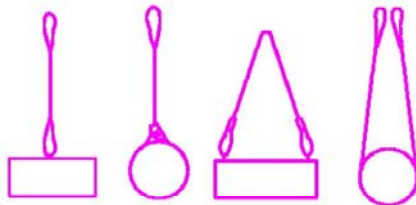
### DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



### DIVERSOS TIPOS DE GAZAS

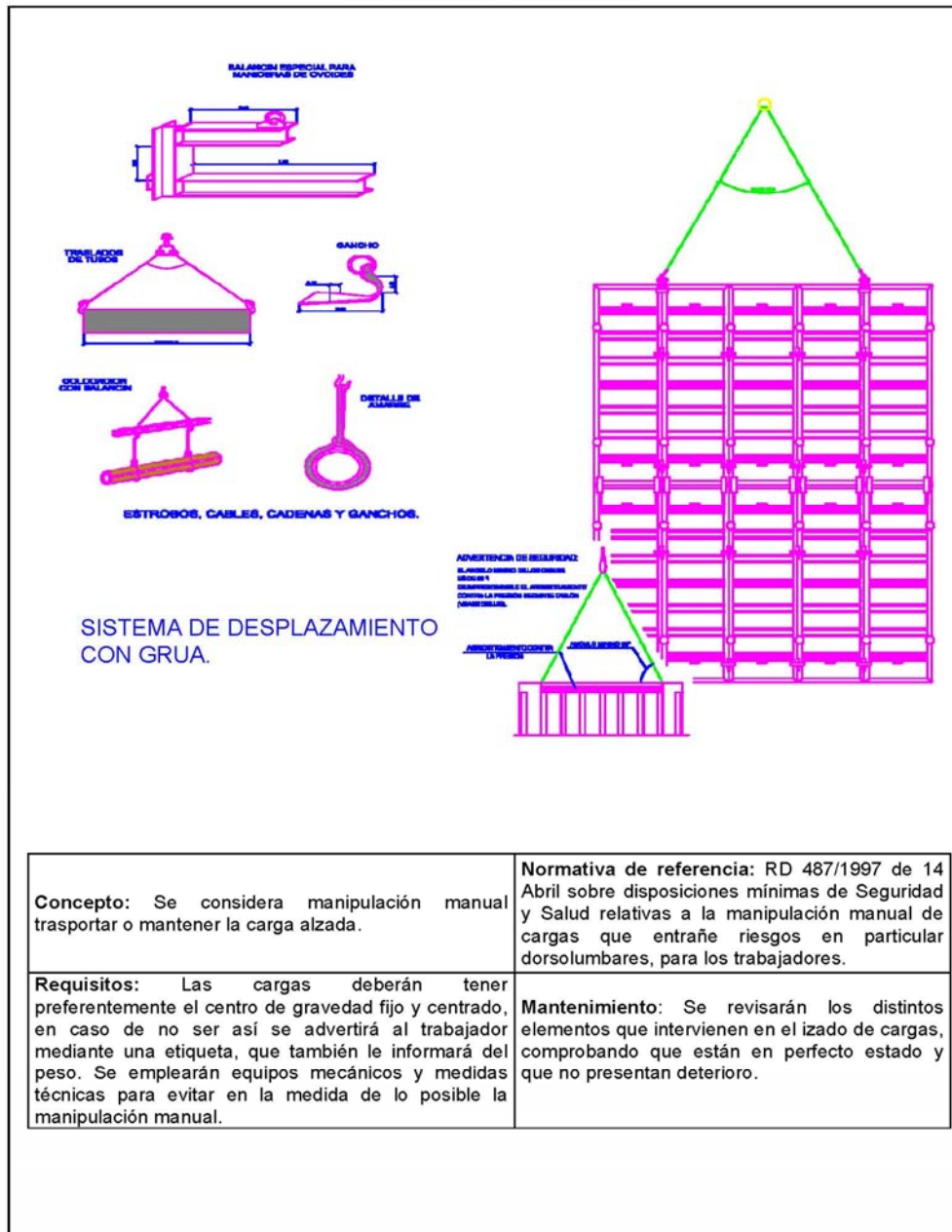


### FORMACIÓN y USO DE ESLINGAS



<p><b>Concepto:</b> Medios auxiliares usados en la manipulación de cargas y que se interponen entre las cargas y el aparato utilizado con objeto de embragarlas y facilitar su elevación y traslado. Pueden ser de cable de acero, cadena o fibra.</p>	<p><b>Normativa de referencia:</b> RD 1627/1997 y RD 1215/1997</p>
<p><b>Requisitos:</b> En la capacidad de carga influye el cable y otros elementos como anillos, grilletes, ganchos, siempre el coeficiente de seguridad será &gt; o igual a 6. Los ganchos de elevación o tracción se elegirán en función de la carga y de los esfuerzos a transmitir y estarán equipados con pestillos de seguridad. Las cuerdas estarán compuestas de fibra de gran calidad como ábaca u otras artificiales que soporten al menos 800 Kg/cm<sup>2</sup>. Los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de esta.</p>	<p><b>Mantenimiento:</b> Periódicamente se revisará el estado de los elementos que componen la eslinga (engrasándolos), su colocación y el sistema de anclaje con objeto de detectar cualquier anomalía que afecte a su estabilidad. Evitar que las eslingas se monten o crucen. El ángulo entre ramales no debe sobrepasar los 90° y nunca será &gt; 120°. Los aparejos manuales serán inspeccionados completamente cada 3 meses con expedición del correspondiente certificado. Se comprobará el correcto asentamiento de las eslingas, nunca se apoyarán sobre aristas vivas. Se almacenarán en un lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas y polvorientas.</p>

## IZADO DE CARGAS

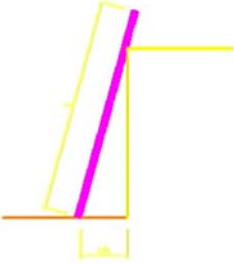

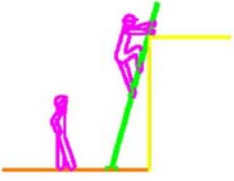
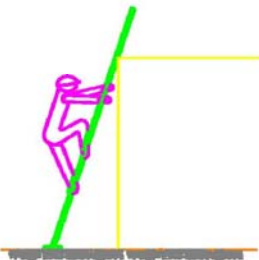
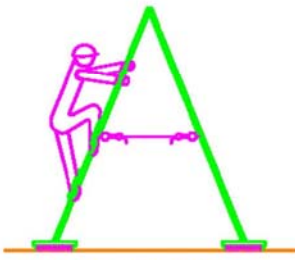



<p><b>Concepto:</b> Se considera manipulación manual transportar o mantener la carga alzada.</p>	<p><b>Normativa de referencia:</b> RD 487/1997 de 14 Abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorsolumbares, para los trabajadores.</p>
<p><b>Requisitos:</b> Las cargas deberán tener preferentemente el centro de gravedad fijo y centrado, en caso de no ser así se advertirá al trabajador mediante una etiqueta, que también le informará del peso. Se emplearán equipos mecánicos y medidas técnicas para evitar en la medida de lo posible la manipulación manual.</p>	<p><b>Mantenimiento:</b> Se revisarán los distintos elementos que intervienen en el izado de cargas, comprobando que están en perfecto estado y que no presentan deterioro.</p>

## GRUPO ELECTRÓGENO

	
	
<p><b>Concepto:</b> Equipo de trabajo accionado por un motor diesel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.</p>	<p><b>Normativa de referencia:</b> Real Decreto 842/2002 y Real Decreto 1215/1997.</p>
<p><b>Requisitos:</b> Los grupos electrógenos tendrán el marcado CE o estarán adaptados al RD 1215/1997. Solo será usado por personal con formación específica. La conexión o suministro eléctrico se tienen que realizar con manguera antihumedad. El grupo se situará a una distancia mínima de 2m de los bordes de coronación de las excavaciones.</p>	<p><b>Mantenimiento:</b> Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a su manejo y mantenimiento. El combustible se cargará con el motor parado. Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar que el hundimiento de la piqueta es el adecuado. Antes de realizar operaciones de mantenimiento y limpieza se ha de desconectar de la red eléctrica. Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.</p>

## ESCALERAS

		
<p><b>INCLINACION RECOMENDADA</b></p>	<p><b>SOBREPASAR 1m. LA COTA MAXIMA</b></p>	<p><b>UN SOLO USUARIO A LA VEZ</b></p>
		
<p><b>USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES</b></p>	<p><b>LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y ZAPATAS ANTIDESLIZANTES.</b></p>	<p><b>FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO</b></p>
<p><b>Concepto:</b> Aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños. Sirve para subir o bajar de un nivel a otro. Hay diversos tipos: Escalera simple de un tramo, mixta con rotula, doble de tijera, extensible y transformable.</p>	<p><b>Normativa de referencia:</b> RD 486/1997</p>	
<p><b>Requisitos:</b> Las escaleras no se pintarán, y se mantendrán los peldaños limpios de tierra, aceites o cualquier sustancia que los haga resbaladizos. La inclinación de la escalera será de 75-70° y sobrepasará al menos en 1m el punto de apoyo superior. En escaleras de tijera el ángulo de abertura será de 30° máx. Las zapatas se adecuarán al tipo de superficie en la que se apoye la escalera.</p>	<p><b>Mantenimiento:</b> Se revisará periódicamente su aspecto observando que se encuentra en buenas condiciones. Cada 6 meses se revisará la existencia de peldaños flojos, mal ensamblados, rotos o con grietas, se comprobará el correcto estado de los sistemas de sujeción y apoyo, y también se revisarán los elementos auxiliares necesarios para extender algunos tipos de escaleras.</p>	

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## 1. OBJETO

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- 1.- Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud
- 2.- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- 3.- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- 4.- Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- 5.- Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud
- 6.- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- 7.- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- 8.- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

Este estudio contempla los dispositivos de seguridad y medios de higiene y bienestar específicos de la obra correspondiente al proyecto de **URBANIZACIÓN DEL SECTOR UE HG 5**, que habrán de ser adaptados a los medios y métodos de ejecución del contratista en el Plan de Seguridad y Salud, que este ha de someter a su aprobación.

No estará eximido el contratista del cumplimiento de las disposiciones vigentes en esta materia, aunque no se contemplen explícitamente en este estudio; se considerarán como gastos generales de la contrata, sin derecho a indemnización alguna por la administración.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- **Ley 31/1995 de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.

- **Orden de 20 de febrero de 1997** por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 1314/1997**, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Orden Ministerial de 14 de Octubre de 1997 sobre: "Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas"**
- **Real Decreto 216/1999**, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- **Resolución del 20 de Enero de 1999, DGMM** que actualiza el Anexo y las Tablas de la Orden Ministerial de 14 de Octubre de 1997 Sobre "Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas".
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto 837/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones



mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Real Decreto 366/2005**, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE AP-18 del Reglamento de aparatos a presión, referente a instalaciones de carga e inspección de botellas de equipos respiratorios autónomos para actividades subacuáticas y trabajos de superficie.
- **Real Decreto 1311/2005**, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- **Orden PRE/252/2006**, de 6 de febrero, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria nº 10, sobre prevención de accidentes graves, del Reglamento de Explosivos.
- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- **Real Decreto 604/2006**, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Ley 32/2006**, de 18 de octubre de 2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, entrada en vigor el 19 de Abril de 2007.
- **R.D. 1109/07**, por el que desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- **R.D. 337/2010**, por el que se modifica el R.D. 1627, R.D 39/1997, R.D. 1109/2007 y la ley 32/2006.
- **R.D.L. 2/2015**, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

### 3. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS EN EL PROCESO DE LA OBRA

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

### **Promotor**

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso.

En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

- 1.- El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
- 2.- Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
- 3.- Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
- 4.- Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
- 5.- Respaldo de las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la obligatoriedad o no, de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de calificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

### **Proyectista**

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada.

Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

- 1.- Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.
- 2.- Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
- 3.- Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
- 4.- Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
- 5.- Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
- 6.- Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
- 7.- En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

### **Contratista**

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto conteniendo el estudio de seguridad y salud.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- 1.- Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.
- 2.- Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- 3.- Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- 4.- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
- 5.- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- 6.- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- 7.- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- 8.- Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

### **Subcontratista**

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- 1.- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- 2.- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- 3.- En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.

- 4.- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
- 5.- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- 6.- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- 7.- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- 8.- Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

### **Dirección facultativa**

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

- 1.- Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
- 2.- Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
- 3.- Da instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
- 4.- Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
- 5.- Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
- 6.- Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

### **Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1627/1997, con funciones de aplicar los principios de generales de prevención en materia de seguridad y salud al proyecto de la obra.

Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.

- 1.- Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
- 2.- Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
- 3.- Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
- 4.- Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
- 5.- Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.
- 6.- Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
- 7.- Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.
- 8.- Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.
- 9.- Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

### **Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán durante la ejecución material de la obra.

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

- 1.- Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- 2.- Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
- 3.- Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
- 4.- Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- 5.- Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
- 6.- Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
- 7.- Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
- 8.- Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de seguridad y salud en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
- 9.- Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional, Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de

que todos los que prevé el art. 13 del RD. 1.627/1997, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del plan de seguridad y salud de la obra.

- 10.- Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

### **Coordinador de actividades preventivas**

La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas se considerará medio de coordinación preferente cuando concurren dos o más de las siguientes condiciones:

- 1.- Cuando en el centro de trabajo se realicen, por una de las empresas concurrentes, actividades o procesos reglamentariamente considerados como peligrosos o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.
- 2.- Cuando exista una especial dificultad para controlar las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo que puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.
- 3.- Cuando exista una especial dificultad para evitar que se desarrollen en el centro de trabajo, sucesiva o simultáneamente, actividades incompatibles entre sí desde la perspectiva de la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 4.- Cuando exista una especial complejidad para la coordinación de las actividades preventivas como consecuencia del número de empresas y trabajadores concurrentes, del tipo de actividades desarrolladas y de las características del centro de trabajo.

Cuando existan razones técnicas u organizativas justificadas, la designación de una o más personas encargadas de las actividades preventivas podrá sustituirse por cualesquiera otros medios de coordinación que garanticen el cumplimiento de los objetivos a que se refiere el artículo 3 del R.D 171/2004.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas serán designadas por el empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en él.

Podrán ser encargadas de la coordinación de las actividades preventivas las siguientes personas:

- 1.- Uno o varios de los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás empresarios concurrentes, de conformidad con el artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y con el artículo 12 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.



- 2.- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes.
- 3.- Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa titular del centro de trabajo o por las demás empresas concurrentes.
- 4.- Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades a que se refiere el artículo 1 del R.D 171/2004.
- 5.- Cualquier otro trabajador de la empresa titular del centro de trabajo que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñen en relación con el proceso o los procesos de producción desarrollados en el centro, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.
- 6.- Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, que reúnan las competencias, los conocimientos y la cualificación necesarios en las actividades a que se refiere el artículo 1 del R.D 171/2004.

En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos de los empresarios concurrentes.

Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, la persona o las personas a las que se asigne el cumplimiento de lo previsto en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas tendrán las siguientes funciones:

- a) Favorecer el cumplimiento de los objetivos previstos en el artículo 3 del R.D 171/2004.
- b) Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido en este real decreto, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) Cualesquiera otras encomendadas por el empresario titular del centro de trabajo.

Para el ejercicio adecuado de sus funciones, la persona o las personas encargadas de la coordinación estarán facultadas para:

- a) Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido en este real decreto, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.
- b) Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

- c) Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- d) Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

### **Recurso preventivo**

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
  - Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
  - Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- 1.- Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
    - Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
    - Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
    - Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.
  - 2.- Los recursos preventivos a que se refiere el punto anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
  - 3.- No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las

actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

### **Trabajador Autónomo**

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en este estudio de seguridad y salud y además estarán obligados a:

- 1.- Mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- 2.- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- 3.- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- 4.- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicios y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- 5.- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósitos de los distintos materiales.
- 6.- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- 7.- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- 8.- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- 9.- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- 10.- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- 11.- Cumplir las disposiciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores e Art. 29, Apdo. 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 12.- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el ART. 24 DE LA Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Participando en cualquier medida de actuación coordinada que se establezca.
- 13.- Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten al lo dispuesto en el RD 1215/97.
- 14.- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D 773/97.
- 15.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud o, en su caso de la Dirección Facultativa.

## **Trabajadores**

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - 1.- Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - 2.- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
  - 3.- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - 4.- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
  - 5.- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
  - 6.- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
  - 7.- El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la: Administraciones Publicas.

Para conseguir la eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

- Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.
- Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigir las con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.
- Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).
- Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

#### **4. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

En la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que, en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- 1.- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- 2.- La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de Obra, a propuesta del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- 3.- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.
- 4.- Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- 5.- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- 6.- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.

- 7.- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- 8.- El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
- 9.- Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
- 10.- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de Obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 11.- El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
- 12.- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- 13.- El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y montada, que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

### **Condiciones Técnicas de instalación y utilización de las protecciones colectivas.**

A continuación, se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

- **Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas.** Deberán de calcularse en función de la resistividad del terreno en el que se construye.
- **Barandillas.**

La barandilla se formará por madera de pino continua apoyada sobre los pies derechos con solape entre ellos. Estará formada por pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm y estará formada por una barra horizontal pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

### **Señalización.**

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista; pues solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

### **Dimensiones.**

Las dimensiones del conjunto son las siguientes:

Pies derechos fabricados en tubo rectangular de longitud y sección suficiente que garantice su funcionalidad, de sujeción por aprieto tipo carpintero.

Pasamanos, tramo intermedio y rodapié, de longitudes y escuadras suficientes que garantice su funcionalidad.

---

**Normas de obligado cumplimiento para el montaje de las barandillas de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero al borde de forjado o losa**

- 1.- Recibir la cuerda de alpinismo a la que deben amarrar los cinturones de seguridad, los montadores de barandillas.
  - 2.- Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlas ordenadamente, cada uno en su lugar, accionando los husillos de aprieto.
  - 3.- Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, la madera que conforma los pasamanos y tramo intermedio. La recepción del rodapié hacerla de idéntica manera.
  - 4.- Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, tramo intermedio y pasamanos. Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.
  - 5.- Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.
  - 6.- Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.
- **Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.**

**CALIDAD:** El material a utilizar será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

**Dimensiones y montaje.**

La oclusión provisional de cada hueco de esta obra queda definida, en cuanto a sus dimensiones y montaje según plano.

**Tapa de madera.**

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

**Instalación.**

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm, de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

**Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera**

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

- 1.- Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
- 2.- La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin



- estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.
- 3.- La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
  - 4.- Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1m. de altura, el cerramiento definitivo.

- **Cables fiadores para cinturones de seguridad**

**CALIDAD:** El material a emplear será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

**Cables: Cables de hilos de acero fabricado por torsión.**

**Lazos:** Se formarán mediante casquillos electrofijados. Si deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

**Ganchos:** Fabricados en acero timbrado, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

**Disposición en obra**

Según el diseño. El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las nuevas solicitudes de prevención que surjan.

- **Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.**

**CALIDAD:** El material a utilizar será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

**Cuerdas:** Fabricadas en poliamida 6.6 industrial, y certificado de resistencia a la tracción, emitido por su fabricante. Estarán etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

**Lazos de amarre:** Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

**Sustitución de cuerdas**

Las cuerdas fiadoras para los cinturones de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:

- 1.- Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad especificada por el fabricante.
- 2.- Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
- 3.- Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.
- 4.- Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

- **Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad**

**CALIDAD:** El material a emplear será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

**Anclajes**

Fabricados en acero corrugado, doblado en frío según el diseño del plano, recibidos a la estructura.

**Disposición en obra**

Según el diseño en plano.

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

- **Extintores de incendios.**

Serán de polvo seco polivalente y/o CO<sub>2</sub>, siendo preceptivo realizar las revisiones necesarias periódicamente.

Se colocarán en la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocándose en sitio visible y accesible fácilmente, asegurando su mantenimiento y revisión tal y como se indica en la norma correspondiente.

**CALIDAD:** Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar. Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal".

**Mantenimiento de los extintores de incendios**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

**Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios**

- 1.- Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.
- 2.- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".
- 3.- Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

- **Interruptores diferenciales calibrados selectivos de 30 miliamperios.**

**CALIDAD:** Nuevos, a estrenar.

**Tipo de mecanismo**

Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; marca y modelo; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

**Instalación**

En los cuadros de protección del suministro eléctrico de la obra.

**Mantenimiento**

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

- **Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa**

**CALIDAD:** Nuevas a estrenar.

**Cuerdas**

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

**Normas para el manejo de las cuerdas de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa**

Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía. Queda tajantemente prohibido por peligroso: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

- **Alfombra aislante.**

**Características técnicas**

**CALIDAD:** Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

Están fabricadas con caucho, goma sintética o elastómera de características similares, normalmente en piezas de 100x600 mm y un grosor como mínimo de 3 mm. y con superficie rugosa para impedir el deslizamiento.

Las alfombras aislantes deben utilizarse en los trabajos en tensión de baja tensión, al efectuar maniobras en todo tipo de aparatos en los centros de transformación, en cuadros y armarios de baja tensión, en cajas de distribución, en la comprobación de contadores en servicio, en la colocación de equipos de puesta a tierra, de baja tensión y alta tensión, en lugares húmedos cercanos a instalaciones con tensión, en bancos de prueba de aparatos en tensión en talleres, etc.

- **Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica.**

**Características técnicas**

**CALIDAD:** Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.

Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.

Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

#### **Normas de seguridad de obligado cumplimiento.**

Se conectarán en las tomas corrientes instaladas en los cuadros eléctricos de distribución de zona.

Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

#### **Responsabilidad**

El empresario principal será responsable directo de que todos los portátiles de obra cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los autónomos o los subcontratistas de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

### **5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Las condiciones técnicas de protección personal mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Se regirán por el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- 1.- Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
- 2.- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- 3.- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- 4.- A continuación, se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización:

- **Botas aislantes de la electricidad.**

**Especificación técnica:**

Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:**

Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha de que pueda estarlo.

**Ámbito de obligación de su utilización:**

Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

**Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad:**

Electricistas de la obra.

Ayudantes de los electricistas.

Peones especialistas ayudantes de electricistas.

Peones sueltos de ayuda a electricistas.

- **Botas de PVC, impermeables.**

**Especificación técnica:**

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empuñadura reforzada. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:**

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

**Ámbito de obligación de su utilización:**

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

**Los que están obligados a la utilización de botas de PVC, impermeables:**

Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.

Peones especialistas de excavación.

Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.

Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.

Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

- **Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.**

**Especificación técnica:**

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la superficie de obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y herraje con suela de goma o PVC:

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.

Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.

El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la duración de la obra.

- **Botas de seguridad de "PVC", de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada.**

**Especificación técnica.**

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de poli vinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el "PVC", y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC, o goma de media caña:

Peones especialistas de hormigonado.

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.

Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.

Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

- **Casco de seguridad clase "N".**

**Especificación técnica:** Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo. Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad. Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

- **Casco de seguridad, clase E – BT.**

**Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad, clase E - BT, para uso especial en los trabajos en baja tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en baja tensión: desvío de líneas eléctricas de baja tensión; conexión o desconexión de cuadros eléctricos y asimilables.

Los que están obligados a la utilización de casco de seguridad, clase E - BT: Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en baja tensión.

- **Cinturón de seguridad de suspensión, clase "B", tipo "1".**

**Especificación técnica:** Unidad de cinturón de seguridad de suspensión, clase "B", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; dos argollas en "D" especiales de acero estampado, ubicadas en sendas zonas laterales con flexión, en las que se enhebra un arnés combinado para los hombros, espalda y pecho superior, completado con cinchas y descansa nalgas con perneras ajustables. El cuelgue es triple, desde las argollas en "D" de acero estampado, ubicadas en cada hombro, en combinación con la tercera que se ubica en una cruceta central situada a la espalda. Dotado con un mecanismo de seguridad para descenso, suspensión y ascenso, de accionamiento manual mediante manivelas y la cordelería necesaria para el funcionamiento del cinturón, fabricada en poliamida 6.6 industrial, de la que



cuelga todo el sistema y elementos de anclaje superior. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos puntuales que necesiten suspender en el vacío a un trabajador con un alto nivel de seguridad.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo en suspensión aérea.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "B", tipo "1":

Oficiales, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en suspensión, (tareas puntuales, trabajos de mantenimiento, reparación y asimilables).

- **Cinturón de seguridad de sujeción, clase "A", tipo "1".**

**Especificación técnica.**

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, clase "A", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":

Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y asimilables).

- **Cinturón de seguridad anticaídas, clase "C" tipo "1".**

**Especificación técnica:** Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de

amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "C", tipo "1":

El gruiста cuando deba colocarse en posición que pueda producir riesgos de caída en altura.

Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

Montadores de: andamios, plataformas en altura y asimilables.

El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.

Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de bordes o huecos, en un ámbito de 3 m de distancia.

- **Cinturón portaherramientas.**

**Especificación técnica:** Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., s/normas EPI.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Instaladores en general.

- **Deslizadores paracaídas, para cinturones de seguridad clase "A".**

**Especificación técnica:**

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En las grúas para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con cinturones de seguridad clase "A", tipos 1 y 2, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

Los que están obligados a la utilización de los deslizadores paracaídas:

Todos aquellos trabajadores que utilizando un cinturón de seguridad, clase "A", tipos 1 y 2, deban desplazar su mosquetón a lo largo de una cuerda de circulación de seguridad.

- **Faja de protección contra sobreesfuerzos.**

**Especificación técnica.**

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

- **Faja de protección contra las vibraciones.**

**Especificación técnica.**

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.

Conductores de los motovolquetes autopulsados, (dúmpers).

- **Filtro mecánico para mascarilla contra la inhalación de partículas pulvígenas.**

**Especificación técnica:** Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

- **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos de partículas y fragmentos.**

**Especificación técnica:** Unidad de gafas de seguridad antiimpactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., s/normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la "memoria".

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hincan clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del "Vigilante de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud", esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

- **Pantallas faciales.**

**Especificación técnica:** Unidad de pantalla facial para la protección total del rostro, frente al riesgo de salpicaduras, impactos de partículas, y frente al riesgo de cortocircuitos y fulguración. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, la pantalla será inactiva, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., s/normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Se utilizan en todos los trabajos que ofrezcan riesgo de proyecciones , de partículas o fragmentos, salpicaduras de líquidos, así como de los riesgos de cortocircuito y fulguración en maniobras de aparatos de corte, manipulación de contadores, medición de magnitudes eléctricas, reposición de fusibles, apertura y cierre de aparatos de corte en BT y AT, trabajos en tensión, colocación de puestas a tierra, todo tipo de trabajo que pueda provocar el cebado de arco eléctrico, cortocircuito y fulguraciones de gran intensidad lumínica y por la proyección de materiales fundidos.

- **Guantes aislantes de la electricidad en B.T., hasta 1000 voltios.**

**Especificación técnica.**

Unidad de guantes aislantes de la electricidad clase II, para utilización directa sobre instalaciones a 1.000 voltios, como máximo. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a los 1.000 voltios.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

Los que están obligados a la utilización de los guantes aislantes de la electricidad en B.T., hasta 1000 voltios:

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas, que operen con tensión eléctrica.

- **Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios.**

**Especificación técnica:** Unidad de guantes aislantes de clase I, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

Los que están obligados a la utilización de guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios:

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas en tensión hasta 430 voltios.

- **Guantes de cuero flor y loneta.**

**Especificación técnica:** Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:

Peones en general.

Peones especialistas de montaje de encofrados.

Oficiales encofradores.

Personal asimilable por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

- **Guantes de cuero flor.**

**Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Descarga a mano de camiones.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra. Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor: Peones en general.

- **Guantes de goma o de "PVC".**

**Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoniaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, etc.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra. Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, etc. Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

- **Guantes de loneta de algodón impermeabilizados.**

**Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes fabricados en loneta de algodón, impermeables, por revestimiento externo de impregnación de la palma de la mano y dedos. Con marca CE., según normas E.P.I

**Obligación de su utilización.**

Trabajos en los que se necesite tocar o sostener elementos húmedos o mojados que exijan una mayor resistencia a la perforación del guante. Manipulación y vertido de hormigones en general.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra, especialmente durante las fases de hormigonado.



Los que están obligados a la utilización de los guantes de loneta de algodón impermeabilizados:

Oficiales, ayudantes y peones de hormigonado.

- **Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable.**

**Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

**Ámbito de la obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:

Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

- **Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable.**

**Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla con filtro de retención o de transformación física o química, para protección del aparato respiratorio frente a los ambientes contaminados. Compuesta por máscara sujeta a la cabeza mediante bandas elásticas regulables, portafiltros recambiables y válvula de exhalación. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

Para penetrar en atmósferas tóxicas una vez detectado el tóxico a evitar.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En los puntos de la obra donde se produzcan atmósferas tóxicas.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable.

Cualquier persona que deba penetrar en una atmósfera tóxica.

- **Pértigas de aislantes.**

Las pértigas aislantes tienen en común el estar fabricadas con material aislante, ya sea en su totalidad, ya sea en un tramo aislante y otro conductor. La característica fundamental que las diferencia es el campo de utilización en cuanto a la tensión a soportar.

- **Banqueta aislante.**

La banqueta aislante consiste en una plataforma de 60x60 cm aproximadamente, de material plástico (PVC) montada sobre cuatro patas. As patas, inclinadas al exterior para evitar vuelcos, son aislantes y llevan contera de goma para facilitar la adherencia al suelo.

Se utiliza en todas las maniobras que se realicen en aparatos en instalaciones de A.T o B.T, deben de emplearse en la realización de trabajos en tensión.

- **Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.**

**Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

- **Muñequeras de protección contra las vibraciones.**

**Especificación técnica.**

Unidad de par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones. Fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "Velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo la obra.

Los que están obligados a la utilización de muñequeras de protección contra las vibraciones:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria:

Vibradores.

Motovolquete autotransportado, (dúmpfer).

- **Sombrero de "gorra visera" contra la insolación.**

**Especificación técnica:** Unidad de sombrero "gorra visera" contra el riesgo de insolación. Utilizable si no existen otros riesgos para la cabeza. Fabricado en loneta de algodón. Ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas ocultas.

**Obligación de su utilización.**

En aquellos trabajos realizados en rededor de la obra expuestos a fuerte insolación sin riesgo de golpes en la cabeza.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Zonas determinadas y tareas específicas a realizar en la obra.

Los que están obligados a la utilización de sombrero "gorra visera" contra la insolación, en consecuencia de la obligación de su utilización:

Trabajadores que participen en:

Movimientos horizontales de tierras.

Rellenos horizontales de tierras.

Compactaciones.

Limpieza de maleza y desbroce.

Tareas de topografía sin otros riesgos para la cabeza.

- **Sombrero de paja contra la insolación.**

**Especificación técnica.**

Unidad de sombrero de paja contra la insolación utilizable únicamente cuando no existan otros riesgos para la cabeza. Modelo tradicional agrario. Formado por copa y ala. Fabricado con paja de centeno y dotado de banda contra el sudor de la frente.

**Obligación de su utilización.**

En aquellos trabajos con riesgo de insolación, que no presenten otros riesgos para la cabeza.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la zona externa de la obra sin otros riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de sombrero de paja contra la insolación, en las condiciones expresadas:

Los trabajadores de replanteos iniciales y limpieza.

- **Ropa de trabajo:**

Todo trabajador que se encuentre sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio vendrá obligado a usar ropa de trabajo, que le será facilitado gratuitamente por la empresa.

La ropa de trabajo será de tejido ligero y flexible de fácil limpieza y desinfección; ajustará bien al cuerpo del trabajador. Si es de mangas largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones elásticas, se reducirán en lo posible los elementos adicionales para evitar la suciedad y los peligros de enganche.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de dentales, mandiles, chalecos, petos, etc. que refuerce la defensa del tronco, y en función de la actividad que desarrolle, de acuerdo a lo indicado en el R.D. 773/97.

## **6. SEÑALIZACIÓN EN OBRA**

### **Señalización de riesgos en el trabajo**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

### Descripción técnica.

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

### Normas para el montaje de las señales.

- 1.- Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos.
- 2.- Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.
- 3.- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- 4.- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.
- 5.- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

### Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "**Norma de carreteras 8.3-IC**, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU", que no se reproducen por economía documental.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los obreros.

### Descripción técnica.

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

#### **Normas para el montaje de las señales.**

- 1.- No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- 2.- Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- 3.- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- 4.- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- 5.- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
- 6.- En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

#### **Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización**

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en el tramo de la obra.

La señalización vial no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el tramo de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisar al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, nuevo a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente revestido con el chaleco reflectante. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

Tenga siempre presente, que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado. Que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
- Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra usted lesiones.
- Chaleco reflectante, para que usted sea siempre visible incluso en la oscuridad.

## **7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RD. 1215/1997, 1435/1992 y 56/1995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

#### **Condiciones técnicas de la maquinaria.**

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 10/11/1.995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre, montacargas y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedarán, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, máquina tira cable, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda de la Comisión de Seguridad la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

### **8. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA**

#### **Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos**

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras



ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación.

Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

**Materiales:** Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

- A) Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "portland".
- B) Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; marca y modelo según lo especificado en plano, conteniendo la distribución de las instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que, a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- C) Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

#### **Instalaciones.**

- A) Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en PVC.
- B) De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

#### **Acometidas**

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

## 9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

### Formación

Durante el transcurso de la Obra y en función del proceso constructivo, se realizará la Formación correspondiente a las necesidades de la misma y para todo el personal afectado.

A todos los operarios se les facilitará por escrito e informará de las normas de comportamiento que según su categoría deben observar en relación con la Seguridad y Salud.

El Plan Intersectorial ha consensuado los contenidos de la gestión de la prevención que han de aplicarse en el seno de las empresas del sector de la construcción de Cádiz.

Uno de los objetivos del Plan Intersectorial de Cádiz para la Prevención de Accidentes de Trabajo en el sector de la construcción es alcanzar más altos niveles de formación en materia preventiva de los trabajadores ocupados en el sector.

A fin de facilitar el logro de tal objetivo, así como el seguimiento del cumplimiento por parte de las empresas de sus obligaciones en la materia, el Equipo de Participación del Plan Intersectorial aprobó unos criterios mínimos que pueden entenderse como una aplicación aceptable de las previsiones del citado Artículo 19 de la LPRL. El documento que contiene estos criterios mínimos:

- El primero relativo al contenido de los bloques temáticos de la formación. Este bloque va dirigido especialmente a trabajadores pendientes de certificación formativa y trabajadores de empresas que no actúen por el plan. Se formarán a los trabajadores en los riesgos presentes en las obras de construcción.
- El segundo aportando sendos modelos de certificaciones formativas, una para dar cumplimiento a la obligación empresarial de documentar la formación y otra, con copia a cada trabajador afectado, que le permita a éste acreditar que la ha recibido. Esta última cuestión tiene su importancia pues dicha formación (con **vigencia prevista de dos años**) no tendrá que reiterarse si se mantiene la profesión u oficio del trabajador, aun cuando éste cambie de empresa.

A los representantes de las distintas subcontratas que realicen trabajos en la obra se les facilitará copia del capítulo del Plan de Seguridad relacionado con la ejecución de sus trabajos estudiando sus alternativas, si las presentan, o aceptarán dichos capítulos como documento contractual.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Todos los trabajadores deberán ser informados de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, con independencia de la formación que reciban. Esta información se dará por escrito.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Como mínimo se establecerán las Actas:

- De autorización de uso de máquinas, equipos y medios.
- De recepción de equipos de protección individual.
- De instrucción y manejo.
- De mantenimiento.

Se establecerá por escrito las normas a seguir cuando se detecte situación de riesgo, accidente o incidente.

De cualquier incidente relacionado con la Seguridad y Salud, se dará conocimiento fehaciente e inmediato a la Dirección Facultativa y a la Coordinación de Seguridad y Salud. En el caso de accidente grave o mortal, dentro del plazo de las 24 horas siguientes a la producción del accidente.

Se redactará una declaración programática sobre el propósito de cumplimiento de lo dispuesto en materia de Seguridad y Salud, frenado por la máxima autoridad de la empresa constructora y el Jefe de Obra. De éste documento tendrán conocimiento los trabajadores.

En cuanto a la formación, y según establece el Artículo 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales:

En cumplimiento del deber de protección, cada trabajador recibirá una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación estará centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, se adaptará a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o entidad especializada.

### **Información**

Quedarán garantizados los mecanismos por los que los trabajadores reciban la información tanto de carácter general como específico para determinadas personas y actividades concretas. Las instrucciones serán claras, concretas, concisas y comprensibles para los trabajadores.

El servicio de prevención propio o concertado, prestará su asesoramiento y apoyo a la Empresa en la actividad informativa del personal.

a) Contenido y alcance de la información:

A los propios trabajadores:

- De los riesgos específicos que afecten a cada puesto de trabajo.
- De las situaciones e riesgo grave e inminente y de las medidas adoptadas o a adoptar.
- De las medidas y actividades de protección y de prevención aplicables a los riesgos.
- Del uso correcto de los EPIs, así como de los riesgos de los que protegen y de las actividades u ocasiones en que deben.
- Utilizarse. La información se hará extensible a su mantenimiento.
- De la forma correcta de la manipulación manual e cargas y de los riesgos que corren de no hacerlo de esa forma.
- Sobre señalización.

A los representantes de los trabajadores.

Además de las anteriores deberán poseer información sobre:

- Situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo.
- Sobre condiciones de trabajo, cuando sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- Sobre medidas de emergencia.

b) Justificación documental.

Toda la información facilitada a los trabajadores, bien a través de sus representantes bien de forma individualizada, quedará justificada documentalmente, con la consiguiente firma de recepción de la misma.

## **10. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Mediciones.**

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m<sup>2</sup>., m<sup>3</sup>, l, ud, mes, día y hora, no se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizada, se realizará mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de Seguridad y Salud, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

**Valoraciones económicas.**

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

**Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este estudio de seguridad y salud.**

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

**Precios contradictorios.**

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

**Abono de partidas alzadas.**

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

**Relaciones valoradas.**

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

**Certificaciones.**

Se realizará una certificación mensual, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra: **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR UE HG5** está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

#### **Revisión de precios.**

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

#### **Prevención contratada por administración.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

### **11.FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS**

La Dirección Facultativa, está compuesta por los técnicos reseñados en este estudio de seguridad y salud. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la dirección facultativa y es un miembro legal de la misma en su especialidad.

#### **Interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud**

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa, en su caso.

#### **Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado**

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

### **12.AVISO PREVIO**

A través del **RD 337/2010** del 19 de Marzo se modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción en materia de aviso previo en consonancia con la modificación introducida en este sentido en el

Real Decreto-ley 1/1986 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, que introduce un *nuevo apartado 3 del artículo 6* con el objetivo de refundir en uno solo los trámites de aviso previo y comunicación de apertura del centro de trabajo.

### 13. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El plan de seguridad y salud será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

- El plan de seguridad y salud en el trabajo será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá ser otorgada:
- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.
- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y salud para la obra.
- Se ajustará al máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.

- El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

#### **14.LIBRO DE INCIDENCIAS**

Lo suministrará a la obra el Promotor en las obras de promoción de las Administraciones Públicas.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el artículo 13, apartado 3, del RD 1627/1997.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, El Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra o en su caso la Dirección Facultativa, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.



## 15. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

### Rescisión del contrato.

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, para que obre en consecuencia.

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto



Jose Mª Medina Buzón

Director del Proyecto



Penélope Gómez Jiménez



**MEDICIONES**

## MEDICIONES

### PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP.1 PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>							
SHPIBC	Pa Botas seguridad cuero Botas seguridad de cuero.	30				30.000	
SHPICS	Ud Casco de seguridad Casco de seguridad homologado.	30				30.000	30.000
SHPIGA	Ud Gafas antipolvo y antiimpacto Gafas antipolvo y antiimpactos.	30				30.000	30.000
SHPIGC	Pa Guantes de cuero Guantes de cuero.	30				30.000	30.000
SHPIGG	Pa Guantes goma finos Guantes goma finos.	30				30.000	30.000
SHPIIM	Ud Impermeable Impermeable.	30				30.000	30.000
SHPIMA	Ud Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla respiración antipolvo.	26				26.000	30.000
SHPIPA	Ud Protector auditivo Protector auditivo.	30				30.000	26.000
SHPICH	Ud Chaleco relectante	40				40.000	30.000
SHPIEI	Ud Identificación impresa de trabajador	30				30.000	40.000
							30.000

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

**CAPÍTULO CAP.2 PROTECCIÓN COLECTIVA**

SHPCCB	MI Cordón de balizam. reflectante. Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.					1,010.000
SHPCMOS	H. Señalista. Señalista.					165.000
SHPCSISS	Ud Cartel indicat.de riesgo s/sopor Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluida colocación.					10.000
SHPCVVP	MI Valla de contención de peatones. Valla autónoma de contención de peatones.					20.000
SHPCCONO	Ud Cono de balizamiento reflectante de 50					100.000
SHPCPANEL	Ud Panel direccional reflect. de 165x45					5.000
SHPCPA	Ud Paleta de señalización manual reflect.					10.000
SHPCSET	Ud Señalización Triangular de 70 de lado					10.000
SHPCSEPO	Ud Señalización Obligación de 60 diámetro					5.000
SHPCBLI	Ud Señ.de adv. de retención de circulación Baliza luminosa intermitente.					5.000
SHPCSE	Ud Señ. de limitación de velocidad a 20 K/h MI. cerramiento con malla metálica de 2.00 metros de altura, con soportes metálicos de ø 60 mm. Caída 3.00 metros, colocada.					5.000
SHPCPAROJA	Ud Señalización de estrechamiento	3			3.000	3.000

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

**CAPÍTULO CAP.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

SHHBBA	Ms alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.						2.000
SHHBMM	Ud Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.						2.000
SHHBMM	Ud Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.						4.000
SHHBCC	Ud Calentador comida para 15 serv. Calentador de comidas para 15 servicios.						3.000
SHHBRB	Ud Recipiente para recogida basura. Recipiente para recogida de basuras.						5.000
SHHBBAc	Ud Acomet. Agua para aseo y E.Elect Acometida de Agua para aseo y Energía Eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminado y en servicio.						1.000

**CAPÍTULO CAP.4 PRIMEROS AUXILIOS**

SHMPB	Ud Botiquin primeros auxilios Botiquín instalado en obra						3.000
-------	---	--	--	--	--	--	-------

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
SHPIBC	Pa	Botas seguridad cuero Botas seguridad de cuero.	23.00
			VEINTITRES EUROS
SHPICS	Ud	Casco de seguridad Casco de seguridad homologado.	3.50
			TRES EUROS con CINCUENTA
CÉNTIMOS SHPIGA	Ud	Gafas antipolvo y antiimpacto Gafas antipolvo y antiimpactos.	8.00
			OCHO EUROS
SHPIGC	Pa	Guantes de cuero Guantes de cuero.	7.15
			SIETE EUROS con QUINCE
CÉNTIMOS SHPIGG	Pa	Guantes goma finos Guantes goma finos.	3.20
			TRES EUROS con VEINTE
CÉNTIMOS SHPIIM	Ud	Impermeable Impermeable.	22.00
			VEINTIDOS EUROS
SHPIMA	Ud	Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla respiración antipolvo.	2.90
			DOS EUROS con NOVENTA
CÉNTIMOS SHPIPA	Ud	Protector auditivo Protector auditivo.	10.00
			DIEZ EUROS
SHPICH	Ud	Chaleco relectante	12.00
			DOCE EUROS
SHPIEI	Ud	Identificación impresa de trabajador	4.15
			CUATRO EUROS con QUINCE
CÉNTIMOS			



## CUADRO DE PRECIOS 1

### PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.2 PROTECCIÓN COLECTIVA</b>			
SHPCCB	MI	Cordón de balizam. reflectante. Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	1.20
SHPCMOS	H.	Señalista. Señalista.	UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 14.78
OCHO CÉNTIMOS			CATORCE EUROS con SETENTA Y
SHPCSISS	Ud	Cartel indicat.de riesgo s/sopor Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluida colocación.	6.00
SHPCVP	MI	Valla de contención de peatones. Valla autónoma de contención de peatones.	SEIS EUROS 20.15
CÉNTIMOS			VEINTE EUROS con QUINCE
SHPCCONO	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50	14.00
SHPCPANEL	Ud	Panel direccional reflect. de 165x45	CATORCE EUROS 70.00
SHPCPA	Ud	Paleta de señalización manual reflect.	SETENTA EUROS 15.00
SHPCSET	Ud	Señalización Triangular de 70 de lado	QUINCE EUROS 45.00
SHPCSEPO	Ud	Señalización Obligación de 60 diámetro	CUARENTA Y CINCO EUROS 45.00
SHPCBLI	Ud	Señ.de adv. de retención de circulación Baliza luminosa intermitente.	CUARENTA Y CINCO EUROS 52.00
SHPCSE	Ud	Señ. de limitación de velocidad a 20 K/h Ml. cerramiento con malla metálica de 2.00 metros de altura, con soportes metálicos de ø 60 mm. Caída 3.00 metros, colocada.	CINCUNTA Y DOS EUROS 52.00
SHPCPAROJA	Ud	Señalización de estrechamiento	CINCUNTA Y DOS EUROS 30.60
CÉNTIMOS			TREINTA EUROS con SESENTA

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
SHHBBA	Ms	alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.	120.00
SHHBMM	Ud	Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	55.57
		CINCuenta y CINCO EUROS con	
		CÉNTIMOS	
SHHBMM	Ud	Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	23.26
		VEINTITRES EUROS con	
		VEINTISEIS CÉNTIMOS	
SHHBCC	Ud	Calentador comida para 15 serv. Calentador de comidas para 15 servicios.	185.00
SHHBRB	Ud	Recipiente para recogida basura. Recipiente para recogida de basuras.	23.05
		VEINTITRES EUROS con CINCO	
		CÉNTIMOS	
SHHBBAc	Ud	Acomet. Agua para aseo y E.Elect Acometida de Agua para aseo y Energía Eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminado y en servicio.	146.82
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS	
		con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

### CAPÍTULO CAP.4 PRIMEROS AUXILIOS

SHMPB	Ud	Botiquin primeros auxilios Botiquín instalado en obra	20.35
		VEINTE EUROS con TREINTA Y	
		CINCO CÉNTIMOS	

Autores del Proyecto

Director del Proyecto

Jose Mª Medina Buzón

Penélope Gómez Jiménez



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES.**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.1 PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>									
SHPIBC	Pa Botas seguridad cuero Botas seguridad de cuero.	30				30.000			
							30.000	23.00	690.00
SHPICS	Ud Casco de seguridad Casco de seguridad homologado.	30				30.000			
							30.000	3.50	105.00
SHPIGA	Ud Gafas antipolvo y antiimpacto Gafas antipolvo y antiimpactos.	30				30.000			
							30.000	8.00	240.00
SHPIGC	Pa Guantes de cuero Guantes de cuero.	30				30.000			
							30.000	7.15	214.50
SHPIGG	Pa Guantes goma finos Guantes goma finos.	30				30.000			
							30.000	3.20	96.00
SHPIIM	Ud Impermeable Impermeable.	30				30.000			
							30.000	22.00	660.00
SHPIMA	Ud Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla respiración antipolvo.	26				26.000			
							26.000	2.90	75.40
SHPIPA	Ud Protector auditivo Protector auditivo.	30				30.000			
							30.000	10.00	300.00
SHPICH	Ud Chaleco relectante	40				40.000			
							40.000	12.00	480.00
SHPIEI	Ud Identificación impresa de trabajador	30				30.000			
							30.000	4.15	124.50
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP.1 PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....</b>									<b>2,985.40</b>

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.2 PROTECCIÓN COLECTIVA</b>									
SHPCCB	MI Cordón de balizam. reflectante. Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.						1,010.000	1.20	1,212.00
SHPCMOS	H. Señalista. Señalista.						165.000	14.78	2,438.70
SHPCSISS	Ud Cartel indicat.de riesgo s/sopor Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluida colocación.						10.000	6.00	60.00
SHPCVP	MI Valla de contención de peatones. Valla autónoma de contención de peatones.						20.000	20.15	403.00
SHPCCONO	Ud Cono de balizamiento reflectante de 50						100.000	14.00	1,400.00
SHPCPANEL	Ud Panel direccional reflect. de 165x45						5.000	70.00	350.00
SHPCPA	Ud Paleta de señalización manual reflect.						10.000	15.00	150.00
SHPCSET	Ud Señalización Triangular de 70 de lado						10.000	45.00	450.00
SHPCSEPO	Ud Señalización Obligación de 60 diámetro						5.000	45.00	225.00
SHPCBLI	Ud Señ. de adv. de retención de circulación Baliza luminosa intermitente.						5.000	52.00	260.00
SHPCSE	Ud Señ. de limitación de velocidad a 20 K/h MI. cerramiento con malla metálica de 2.00 metros de altura, con soportes metálicos de ø 60 mm. Caída 3.00 metros, colocada.						5.000	52.00	260.00
SHPCPAROJA	Ud Señalización de estrechamiento	3				3.000			
							3.000	30.60	91.80
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP.2 PROTECCIÓN COLECTIVA.....</b>									<b>7,300.50</b>

*PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO  
UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)*

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>									
SHHBBA	Ms alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.						2.000	120.00	240.00
SHHBMM	Ud Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.						2.000	55.57	111.14
SHHBBM	Ud Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.						4.000	23.26	93.04
SHHBCC	Ud Calentador comida para 15 serv. Calentador de comidas para 15 servicios.						3.000	185.00	555.00
SHHBRB	Ud Recipiente para recogida basura. Recipiente para recogida de basuras.						5.000	23.05	115.25
SHHBBac	Ud Acomet. Agua para aseo y E.Elect Acometida de Agua para aseo y Energía Eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminado y en servicio.						1.000	146.82	146.82
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>									<b>1,261.25</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.4 PRIMEROS AUXILIOS</b>									
SHMPB	Ud Botiquin primeros auxilios Botiquin instalado en obra						3.000	20.35	61.05
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP.4 PRIMEROS AUXILIOS.....</b>									<b>61.05</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>11,608.20</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### PROYECTO URBANIZACION UE HG5

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP.1	PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	2,985.40	25.72
CAP.2	PROTECCIÓN COLECTIVA .....	7,300.50	62.89
CAP.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	1,261.25	10.87
CAP.4	PRIMEROS AUXILIOS .....	61.05	0.53
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>11,608.20 €</b>	

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de:

**ONCE MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS**

Sanlúcar septiembre de 2018

Autores del Proyecto

Jose Mª Medina Buzón

Director del Proyecto

Penélope Gómez Jiménez



**ANEJO Nº35: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**ÍNDICE**

0.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.	VIALIDAD. FIRMES Y PAVIMENTOS .....	1
2.	RED DE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA .....	2
3.	RED DE ALCANTARILLADO, DEPARACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS USADAS .....	3
4.	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PÚBLICA .....	4
5.	RED DE ALUMBRADO URBANO .....	5
6.	INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN URBANIZACIONES .....	6

## **0. INTRODUCCIÓN**

Además de la normativa referenciada en cada uno de los anejos que acompañan la memoria del presente proyecto y de la reseñada en el Documento nº 3 Pliego de Condiciones Técnicas, se recogen en este anejo, las normativas relacionadas con cada una de las partidas fundamentales de este proyecto de urbanización, que no hacen más que complementar las que se mencionan en otras partes del proyecto.

## **1. VIALIDAD. FIRMES Y PAVIMENTOS**

- 1.1 Orden FOM 3460/2003. Instrucción de carreteras 6.1 IC sobre secciones de firme
- 1.2. Orden FOM 3459/2003. Instrucción de carreteras 6.3 IC sobre rehabilitación de firmes
- 1.3. O. 23/4/64. Instrucción de carreteras 3.1 IC: Características geométricas. Trazado
- 1.4. PG/4-88 (O. 6/2/76 Y O.21/1/88 y modificaciones posteriores) Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (MOPU)
- 1.5. O. 21/6/65. Instrucción de carreteras 5.1 IC: Drenaje y modificación posterior
- 1.6. O 14/5/90. Instrucción de carreteras 5.2 IC: Drenaje superficial
- 1.7. O. 26/3/80. Instrucción de carreteras 6.3 IC: Refuerzo de firmes

## **2. RED DE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA**

- 2.1 Real Decreto 2159/1978. Reglamento de planeamiento
- 2.2. Real Decreto Legislativo 7/2015, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
- 2.3. Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios
- 2.4. Real Decreto 140/2003 aprobando los Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- 2.5. Real Decreto 927/1988 aprobando el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica
- 2.6. Real Decreto Legislativo 1/2001 aprobando la Ley de Aguas
- 2.7. Directiva 89/106/EEC sobre Productos de la Construcción
- 2.8. Plan General de Ordenación Urbana y Ordenanzas Municipales

### **3. RED DE ALCANTARILLADO, DEPARACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS USADAS**

- 3.1 Real Decreto 2159/1978. Reglamento de planeamiento
- 3.2. Real Decreto Legislativo 7/2015, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
- 3.3. Real Decreto 927/1988 aprobando el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica
- 3.4. Real Decreto Legislativo 1/2001 aprobando la Ley de Aguas
- 3.5. Real Decreto 606/2003 modificando el RD 849/1986 aprobando el Reglamento del Dominio Público Hidráulico
- 3.6. Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda del 28-04-1995 Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales. Recoge las directivas europeas sobre el agua (Calidad del agua para consumo humano, Calidad de Aguas para otros usos y Vertidos, Valores límite y objetivos de calidad).
- 3.7. Ley 46/1999 de 13 de diciembre de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas
- 3.8. Real Decreto Legislativo 1/2016, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación
- 3.9. Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre. Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- 3.10. Real Decreto 258/1989 de 10 de marzo: Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar
- 3.11. Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas
- 3.12. Ley 22/1988, de 28 de julio. Protección, utilización y Policía de Costas (fragmento)
- 3.13. Orden Ministerio Obras Públicas Prescripciones Técnicas de Tuberías de saneamiento
- 3.14. Orden Ministerio Obras Públicas Sustancias nocivas en vertidos aguas residuales
- 3.15. Orden Ministerio Obras Públicas Emisión y vertidos de sustancias peligrosas (HCH)
- 3.16. Directiva 91/271/CEE sobre Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas
- 3.17. Directiva 89/106/EEC sobre Productos de la Construcción

- 3.18. Normativa Autonómica, Plan General de Ordenación Urbana y Ordenanzas Municipales

#### **4. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PÚBLICA**

- 4.1 Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico
- 4.2. Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- 4.3. Real Decreto 1435/2002 de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones básicas de los controles de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión.
- 4.4. Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 4.5. Real Decreto 2.159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- 4.6. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
- 4.7. Normas CENELEC, CEI y UNE

## 5. RED DE ALUMBRADO URBANO

- 5.1 R.D. 2159/1978. Reglamento de Planeamiento
- 5.2. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
- 5.3. Plan General de Ordenación Urbana y Ordenanzas Municipales
- 5.4. Ley del Patrimonio Histórico Español (Ley 16/1985 de 25 de junio)
- 5.5. Desarrollo parcial de la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español (R.D. 111/1986)
- 5.6. Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles de España (RICTE) editadas por el Ministerio de Fomento (Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes. Dirección General de carreteras. 1999)
- 5.7. CTE DB-SI Seguridad en caso de Incendio (indica prácticamente lo recogido en la ITC-BT-28 del REBT)
- 5.8. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- 5.9. ITC-BT-07 "Redes subterráneas para distribución en Baja Tensión"
- 5.10. ITC-BT-09 "Instalaciones de Alumbrado Exterior"
- 5.11. ITC-BT-28 "Instalaciones de pública concurrencia: punto 3 Alumbrado de Emergencia"
- 5.12. "Legislación Aplicable a Báculos y Columnas de Alumbrado Exterior y Señalización de Tráfico" del Ministerio de Industria y Energía – Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Octubre de 1990
- 5.13. Real Decreto 401/1.989 de 14 de Abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación

**6. INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN URBANIZACIONES**

- 6.1 Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. BOE 28/2/98
  
- 6.2. Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
  
- 6.3. Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

**PLANOS**

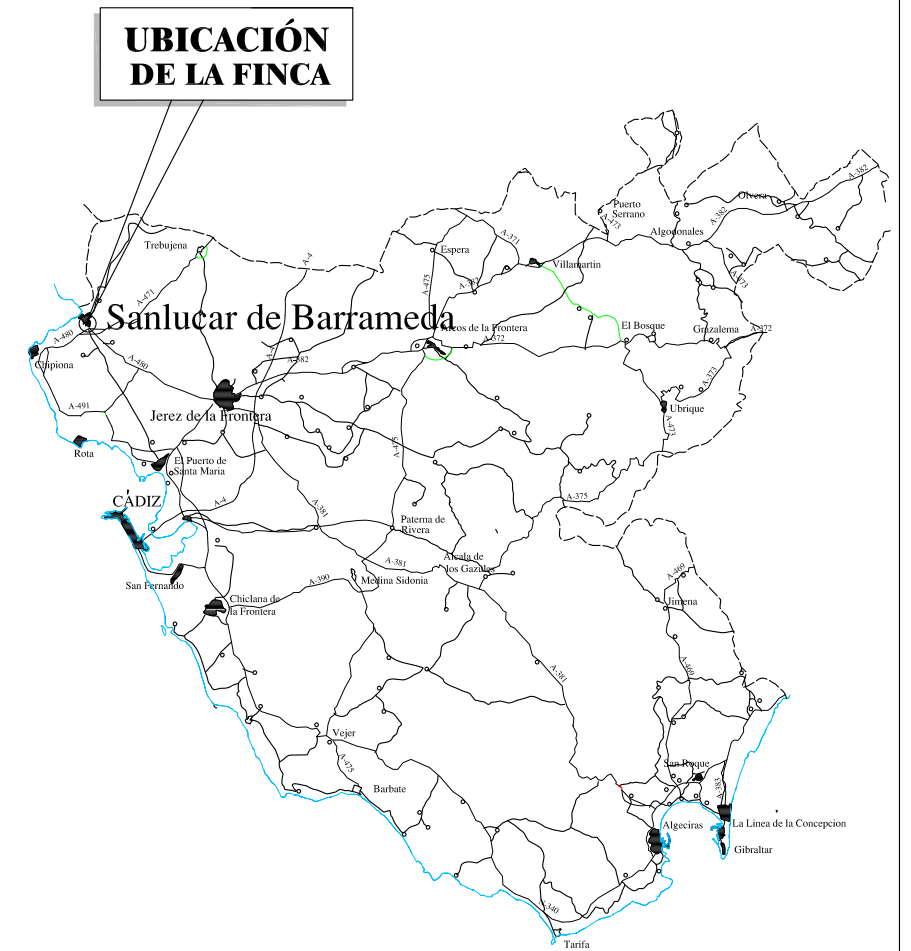


## ÍNDICE

01 . 0	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	SIN ESCALA
02 . 0	TOPOGRÁFICO ACTUAL	1:500
03 . 1	SERVICIOS EXISTENTES 1 DE 4. ELECTRICIDAD	1:750
03 . 2	SERVICIOS EXISTENTES 2 DE 4. GAS	1:750
03 . 3	SERVICIOS EXISTENTES 3 DE 4. TELECOMUNICACIONES	1:750
03 . 4	SERVICIOS EXISTENTES 4 DE 4. SANEAMIENTO	1:1250
04 . 0	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	1:2000
05 . 0	DEMOLICIONES	1:500
06 . 0	PLANTA DE ACTUACIÓN	1:500
07 . 1	VIALES. PLANTA	1:500
07 . 2	1 VIALES. PERFILES LONGITUDINALES. VIAL 1. 1 DE 4	VARIAS ESCALAS
07 . 2	2 VIALES. PERFILES LONGITUDINALES. VIAL 2. 2 DE 4	VARIAS ESCALAS
07 . 2	3 VIALES. PERFILES LONGITUDINALES. VIALES 3 Y 4. 3 DE 4	VARIAS ESCALAS
07 . 2	4 VIALES. PERFILES LONGITUDINALES. VIALES R1 Y R2. 4 DE 4	VARIAS ESCALAS
07 . 3	1 VIALES. PERFILES TRANSVERSALES	1:200
07 . 3	2 VIALES. PERFILES TRANSVERSALES	1:200
07 . 4	VIALES. SECCIONES TIPO	1:100
08 . 1	PAVIMENTACIÓN. PLANTA	1:500
08 . 2	PAVIMENTACIÓN. DETALLES	1:20
09 . 1	1 SANEAMIENTO. RED DE PLUVIALES. PLANTA	1:1200
09 . 1	2 SANEAMIENTO. RED DE PLUVIALES. PLANTA	1:400
09 . 1	3 SANEAMIENTO. RED DE PLUVIALES. PLANTA	1:400
09 . 1	4 SANEAMIENTO. RED DE PLUVIALES. PLANTA	1:400
09 . 2	1 RED DE PLUVIALES. LONGITUDINAL COLECTOR 1	VARIAS ESCALAS
09 . 2	2 RED DE PLUVIALES. LONGITUDINAL COLECTOR 1	VARIAS ESCALAS
09 . 2	3 RED DE PLUVIALES. LONGITUDINAL COLECTOR 1	VARIAS ESCALAS
09 . 2	4 RED DE PLUVIALES. LONGITUDINAL COLECTOR 1	VARIAS ESCALAS
09 . 3	1 SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES. PLANTA	1:1000
09 . 3	2 SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES. PLANTA	1:400
09 . 3	3 SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES. PLANTA	1:400
09 . 4	1 RED DE AGUAS RESIDUALES. PERFILES LONGITUDINALES	VARIAS ESCALAS
09 . 4	2 RED DE AGUAS RESIDUALES. PERFILES LONGITUDINALES	VARIAS ESCALAS
09 . 5	DETALLES DE SANEAMIENTO	SIN ESCALA
10 . 1	LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN. ESTADO ACTUAL	1:600
10 . 2	LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN. ESTADO PROYECTADO	1:600
10 . 3	SERVICIOS AFECTADOS. ESTADO PROYECTADO	1:200
10 . 4	DETALLE ARQUETAS Y ZANJAS LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	1:20
10 . 5	RED DE BAJA TENSIÓN. CANALIZACIONES	1:400
10 . 6	RED DE BAJA TENSIÓN. CIRCUITO Nº 1	1:400
10 . 7	RED DE BAJA TENSIÓN. CIRCUITO Nº 2	1:400
10 . 8	UBICACIÓN CT, ESQUEMA UNIFILAR Y SISTEMA PUESTA A TIERRA	1:50
11 . 1	RED DE TELECOMUNICACIONES. PLANTA	1:500
11 . 2	RED DE TELECOMUNICACIONES. DETALLES	1:20
12 . 1	ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA	1:500
12 . 2	ALUMBRADO. DETALLES DE COLUMNAS, LUMINARIAS, ZANJAS, ARMARIO DE MANDO Y ARQUETAS	1:50
13 . 0	INSTALACIÓN DE GAS. PLANTA	1:500
14 . 1	RED DE ABASTECIMIENTO. PLANTA	1:500
14 . 2	DETALLES DE ABASTECIMIENTO	SIN ESCALA
15 . 0	SEÑALIZACIÓN VIARIA	1:500
16 . 1	MURO DE CONTENCIÓN. PLANTA	1:500
16 . 2	MURO DE CONTENCIÓN. SECCIONES TRANSVERSALES EN ROTONDAS	1:100
16 . 3	MURO DE CONTENCIÓN. ARMADO Y DETALLES	1:100



**UBICACIÓN  
DE LA FINCA**



**UBICACIÓN  
DE LA FINCA**

**PROVINCIA DE CÁDIZ**

*[Handwritten signature]*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP

SEPT. 2018

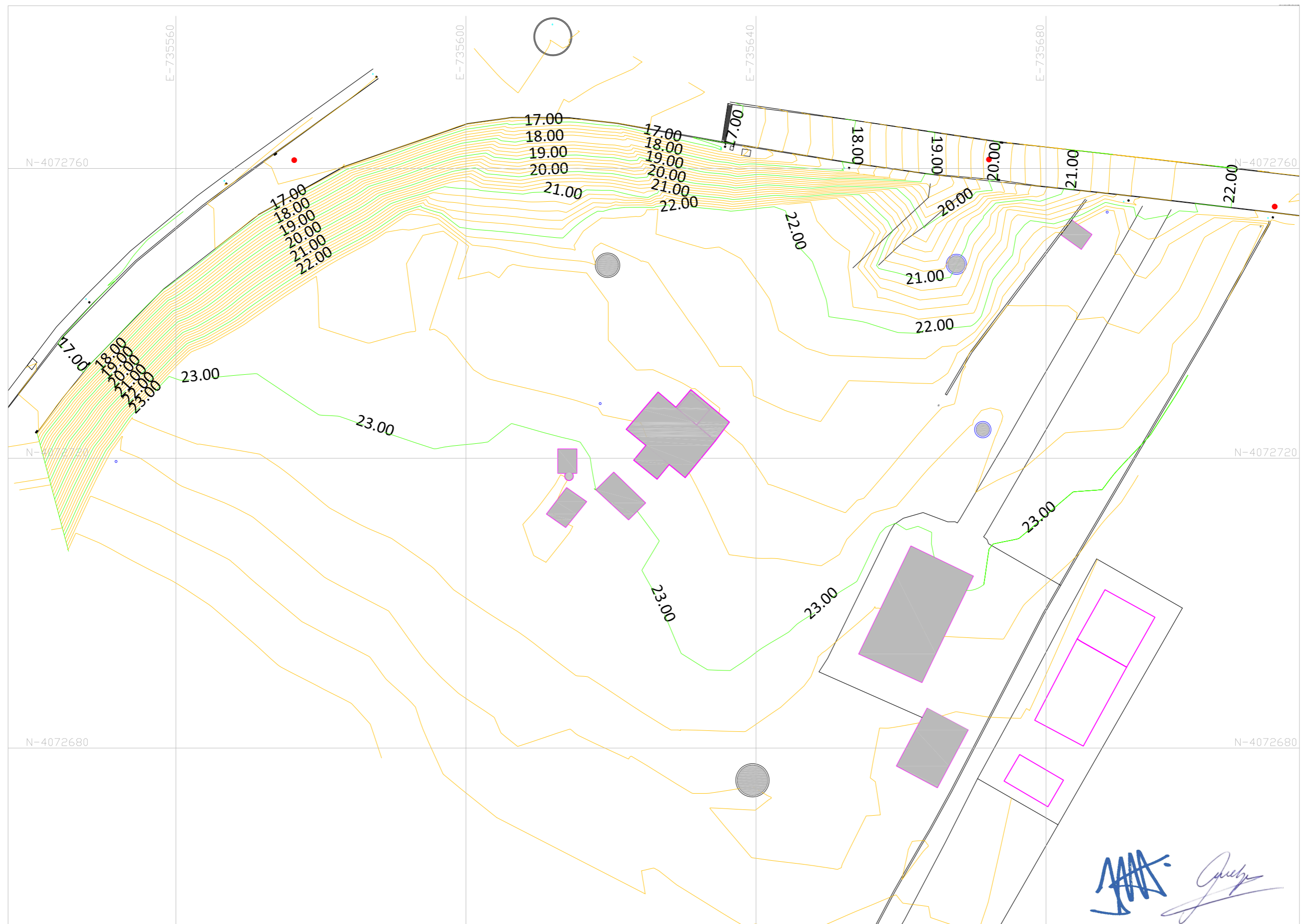
N

18-040

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA 5/E

PLANO 01.0



*[Handwritten signature]*

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SIST.COORD ETRS-89-PROYECCIÓN U.T.M. H.29

LEYENDA:

CURVAS DE NIVEL (0,20CM)	
CURVAS DIRECTORAS (1M)	

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
TOPOGRAFICO ACTUAL	ESCALA 1:500

SEPT. 2018

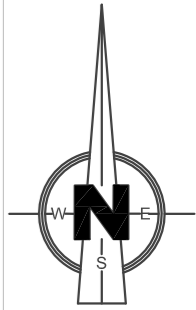
N

18-040

PLANO 02.0

LEYENDA:

- ENDESA BT-TRAMO SUBT — —
- ENDESA MT-TRAMO SUBT — —
- ENDESA TRAZA SUBT — —



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
SERVICIOS EXISTENTES 1 DE 4 ELECTRICIDAD	ESCALA 1:750
SEPT. 2018	18-040
PLANOS	03.1

LEYENDA:

- REDEXIS MPA (Red de gas media presión)  $0,05 < P \leq 0,4$  bar
- REDEXIS MPB (Red de gas media presión)  $0,4 < P \leq 4$  bar



*[Handwritten signature]*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
SERVICIOS EXISTENTES 2 DE 4 GAS	
ESCALA 1:750	PLANO 03.2

SEPT. 2018

N

18-040

LEYENDA:  
TELEFONICA



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
SERVICIOS EXISTENTES 3 DE 4 TELECOMUNICACIONES	
ESCALA 1:750	PLANO 03.3

SEPT. 2018

18-040

LEYENDA:

- RED DE SANEAMIENTO —
- POZO CONEXION PLUVIALES ●
- POZO EXISTENTE ●

P N° 20830  
Z=-3,97

P N° 20653  
Z=-2,21 M

P N° 20653  
Z=-2,36 M

TUBERIA PVC  
D=1000MM

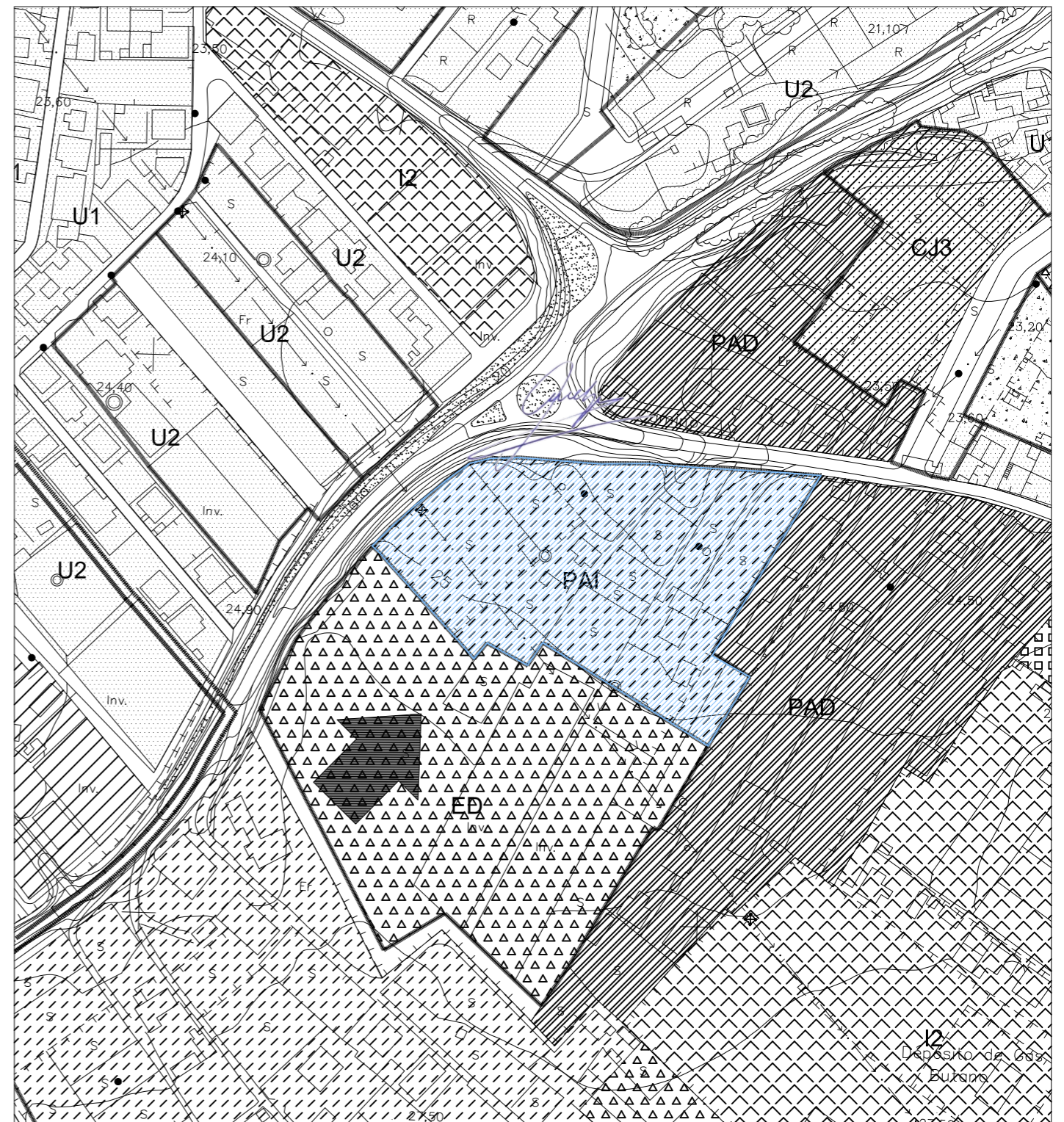
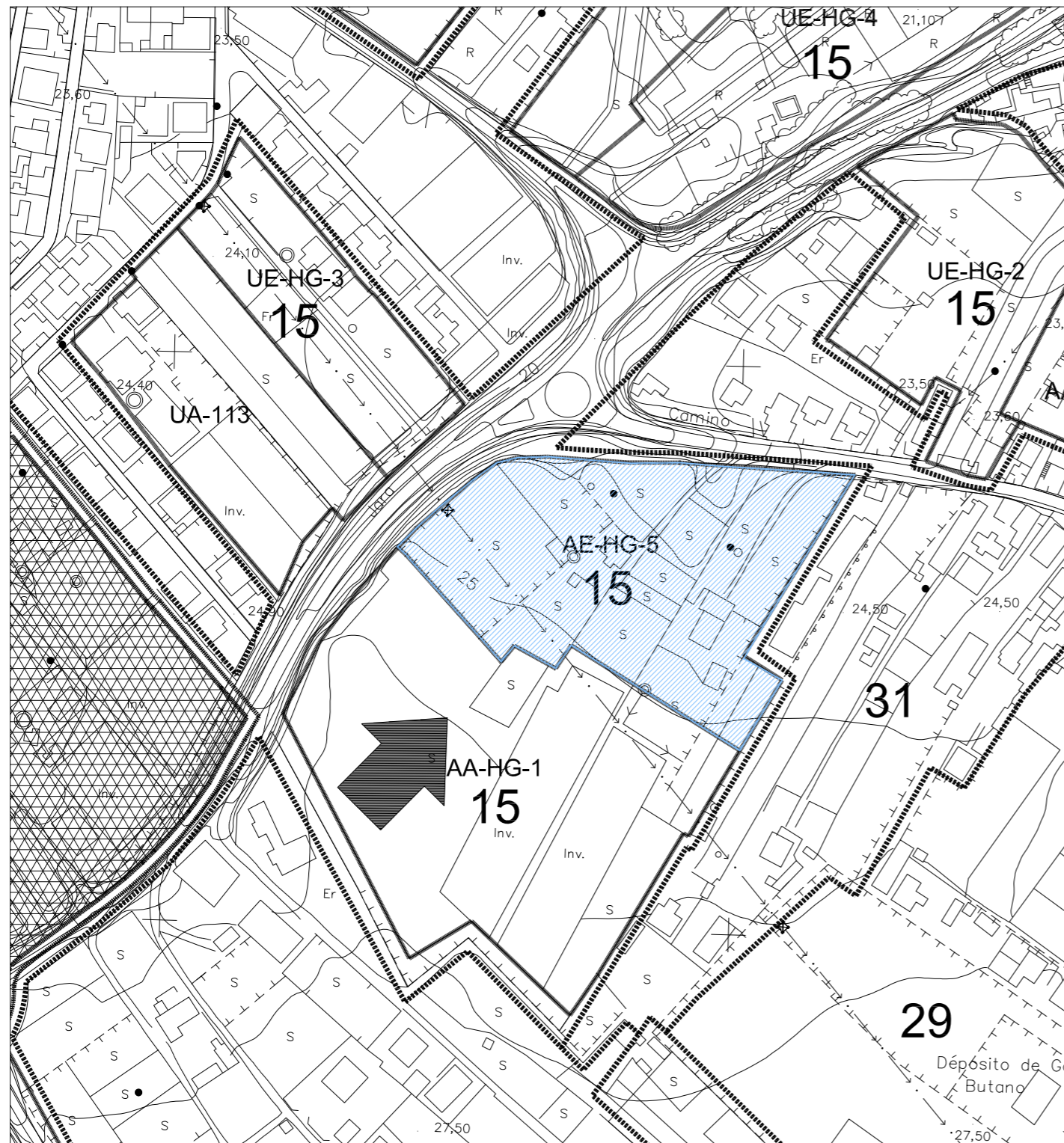
TUBERIA PVC  
D=400MM

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP

SEPT. 2018

N

18-040



CLASIFICACION DEL SUELO	IDENTIFICACION DE SISTEMAS GENERALES	IDENTIFICACION Y TIPO DE ACTUACIONES	DELIMITACIONES A EFECTO DE LO PREVISTO EN LA LEY DE COSTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUELO URBANO</li> <li>SUELO URBANIZABLE TRANSITORIO</li> <li>SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO</li> <li>SUELO URBANIZABLE NO PROGRAMADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SG-EL - 10</li> <li>ORDINAL DE IDENTIFICACION</li> <li>SG-RV SISTEMA GENERAL RED VIARIA</li> <li>SG-CO SISTEMA GENERAL DE COMUNICACIONES</li> <li>SG-EL SISTEMA GENERAL DE ESPACIO LIBRE</li> <li>SG-EQ SISTEMA GENERAL DE EQUIPAMIENTO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SUNP - BO - 11</li> <li>ORDINAL DE IDENTIFICACION</li> <li>TIPO DE ACTUACION</li> <li>SECTOR URBANO</li> <li>AA: ACTUACION ASISTEMATICA</li> <li>BO: BONANZA</li> <li>PERI: AREA DE REFORMA INTERIOR</li> <li>BT: BOTANICO</li> <li>CA: CALZADA</li> <li>CH: CENTRO HISTORICO</li> <li>CP: CARRETERA CHIPIONA</li> <li>CO: CORONA PARCELACIONES</li> <li>CG: CORONA PARCELACIONES</li> <li>HG: HUERTA GRANDE</li> <li>JA: LA JARA</li> <li>MO: MONTE OLIVETE</li> <li>PI: PICACHO</li> <li>VE: VERDIGONES</li> <li>SUT: SUELO URBANIZABLE TRANSITORIO</li> <li>SUP: SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO</li> <li>SUNP: SUELO URBANIZABLE NO PROGRAMADO</li> <li>AREA DE REHABILITACION PREFERENTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DELINDE D.P.M.T. (1)</li> <li>SERVIDUMBRE DE TRANSITO (2)</li> <li>ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCION</li> <li>(1) LA LINEA DE SUELO URBANO COINCIDE, EXCEPTO EN LAS ZONAS INDICADAS.</li> <li>(2) LA LINEA DE ALINEACION COINCIDE, EXCEPTO EN LAS ZONAS INDICADAS.</li> </ul>

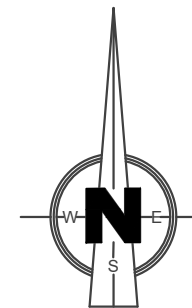
RÉGIMEN DEL SUELO Y GESTIÓN

CALIFICACION, USOS Y SISTEMAS	EDIFICIOS Y JARDINES PROTEGIDOS EXTERIORES A LA ZONA CENTRO HISTORICO	DELIMITACIONES A EFECTO DE LO PREVISTO EN LA LEY DE COSTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>CENTRO HISTORICO</li> <li>MANZANA</li> <li>EDIFICACION ABERTA</li> <li>EDIFICACION SUBURBANA</li> <li>EDIFICACION UNIFAMILIAR ADOSADA</li> <li>EDIFICACION UNIFAMILIAR AISLADA</li> <li>EDIFICACION BALNEARIO</li> <li>EDIFICACION COLONIA</li> <li>CUIDAD JARDIN</li> <li>EDIFICACION UNIFAMILIAR EN PARCELACIONES</li> <li>EDIFICACION UNIFAMILIAR EN PARCELACIONES</li> <li>INDUSTRIA</li> <li>TERCIARIO</li> <li>DOTACIONAL</li> <li>SISTEMAS</li> <li>DOTACIONES O ESPACIOS LIBRES PRIVADOS</li> <li>ESPACIOS LIBRES</li> <li>ZONAS VERDES O JARDINES</li> <li>PARQUE CENTRAL</li> <li>PARQUE SUBURBANO</li> <li>AREA DE OJO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROTECCION INTEGRAL</li> <li>PROTECCION GLOBAL</li> <li>PROTECCION PARCIAL</li> <li>ALINEACIONES Y DELIMITACIONES</li> <li>ALINEACION</li> <li>DELIMITACION SUELO URBANO</li> <li>UNIDADES DE GESTION EN SUELO URBANO</li> <li>UNIDADES DE GESTION EN SUELO URBANIZABLE TRANSITORIO</li> <li>UNIDADES DE GESTION EN SUELO URBANIZABLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DELINDE D.P.M.T. (1)</li> <li>SERVIDUMBRE DE TRANSITO (2)</li> <li>ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCION (3)</li> <li>(1) SOLO SE PERMITEN LOS USOS PREVISTOS EN LA L.C. PREVIO TITULO POR LA ADMINISTRACION COMPETENTE.</li> <li>(2) PASO PUBLICO DE USO PEATONAL Y RODADO (LATITUD 6 m.)</li> <li>(3) LAS EDIFICACIONES EXISTENTES QUEAN SOMETIDAS A LO PREVISTO EN LAS DISPOSICIONES TRANSITORIAS 12 Y 13 DEL REGLAMENTO DE COSTAS. SOLO PODRAN APARECER NUEVAS EDIFICACIONES CUANDO SE DESTINEN A LOS USOS PERMITIDOS POR LA L.C.</li> </ul>

CALIFICACIÓN, USOS, SISTEMAS, ALINEACIONES Y RASANTES


PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA, ICCP	18-040
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	SEGÚN PGOU, PLANOS 10-B	
		PLANO 04.0






SUPERFICIES A DEMOLER	
1.....	102,80 M2.
2.....	20,41 M2.
3.....	14,87 M2.
4.....	9,81 M2.
5.....	9,00 M2.
6.....	22,43 M2.
7.....	6,15 M2.
8.....	4,05 M2.
9.....	469,74 M2.
10.....	86,32 M2.
11.....	16,70 M2.
12.....	48,00 M2.
TOTAL.....	810,29 M2.

LEYENDA:

ZONA DE ACTUACIÓN 

CONSTRUCCIONES A DEMOLER 

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN  
UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)

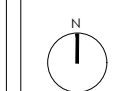
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5 PROMOTOR

JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN ARQUITECTO

PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ COLABORADORA DRA. ICCP

DEMOLICIONES ESCALA 1:500

SEPT. 2018



18-040

PLANO 05.0



*[Handwritten signature]*

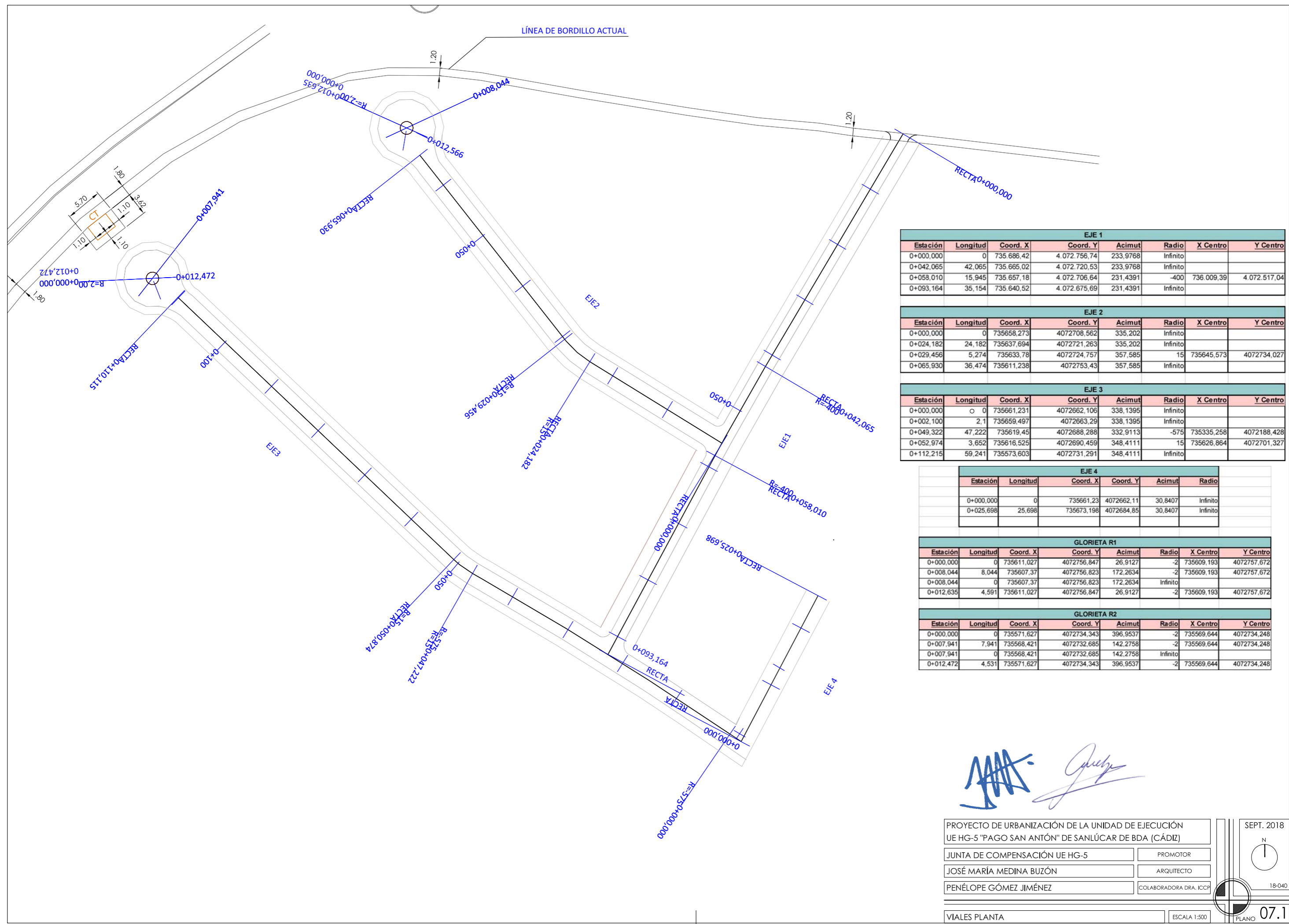
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
PLANTA DE ACTUACIÓN	ESCALA 1:500

SEPT. 2018

N

18-040

PLANO 06.0



EJE 1							
Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0	735.686,42	4.072.756,74	233,9768	Infinito		
0+042,065	42,065	735.665,02	4.072.720,53	233,9768	Infinito		
0+058,010	15,945	735.657,18	4.072.706,64	231,4391	-400	736.009,39	4.072.517,04
0+093,164	35,154	735.640,52	4.072.675,69	231,4391	Infinito		

EJE 2							
Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0	735668,273	4072708,562	335,202	Infinito		
0+024,182	24,182	735637,694	4072721,263	335,202	Infinito		
0+029,456	5,274	735633,78	4072724,757	357,585	15	735645,573	4072734,027
0+065,930	36,474	735611,238	4072753,43	357,585	Infinito		

EJE 3							
Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0	735661,231	4072662,106	338,1395	Infinito		
0+002,100	2,1	735659,497	4072663,29	338,1395	Infinito		
0+049,322	47,222	735619,45	4072688,288	332,9113	-575	735335,258	4072188,428
0+052,974	3,652	735616,525	4072690,459	348,4111	15	735626,864	4072701,327
0+112,216	59,241	735573,603	4072731,291	348,4111	Infinito		

EJE 4						
Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	
0+000,000	0	735661,23	4072662,11	30,8407	Infinito	
0+025,698	25,698	735673,198	4072684,85	30,8407	Infinito	

GLORIETA R1							
Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0	735611,027	4072756,847	26,9127	-2	735609,193	4072757,672
0+008,044	8,044	735607,37	4072756,823	172,2634	-2	735609,193	4072757,672
0+008,044	0	735607,37	4072756,823	172,2634	Infinito		
0+012,635	4,591	735611,027	4072756,847	26,9127	-2	735609,193	4072757,672

GLORIETA R2							
Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0	735571,627	4072734,343	396,9537	-2	735569,644	4072734,248
0+007,941	7,941	735568,421	4072732,685	142,2758	-2	735569,644	4072734,248
0+007,941	0	735568,421	4072732,685	142,2758	Infinito		
0+012,472	4,531	735571,627	4072734,343	396,9537	-2	735569,644	4072734,248

*[Handwritten signature]*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN  
UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5 PROMOTOR  
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN ARQUITECTO  
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ COLABORADORA DRA. ICOP

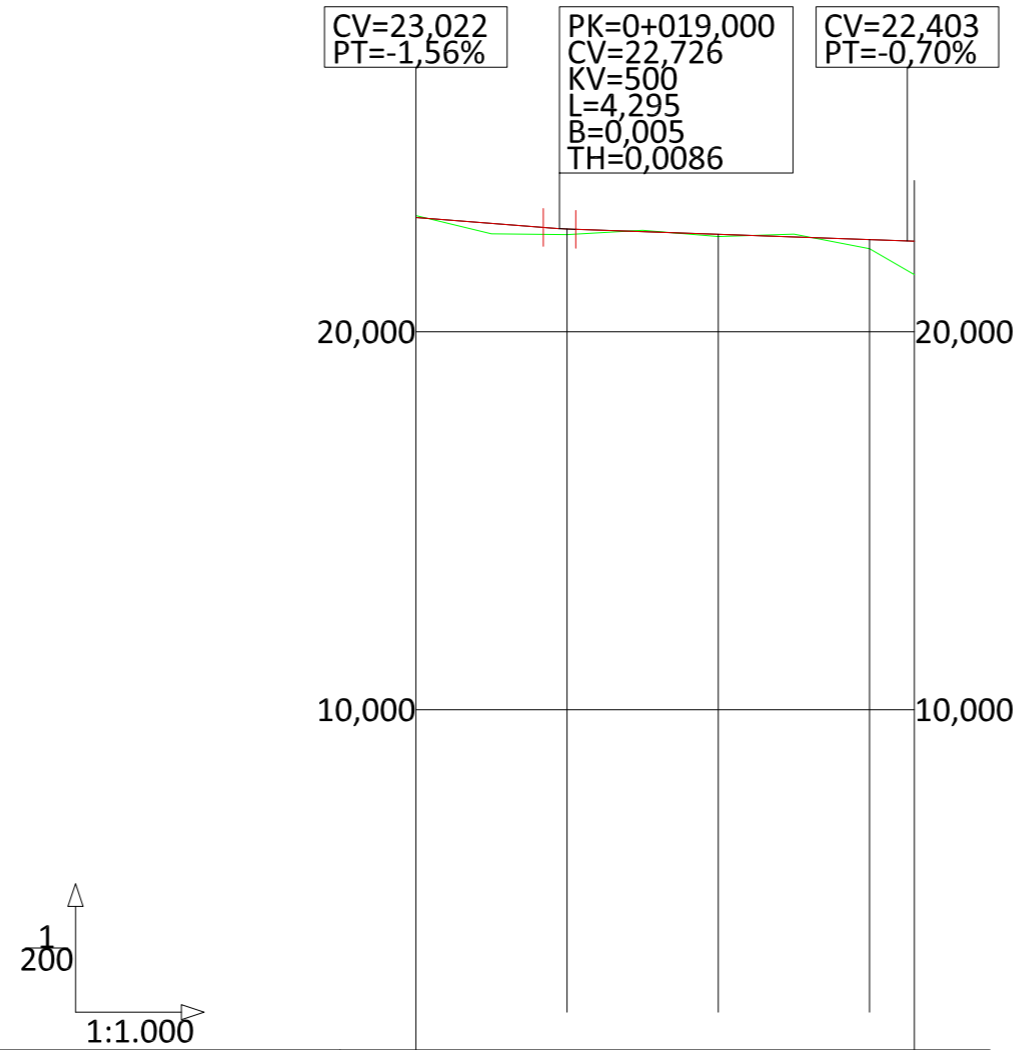
VIALES PLANTA ESCALA 1:500 PLANO 07.1

SEPT. 2018

18-040



# VIAL 2

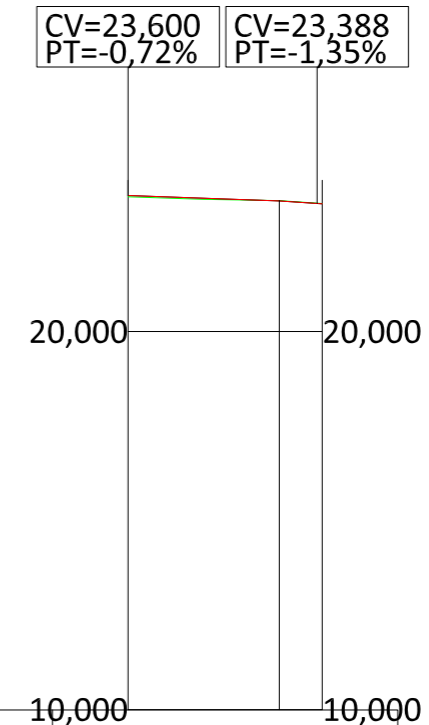
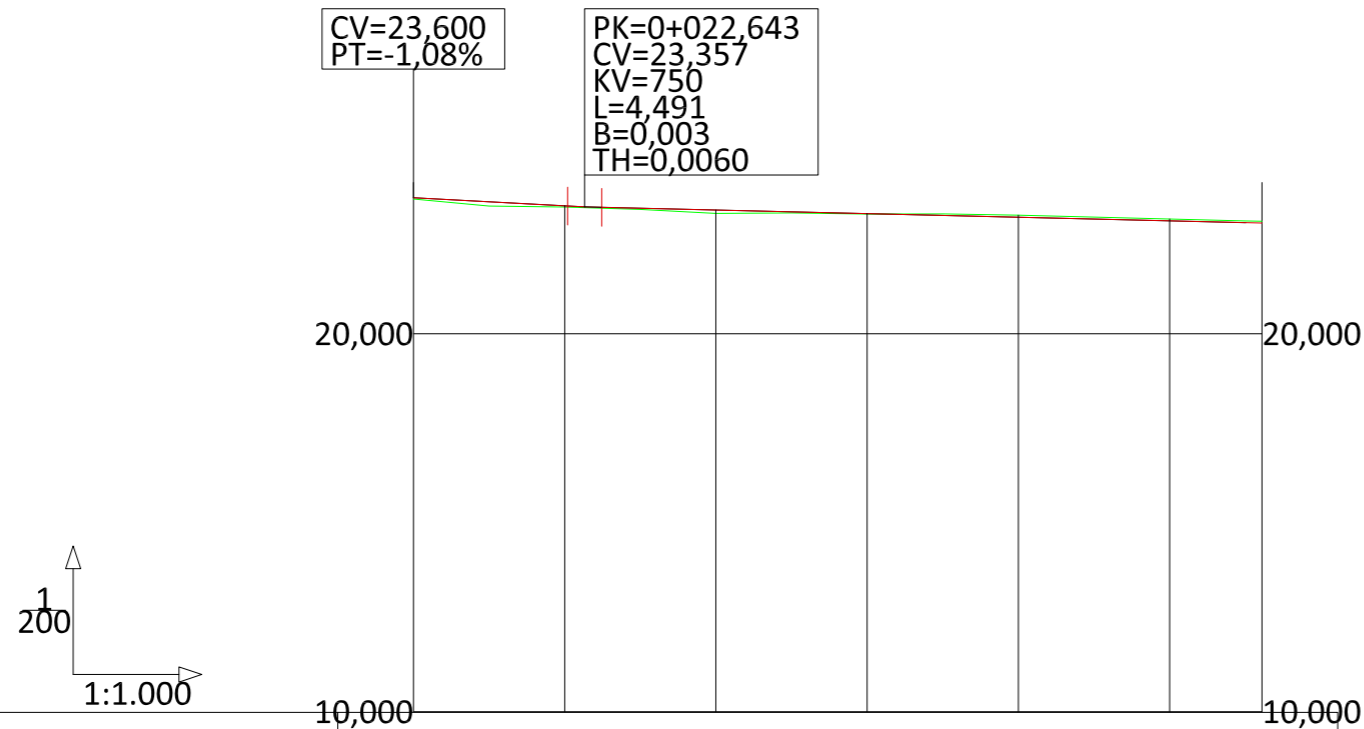


PENDIENTES		-1,56%	-0,70%	
COTAS ROJAS	DESMONTE	0,052		
	TERRAPLÉN		0,152	0,059
COTAS	RASANTE	23,022	22,720	22,579
	TERRENO	23,074	22,568	22,520
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	10,000	20,000
	AL ORIGEN	0,000	20,000	40,000
			60,000	65,930

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040
VIALES.PERFILES LONGITUDINALES. VIAL2. 2 de 4		ESCALA: VARIAS
		PLANO 07.2 (2 de 4)

VIAL 3

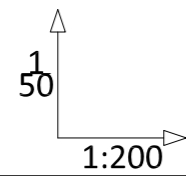
VIAL 4



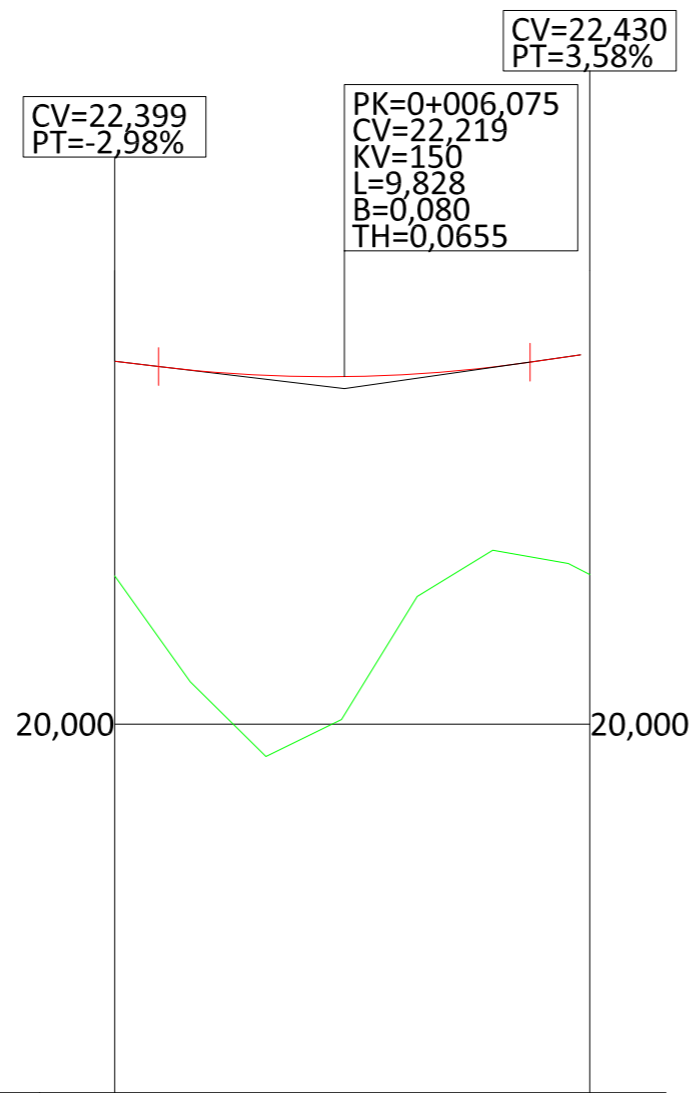
PENDIENTES		-1,08%		-0,48%					
COTAS ROJAS	DESMONTE					0,056	0,046		
	TERRAPLÉN	0,036	0,030	0,023	0,092	0,011			
COTAS	RASANTE	23,600	23,385	23,360	23,274	23,179	23,083	22,988	
	TERRENO	23,564	23,355	23,337	23,182	23,168	23,139	23,034	
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000	2,643	17,357	20,000	20,000	20,000	20,000
	AL ORIGEN	0,000	20,000	22,643	40,000	60,000	80,000	100,000	112,215

PENDIENTES			
COTAS ROJAS	DESMONTE		0,007
	TERRAPLÉN	0,036	0,009
COTAS	RASANTE	23,600	23,456
	TERRENO	23,564	23,463
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000
	AL ORIGEN	0,000	25,670

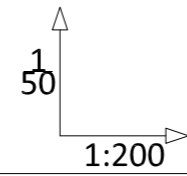
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040
VIALES.PERFILES LONGITUDINALES. VIAL3 Y 4. 3 de 4		ESCALA: VARIAS
		PLANO 07.2 (3 de 4)



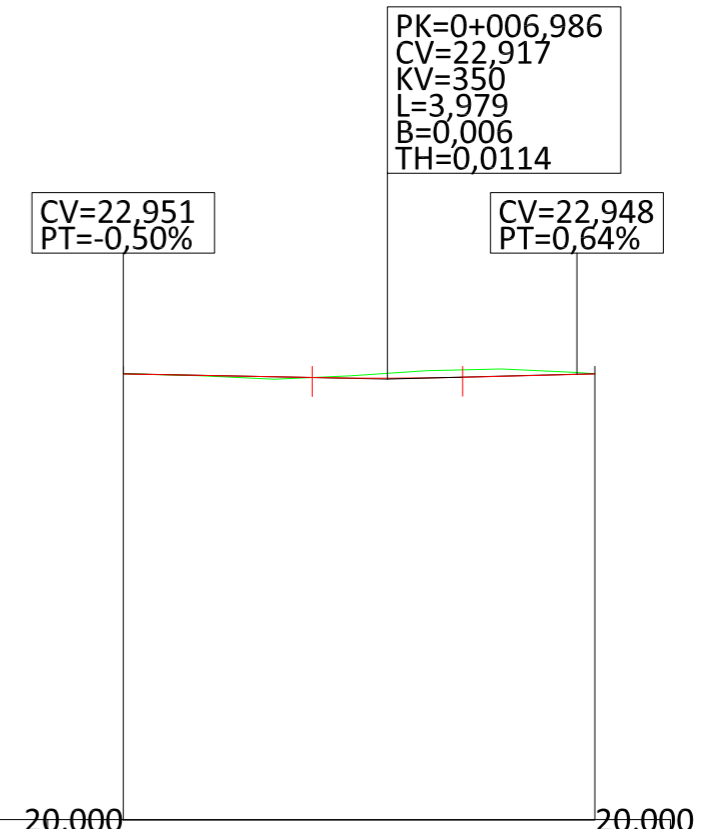
VIAL R1



PENDIENTES		-2,98%		3,58%	
COTAS ROJAS	DESMONTE				
	TERRAPLÉN	1,419	2,238		1,541
COTAS	RASANTE	22,400	22,299		22,430
	TERRENO	20,981	20,061	20,989	20,989
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	6,075	12,566	12,566
	AL ORIGEN	0,000	6,075	12,566	12,566



VIAL R2



PENDIENTES		-0,50%		0,64%	
COTAS ROJAS	DESMONTE	0,000	0,031		0,000
	TERRAPLÉN				
COTAS	RASANTE	22,952	22,923		22,952
	TERRENO	22,952	22,954	22,952	22,952
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	6,986	12,472	12,472
	AL ORIGEN	0,000	6,986	12,472	12,472

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
VIALES.PERFILES LONGITUDINALES. VIALR1 Y R2. 4 de 4	

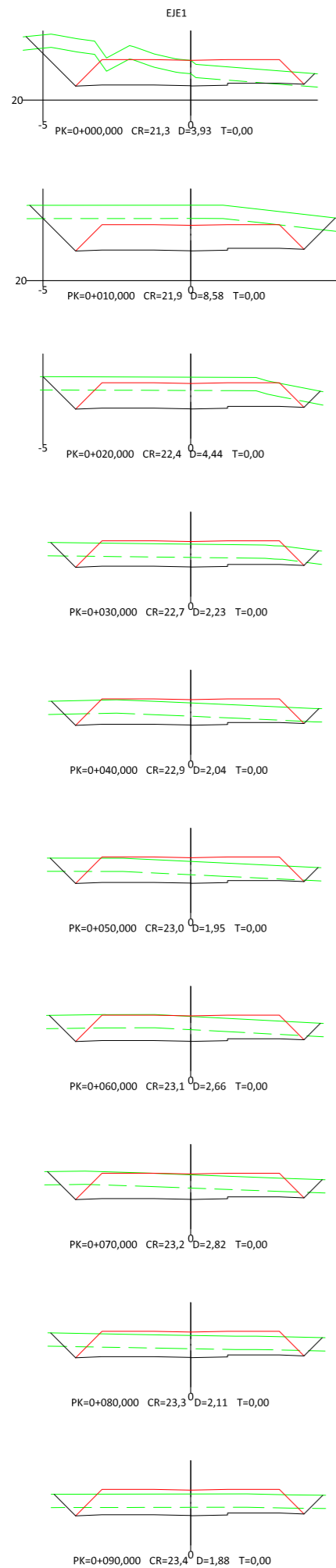
SEPT. 2018

18-040

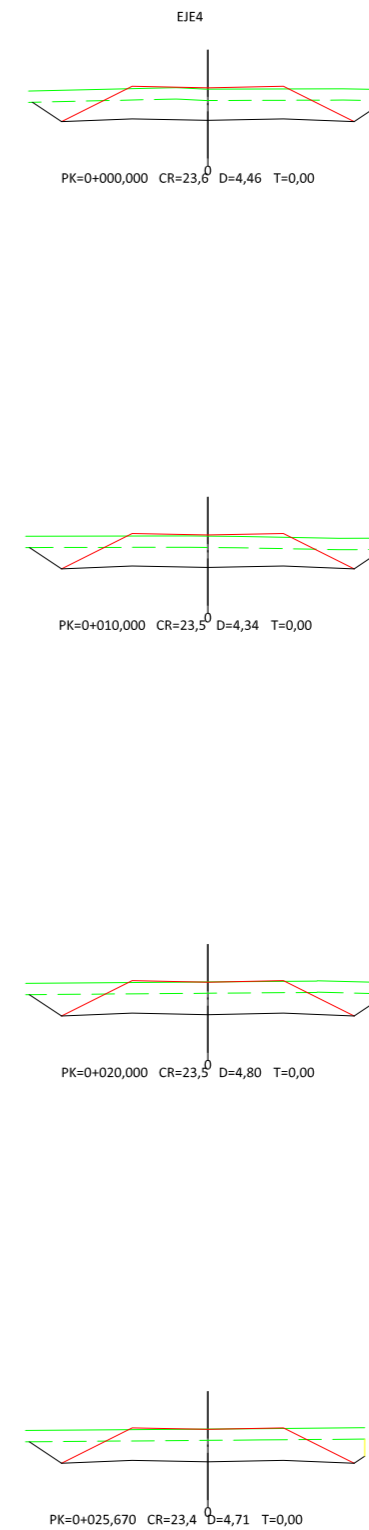
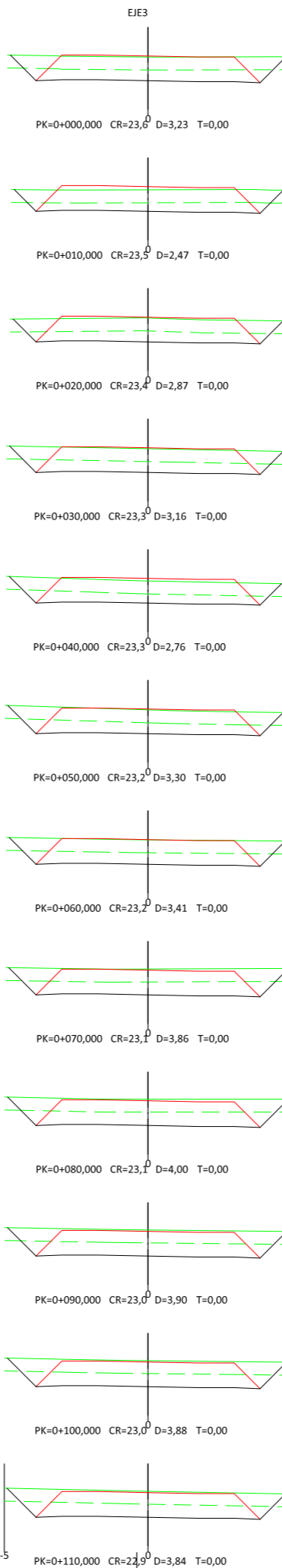
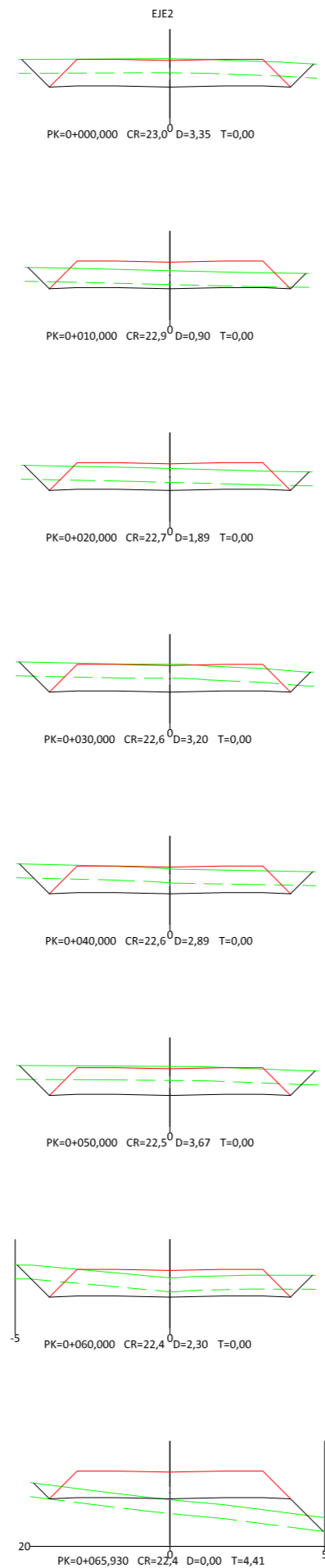
ESCALA: VARIAS

PLANO 07.2 (4 de 4)

PERFILES TRANSVERSALES EJE 1



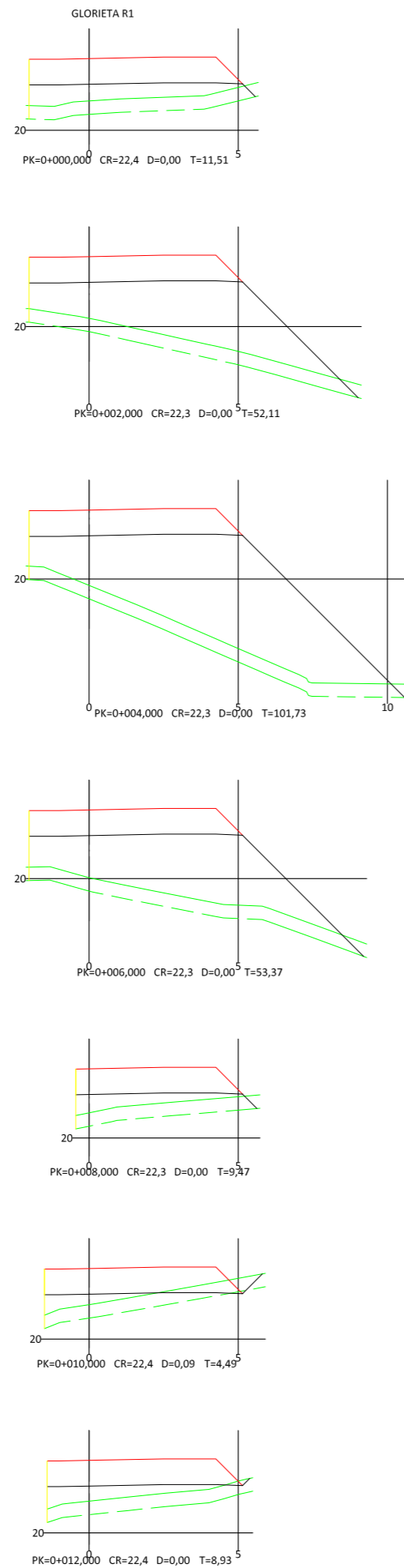
PERFILES TRANSVERSALES EJE 2



*[Handwritten signature]*

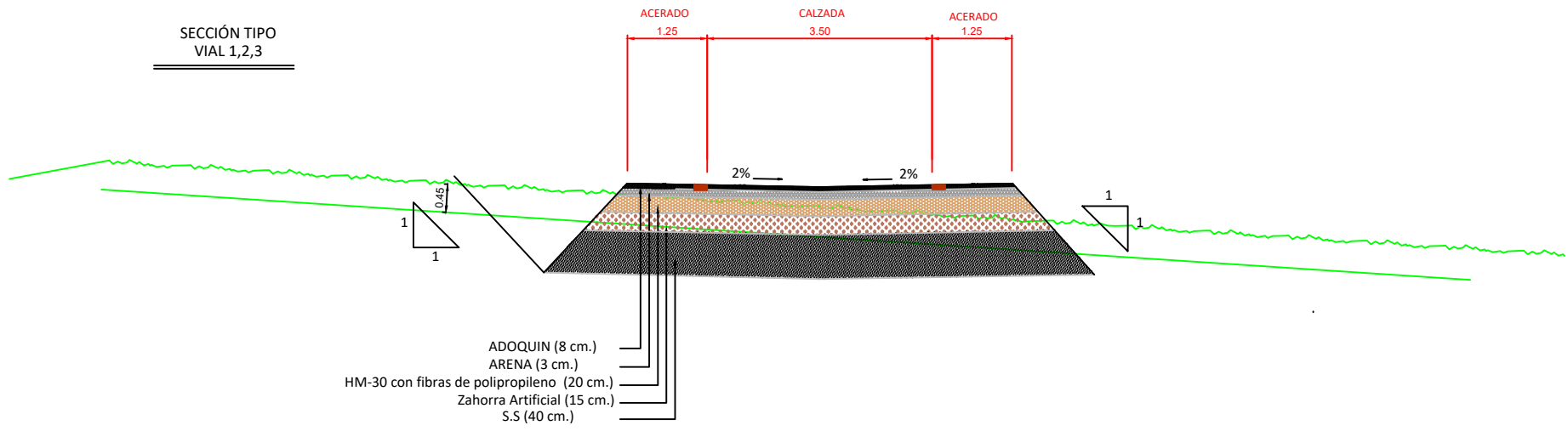
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
PERFILES TRANSVERSALES	ESCALA 1:200	PLANO 07.3





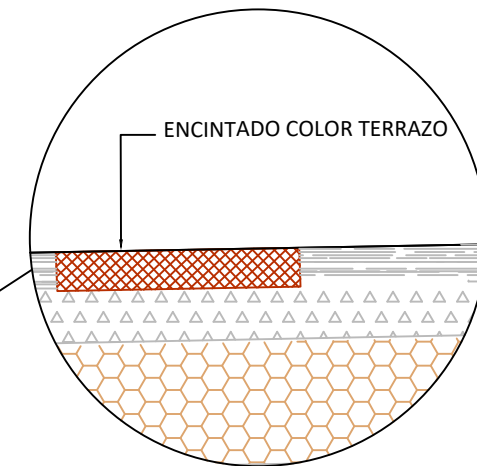
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040
PERFILES TRANSVERSALES	ESCALA 1:200	PLANO 07.3

SECCIÓN TIPO  
VIAL 1,2,3

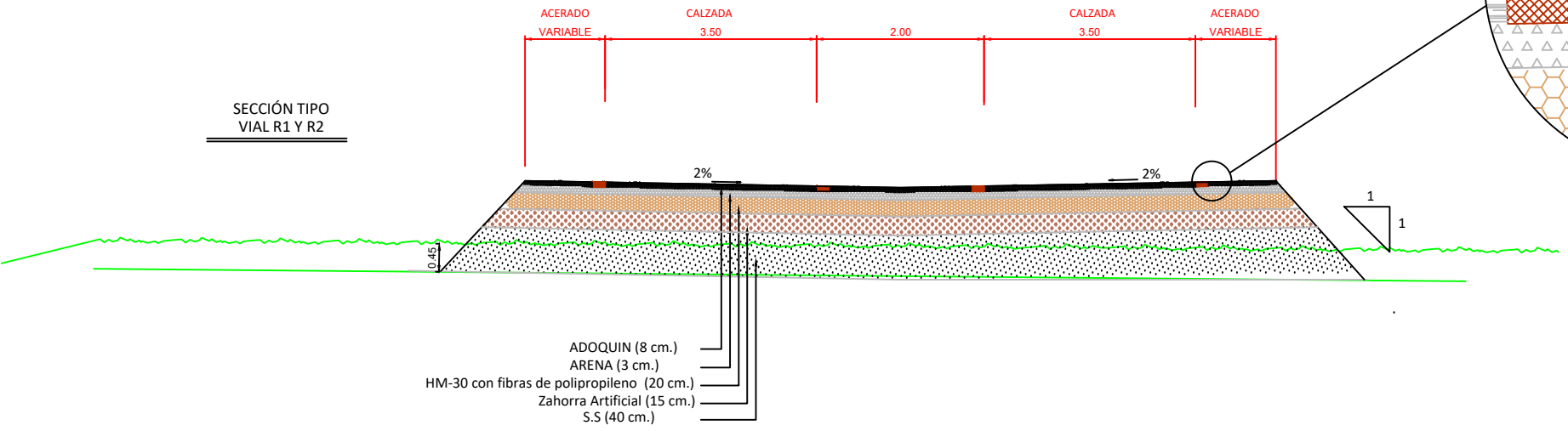


- ADOQUIN (8 cm.)
- ARENA (3 cm.)
- HM-30 con fibras de polipropileno (20 cm.)
- Zahorra Artificial (15 cm.)
- S.S (40 cm.)

DETALLE

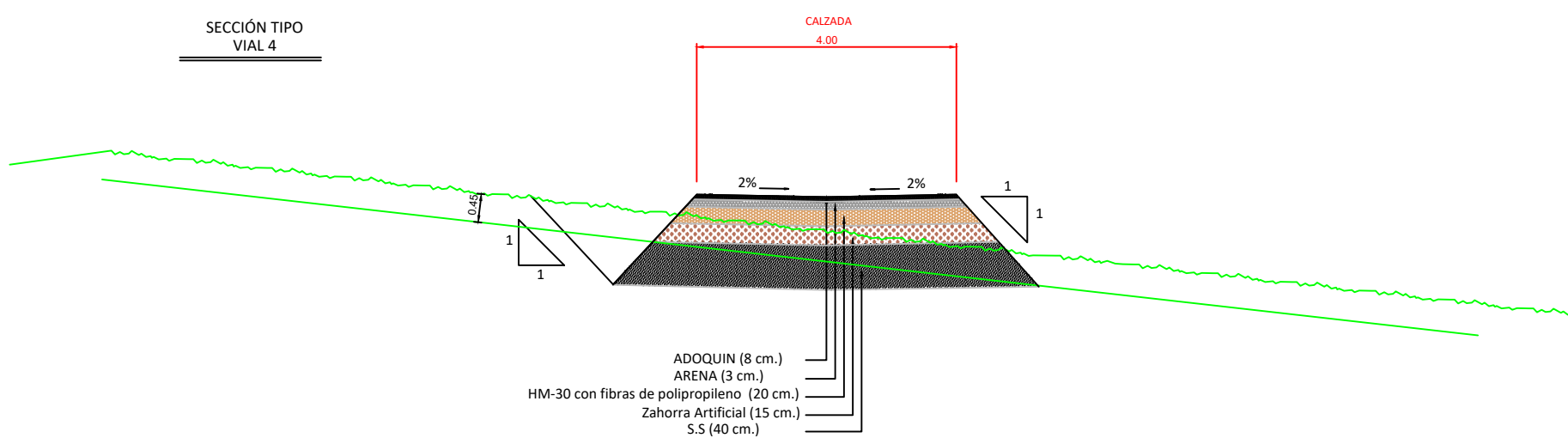


SECCIÓN TIPO  
VIAL R1 Y R2



- ADOQUIN (8 cm.)
- ARENA (3 cm.)
- HM-30 con fibras de polipropileno (20 cm.)
- Zahorra Artificial (15 cm.)
- S.S (40 cm.)

SECCIÓN TIPO  
VIAL 4







- ADOQUIN (8 cm.)
- ARENA (3 cm.)
- HM-30 con fibras de polipropileno (20 cm.)
- Zahorra Artificial (15 cm.)
- S.S (40 cm.)

*[Handwritten signatures]*


PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040

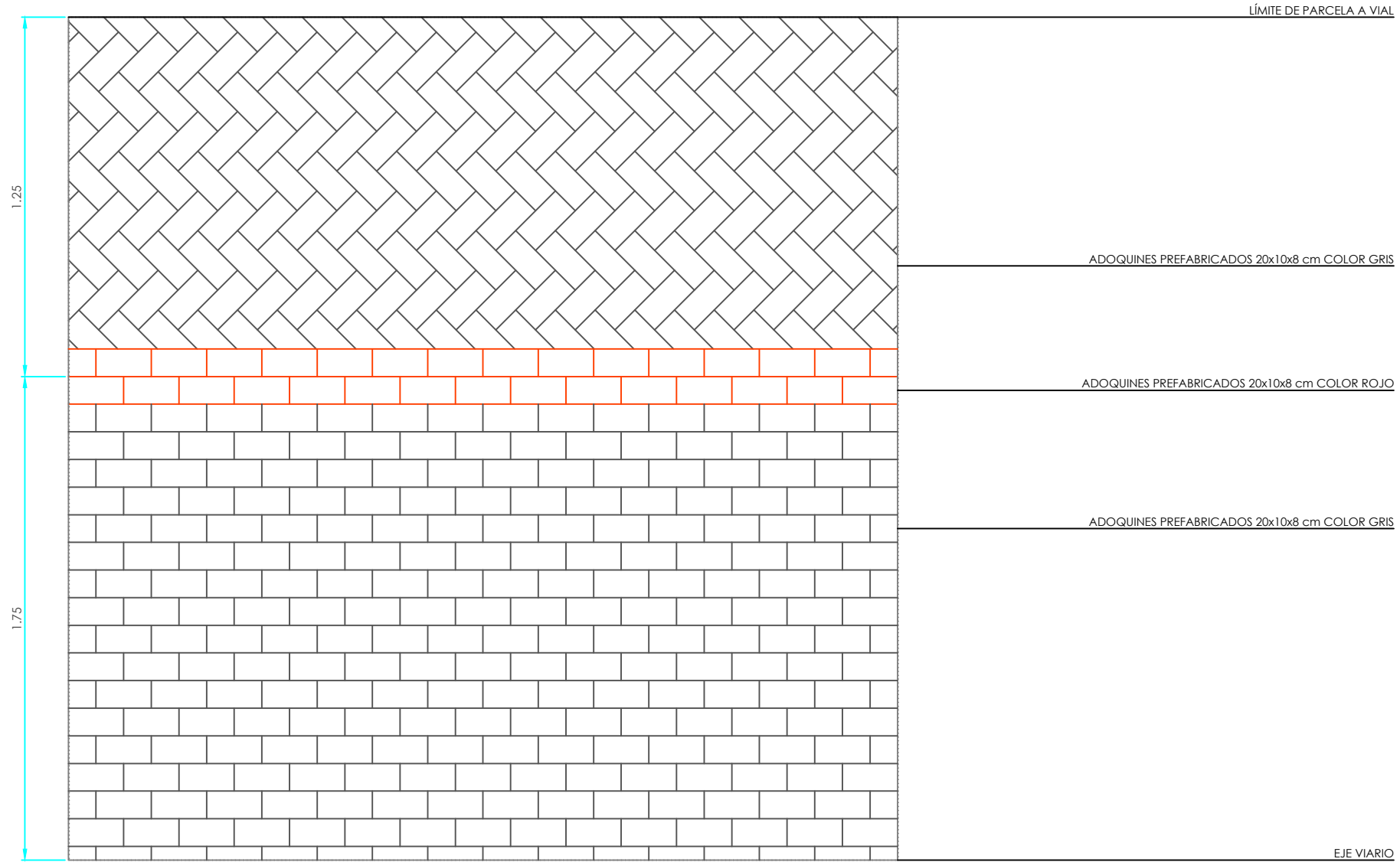


LEYENDA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN

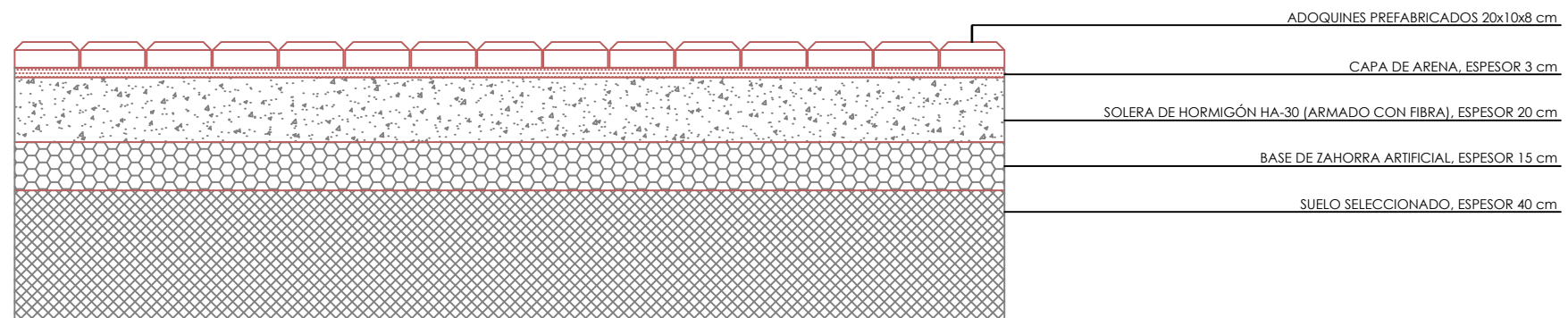
-  PAVIMENTO DE ADOQUINES HORMIGÓN CON TERMINACIÓN GRANALLADO EN COLOCACIÓN AL TRESBOLILLO (CALZADA CENTRAL)
-  PAVIMENTO DE ADOQUINES HORMIGÓN CON TERMINACIÓN GRANALLADO EN COLOCACIÓN EN ESPINA DE PEZ (BANDAS LATERALES)
-  PAVIMENTO DE BALDOSAS DE TERRAZO DE 40X40 cm DE 36 TACOS
-  DOBLE ENCINTADO DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN COLOREADO EN MASA EN COLOR ROJO, TERMINACIÓN GRANALLADO. COLOCACIÓN EN LÍNEA



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	 18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
PAVIMENTACIÓN	ESCALA 1:500	PLANO 08.1



PLANTA DEL PAVIMENTO



SECCIÓN DEL PAVIMENTO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
PAVIMENTACIÓN. DETALLES	ESCALA 1:20	PLANO 08.2

POZO Nº20830  
Z.pozo=12,74  
PROFUNDIDAD=3,97M.

COLECTOR 2

Hoja 1

COLECTOR 2

TUBO Ø1100 FCALES-SISTENTE

Hoja 1

COLECTOR 2

Hoja 1

RAMAL 1.2

COLECTOR 1

COLECTOR 1

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN  
UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP

SEPT. 2018

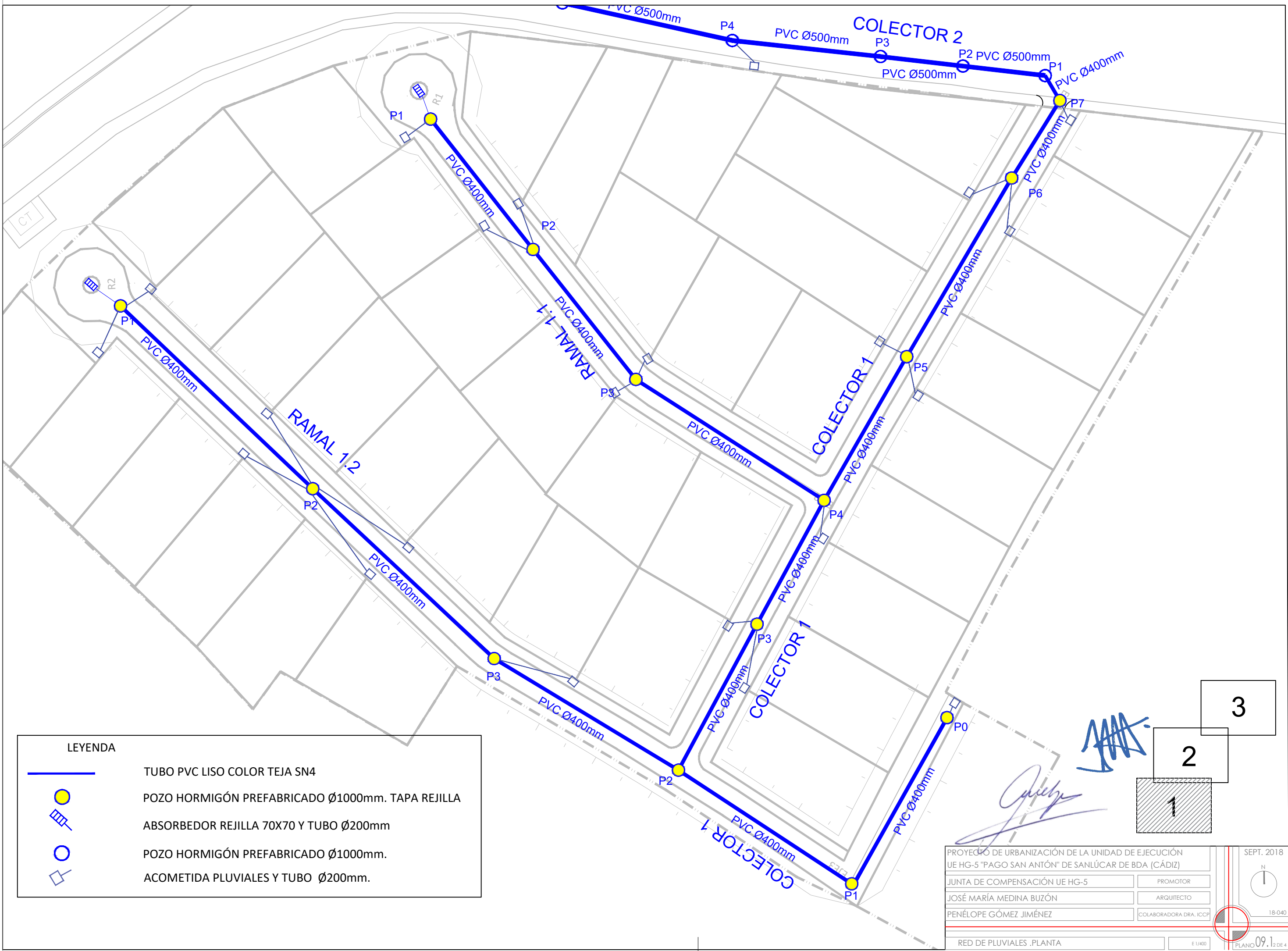


18-040

RED DE PLUVIALES. PLANTA

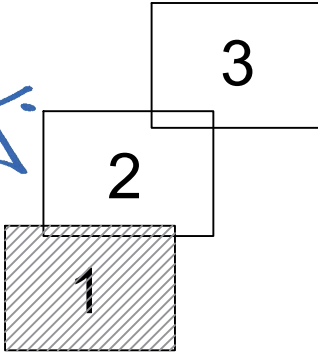
E 1/1.200

PLANO 09.1.1 DE 4








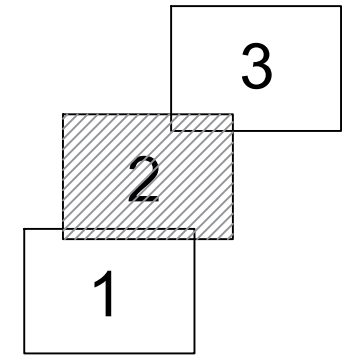
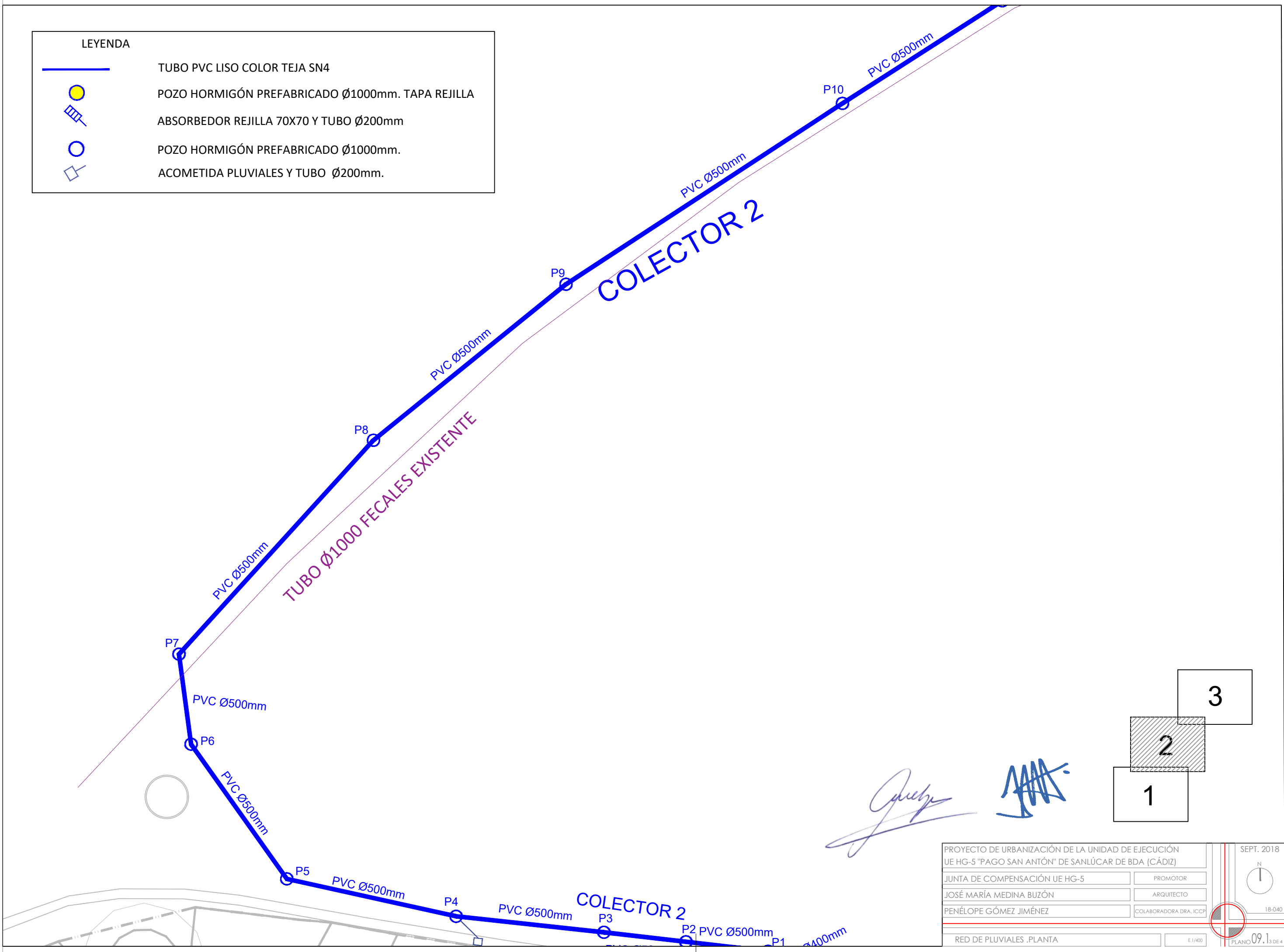
LEYENDA	
	TUBO PVC LISO COLOR TEJA SN4
	POZO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø1000mm. TAPA REJILLA
	ABSORBEDOR REJILLA 70X70 Y TUBO Ø200mm
	POZO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø1000mm.
	ACOMETIDA PLUVIALES Y TUBO Ø200mm.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
RED DE PLUVIALES .PLANTA		E 1/400




LEYENDA






-  TUBO PVC LISO COLOR TEJA SN4
-  POZO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø1000mm. TAPA REJILLA
-  ABSORBEDOR REJILLA 70X70 Y TUBO Ø200mm
-  POZO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø1000mm.
-  ACOMETIDA PLUVIALES Y TUBO Ø200mm.



*Handwritten signature and initials in blue ink.*

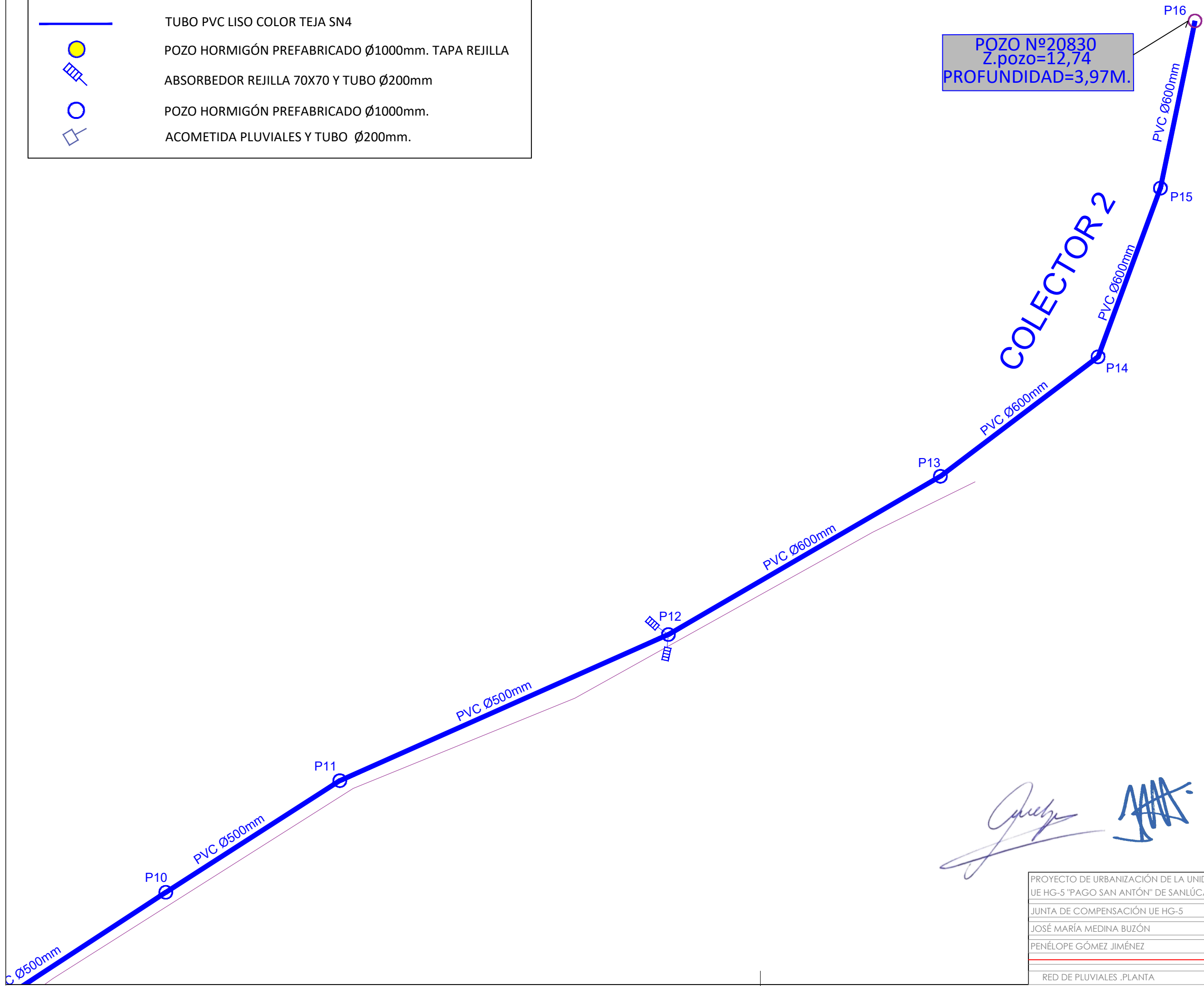
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	 18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
RED DE PLUVIALES .PLANTA		E 1/400
		PLANO 09.1. 13 DE 4

LEYENDA

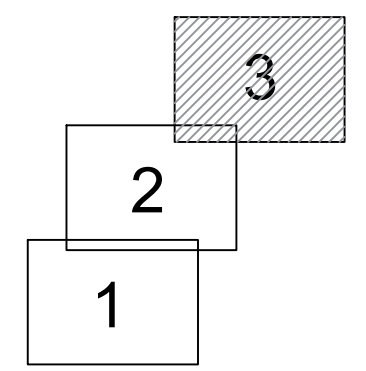
-  TUBO PVC LISO COLOR TEJA SN4
-  POZO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø1000mm. TAPA REJILLA
-  ABSORBEDOR REJILLA 70X70 Y TUBO Ø200mm
-  POZO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø1000mm.
-  ACOMETIDA PLUVIALES Y TUBO Ø200mm.



POZO Nº20830  
Z.pozo=12,74  
PROFUNDIDAD=3,97M.

COLECTOR 2

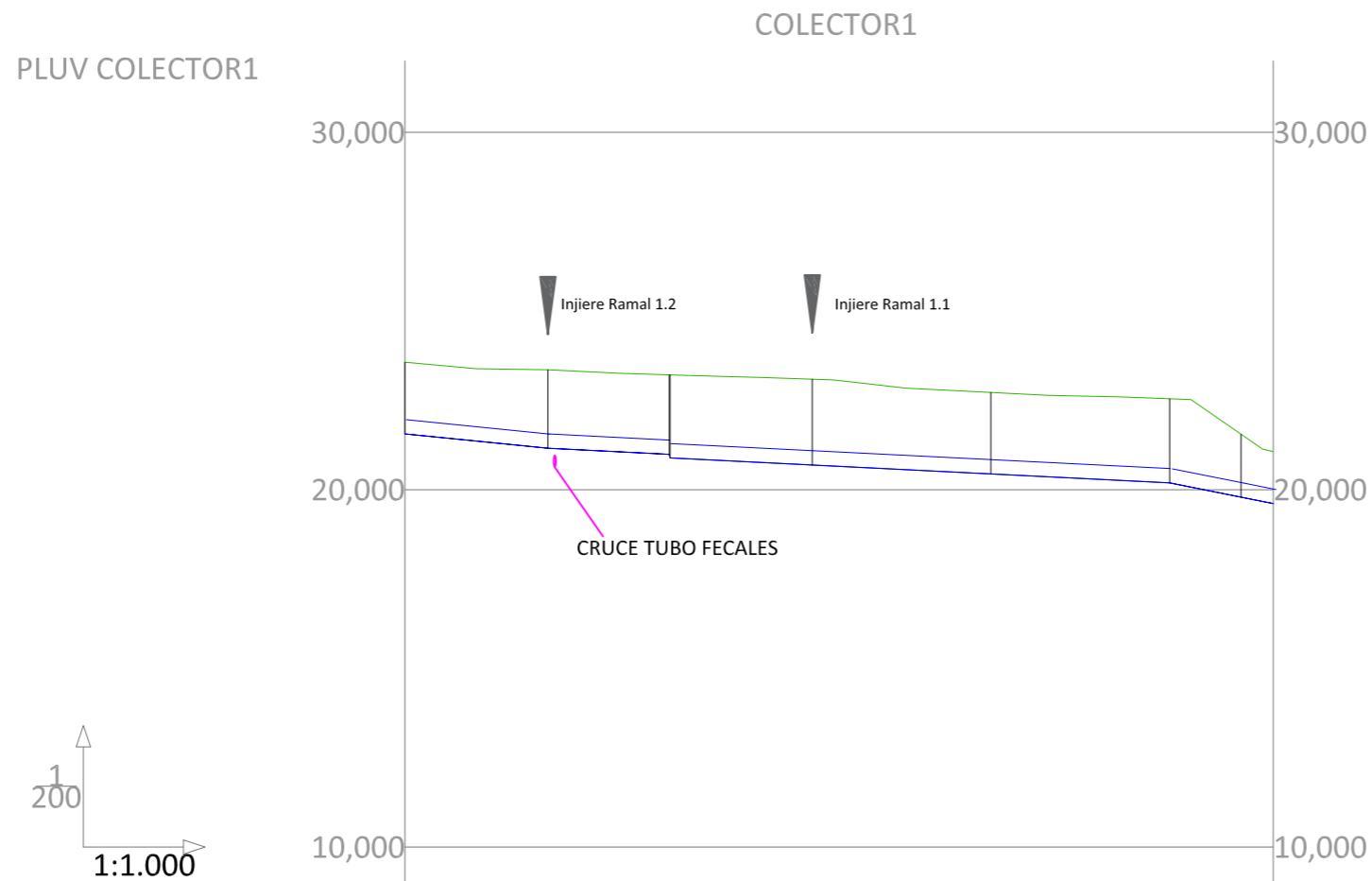


*Handwritten signature*



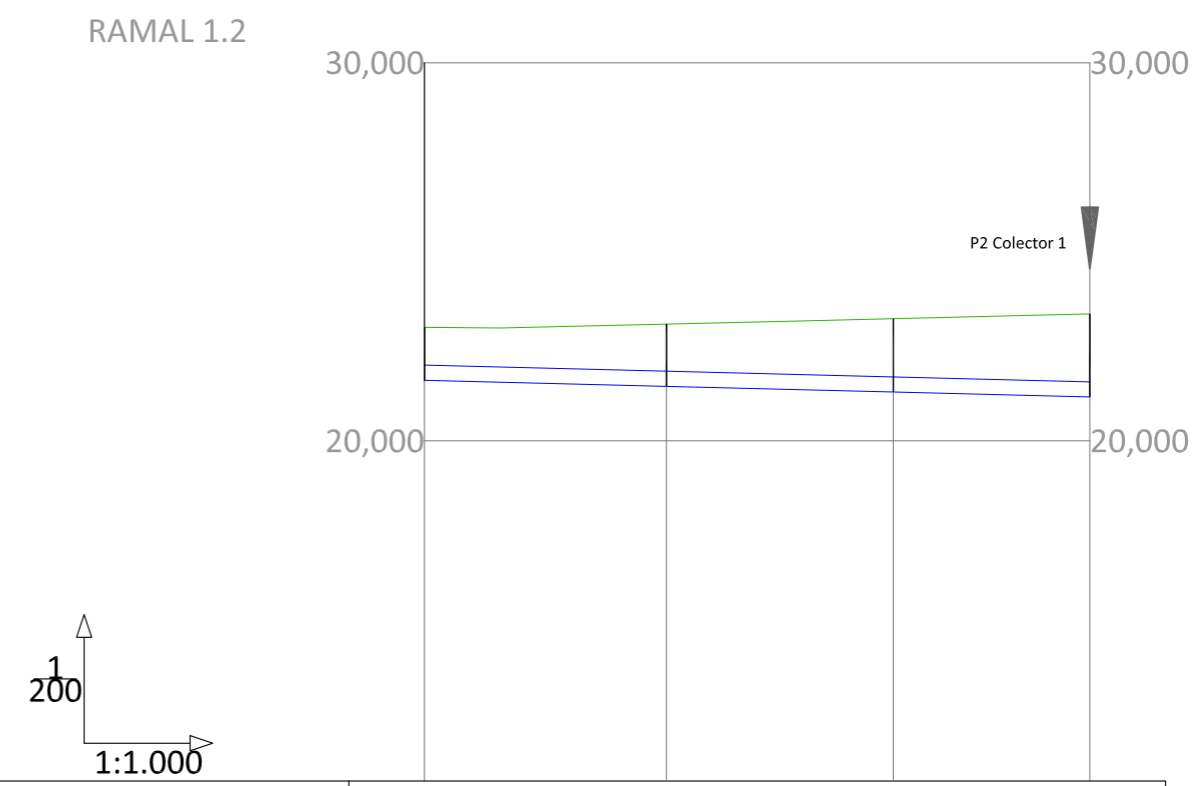
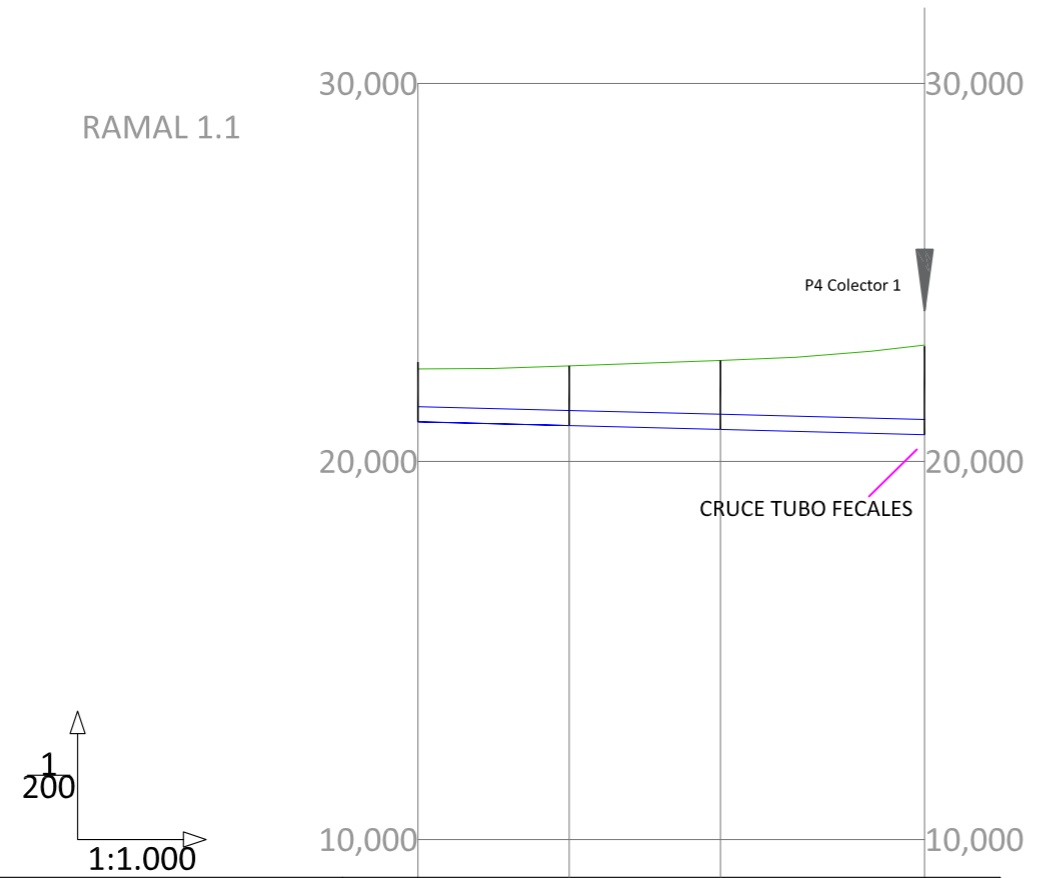
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN		SEPT. 2018	
UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		 N 18-040	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR		
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	 E 1/400 PLANO 09.1 de 4	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP		
RED DE PLUVIALES .PLANTA			





PENDIENTES		-2,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-4,00%	-4,00%
COTAS ROJAS	DESMONTE	1,950	2,228	2,326 2,425	2,407	2,378	1,742	1,538 1,453
	TIPO DE TUBO	TUBO PVC Ø400mm						
COTAS	RASANTE	21,560	21,160	20,990 20,890	20,691	20,441	20,191	19,791 19,611
	TERRENO	23,510	23,388	23,310	23,098	22,819	21,933	21,329 21,064
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000	17,000	20,000	25,000	25,000	10,000 4,500
	AL ORIGEN	0,000	20,000	37,000	57,000	82,000	107,000	117,000 121,500
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7 P1(COLECTOR2)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCF	18-040
RED DE PLUVIALES LONGITUDINAL COLECTOR 1	ESCALA H/1/1000 V/1/200	PLANO 09.2 DE 4



PENDIENTES		-0,50%	-0,50%	-0,52%
COTAS ROJAS	DESMONTE	1,400	1,580	1,823
	TIPO DE TUBO	TUBO PVC Ø400mm		
COTAS	RASANTE HIDRÁULICA	21,050	20,950	20,850
	TERRENO	22,450	22,530	22,673
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000	20,000
	AL ORIGEN	0,000	20,000	40,000
		P1	P2	P3
				P4(COLECTOR1)

PENDIENTES		-0,50%	-0,50%	-0,50%
COTAS ROJAS	DESMONTE	1,400	1,649	1,937
	TIPO DE TUBO	TUBO PVC Ø400mm		
COTAS	RASANTE HIDRÁULICA	21,600	21,440	21,290
	TERRENO	23,000	23,089	23,227
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	32,000	20,000
	AL ORIGEN	0,000	32,000	62,000
		P1	P2	P3
				P2(COLECTOR1)

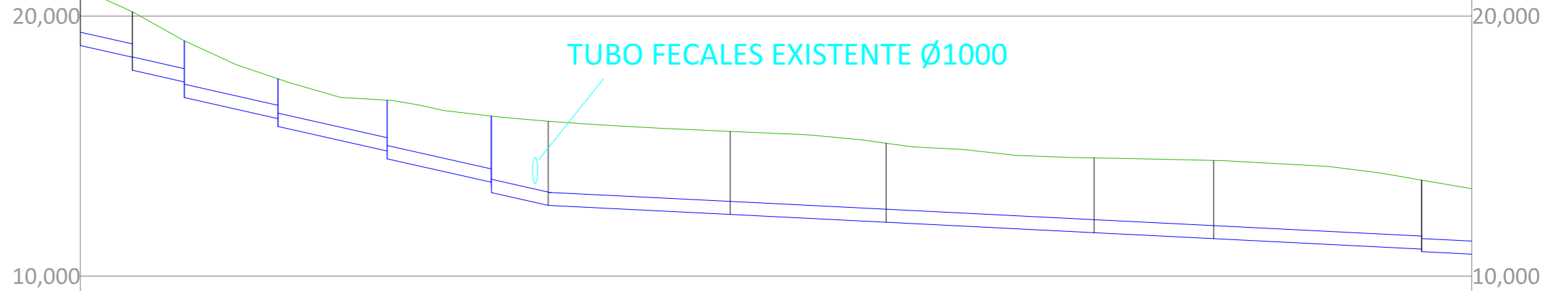
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCF	
RED DE PLUVIALES LONGITUDINAL COLECTOR 1		ESCALA H/1/1000 V/1/200
		PLANO 09.2 DE 4

1  
200  
1:1.000

COLECTOR 2

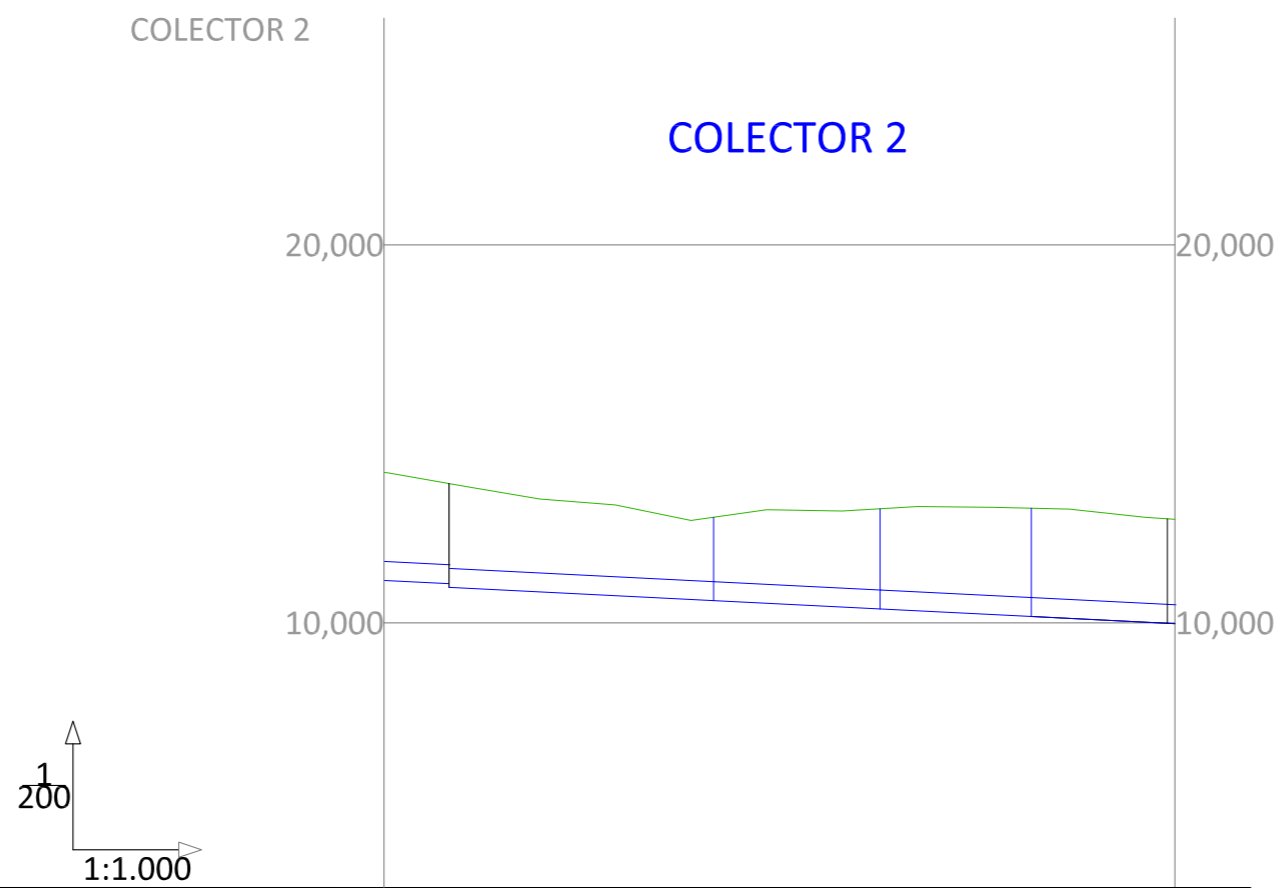
COLECTOR 2

TUBO FECALES EXISTENTE Ø1000



PENDIENTES		-4,50% -4,50% -4,50% -4,50% -4,50% -4,50% -1,00% -1,00% -1,00% -1,00% -1,00%																	
COTAS ROJAS	DESMONTE	2,200	1,750	2,248	2,181	1,582	1,830	1,531	2,254	1,954	2,939	2,541	3,235	3,192	3,039	2,874	3,005	2,647	2,648
	TIPO DE TUBO	TUBO PVC Ø500mm																	
COTAS	RASANTE	18,864	18,414	17,914	17,464	16,864	16,054	15,754	14,809	14,509	13,609	13,209	12,718	12,368	12,068	11,669	11,439	11,039	10,938
	TERRENO	21,064	20,164	19,046	17,585	16,763	16,150	15,953	15,560	15,107	14,543	14,444	13,686	13,686	13,686	13,686	13,686	13,686	13,686
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	10,000	10,000	18,000	21,000	20,000	11,000	125,000	30,000	40,000	18,000	40,000	40,000	40,000	18,000	18,000	40,000	40,000
	AL ORIGEN	0,000	10,000	20,000	38,000	59,000	79,000	90,000	115,000	155,000	195,000	218,000	258,000	258,000	258,000	258,000	258,000	258,000	258,000
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12						



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
RED DE PLUVIALES LONGITUDINAL COLECTOR 1	ESCALA H 1/1000 V 1/200	PLANO 09.2 DE 4



PENDIENTES		-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%
COTAS ROJAS	DESMONTE	2,647 2,648	2,205	2,650	2,865 2,759
	TIPO DE TUBO	TUBO PVC Ø600mm			
COTAS	RASANTE	11,039 10,938	10,589	10,369	10,169 9,979
	TERRENO	13,686	12,794	13,019	13,034 12,738
DISTANCIAS	PARCIALES	40,000	35,000	15,000	20,000 19,000
	AL ORIGEN	258,000	293,000	315,000	335,000 353,998
		P12	P13	P14	P15 P16




PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCF	18-040
RED DE PLUVIALES LONGITUDINAL COLECTOR 1	ESCALA H/1/000 V/1/200	PLANO 09.2 DE 4

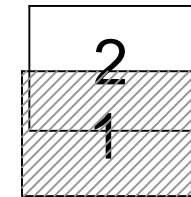



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	 18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040
SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES. PLANTA		 E 1/1.000
		PLANO 09.3 DE 3

*Penelope Gomez Jimenez*

Hoja 2

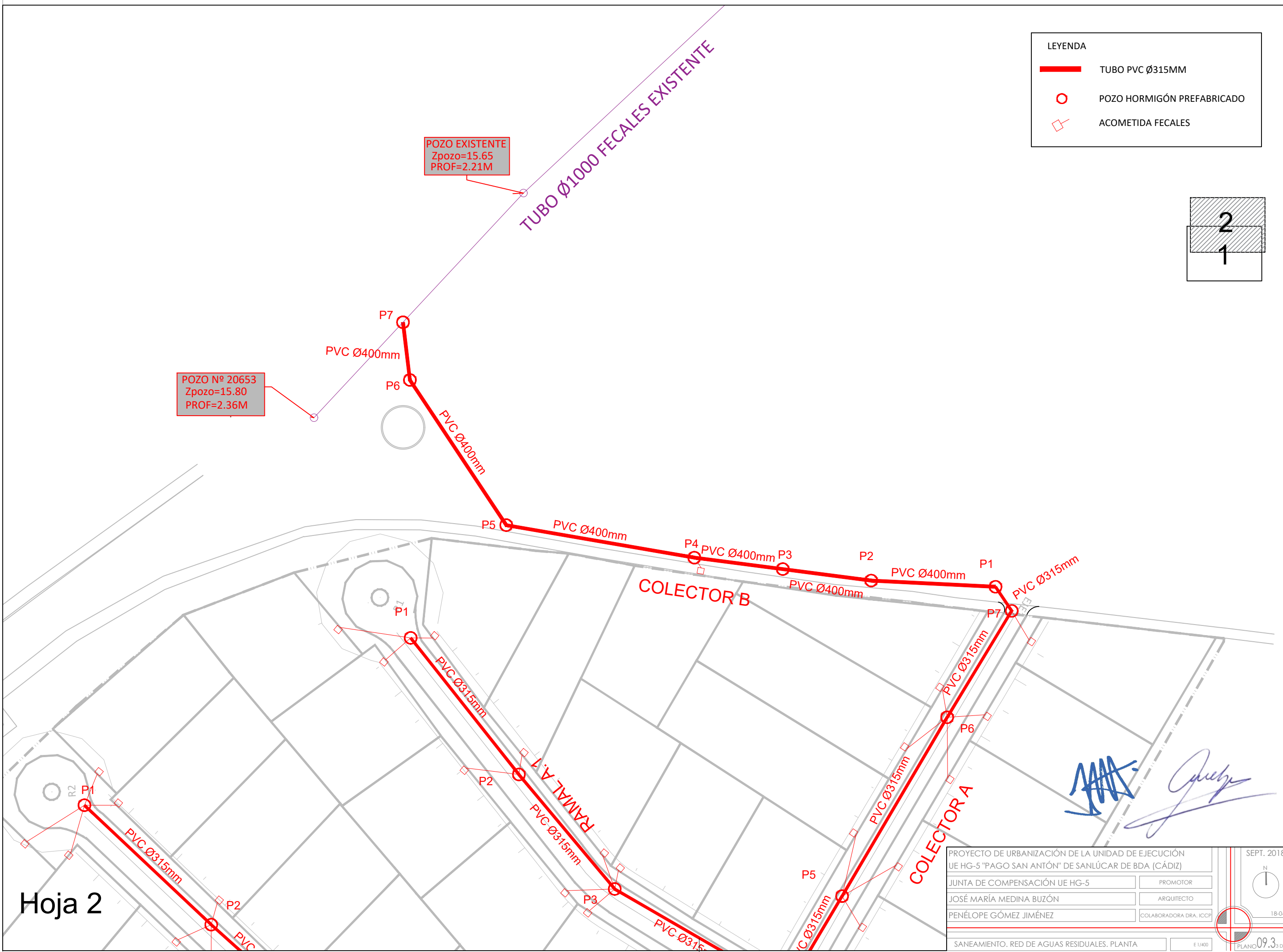
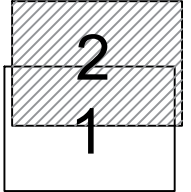
LEYENDA	
	TUBO PVC Ø315MM
	POZO HORMIGÓN PREFABRICADO
	ACOMETIDA FECALES



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	 18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES. PLANTA		E 1/400
		PLANO 09.3.2 DE 3

**LEYENDA**

- TUBO PVC Ø315MM
- POZO HORMIGÓN PREFABRICADO
- ACOMETIDA FECALES



**POZO EXISTENTE**  
 Zpozo=15.65  
 PROF=2.21M

**POZO Nº 20653**  
 Zpozo=15.80  
 PROF=2.36M

*[Handwritten signature]*

**Hoja 2**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP

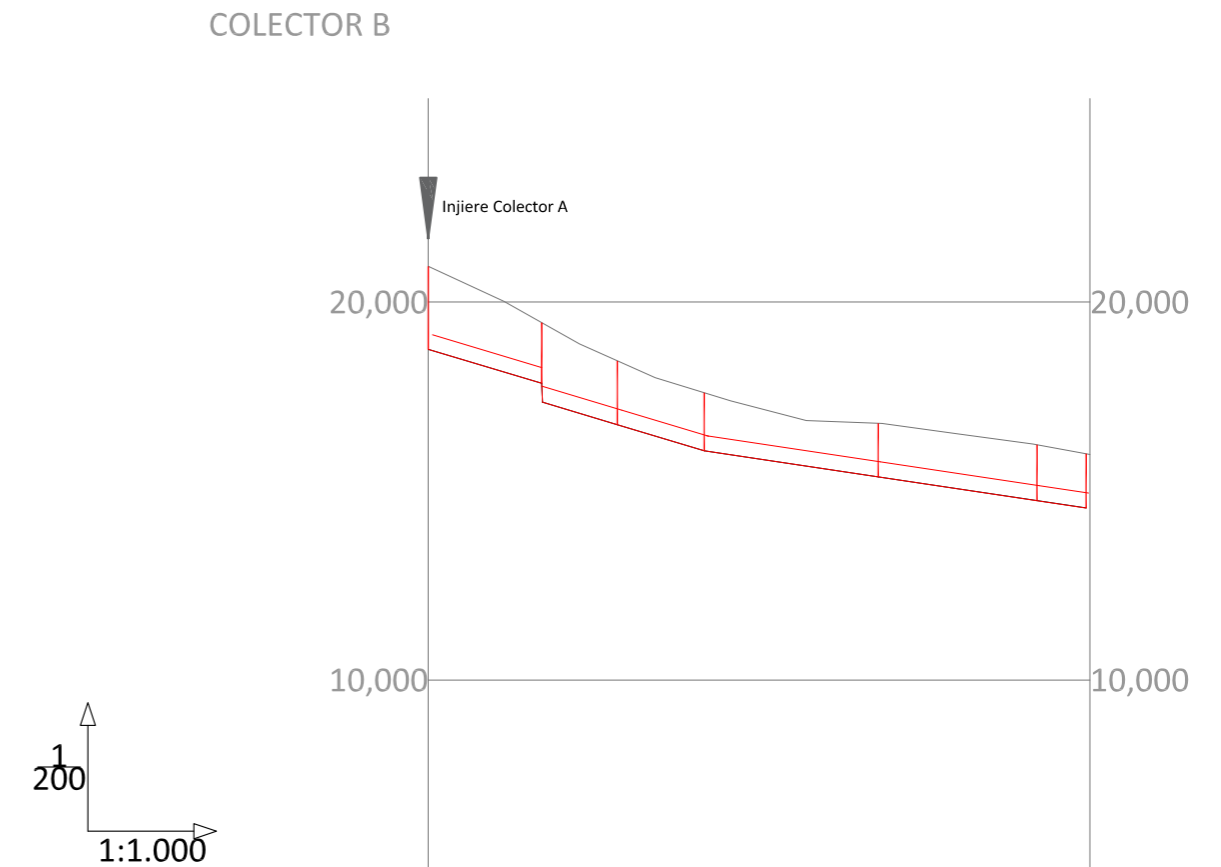
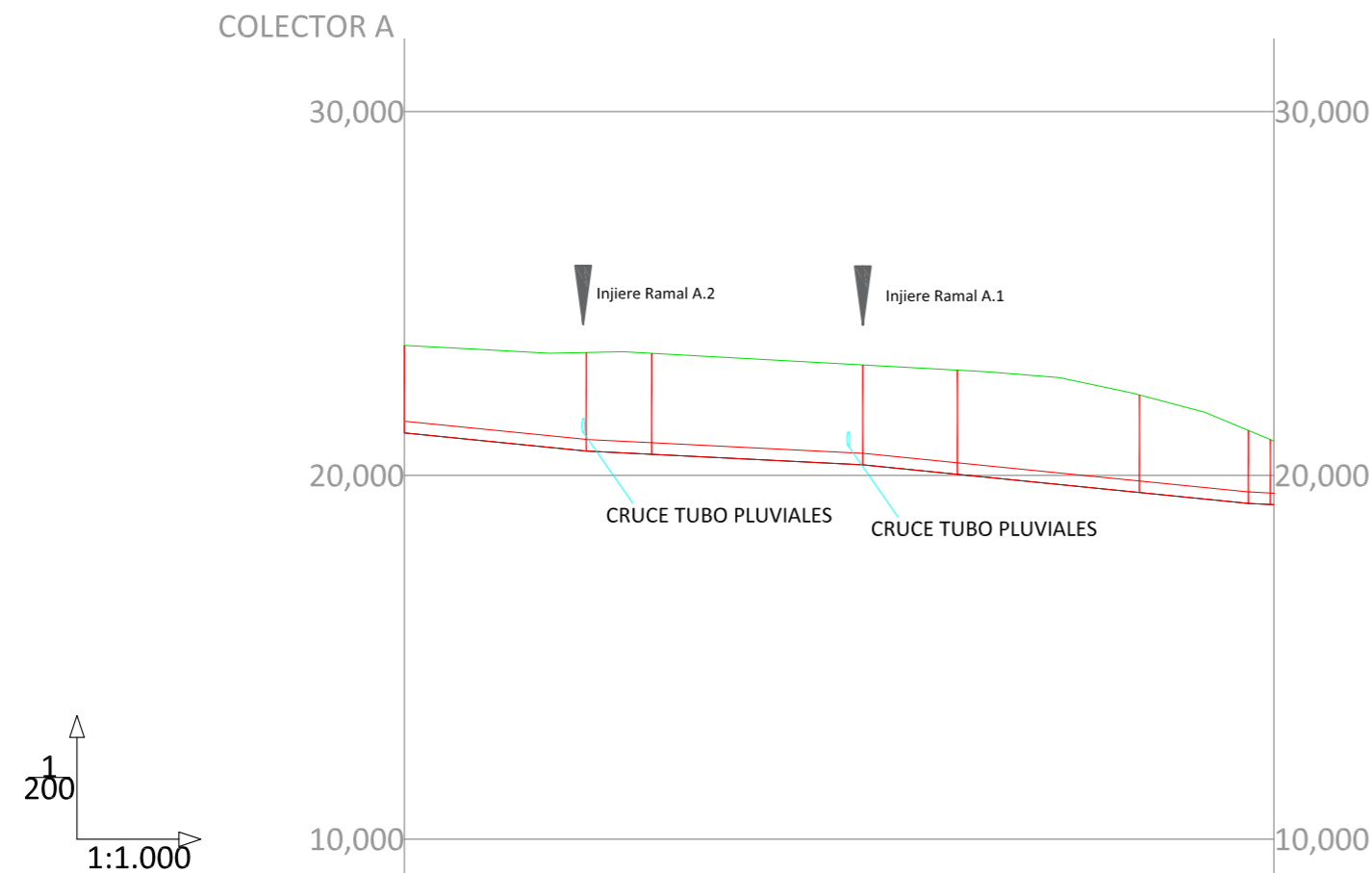
SANEAMIENTO. RED DE AGUAS RESIDUALES. PLANTA

E 1/400

SEPT. 2018

18-040

PLANO 09.3 DE 3

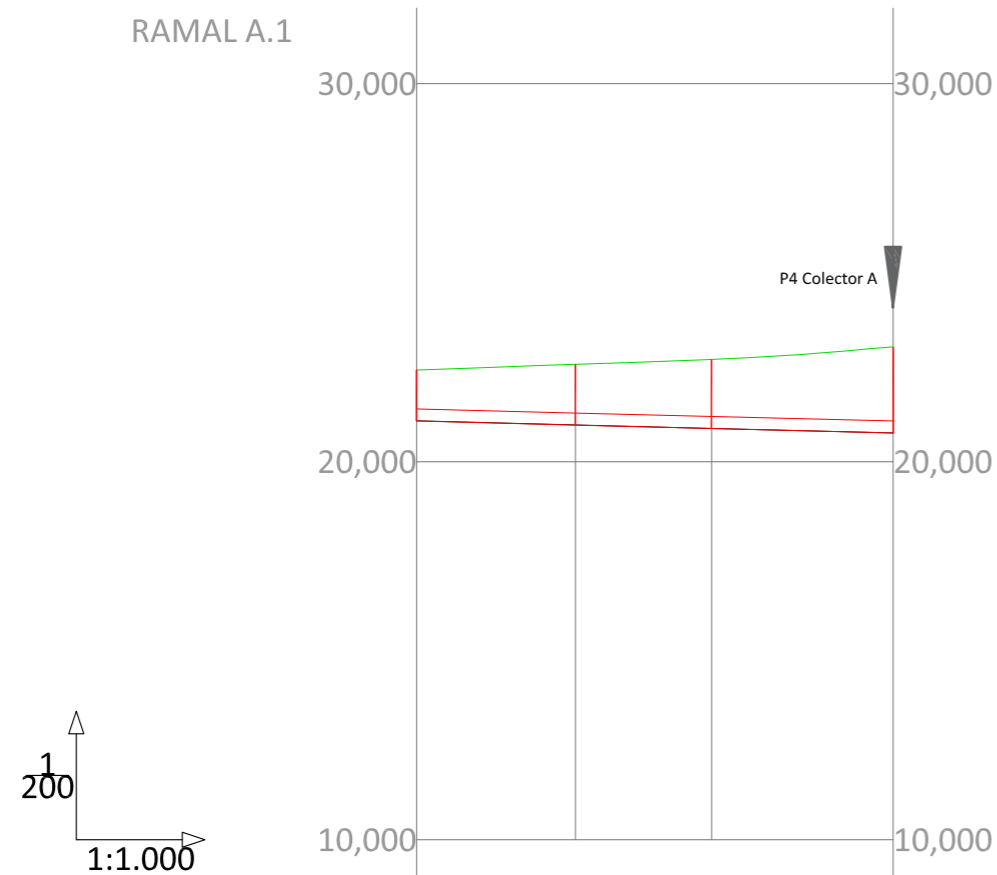


PENDIENTES		-2,00%	-1,00%	-1,00%	-2,00%	-2,00%	-2,00%	-1,00%
COTAS ROJAS	DESMONTE	2,402	2,708	2,776	2,747	2,864	2,680	2,006 1,751
	TIPO DE TUBO	TUBERIA PVC Ø 315MM						
COTAS	RASANTE	21,170	20,670		20,290	20,030	19,530	19,230 19,195
	TERRENO	23,572	23,378	23,356	23,037	22,894	22,210	21,236 20,946
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	25,000	9,000	29,000	13,000	25,000	15,000 3,500
	AL ORIGEN	0,000	25,000	34,000	63,000	76,000	101,000	116,000 119,500
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7 P1_COL.B

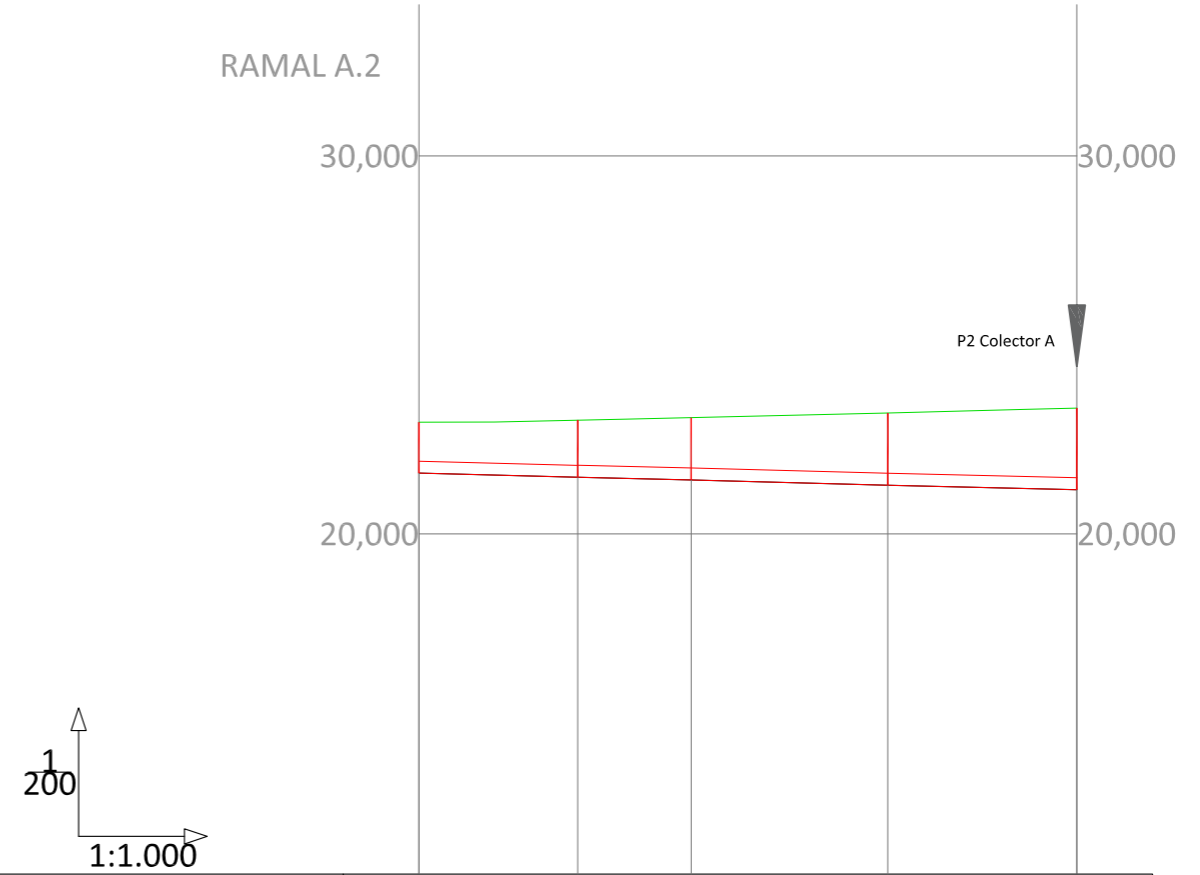
PENDIENTES		-6,00%	-6,00%	6,00%	-3,00%	-3,00%	-3,00%
COTAS ROJAS	DESMONTE	2,197	2,092 1,604	1,687	1,534	1,416	1,477 1,404
	TIPO DE TUBO	TUBERIA PVC Ø 400MM					
COTAS	RASANTE	18,750	17,850 17,350	16,756	16,066	15,376	14,746 14,551
	TERRENO	20,947	19,454	18,443	17,600	16,792	16,223 15,968
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	15,000	10,000	11,500	23,000	21,000 17,500
	AL ORIGEN	0,000	15,000	25,000	36,500	59,500	80,500 87,500
		P1	P2	P3	P4	P4	P5 P6

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICOP	
RED DE AGUAS RESIDUALES. PERFILES LONGITUDINALES		H 1/1000 V 1/200
PLANO 09.4		1 de 2





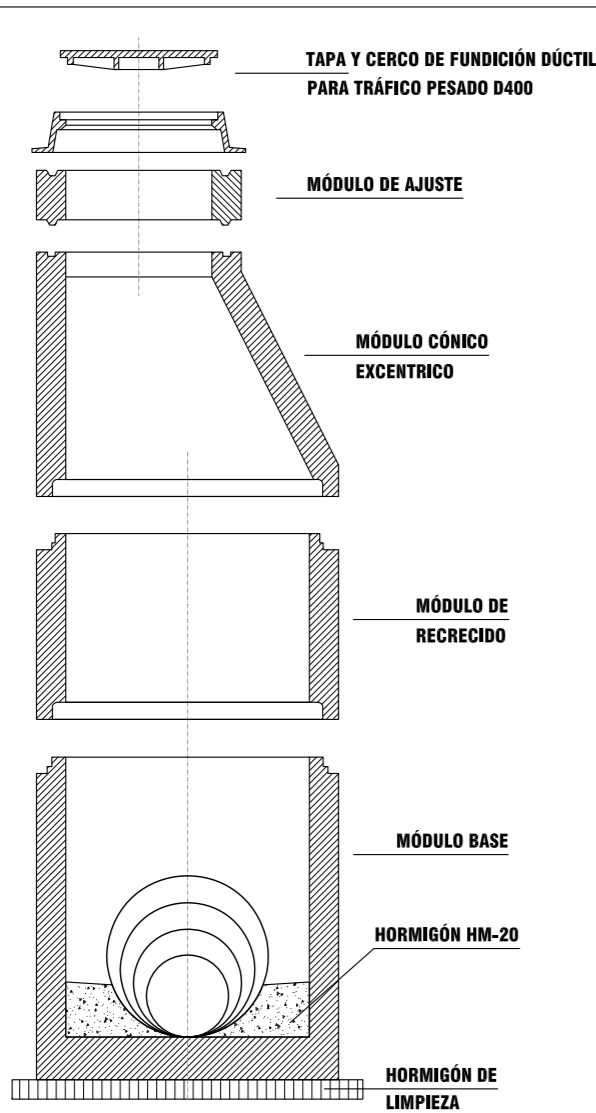
PENDIENTES		-0,52%	-0,50%	-0,50%	
COTAS ROJAS	DESMONTE	1,346	1,604	1,823	2,278
	TIPO DE TUBO	TUBERIA PVC Ø 315MM			
COTAS	RASANTE HIDRÁULICA	21,080	20,970	20,880	20,760
	TERRENO	22,426	22,574	22,703	23,038
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	21,000	18,000	24,000
	AL ORIGEN	0,000	21,000	39,000	63,000
		P1	P2	P3	P4



PENDIENTES		-0,52%	-0,47%	-0,54%	-0,48%
COTAS ROJAS	DESMONTE	1,346	1,512	1,646	1,910
	TERRAPLÉN	TUBERIA PVC Ø 315MM			
COTAS	RASANTE HIDRÁULICA	21,610	21,500	21,430	21,290
	TERRENO	22,956	23,012	23,076	23,331
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	21,000	15,000	26,000
	AL ORIGEN	0,000	21,000	36,000	62,000
		P1	P2	P3	P4
					P5

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCF	18-040
RED DE AGUAS RESIDUALES. PERFILES LONGITUDINALES	H 1/1000 V 1/200	PLANO 09.4 2 de 2

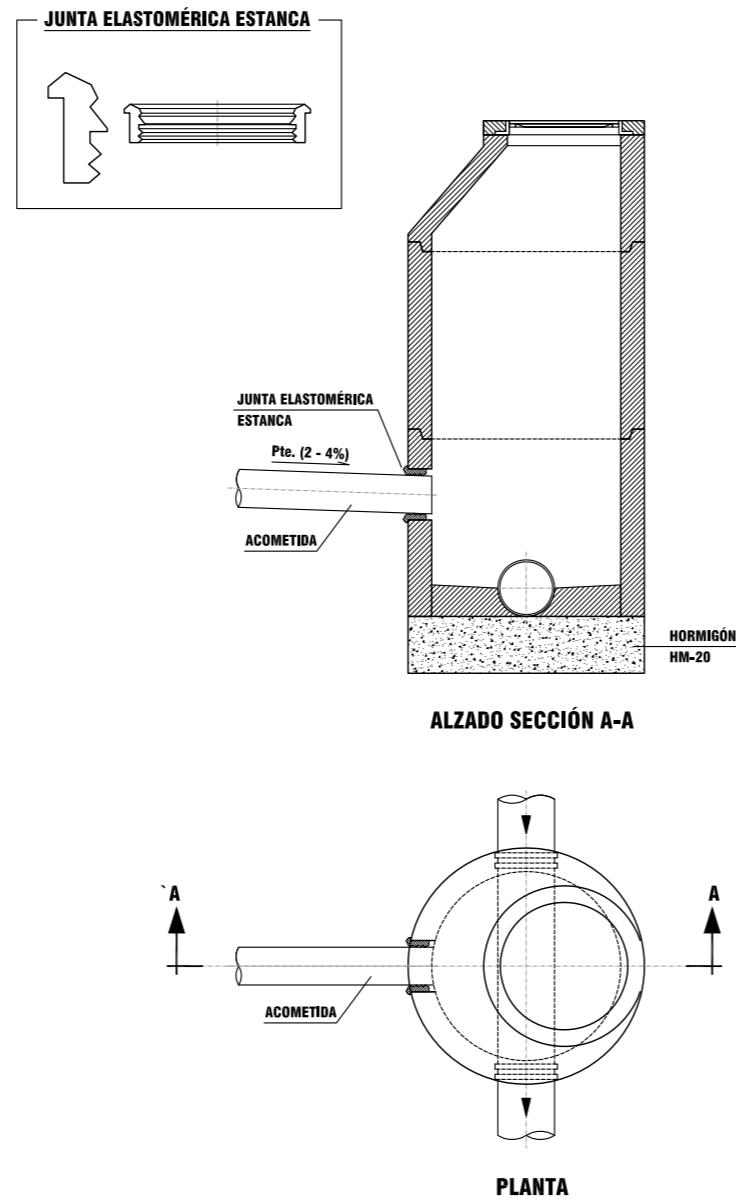
POZO DN 1000 MM



ALTURA ÚTIL DE LOS MÓDULOS DE LOS POZOS DE REGISTRO								
DN (mm)	MÓDULO BASE		MÓDULOS DE RECRECIDO		MÓDULOS CÓNICOS		MÓDULOS DE AJUSTE	
	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.
800	1.000	800	1.000	250	1.000	600	250	120
1.000	1.100	900	1.000	250	1.000	700	250	150
1.200	1.400	1.000	1.200	300	1.200	800	250	150
1.500	2.000	1.200	1.200	300	1.500	800	300	200
1.800	2.400	1.200	1.200	300	1.500	1.000	300	200

ESPESORES MÍNIMOS				
DN (mm)	MÓDULO BASE		MÓDULOS DE RECRECIDO CÓNICOS O DE AJUSTE	LOSAS DE CIERRE TRANSICIÓN
	ALZADO	SOLERA		
800	120	120	120	150
1.000	120	120	120	150
1.200	160	160	160	150
1.500	160	200	200	200

ACOMETIDA CON ENTRONQUE A POZO

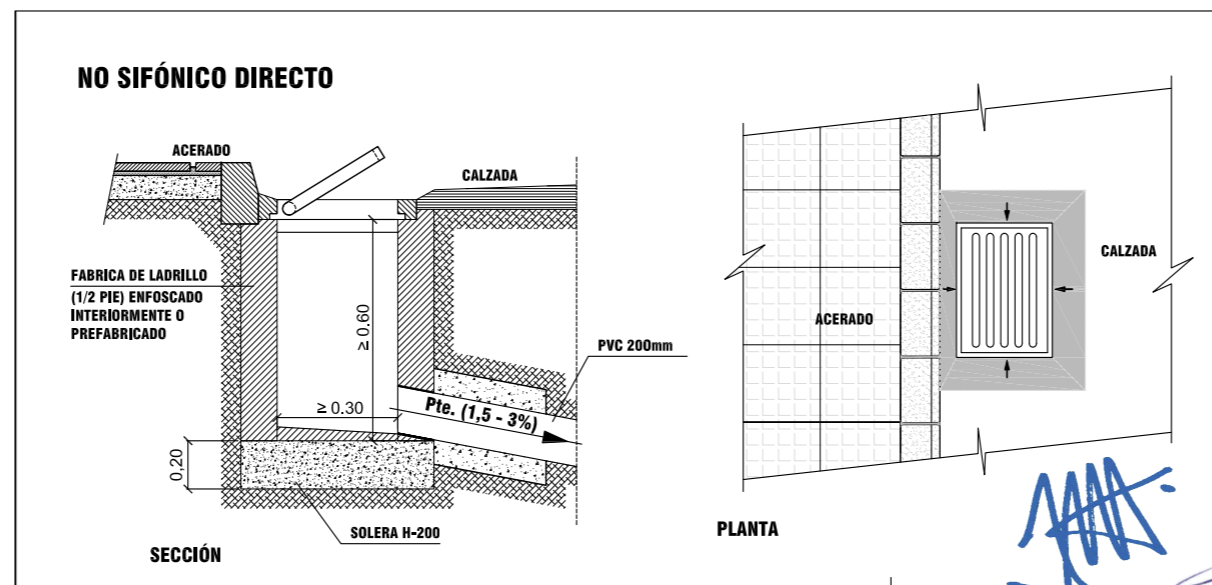


**MATERIAL DEL TUBO RAMAL ACOMETIDA**

- PVC - U PARED COMPACTA
- PVC - U PARED ESTRUCTURADA

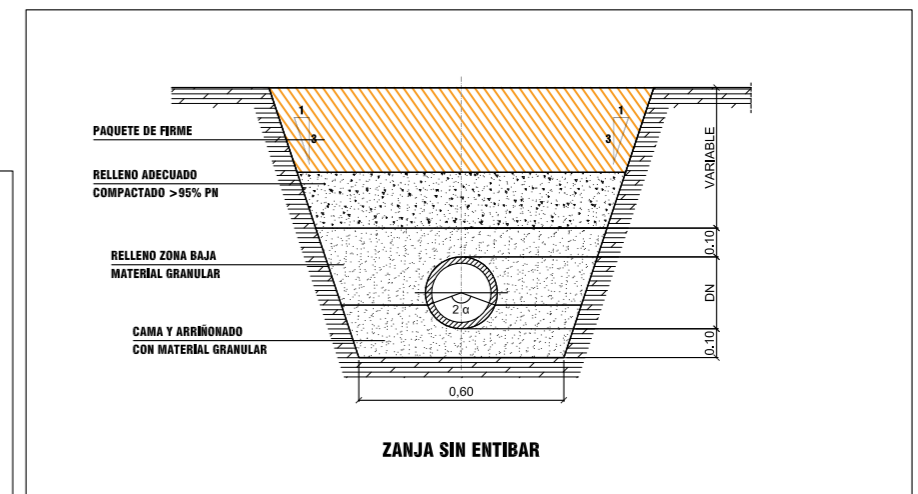
DN ≥ 200 - SN ≥ 4 kN/m<sup>2</sup>

IMBORNAL DE REJILLA



- MATERIAL TAPA: FUNDICIÓN DÚCTIL EN GJS 400-15
- REVESTIMIENTO TAPA: BARNIZ BITUMINOSO
- MATERIAL JUNTA: PEPP
- NORMA: UNE-EN 124 GRUPO 4 (CLASE D400)
- TAPA ARTICULADA CON BLOQUEO DE SEGURIDAD 90° AL CIERRE
- BLOQUEO AUTOMÁTICO DEL REGISTRO MEDIANTE APÉNDICE ELÁSTICO
- JUNTA DE INSONORIZACIÓN






SECCIÓN TIPO SANEAMIENTO

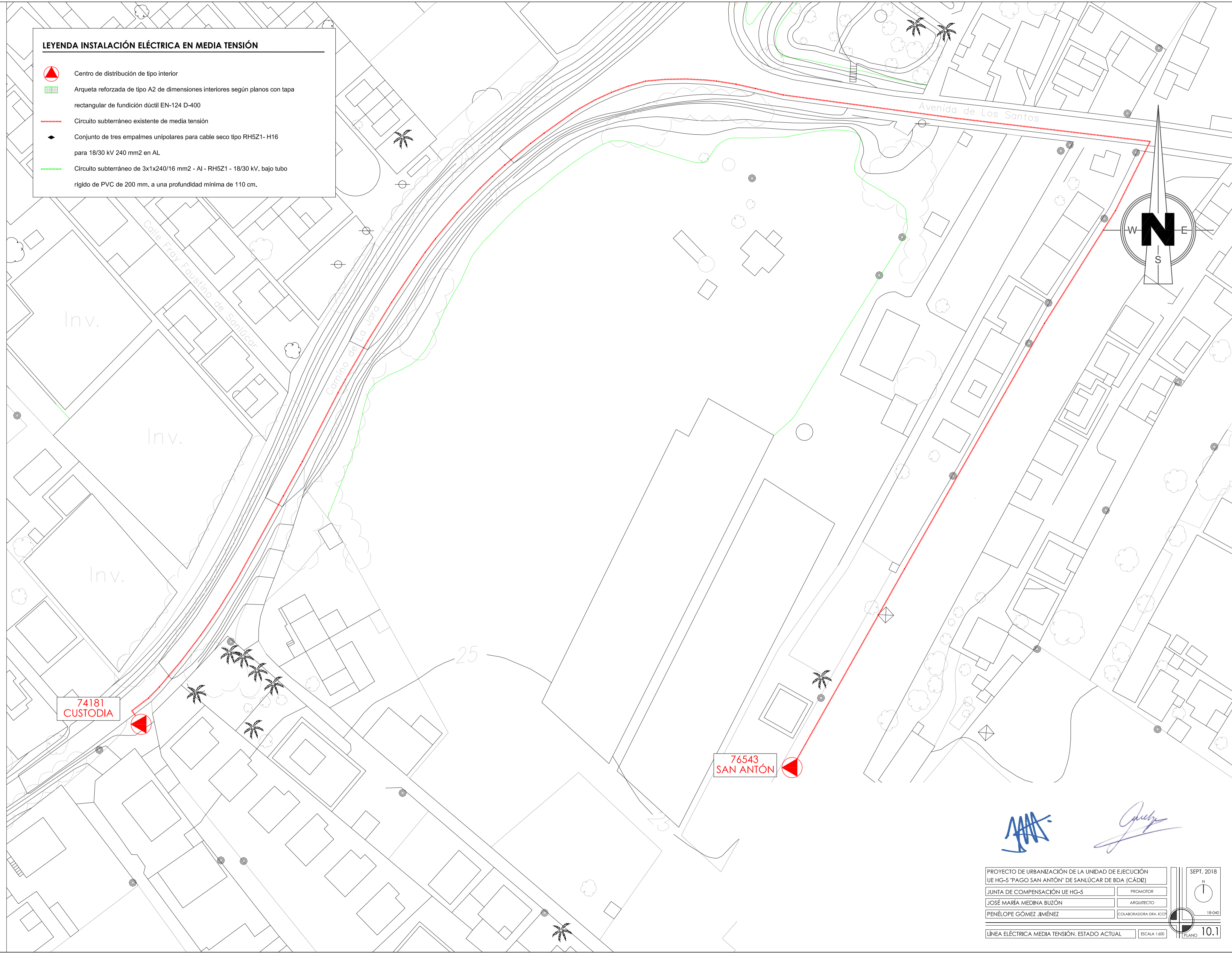


PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP

**LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN**






-  Centro de distribución de tipo interior
-  Arqueta reforzada de tipo A2 de dimensiones interiores según planos con tapa rectangular de fundición dúctil EN-124 D-400
-  Circuito subterráneo existente de media tensión
-  Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL
-  Circuito subterráneo de 3x1x240/16 mm2 - AI - RH5Z1 - 18/30 kV. bajo tubo rígido de PVC de 200 mm. a una profundidad mínima de 110 cm.



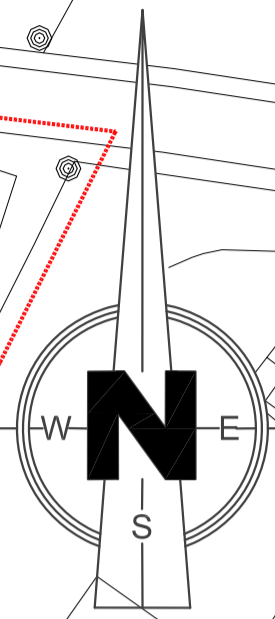
*AAA* *Quely*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN U.E. HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN U.E. HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCB	10.1
LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN. ESTADO ACTUAL	ESCALA 1:600	

**LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN**

-  Centro de distribución de tipo interior
-  Arqueta reforzada de tipo A2 de dimensiones interiores según planos con tapa rectangular de fundición dúctil EN-124 D-400
-  Circuito subterráneo existente de media tensión
-  Conjunto de tres empalmes unipolares para cable seco tipo RH5Z1- H16 para 18/30 kV 240 mm2 en AL
-  Circuito subterráneo de 3x1x240/16 mm2 - AI - RH5Z1 - 18/30 kV. bajo tubo rígido de PVC de 200 mm. a una profundidad mínima de 110 cm.

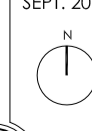
**SITUACIÓN CD PROYECTADO**

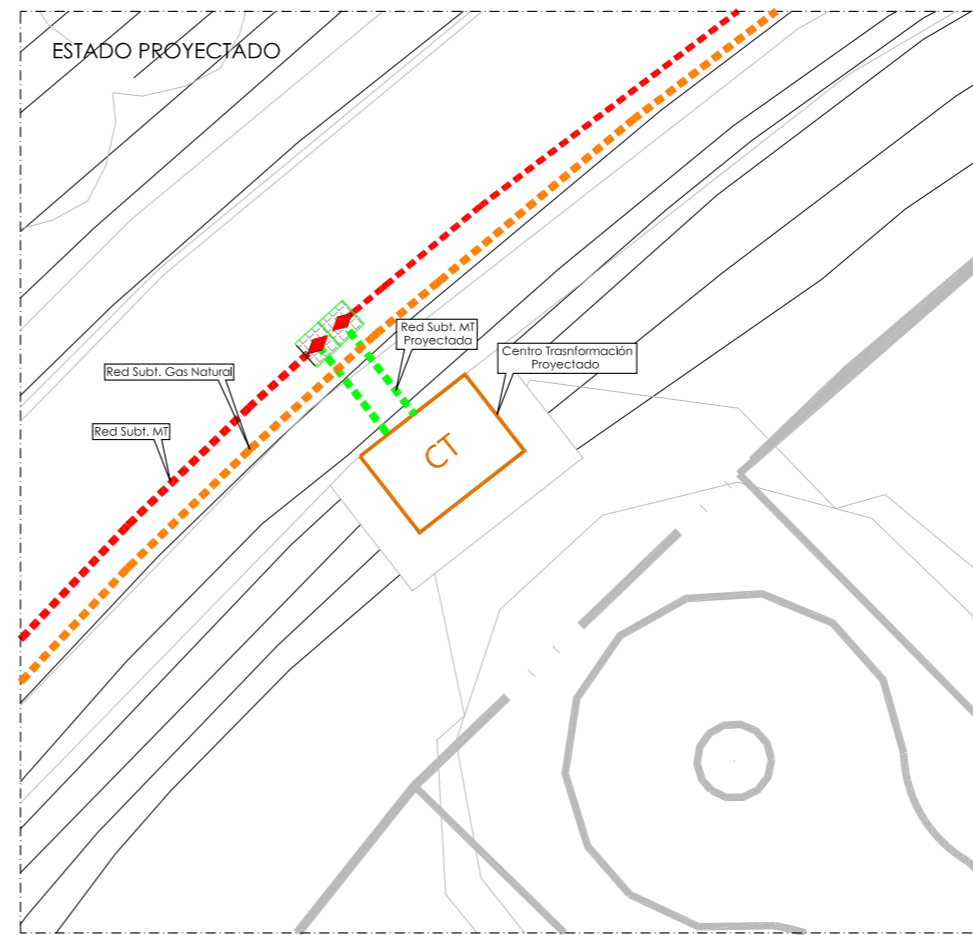
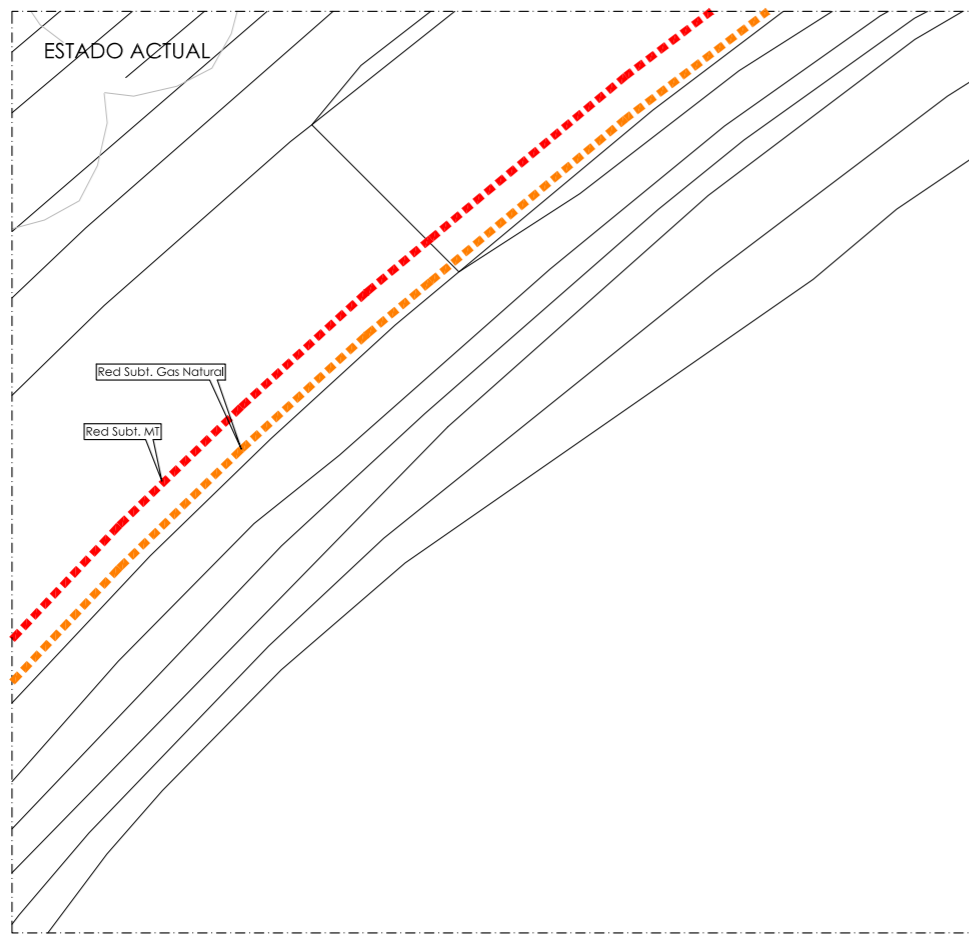


74181  
CUSTODIA

76543  
SAN ANTON

*[Handwritten signatures]*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	 18-040 PLANO 10.2
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCB	
LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN. ESTADO PROYECTADO		ESCALA 1:600



**Leyenda Instalaciones Existentes y proyectadas**

- Arqueta reforzada de tipo A2 para línea subterránea de media tensión
- Arqueta reforzada para telefonía
- Pozo de registro para alcantarillado
- Empalmes para conductores 3x240/16 mm<sup>2</sup> - Al - RH5Z1 - 18/30 kV.
- Circuito subterráneo proyectado 3x240/16 mm<sup>2</sup> - Al - RH5Z1 - 18/30 kV.
- Red aérea de baja tensión grapada por fachada existente - ENDESA
- Red subterránea de media tensión existente - ENDESA
- Red subterránea de alcantarillado existente - HIDRALIA
- Red subterránea de telefonía existente - ONO
- Red subterránea de gas natural existente - REDEXIS GAS

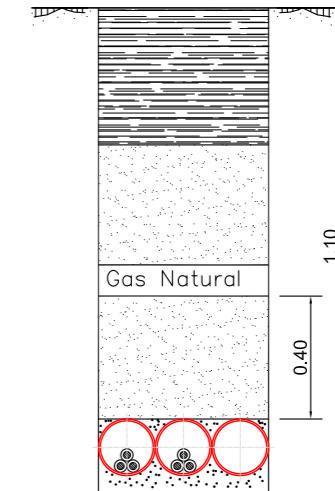
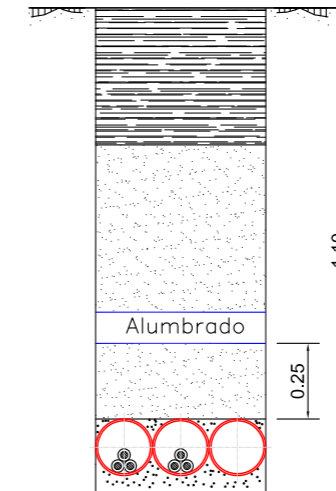
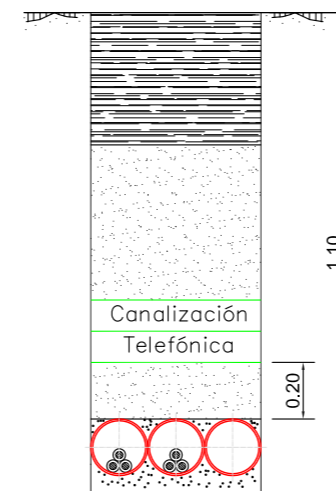
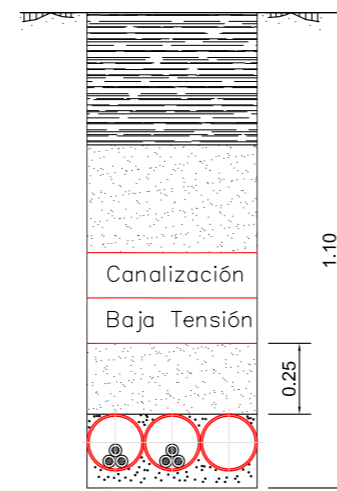
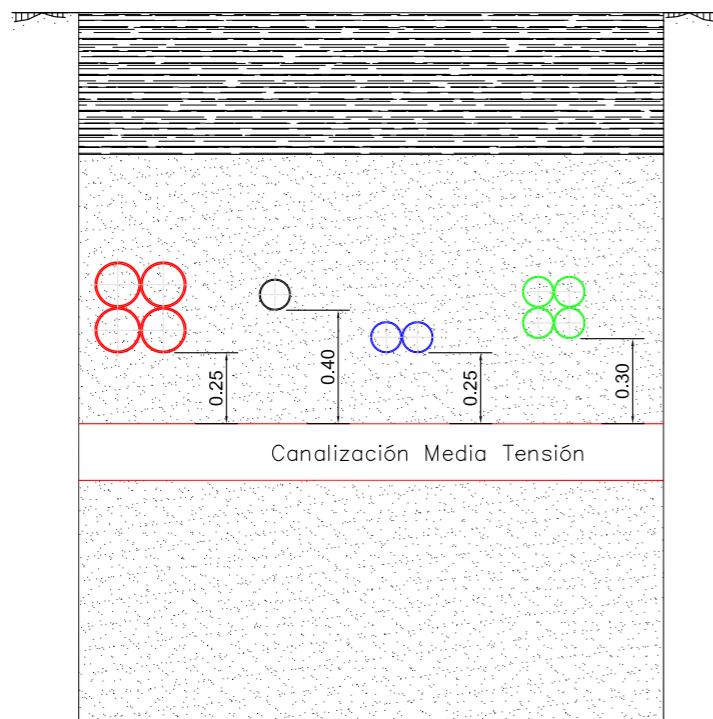
SERVICIO AFECTADOS  
BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PÚBLICO - TELEFONÍA - ALCANTARILLADO - GAS NATURAL

SERVICIO AFECTADOS  
BAJA TENSIÓN

SERVICIO AFECTADOS  
TELEFONÍA

SERVICIO AFECTADOS  
ALUMBRADO PÚBLICO

SERVICIO AFECTADOS  
GAS NATURAL



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN  
UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5

PROMOTOR

JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN

ARQUITECTO

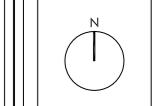
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ

COLABORADORA DRA. ICCP

SERVICIOS AFECTADOS. ESTADO PROYECTADO

ESCALA 1:200

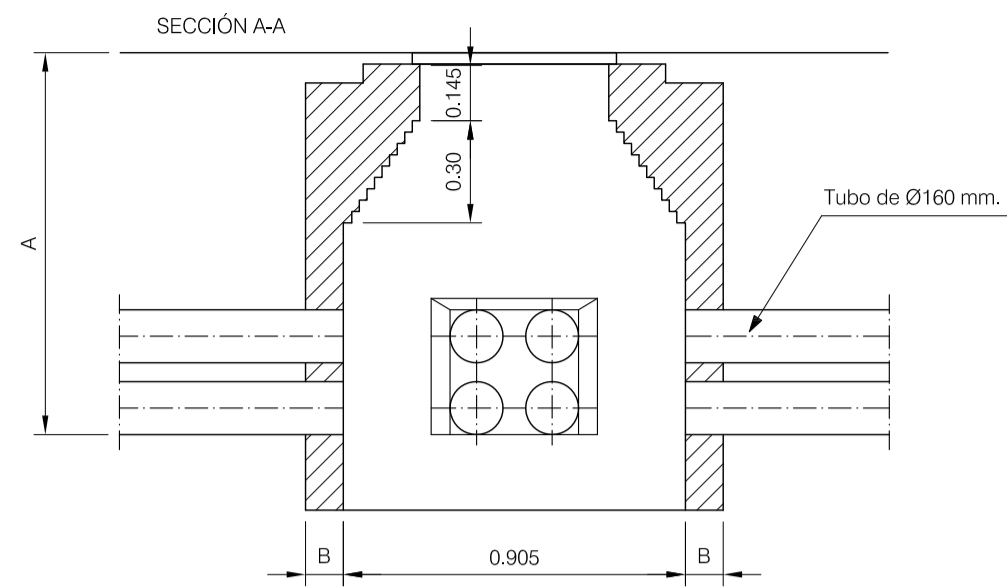
SEPT. 2018



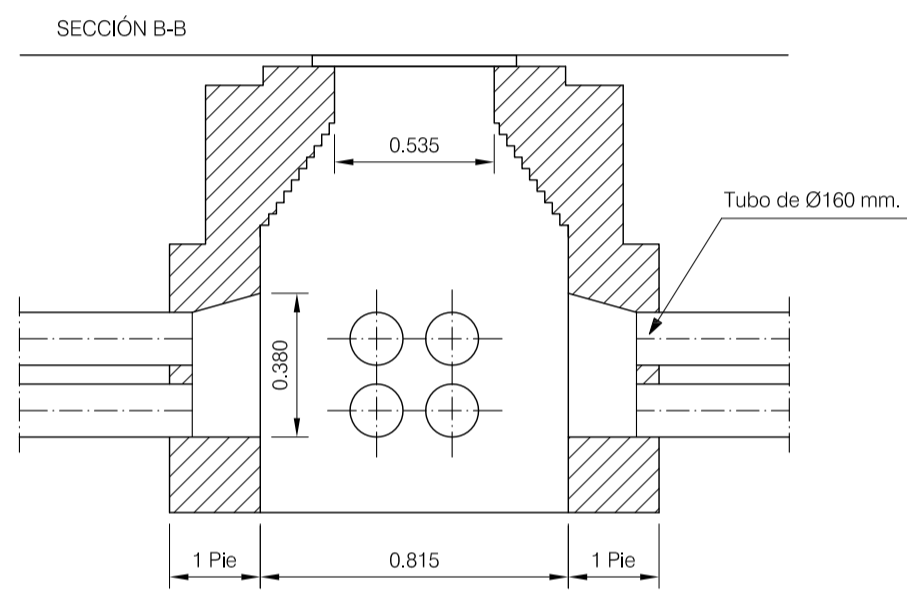
18-040

PLANO 10.3

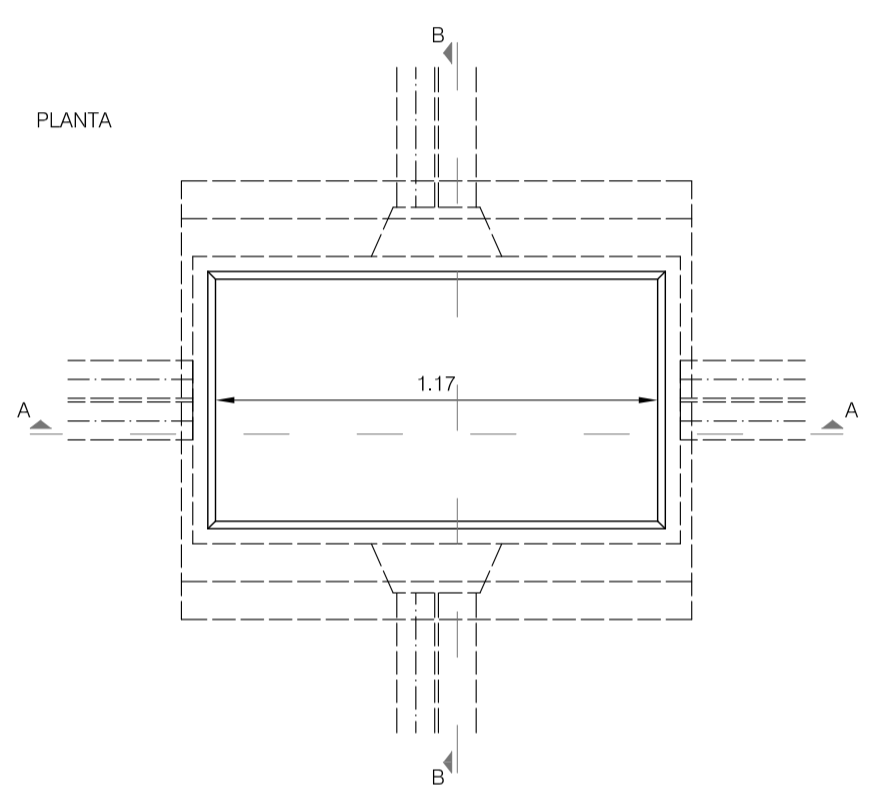
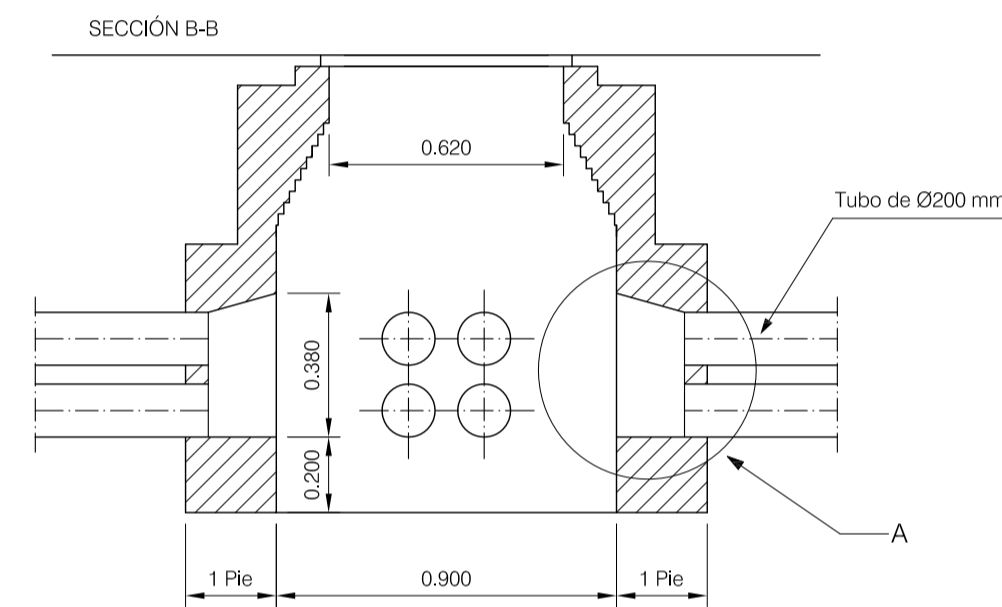
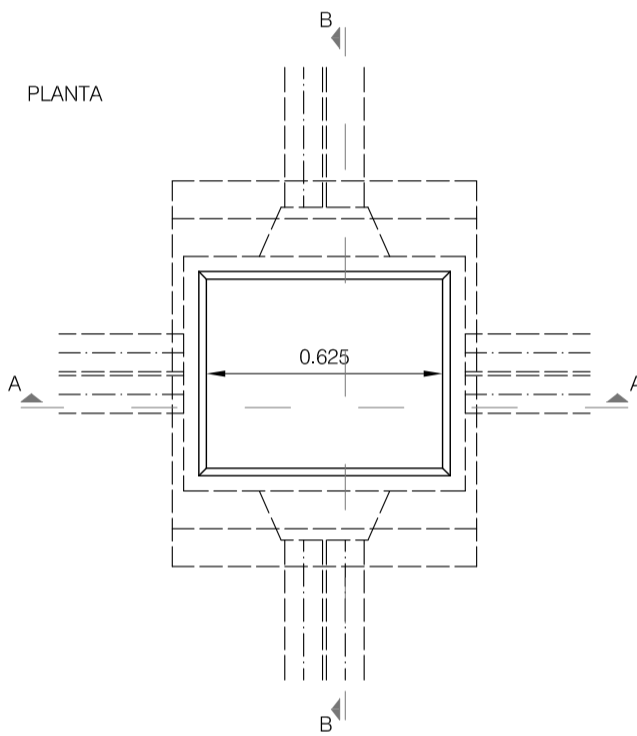
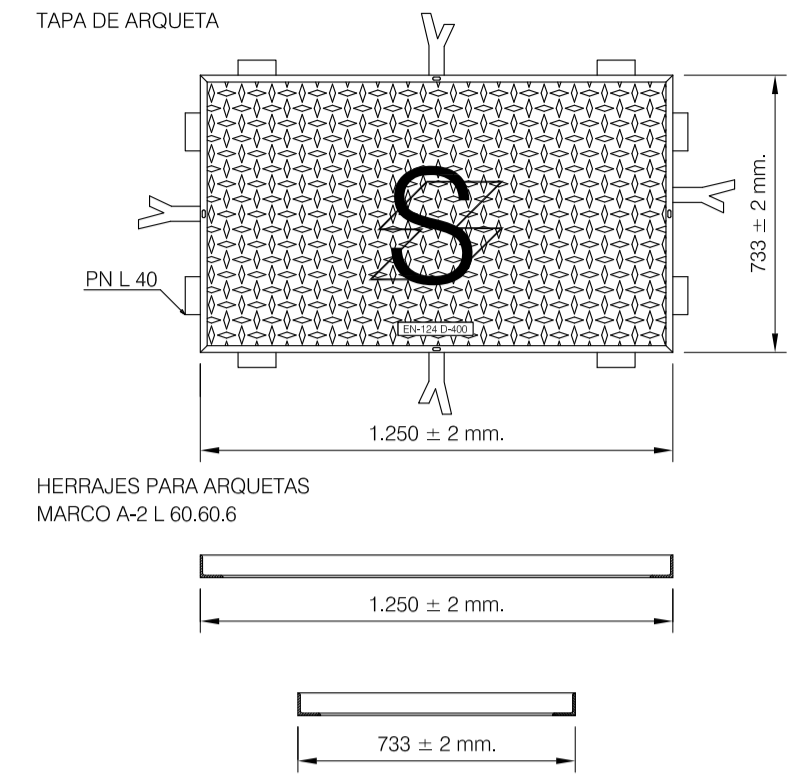
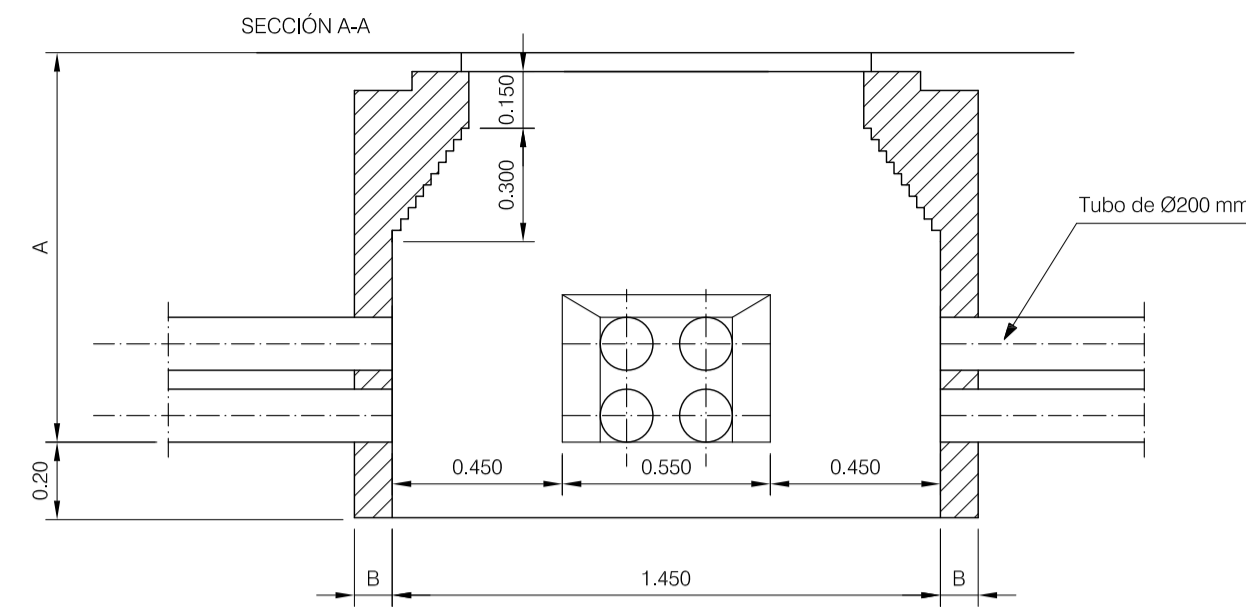
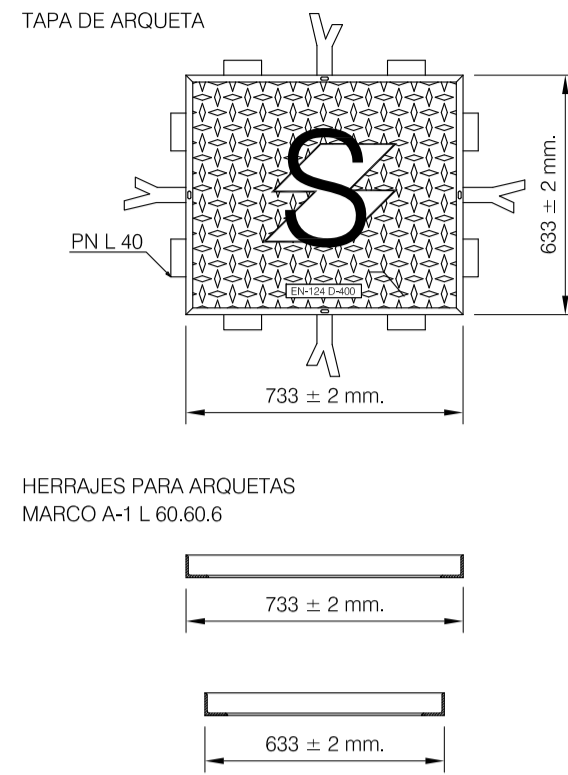
**ARQUETA TIPO A-2**



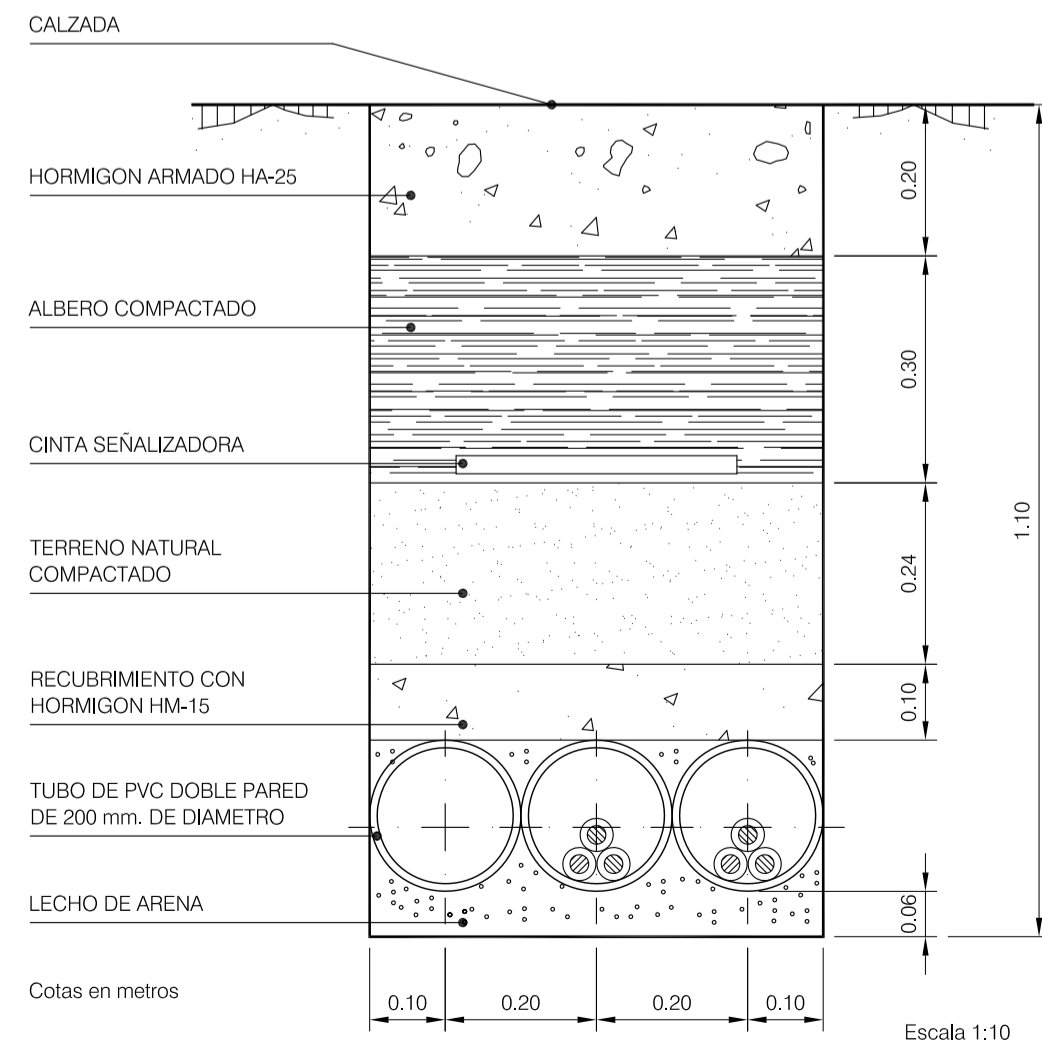
La cota "A" se indicará en la petición de la oferta.



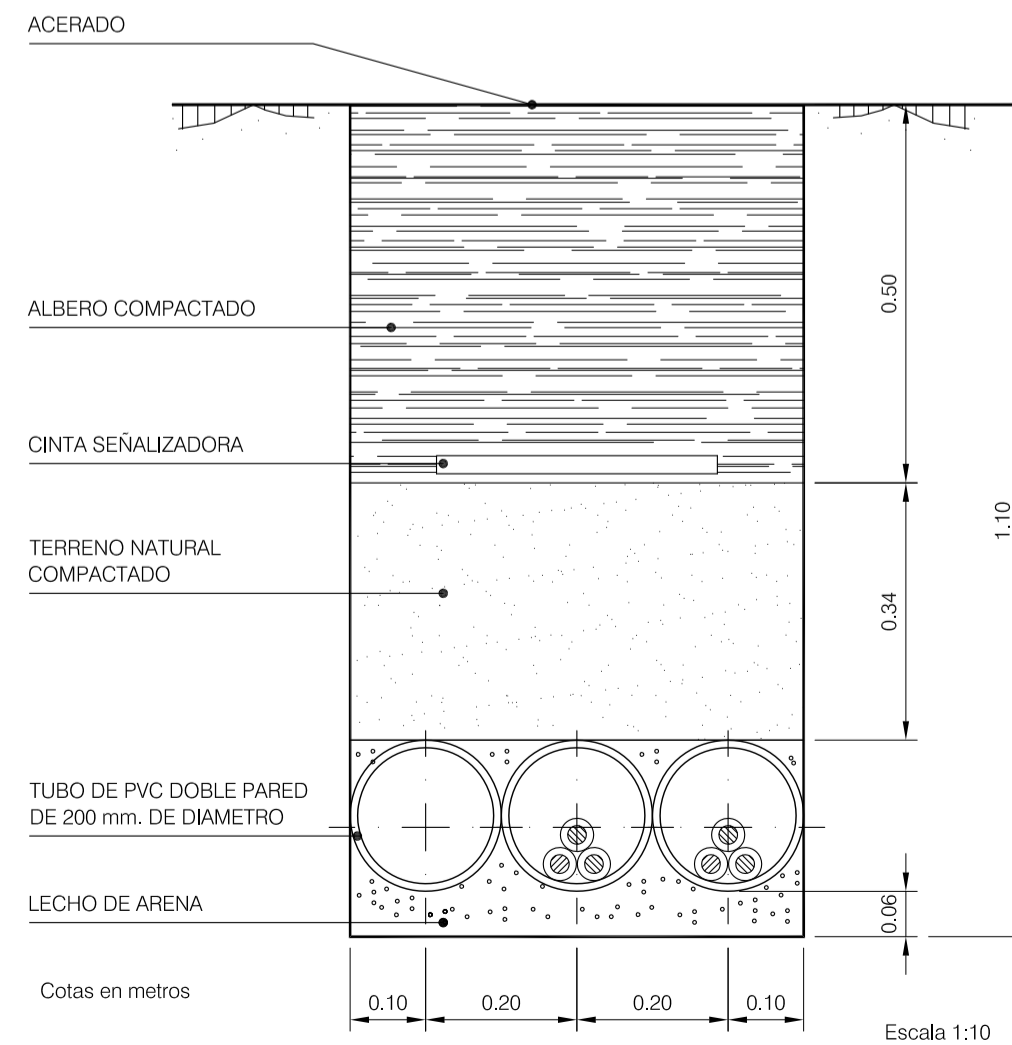
El número de tubos en cada cara de la arqueta irá determinado en función de la canalización a efectuar.



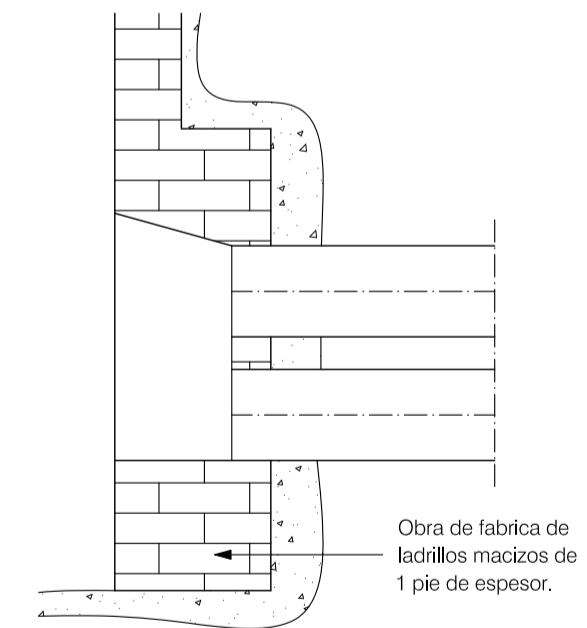
**DETALLE DE ZANJA DE L.S.M.T. BAJO CALZADA**



**DETALLE DE ZANJA DE L.S.M.T. BAJO ACERADO**

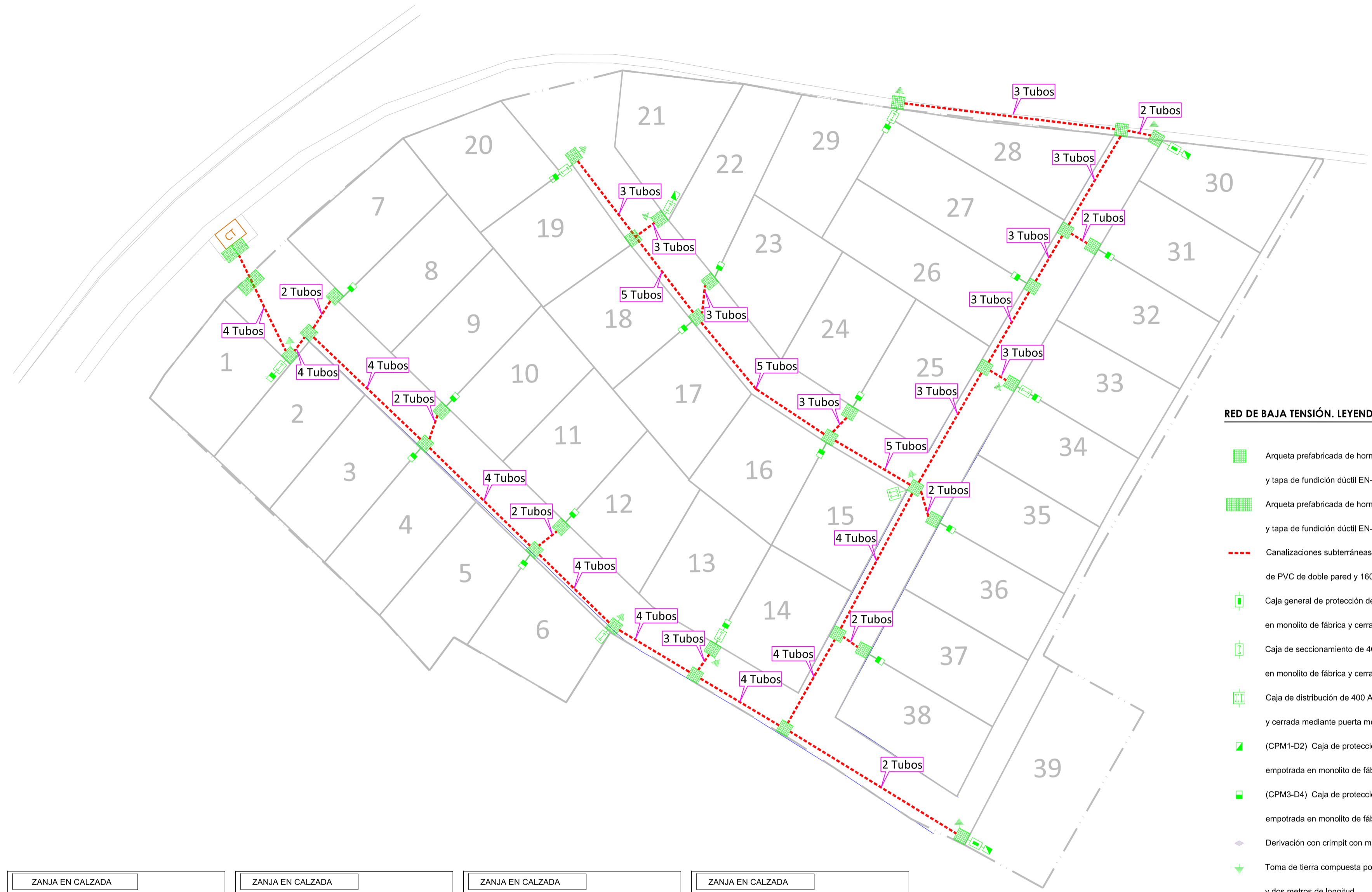


**DETALLE A**



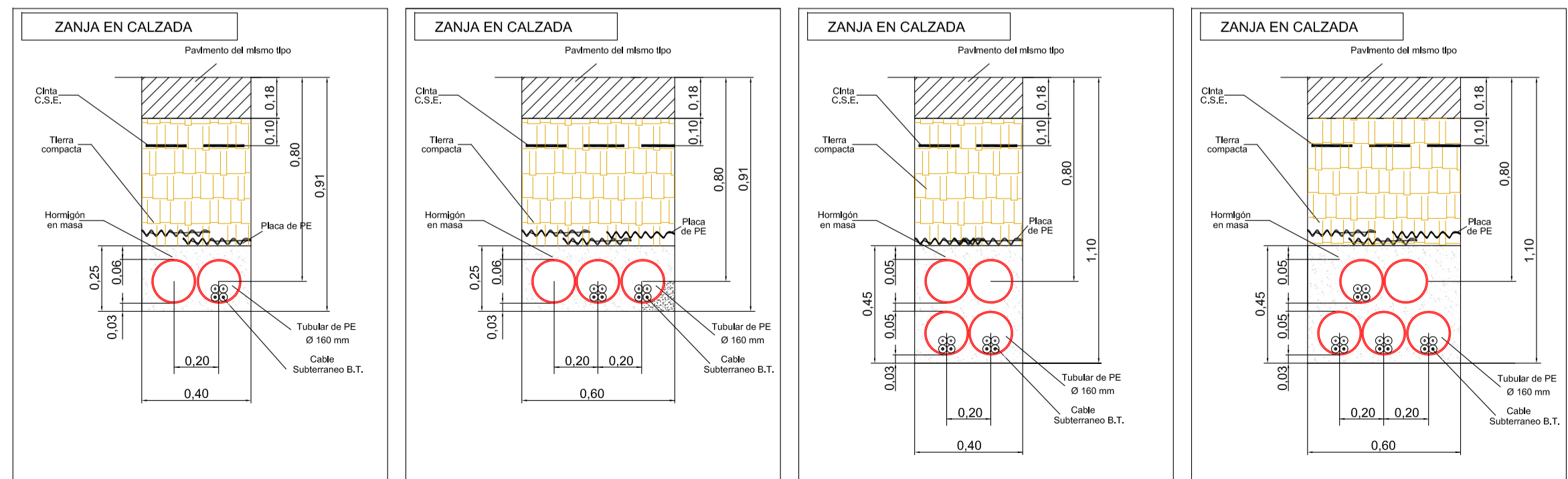
*Handwritten signature and stamp*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCO	
DETALLE ARQUETAS Y ZANJAS LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN		ESCALA 1:20
		PLANO 10.4

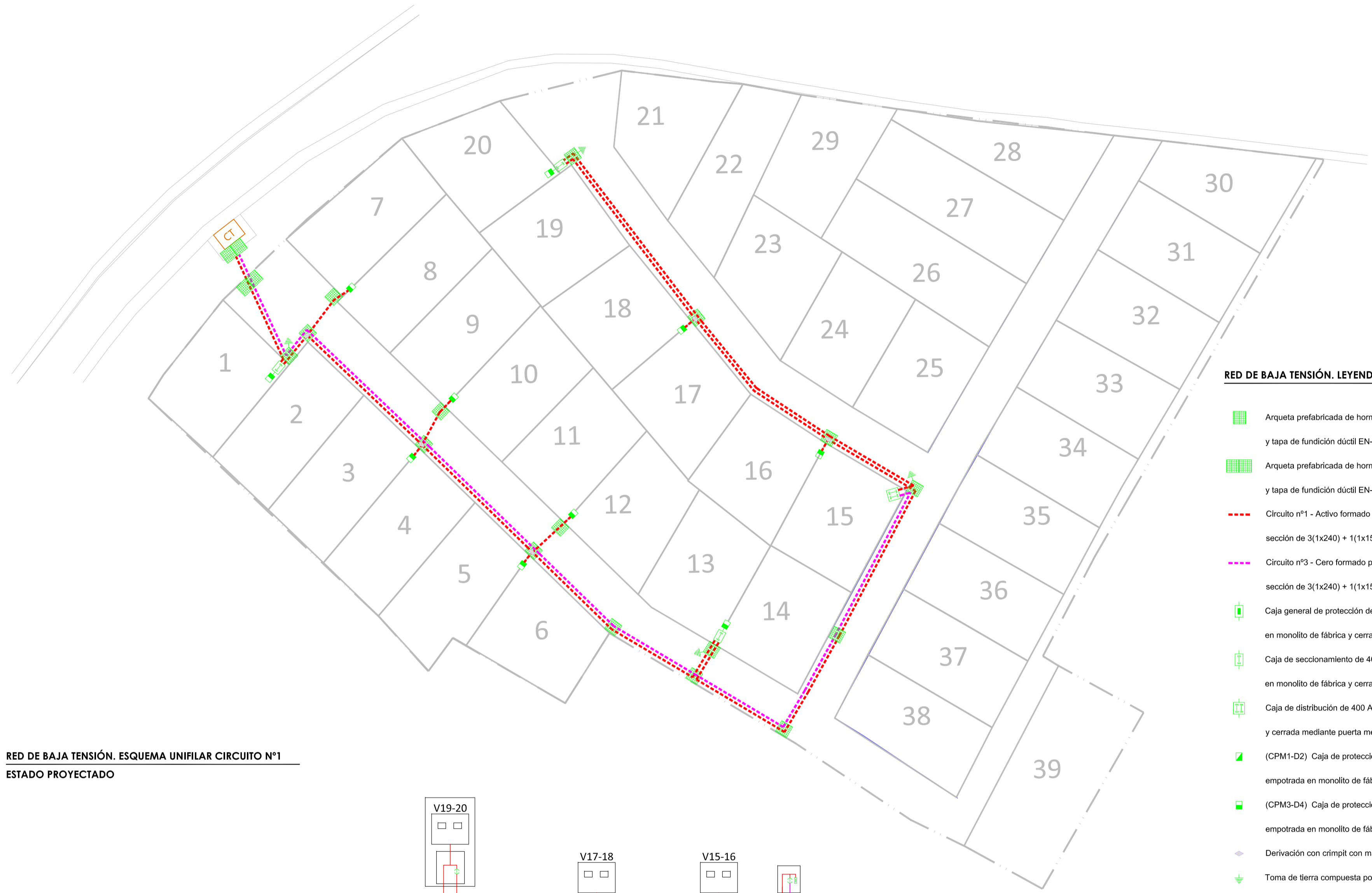


RED DE BAJA TENSIÓN. LEYENDA












- Arqueta prefabricada de hormigón a construir del tipo A1 con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400
- Arqueta prefabricada de hormigón a construir del tipo A2 con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400
- Canalizaciones subterráneas proyectadas con número de tubos rígidos de PVC de doble pared y 160 mm, de diámetro conforme a plano
- Caja general de protección de 160 A, esquema tipo E-9 empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
- Caja de seccionamiento de 400 A, esquema tipo E-10 empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
- Caja de distribución de 400 A, empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
- (CPM1-D2) Caja de protección y medida para un suministro monofásico empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
- (CPM3-D4) Caja de protección y medida para dos suministros monofásicos empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
- Derivación con crimpit con manta termoretractil sobre conductores existentes
- Toma de tierra compuesta por pica de cobre de 14 mm, de diámetro y dos metros de longitud



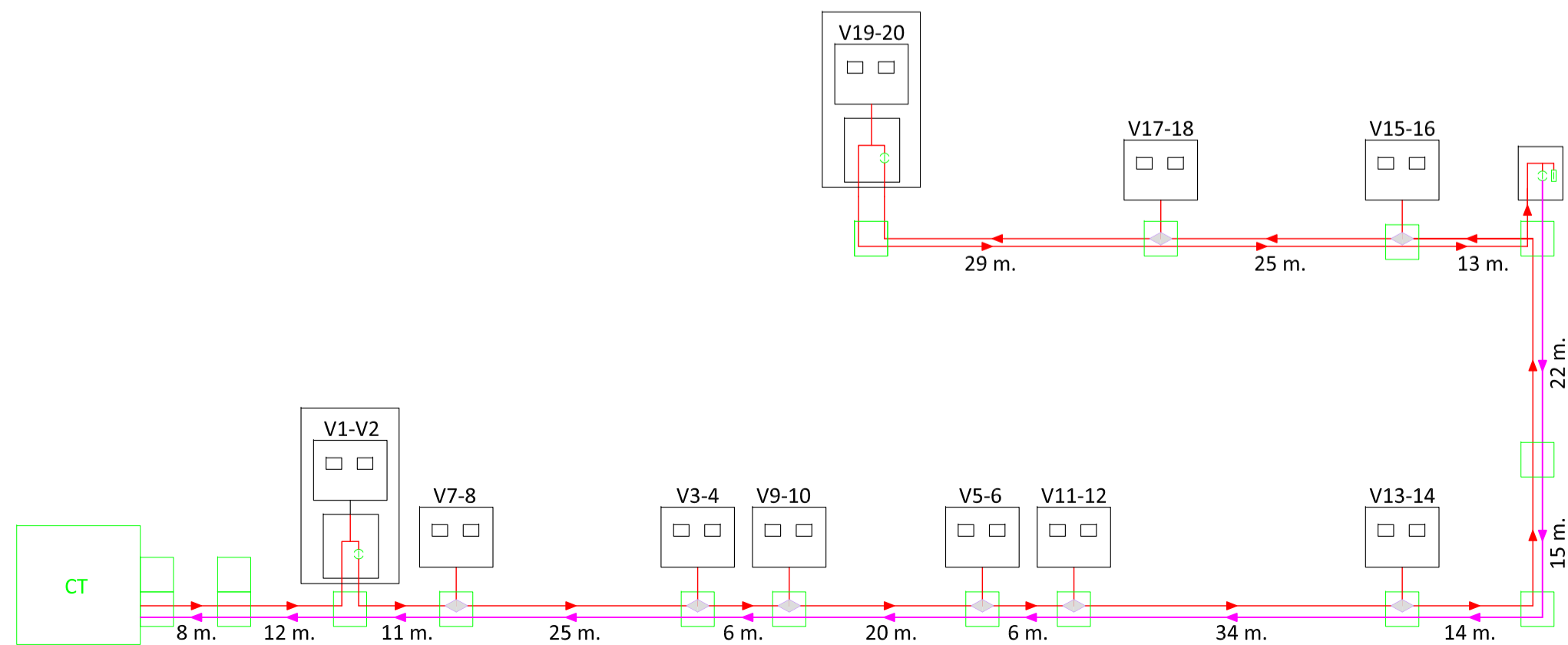
*[Handwritten signatures]*



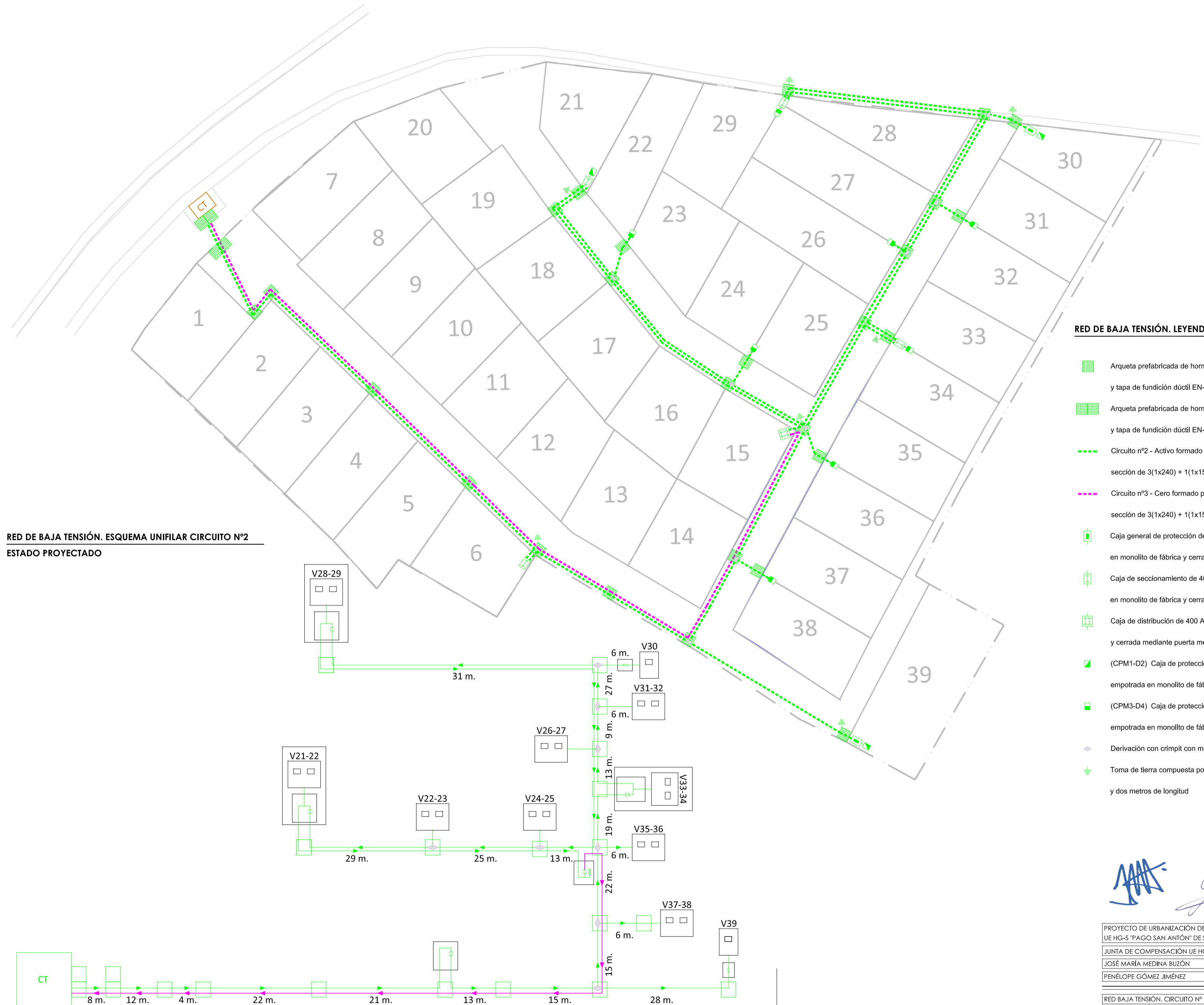
RED DE BAJA TENSIÓN. LEYENDA

-  Arqueta prefabricada de hormigón a construir del tipo A1 con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400
-  Arqueta prefabricada de hormigón a construir del tipo A2 con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400
-  Circuito n°1 - Activo formado por conductor AI / XZ1 / 0'6-1'0 kV. y una sección de 3(1x240) + 1(1x150) mm2 bajo tubo PVC de Ø 160 mm.
-  Circuito n°3 - Cero formado por conductor AI / XZ1 / 0'6-1'0 kV. y una sección de 3(1x240) + 1(1x150) mm2 bajo tubo PVC de Ø 160 mm.
-  Caja general de protección de 160 A. esquema tipo E-9 empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  Caja de seccionamiento de 400 A. esquema tipo E-10 empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  Caja de distribución de 400 A. empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  (CPM1-D2) Caja de protección y medida para un suministro monofásico empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  (CPM3-D4) Caja de protección y medida para dos suministros monofásicos empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  Derivación con crimpit con manta termoretractil sobre conductores existentes
-  Toma de tierra compuesta por pica de cobre de 14 mm. de diametro y dos metros de longitud












RED DE BAJA TENSIÓN. ESQUEMA UNIFILAR CIRCUITO N°1  
ESTADO PROYECTADO





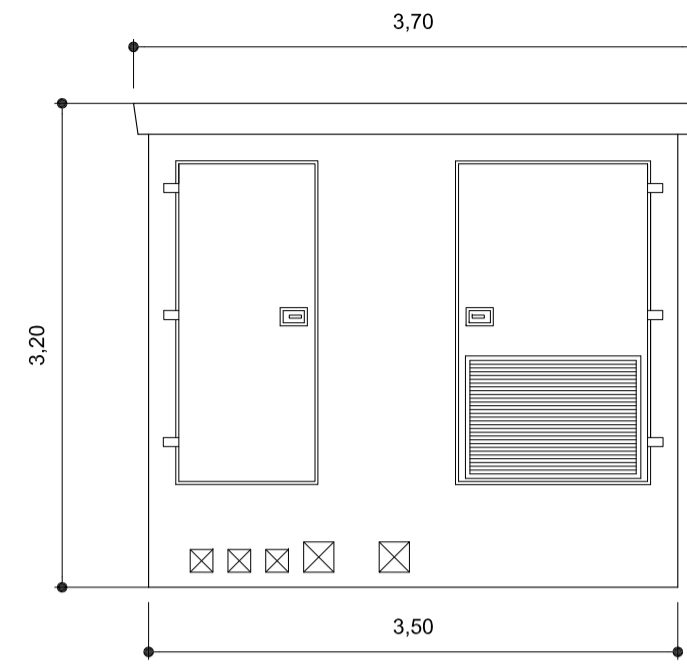


RED DE BAJA TENSIÓN. LEGENDA

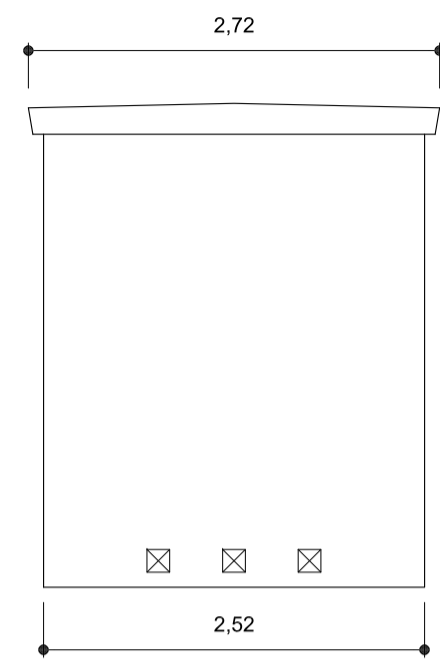
-  Arqueta prefabricada de hormigón a construir del tipo A1 con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400
-  Arqueta prefabricada de hormigón a construir del tipo A2 con marco y tapa de fundición dúctil EN-124 D-400
-  Circuito n°2 - Activo formado por conductor Al / XZ1 / 0'6-1'0 kV. y una sección de 3(1x240) + 1(1x150) mm2 bajo tubo PVC de Ø 160 mm.
-  Circuito n°3 - Cero formado por conductor Al / XZ1 / 0'6-1'0 kV. y una sección de 3(1x240) + 1(1x150) mm2 bajo tubo PVC de Ø 160 mm.
-  Caja general de protección de 160 A. esquema tipo E-9 empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  Caja de seccionamiento de 400 A. esquema tipo E-10 empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  Caja de distribución de 400 A. empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  (CPM1-D2) Caja de protección y medida para un suministro monofásico empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  (CPM3-D4) Caja de protección y medida para dos suministros monofásicos empotrada en monolito de fábrica y cerrada mediante puerta metálica IK-10
-  Derivación con crimpit con manta termoretractil sobre conductores existentes
-  Toma de tierra compuesta por pica de cobre de 14 mm. de diametro y dos metros de longitud



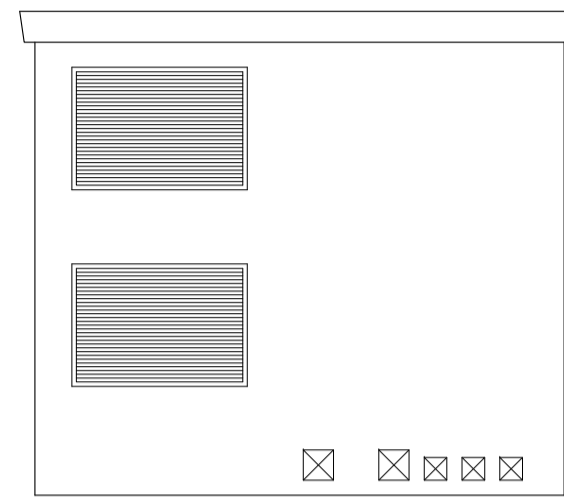
**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA UN TRANSFORMADOR Y UN CUADRO B.T.**



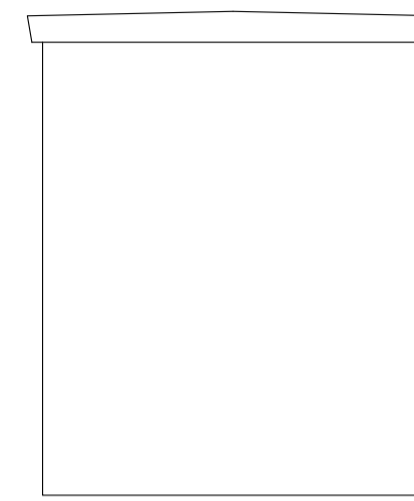
ALZADO PRINCIPAL



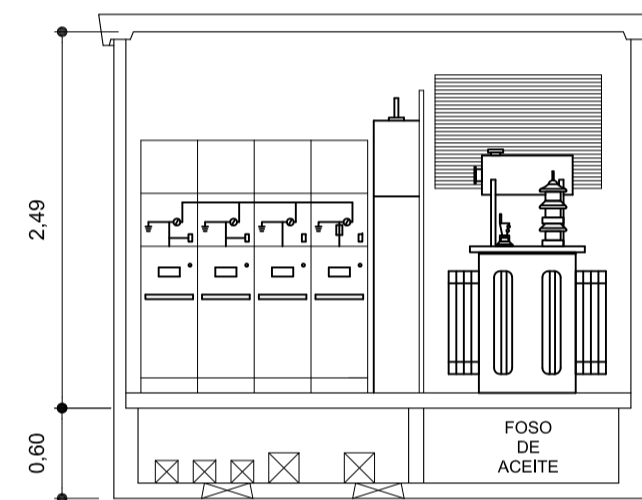
PERFIL IZQUIERDO



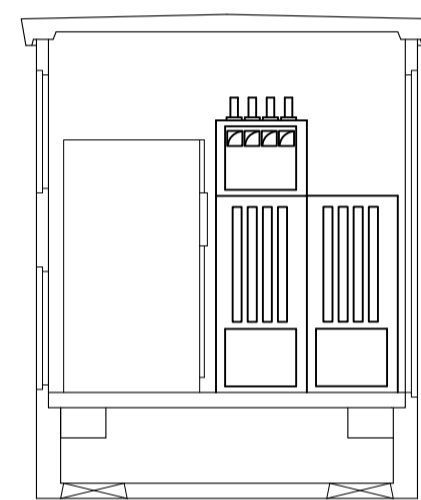
ALZADO POSTERIOR



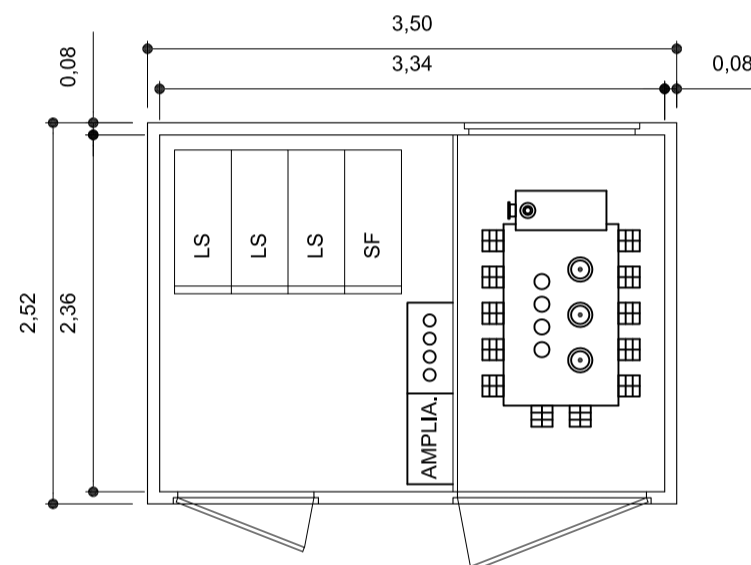
PERFIL DERECHO



SECCION LONGITUDINAL



SECCION LATERAL

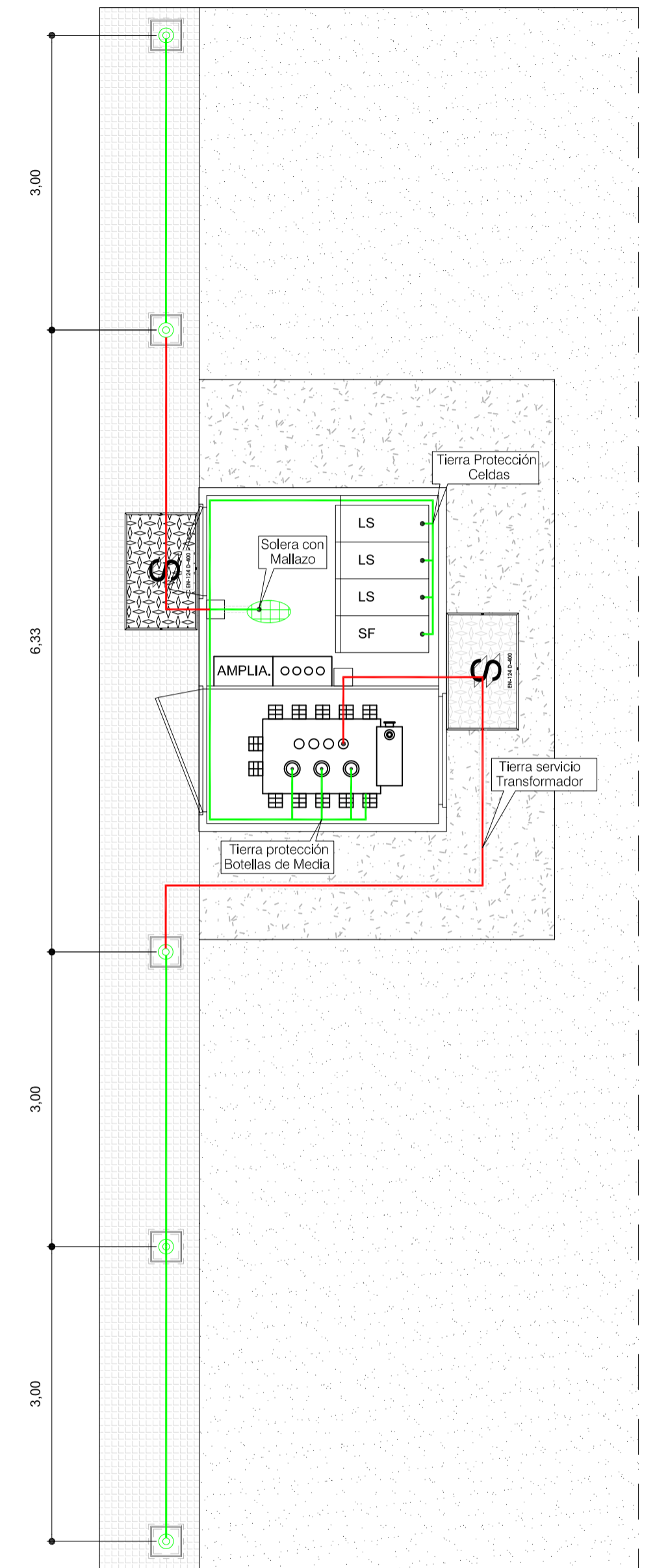


PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

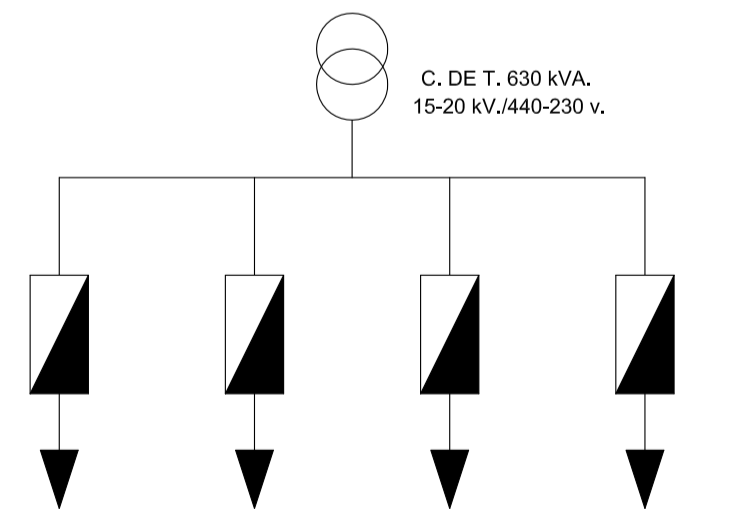
**NOTAS**

- Las puertas serán de chapa metálica galvanizada, abrirán hacia fuera y abatirán totalmente sobre el paramento.
- Las arquetas exteriores no llevarán solera en sus fondos para que puedan absorber el agua que pudiera entrar.
- Todos los huecos de ventilación llevarán por su parte interior una malla metálica que impida la entrada de insectos u objetos que puedan tocar partes en tensión.
- El local no podrá albergar tuberías de agua o saneamiento.
- El material de obra utilizado en el local deberá tener una resistencia al fuego de al menos cuatro horas.
- El centro de transformación será aislado de forma térmica y acústica.
- La excavación será de 4'50 metros de largo por 3'50 metros de ancho y 0'60 metros de fondo, con un lecho de arena nivelada de 0'10 metros.

**SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

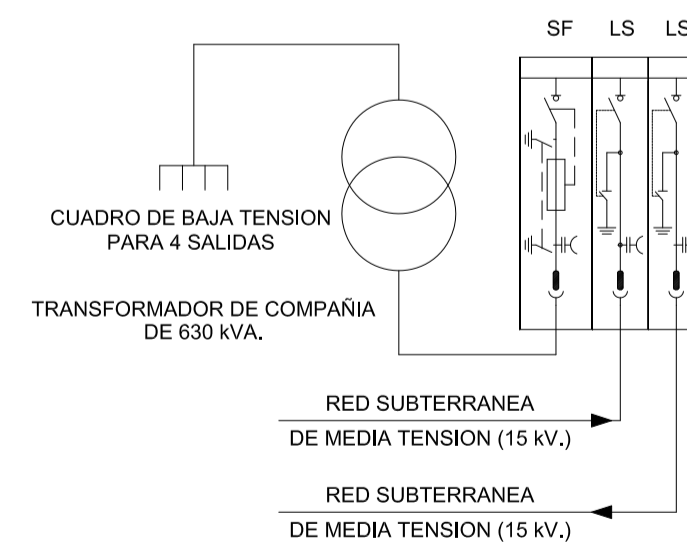


**CUADRO DE BAJA TENSION CON CUATRO SALIDAS**



Circuito	Nº 1 - Activo	Nº 2 - Activo	Nº 3 - Cero	Nº 4 - Activo
Situación	Viviendas (1-20)	Viviendas (21-39)	Viviendas (1-39)	Alumbrado Exterior
Potencia kW.	136'160	131'560	136'160	17'320
Intensidad A.	200'00	200'00	200'00	80'00
Sección mm2	3(1x240)+1(1x150)	3(1x240)+1(1x150)	3(1x240)+1(1x150)	4(1x50)

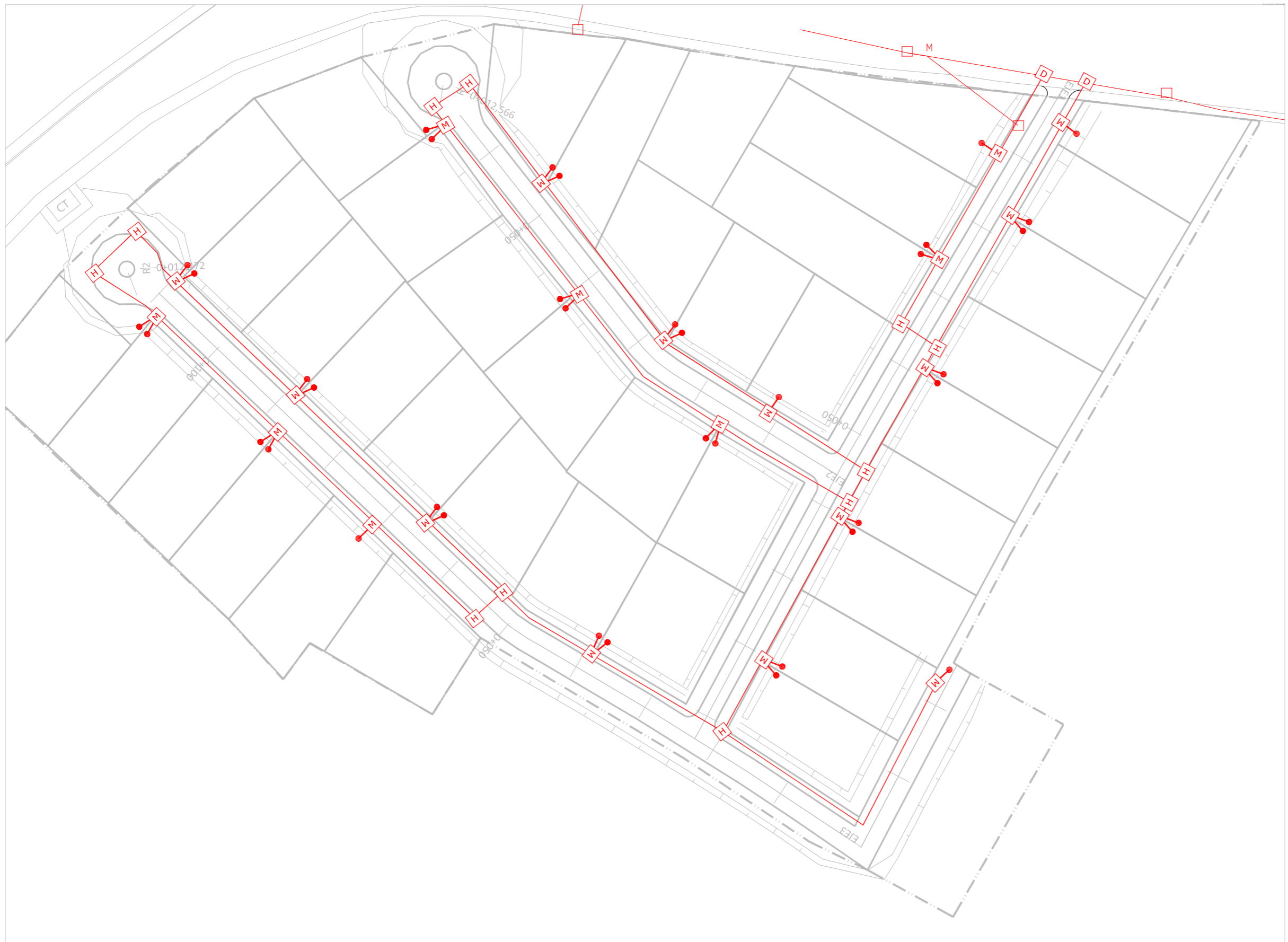
**ESQUEMA UNIFILAR**



**LEYENDA DE PUESTA A TIERRA**

- Caja de seccionamiento grado de protección IP-54
- Pica de cobre de 14 mm. de diametro y 2 m. de longitud
- Canalización de PVC de 50 mm. de diametro
- Conductor de cobre de 50 mm2 de sección RZ1-K/ 0'6-1'0 Kv. enterrado a una profundidad de 50 cm.
- Conductor desnudo de cobre de 50 mm2 de sección enterrado a una profundidad de 50 cm.



*[Handwritten signatures]*



**LEYENDA:**

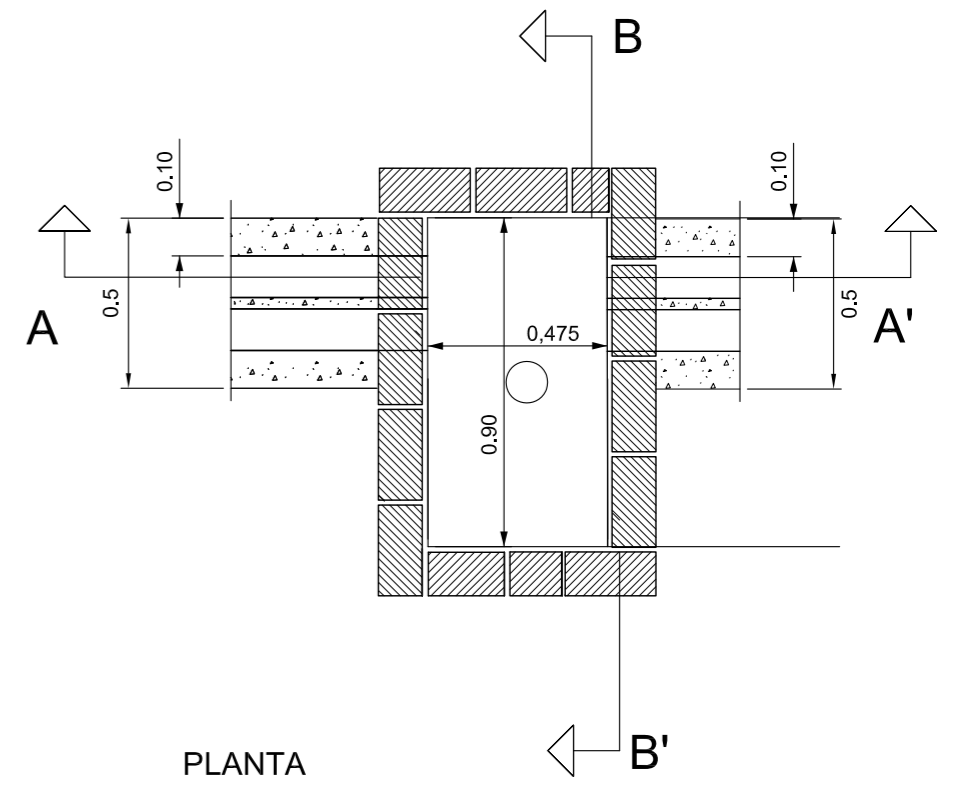
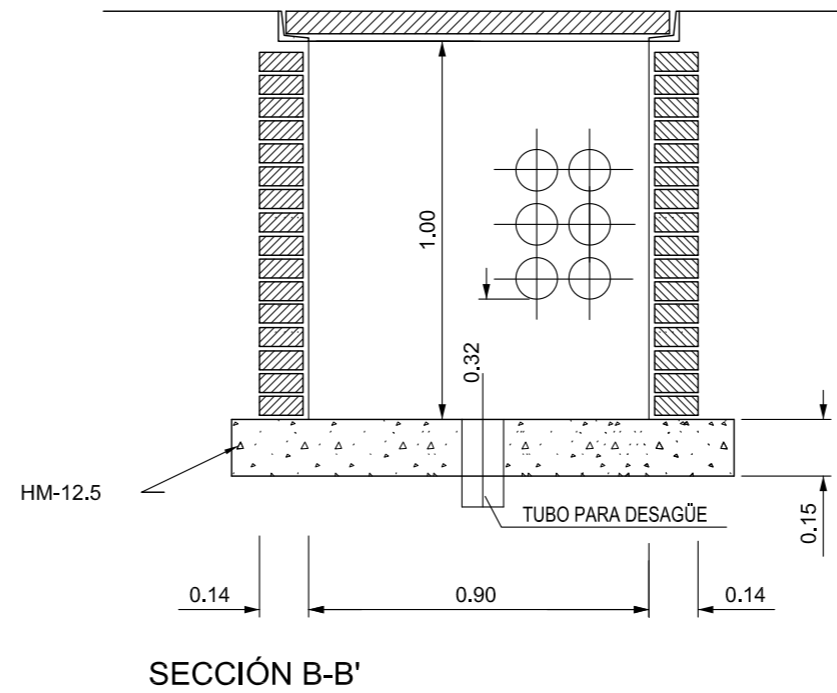
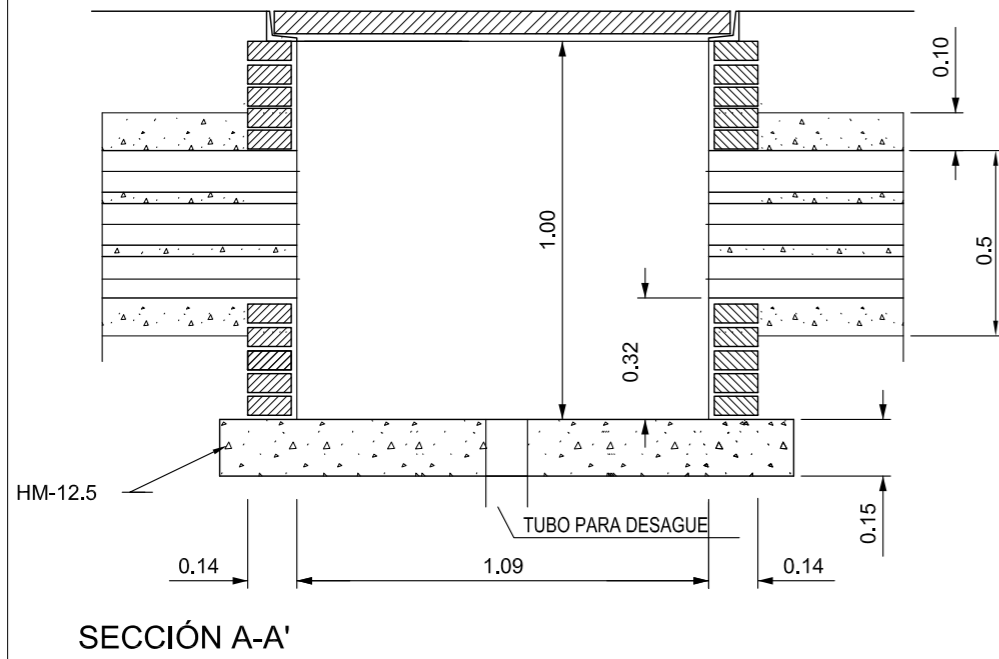
- Canalización PVC rígido 40x63 mm con protección de hormigón HM-20
- D Arqueta prefabricada tipo D
- H Arqueta prefabricada tipo H
- M Arqueta prefabricada tipo M
- Acometida a parcela Ø 63 mm




PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018  18-040
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	 11.1
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
RED DE TELECOMUNICACIONES. PLANTA		ESCALA 1:500

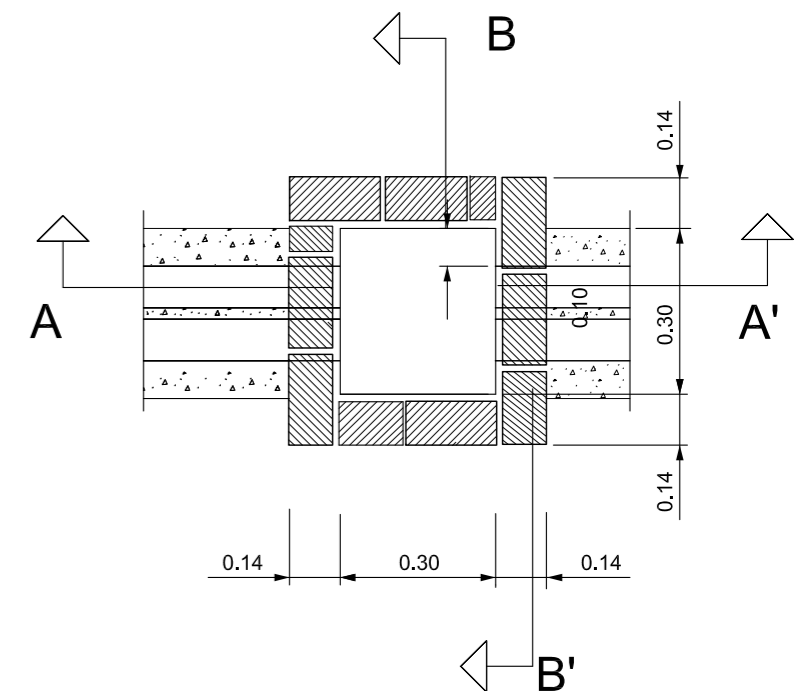
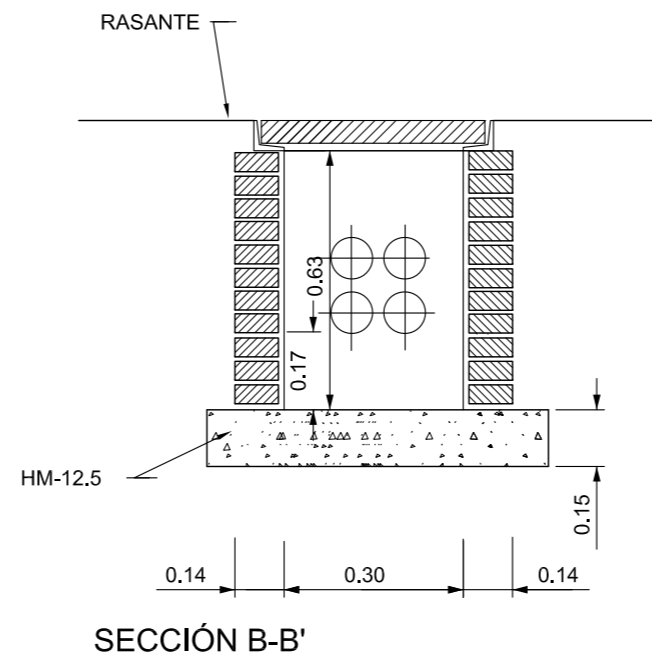
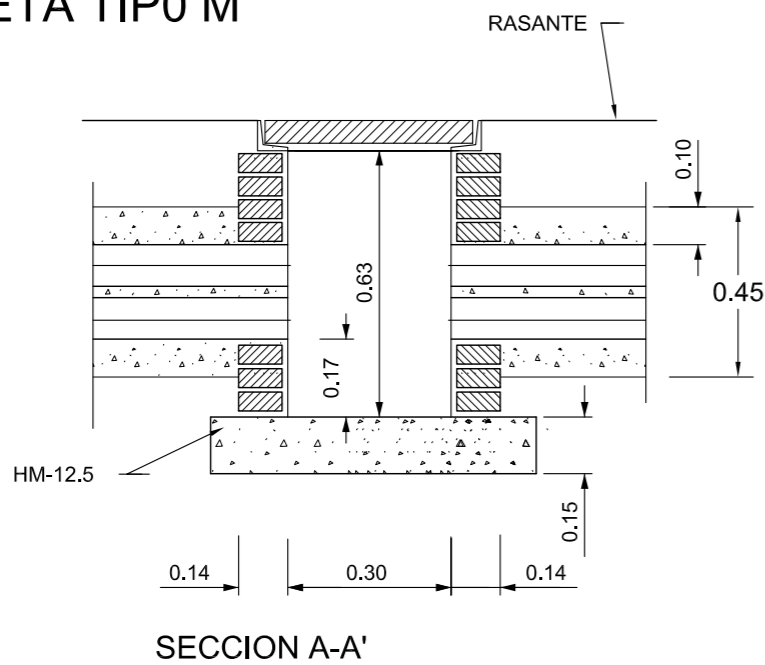
# ARQUETA TIPO DM

ESCALA 1/20



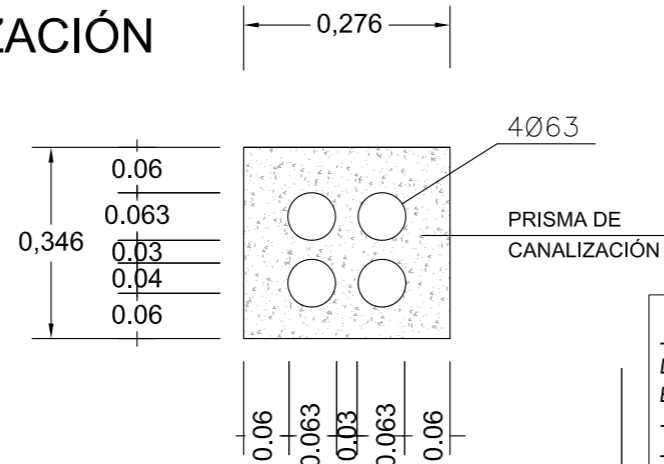
# ARQUETA TIPO M

ESCALA 1/30



# SECCIONES DE CANALIZACIÓN

COTAS EN MTS.



## NOTA.

- EN TODOS LOS CASOS, DESDE LA PARTE SUPERIOR DEL PRISMA HATA EL NIVEL DEL TERRENO O PAVIMENTO HABRA H=60cm. COMO MÍNIMO EN ACERA. EN CALZADA SERÁ DE H=100cm.
- HORMIGÓN DEL PRISMA  $f_{ck}=50 \text{ Kg/cm}^2$ .
- COTAS EN cm.







PLANTA



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040
RE DE TELECOMUNICACIONES. DETALLES	ESCALA 1:20	PLANO 11.2






LEYENDA:	
	Arqueta 40x40 con tapa fund. dúctil C250 con anagrama "Alumbrado Público" normalizada.
	Circuito alumbrado CU 0,6/1kV (sección 4(1x6)mm <sup>2</sup> bajo tubo UNE 50086-2-4 Ø 1x110 mas conductor de tierra unipolar de CU 450/750 V. y sección de 1x16 mm <sup>2</sup>
	Columna con luminaria existente en Avda. de los Santos
	Columna troncocónica con puerta enrasada h=8 m, normalizada con Luminaria: PHILIPS UniStreet BGP203 T25 1 xLED64-4S/830 DW10
	Dado de hormigón HM20 con pernos de anclaje normalizados Dimensiones de las fundaciones: 60x60x70
	Punto de puesta a tierra formado por pica de 2 metros y Ø14 mm. de diámetro con ramal de 2 metros de CU unipolar 450/750 V. y sección de 1x16 mm <sup>2</sup>

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA	ESCALA 1:500

SEPT. 2018

N

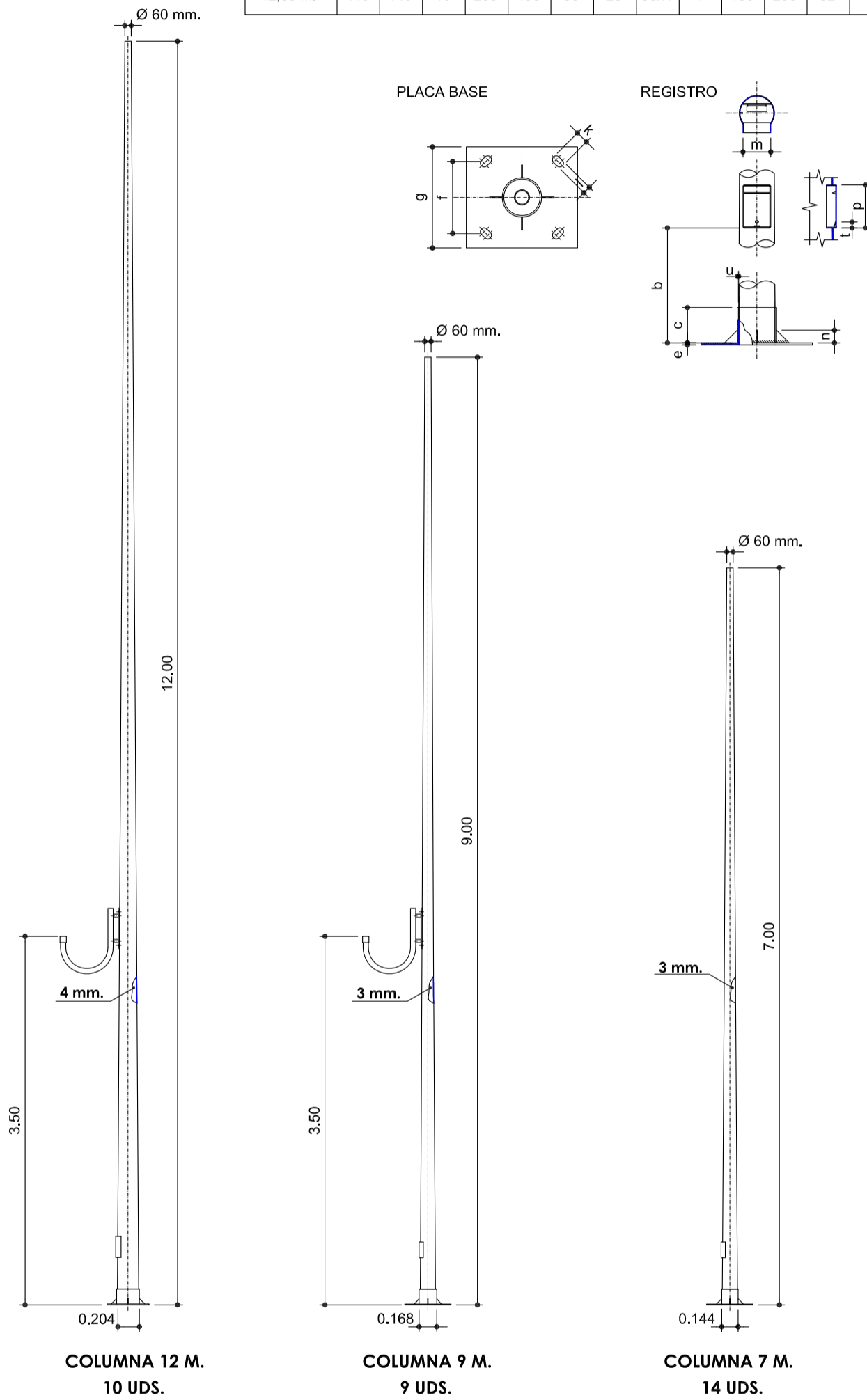
18-040

PLANO 12.1

**DETALLE DE COLUMNAS - MARCA BACOLSA - MODELO AM-10**

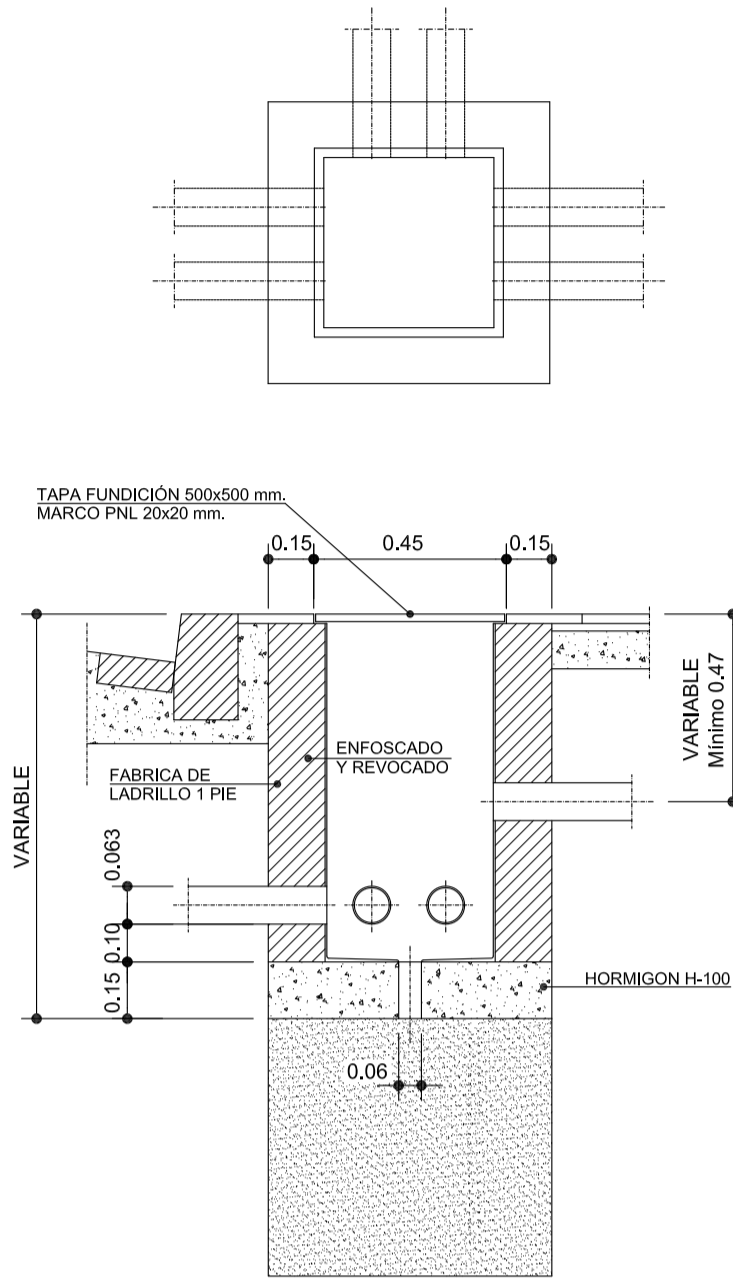
ESCALA 1:50

Columna	Cotas Placa Asientos (mm.)								Cotas Registro (mm.)							
	h	b	c	e	f	g	k	l	n	u	m	p	t	v		
7,00 M.	440	140	8	285	400	50	25	50x4	4	110	170	32	4			
9,00 M.	440	140	8	285	400	50	25	50x4	4	150	200	32	4			
12,00 M.	440	140	10	285	400	50	25	50x4	4	150	200	32	4			



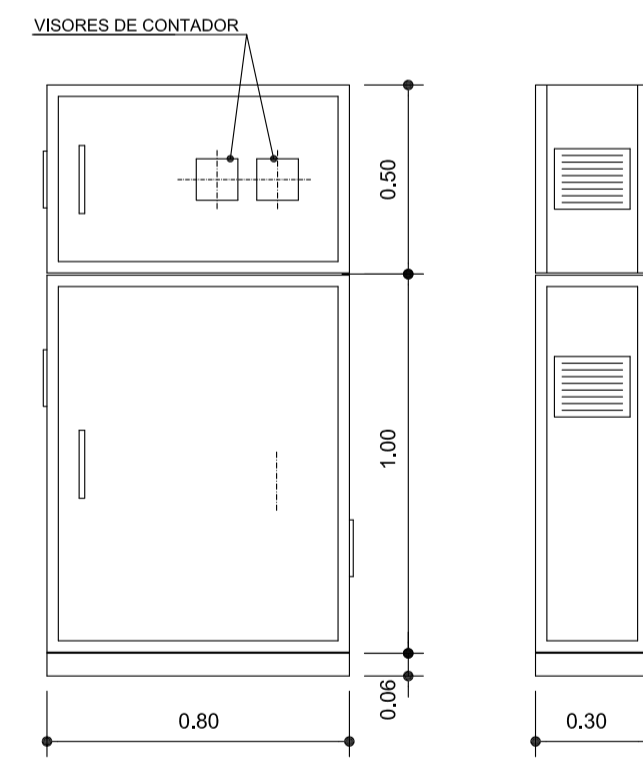
**DETALLE DE ARQUETA DE PASO**

ESCALA 1:20

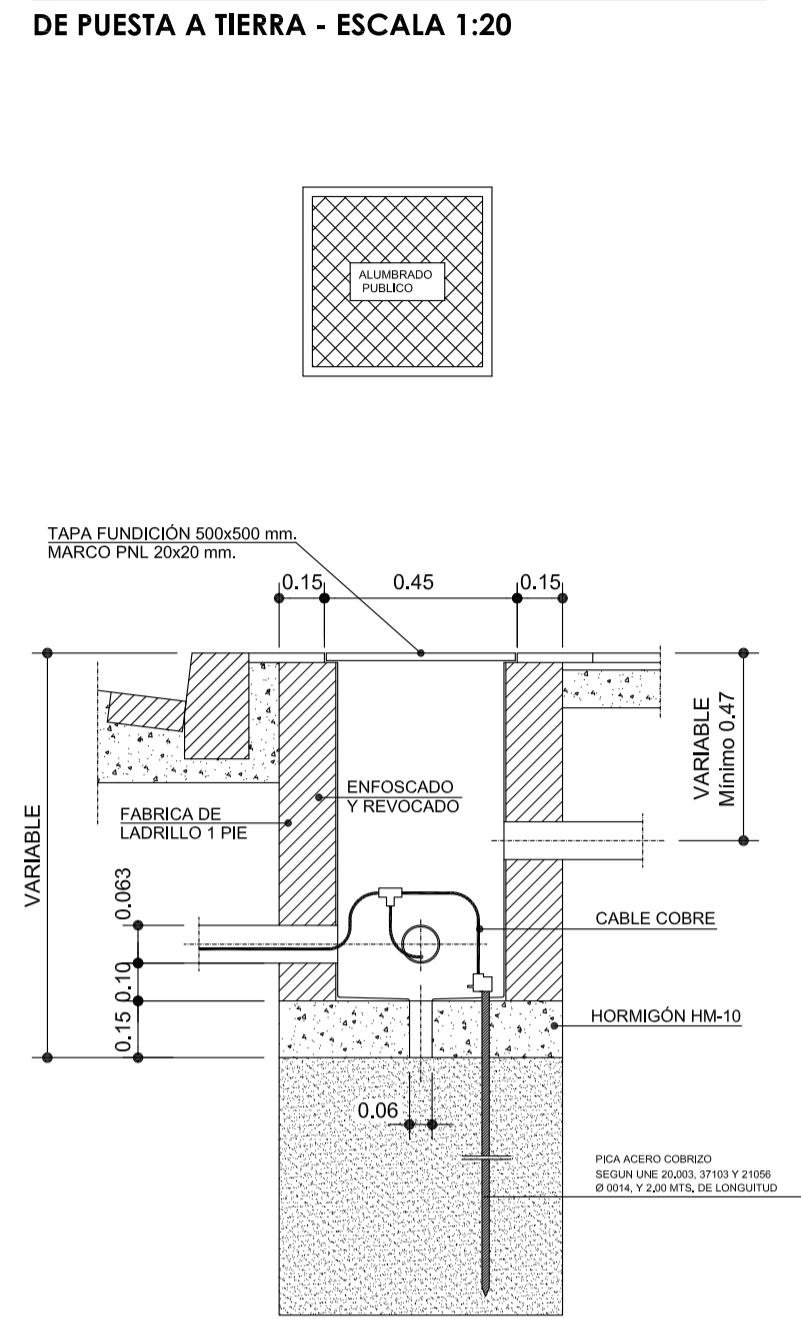


**DETALLE ARMARIO DE MANDO**

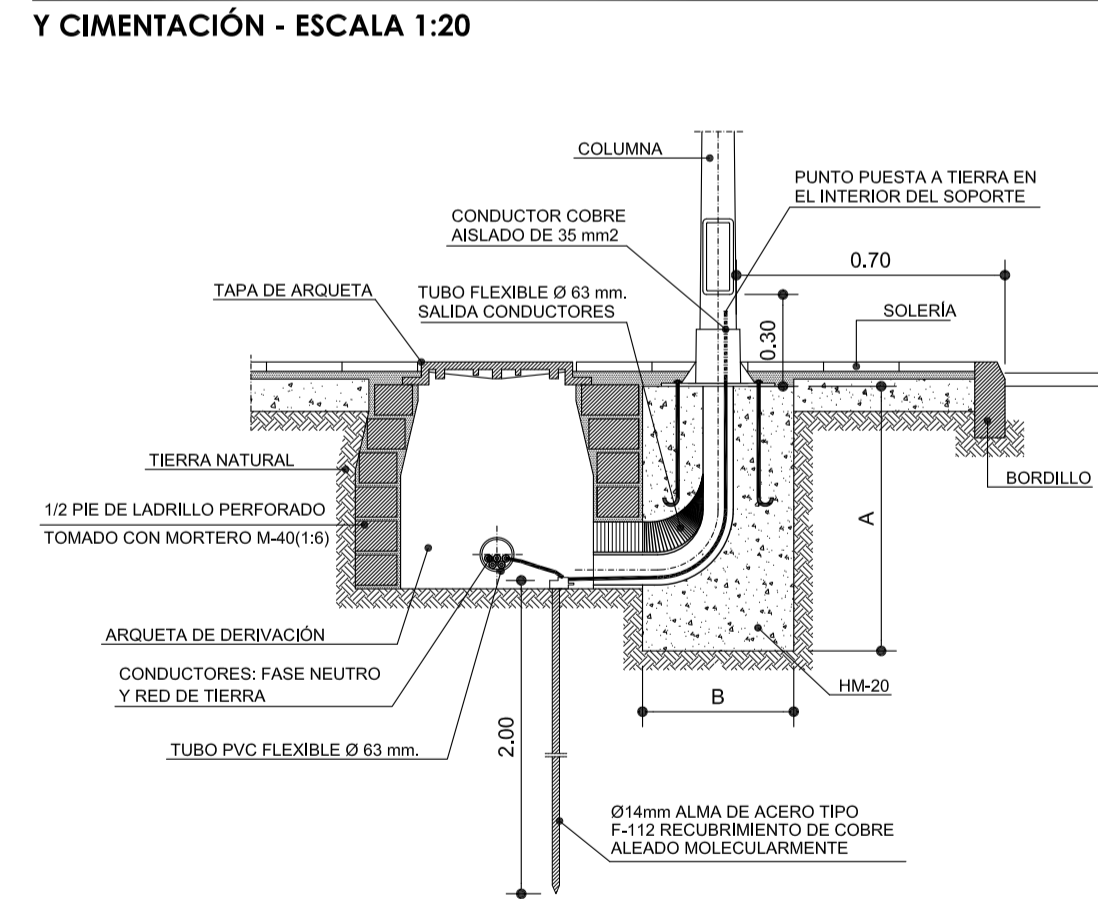
ESCALA 1:20



**DETALLE DE ARQUETA EN COLUMNA CON PUNTO DE PUESTA A TIERRA - ESCALA 1:20**



**DETALLE DE ARQUETA PUNTO PUESTA A TIERRA Y CIMENTACIÓN - ESCALA 1:20**

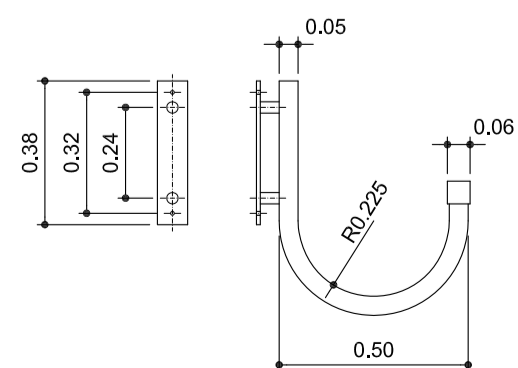


**CUADRO DE CIMENTACIÓN**

ALTURA COLUMNA (M.)	DIMENSIONES CIMENTACIÓN (mm.)		PERNOS DE ANCLAJE (mm.)	PLACA DE ANCLAJE (mm.)
	A	B		
7	1.000	500	Ø18x500	400x400x8
9	1.200	600	Ø20x600	400x400x8
12	1.300	600	Ø22x700	400x400x10

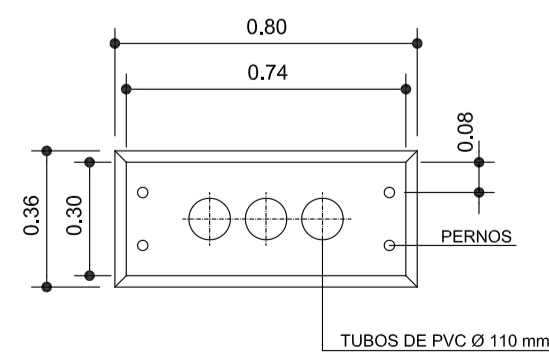
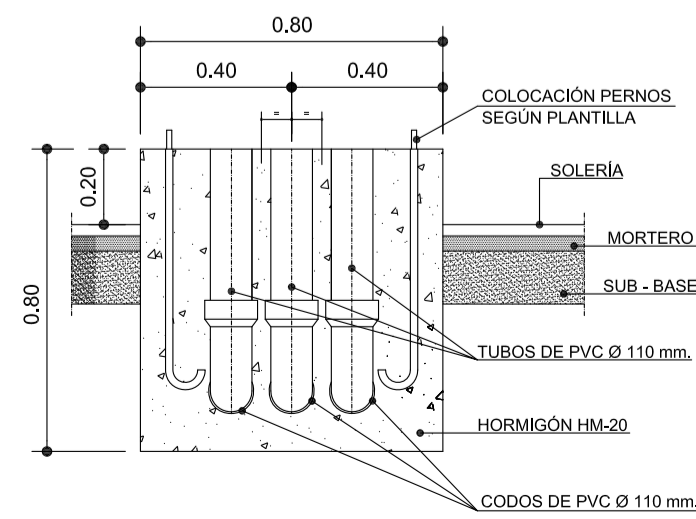
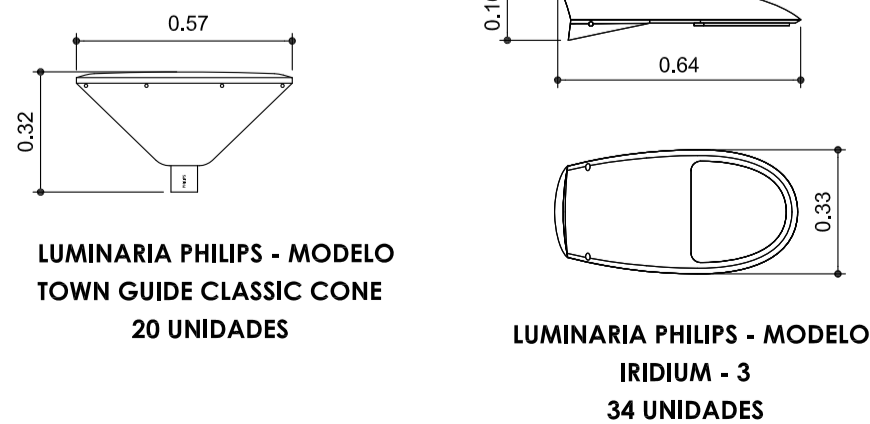
**DETALLE BRAZO CURVO CON TEJA**

ESCALA 1:20



**DETALLE DE LUMINARIAS PHILIPS**

ESCALA 1:20



*Handwritten signature and initials.*

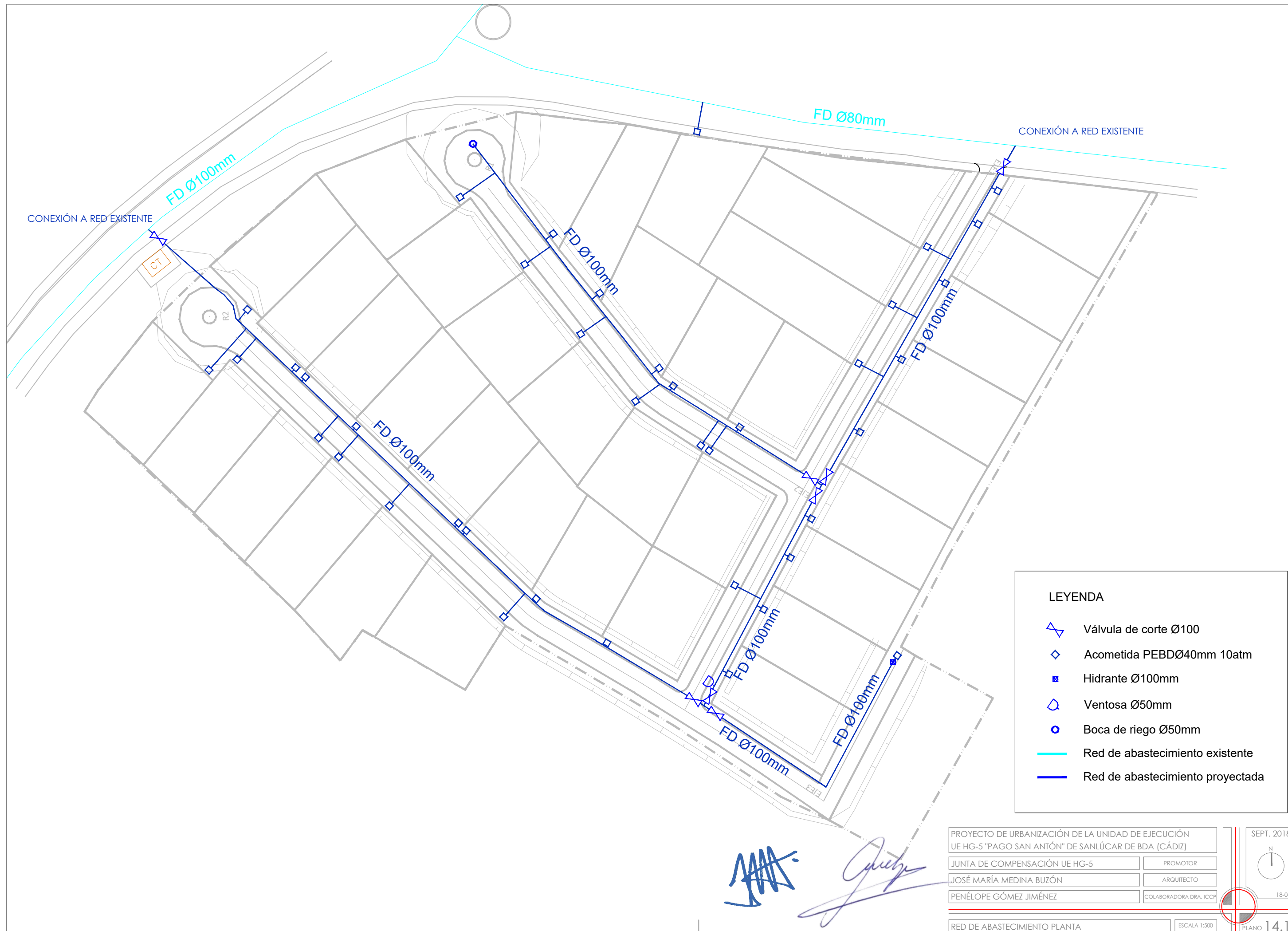


**LEYENDA:**

	Canalización de gas a ejecutar por compañía suministradora
	Tapón brida ciega de gas fin de línea
	Válvula de corte

*JMM*  
*Penelope*

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN U.E. HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN U.E. HG-5	PROMOTOR	 18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
INSTALACIÓN DE GAS. PLANTA	ESCALA 1:500	PLANO 13.0



**LEYENDA**

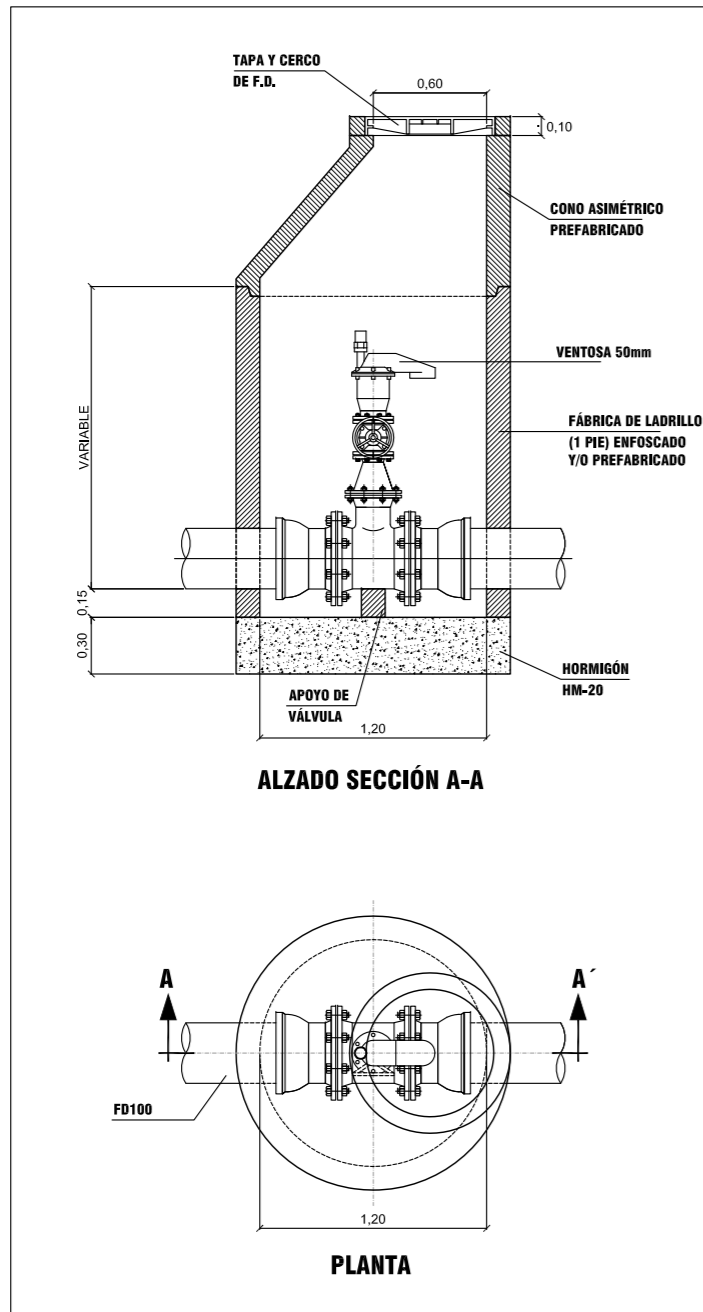
- Válvula de corte Ø100
- Acometida PEBDØ40mm 10atm
- Hidrante Ø100mm
- Ventosa Ø50mm
- Boca de riego Ø50mm
- Red de abastecimiento existente
- Red de abastecimiento proyectada

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	
RED DE ABASTECIMIENTO PLANTA		ESCALA 1:500
		PLANO 14.1

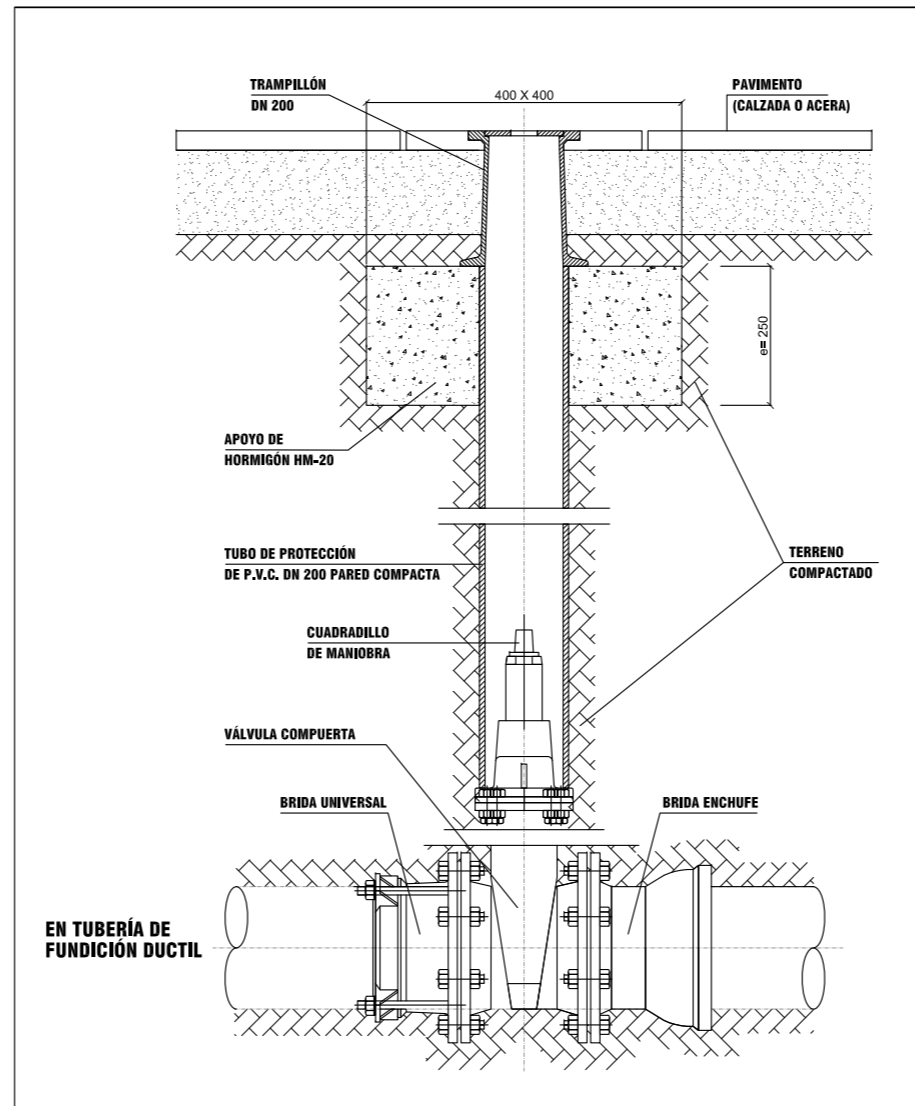
*[Handwritten signatures and stamps]*



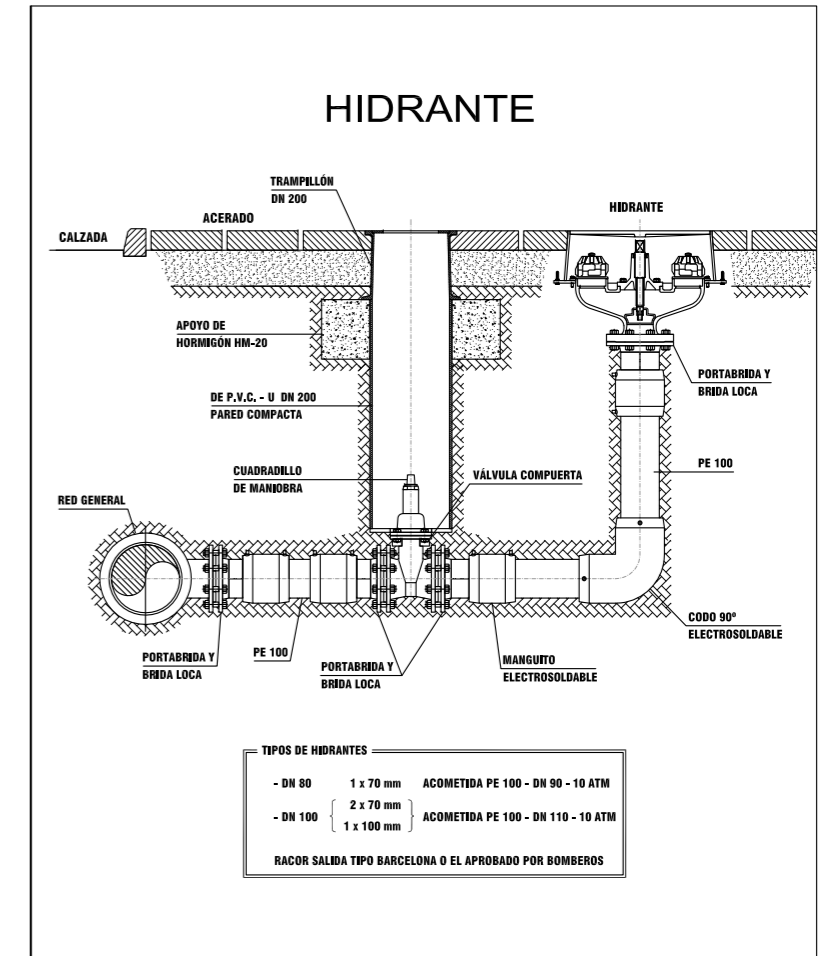
ARQUETA DE VENTOSA



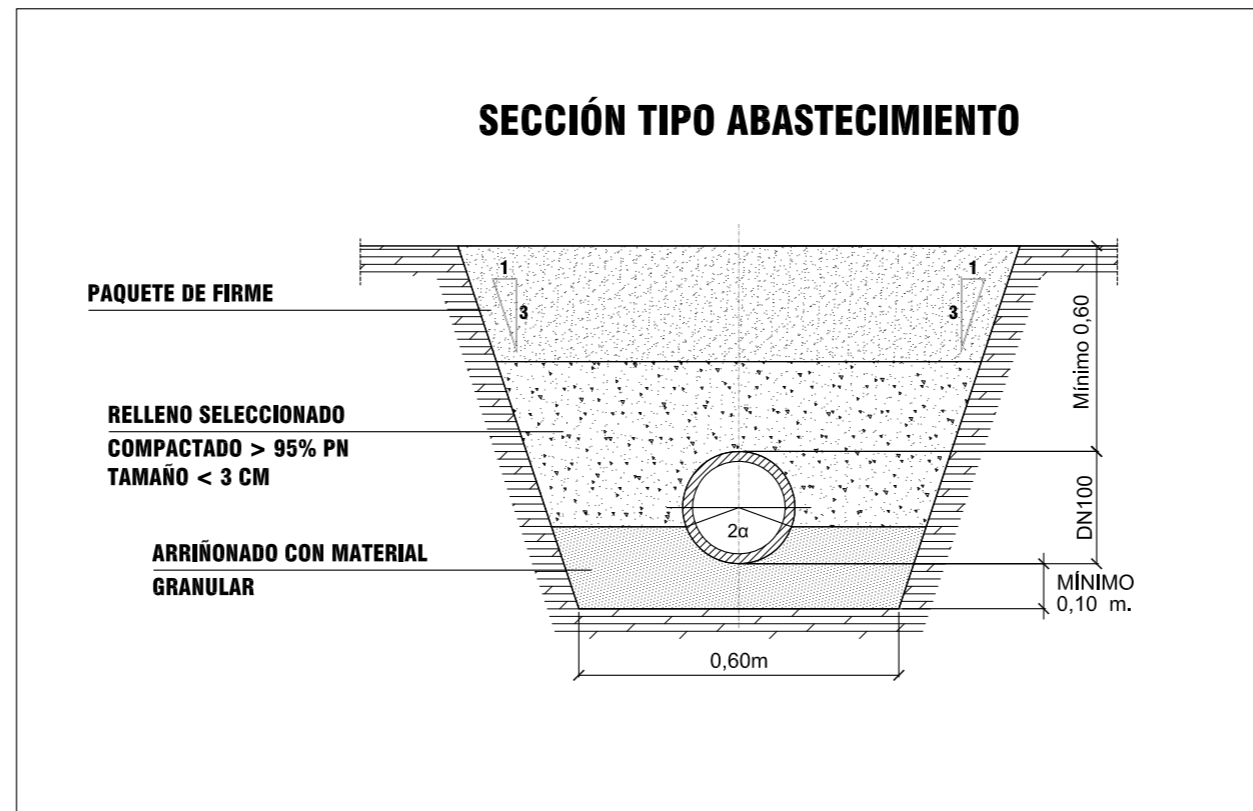
VÁLVULA DE COMPUERTA CON TRAMPILLÓN



HIDRANTE



SECCIÓN TIPO ABASTECIMIENTO



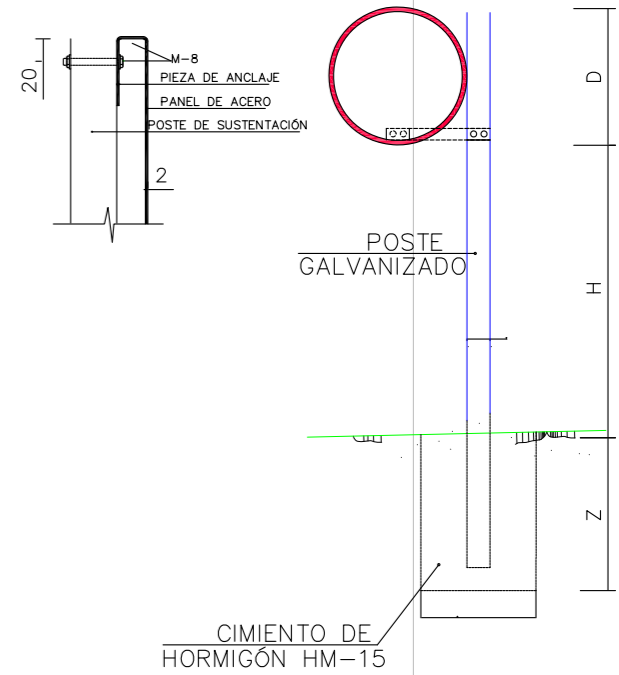
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP

SEPT. 2018

DETALLES DE ABASTECIMIENTO

ESCALA S/E

PLANO 14.2

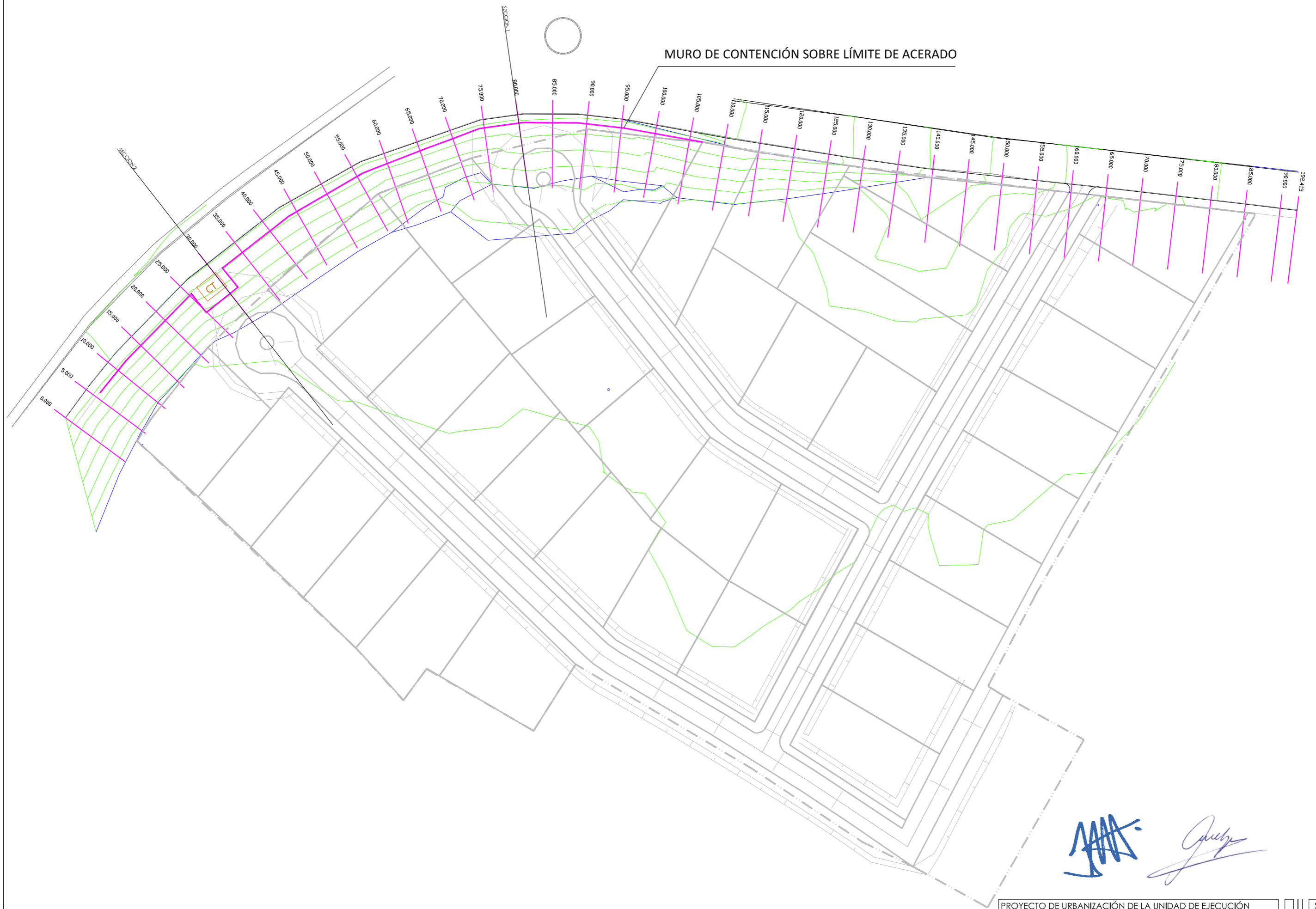



**LEYENDA GENERAL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

	INTERSECCIÓN DE SENTIDO GIRATORIO - OBLIGATORIO		CALLE SIN SALIDA
	PARADA Y ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		CEDA EL PASO
	VELOCIDAD MÁXIMA		SENTIDO OBLIGATORIO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLUCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	18-040
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	 ESCALA 1:500 PLANO 15.0
SEÑALIZACIÓN VIARIA		


MURO DE CONTENCIÓN SOBRE LÍMITE DE ACERADO



LEYENDA:  
 Traza del muro

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
MURO DE CONTENCIÓN. PLANTA	ESCALA 1:500

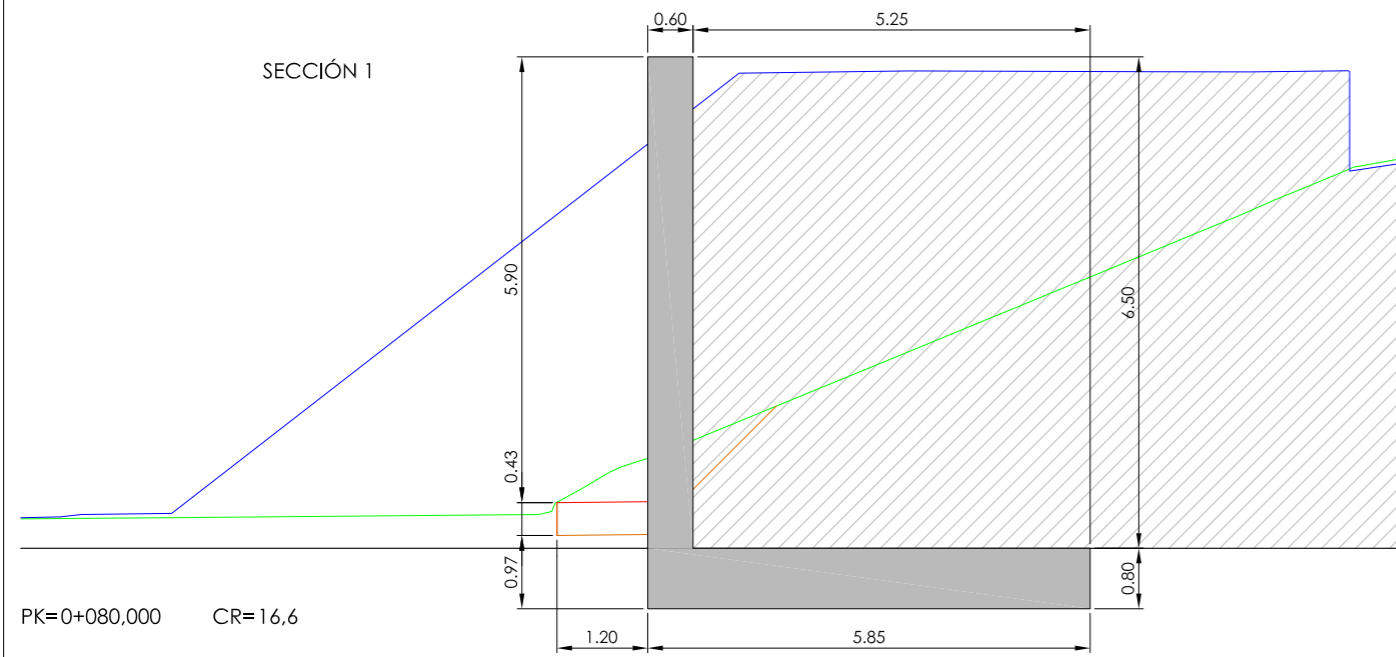
SEPT. 2018



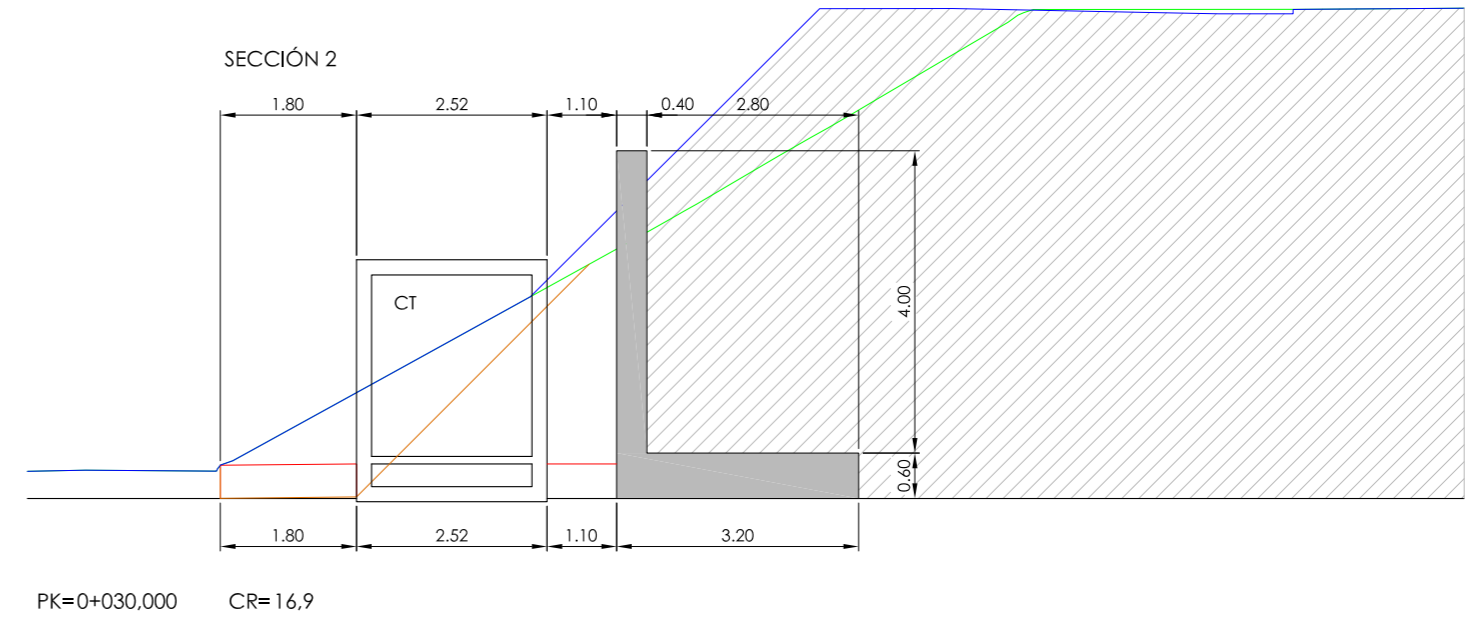
18-040

PLANO 16.1

SECCIÓN 1



SECCIÓN 2



LEYENDA:

- Terreno natural existente, según levantamiento
- Terreno entroncado con el terreno modificado de la rotonda

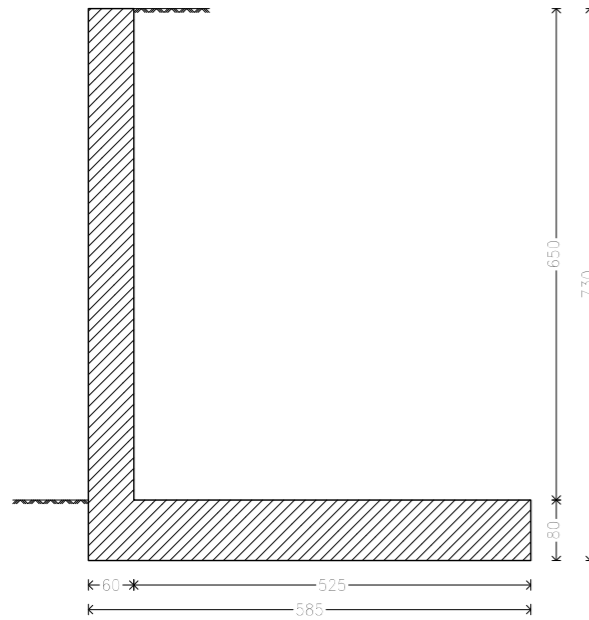
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTÓN" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)	
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP
MURO DE CONTENCIÓN. SECCIONES TRANSVERSALES EN ROTONDAS	
ESCALA 1:100	PLANO 16.2

SEPT. 2018

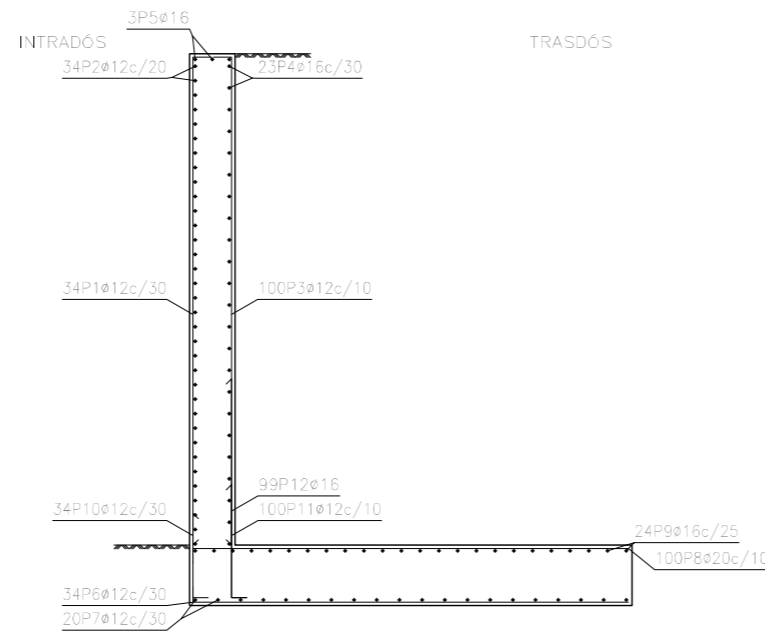
18-040

SECCIÓN 1

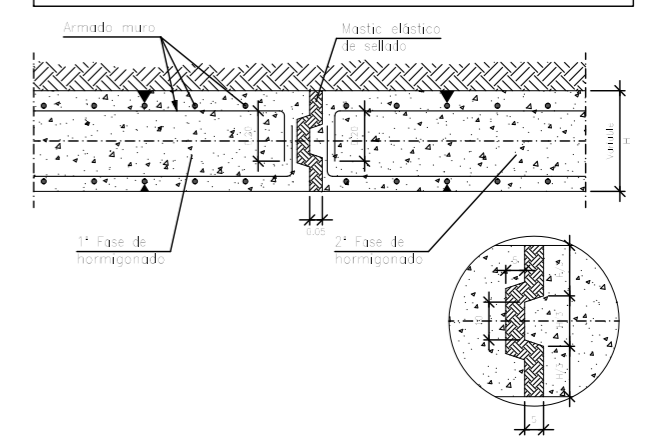
Geometría



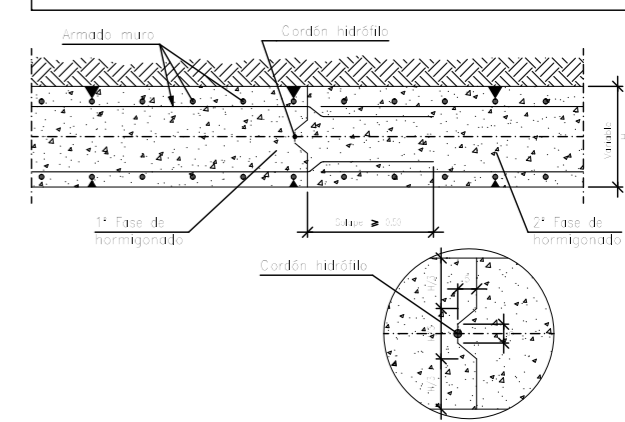
Muro Armadura



Junta de dilatación. Vertical en muro.

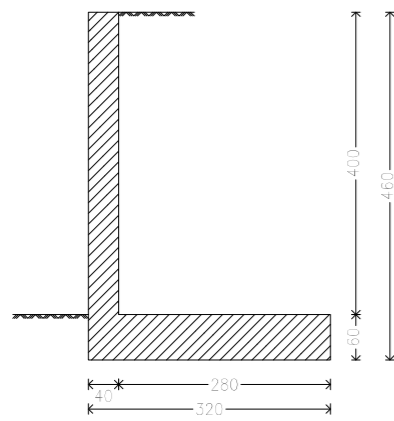


Junta de hormigonado. Vertical en muro.

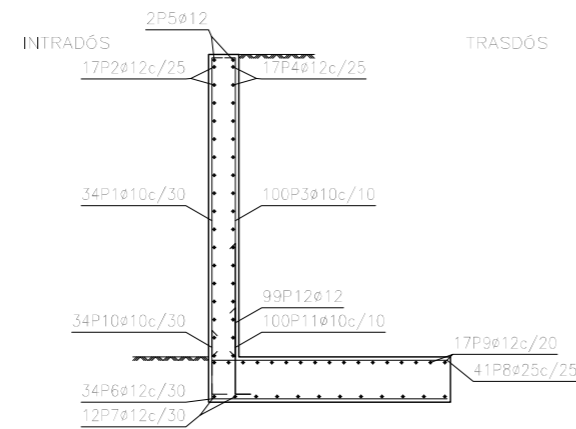


SECCIÓN 2

Geometría



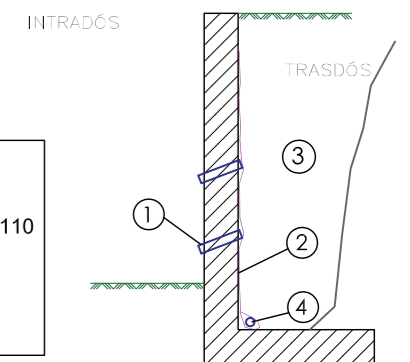
Muro Armadura



MURO CONTENCIÓN  
 Norma: EHE-08 (España)  
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
 Tipo de ambiente: Clase IIa  
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm  
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm  
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm  
 Tamaño máximo del árido: 20 mm  
 Escala: 1:100

LEYENDA:

- ① Tubos de desagüe trasdós PVC DN110
- ② Lámina drenante
- ③ Relleno drenante
- ④ Tubo dren PVC DN200



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE HG-5 "PAGO SAN ANTON" DE SANLÚCAR DE BDA (CÁDIZ)		SEPT. 2018
JUNTA DE COMPENSACIÓN UE HG-5	PROMOTOR	
JOSÉ MARÍA MEDINA BUZÓN	ARQUITECTO	
PENÉLOPE GÓMEZ JIMÉNEZ	COLABORADORA DRA. ICCP	18-040
MURO DE CONTENCIÓN. ARMADO Y DETALLES	ESCALA 1:100	PLANO 16.3

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>
---------------------------------------

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES.....</b>	<b>6</b>
1.- OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO .....	7
2.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.....	7
3.- ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES .....	11
4.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO. ....	11
5.- DIRECCIÓN DE LA OBRA .....	11
6.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.....	11
7.- LEGISLACIÓN LABORAL. ....	11
8.- CARTELES INDICADORES DE LAS OBRAS. ....	12
9.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y REVISIÓN DE PRECIOS. ....	12
10.- SEGURIDAD Y SALUD. ....	12
11.- LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES. ....	13
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>16</b>
1.- GENERALIDADES .....	17
2.- CEMENTO .....	18
3.- ÁRIDOS .....	20
4.- AGUA .....	22
5.- HORMIGONES .....	22
6.- ADITIVOS PARA HORMIGONES. ....	25
7.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO. ....	26
8.- ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS .....	27
9.- ACEROS LAMINADOS. ....	28
10.- TORNILLOS DE UNIONES.....	30
11.- MATERIALES DE APORTACIONES PARA UNIONES SOLDADAS.....	31
12.- PERNOS CONECTORES. ....	33
13.- CORDONES DE SIETE (7) ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO .....	35
14.- TAPAS Y MATERIALES DE FUNDICIÓN. ....	36
15.- MADERA .....	37
16.- MATERIALES CERÁMICOS. ....	37
17.- PINTURAS.....	38
18.- TUBERÍAS. ....	39
19.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	53

20.- ELEMENTOS PREFABRICADOS .....	53
21.- MATERIAL PARA RELLENOS .....	53
22.- MATERIAL PARA SUBBASE Y BASE.....	54
23.- GEOTEXILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS. (ORDEN FOM/25223/2014).....	55
24.- SOLERÍAS Y ADOQUINES.....	65
25.- JARDINERÍA.....	65
26.- BETUNES ASFÁLTICOS ORDEN FOM 2523/2014.....	67
27.- EMULSIONES BITUMINOSAS PARA RIEGO ORDEN FOM 2523/2014 .....	73
28.- ACERO GALVANIZADO .....	85
29.- PINTURAS PLÁSTICAS.....	85
30.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO .....	86
31.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO REUNAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS.....	86
32.- ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	87
<b>CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>88</b>
1.- LEVANTAMIENTO DE BORDILLO .....	89
2.- DESBROCE DEL TERRENO .....	89
3.- DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN EN CALZADAS Y ACERAS.....	90
4.- DEMOLICIÓN DE FIRME FLEXIBLE DE CALZADAS.....	92
5.- TRANSPORTE DE ESCOMBROS A CENTRO AMBIENTAL .....	93
6.- EXCAVACIÓN EN DESMONTE DE TIERRAS.....	93
7.- HORMIGÓN PROYECTADO .....	95
8.- TERRAPLÉN O RELLENO.....	100
9.- EXPLANADA.....	102
10.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	105
11.- EXCAVACIÓN DE TIERRAS A MANO.....	108
12.- ENTIBACIONES.....	109
13.- RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	109
14.- RETIRADA Y REPOSICIÓN A NUEVA COTA DE REJILLA O TAPA DE REGISTRO.....	111
15.- PERFILADO EN FONDO DE DESMONTE.....	112
16.- ENCOFRADOS.....	113
17.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	114
18.- HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EN SOLERAS.....	115
19.- HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS.....	116
20.- ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.....	117
21.- ELEMENTOS METÁLICOS .....	118
22.- SUBBASE Y BASE .....	126
23.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	127
24.- GRAVA-CEMENTO.....	131
25.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE ORDEN FOM 2325/2014.....	135
26.- IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN.....	150
27.- PAVIMENTO SOBRE TABLERO DE PUENTE.....	151
28.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.....	151
29.- BORDILLO DE HORMIGÓN.....	160



30.- BORDILLO PÉTREO.....	162
31.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN.....	166
32.- PAVIMENTO DE ADOQUINES VIBRO PENSADOS.....	169
33.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE GRANITO.....	171
34.- PAVIMENTO DE BALDOSA.....	173
35.- PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL.....	176
36.- TUBERÍA DE SANEAMIENTO.....	180
37.- POZOS DE REGISTRO.....	184
38.- SUMIDEROS.....	186
39.- ACOMETIDA A RAMAL DE ALCANTARILLADO.....	188
40.- TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO.....	188
41.- VÁLVULAS.....	199
42.- POZO DE REGISTRO PARA VÁLVULAS.....	201
43.- ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE RIEGO.....	202
44.- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO.....	202
45.- ARQUETAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	204
46.- CIMENTACIÓN DE COLUMNAS Y BÁCULOS.....	205
47.- CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	206
48.- RED DE TELECOMUNICACIONES.....	207
49.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS.....	209
50.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: MARCAS VIALES.....	212
51.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL. ORDEN FOM 2523/2014.....	225
52.- MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.....	233
53.- SUPERFICIES ENCESPEDADAS.....	235
54.- PLANTACIONES.....	236
55.- CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO.....	239
56.- ASPECTOS DE PAVIMENTOS.....	239
57.- DISCRECIONALIDAD DEL DIRECTOR DE LA OBRA.....	239
<b>CAPÍTULO VI. GENERALIDADES.....</b>	<b>240</b>
1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	241
2.- PLAN DE OBRA.....	242
3.- PLAZOS DE EJECUCIÓN TOTAL Y PARCIAL.....	242
4.- PRECAUCIONES PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	242
5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	243
6.- VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	244
7.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN Y REPRESENTANTE DE LA CONTRATA.....	244
8.- ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	245
9.- ENTORNO DE LA OBRA Y DISMINUCIÓN DE MOLESTIAS A LOS VECINOS.....	251
10.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	251
11.- RESPETO DE SERVIDUMBRE Y TRASLADO DE SERVICIOS.....	252
12.- ORDENES AL CONTRATISTA. LIBRO DE ÓRDENES.....	252
13.- CERTIFICACIONES.....	253

14.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.....	253
15.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.....	255
16.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	255
17.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS.....	257
18.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS.....	257
19.- ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.....	257
20.- ABONOS DE OBRAS Y/O EQUIPOS DEFECTUOSOS.....	257
21.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.....	258
22.- OBRAS TERMINADAS Y OBRAS INCOMPLETAS.....	258
23.- MEDICIÓN GENERAL Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	259
24.- PLAZO DE GARANTÍA.....	259
25.- LIQUIDACIÓN DEFINITIVA.....	260
<b>ANEXO I: PLIEGO DE CONDICIONES ELÉCTRICO.....</b>	<b>261</b>

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES

## **1.- OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO**

Es objeto del Pliego de Condiciones Facultativas que se redacta, es fijar las condiciones técnicas particulares de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la realización de las obras e instalaciones correspondientes al presente proyecto.

## **2.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES**

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

### **Normativa General:**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G." aprobado por Orden Ministerial de 21 de enero de 1.998 (B.O.E. de 3 de febrero de 1.998)
- "EHE-08" Instrucción de Hormigón Estructural (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio)
- "RC-16" Instrucción para la recepción de Cementos (R.D. 256/2016, de 10 de junio, publicado en BOE núm. 153 de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y corrección de erratas (BOE 25 enero 2008) y revisión vigente desde 24 junio de 2017.
- Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. (R.D. 1313/1988 de 28 de octubre. B.O.E. 4-11-1989)
- Normas U.N.E. de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas. (O.M. de 5 de Julio de 1967. B.O.E. 12-12-1967 y 29-05-1971).
- "NCSR-02" Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (R.D. 997/2002 de 27 de septiembre. B.O.E. 11-10-2002).
- "NCSP-07" Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (RD 637/2007 de 18 de mayo. BOE 2-6-207).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).

- "Instrucción para el diseño de firmes de la red de Carreteras" publicado en 2006 de competencia de la Junta de Andalucía.

**Instrucción de Carreteras (I.C.).**

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras. Sobre la ordenación y gestión de la Red de Carreteras del Estado y sus correspondientes zonas de dominio público y protección.
- Orden Circular de 17 de febrero de 2.000 sobre "Geotecnia Vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenaje".
- Normas N.L.T. de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Año 2007).
- Isolíneas de Precipitaciones Máximas en 24 h. hasta 1970. (Año 1978)
- Cálculo Hidrometeorológico de máximos caudales en pequeñas cuencas naturales. (mayo 1987).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1 IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucciones 8.2.IC sobre Marcas Viales. (O.M. de 16 de Julio de 1987. B.O.E. 04-08 y 29-09-1987)
- Instrucciones 8.3.IC sobre señalización de Obras. (O.M. de 31 de agosto de 1987. B.O.E. 18-09-1987)
- Catálogo de Señales Verticales de Circulación. TOMOS I Y II. (M.O.P.T. Marzo y Junio 1992)
- Señalización Móvil de Obras. (Ministerio de Fomento. D.G.C. 1997)
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Pliego de Condiciones Técnicas para la ejecución de Obras e Instalaciones Semafóricas.
- Recomendaciones para el control de Calidad en Obras de Carreteras. MOPT 1991.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y

cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada julio de 2002.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, Dirección General de Carreteras año 2006.

#### **Electricidad y Alumbrado.**

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE).
- Propuesta de modelo de ordenanza municipal de alumbrado exterior para la protección del medio ambiente mediante la mejora de eficiencia energética (IDAE).
- Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía, por la que se aprueban las Normas Particulares y condiciones Técnicas de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribuidora, SLU, en el ámbito de la comunidad autónoma de Andalucía.
- R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989 y Orden Ministerial de 11 de Julio de 1986, por las que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto de 1946/1979 de 6 de julio sobre reducción de consumo de Alumbrado Público.
- Real Decreto 2.642 sobre especificaciones técnicas de báculos y columnas para Alumbrado Público.

**Abastecimiento de Agua y Saneamiento.**

- Orden del Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de abastecimiento de agua (O.M. de 28 de Julio de 1974.B.O.E. 2,3 y 30-10-1974)
- Orden del Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. 23 de septiembre de 1.986).
- Normas de Aqualia sobre instalaciones de tuberías de agua.
- Normas para la Instalaciones Interiores de suministro de Agua por contador.
- Orden del MOP, Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de suministros de Agua (OM de 9 de diciembre de 1975).

**Seguridad y Salud en el Trabajo.**

- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Barreras Arquitectónicas.**

- Normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas urbanísticas y en el transporte de Andalucía. (Decreto 72/1992 de la Consejería de la Presidencia).
- Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se aprueba el reglamento que regula la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos.

**Normativa Municipal.**

- Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente en materia de Ruidos y Vibraciones. BOP el 02/07/2017
- Ordenanza Municipal de Residuos y Limpieza Pública. Boletín Oficial de la Provincia el 1/08/2009.
- Reglamento de Saneamiento. Boletín oficial de la provincia el 06-09-1994.

### **3.- ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES**

Para la aplicación y cumplimiento de las Condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria como por la de la Dirección Técnica de las Obras el siguiente orden de preferencia:

*Leyes, Decretos, Órdenes ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Condiciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.*

### **4.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.**

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en los primeros.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensable para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones, con independencia del criterio que se utilice para su abono.

### **5.- DIRECCIÓN DE LA OBRA**

El Director de la Obra es la persona con la titulación adecuada directamente responsable de la comprobación, inspección y vigilancia de la correcta ejecución de la obra contratada con la calidad y en los plazos contratados.

### **6.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA**

El Contratista comunicará por escrito al Director de la Obra, en el plazo de quince días desde la adjudicación definitiva, su residencia o la de su Delegado a todos los efectos derivados de la ejecución de las obras.

### **7.- LEGISLACIÓN LABORAL.**

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la legislación laboral vigente, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.



#### **8.- CARTELES INDICADORES DE LAS OBRAS.**

La colocación de cualquier cartel anunciador del Contratista o de sus suministradores, así como su contenido, deberá ser previamente aprobados por el Director de las Obras, siendo retirados a la recepción definitiva de la obra. Los gastos originados serán por cuenta de la Contrata.

#### **9.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y REVISIÓN DE PRECIOS.**

De acuerdo con los datos de características, plazos y programa de las obras de este proyecto, se exigirá a los contratistas la clasificación que corresponda.

El art. 89.1 del TRLCSP establece que, la revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo II deL TRLCSP y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido dos años desde su formalización. Aplicando, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable, según el pliego de cláusulas administrativas particulares.

Tanto la clasificación como la fórmula de Revisión, estarán reflejados en el correspondiente apartado de la Memoria en caso de ser necesarias.

#### **10.- SEGURIDAD Y SALUD.**

El art. 4 de El Real Decreto 1627/1997 establece la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras, siempre que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €), que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente; que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El Contratista, antes del inicio de las obras, exigirá la presentación de dicho Plan de Seguridad, cuyas disposiciones está obligado a conocer y a hacer cumplir, además de todo las de carácter oficial citado ya en este Pliego y de las particulares reglamentarias de su empresa.

El Contratista deberá completar el Plan de Seguridad en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y siempre con la aprobación del Director de las Obras.

**11.- LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES.**

Los proyectos necesarios para la autorización, por parte de la administración competente, de la puesta en marcha de los distintos servicios serán confeccionados por el Contratista.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La descripción de las actuaciones viene claramente reflejada en la memoria del proyecto donde se señala con detalle el ámbito de la obra.

CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

## **1.- GENERALIDADES**

Los materiales que se empleen en obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avalen sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra, no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.

Todos los materiales habrán de ser de primera calidad y serán examinados antes de su empleo por la Dirección Facultativa, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará si lo considera inadecuado, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Contratista, siendo por su cuenta los gastos ocasionados por tal fin.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Contratista con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

## 2.- CEMENTO

Regirá el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos" y las modificaciones que en él se introduzcan hasta la construcción de las obras.

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.M. FOM/2523/2014 de 12 de diciembre.

Se aplicarán, así mismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural" (EHE-08) cumpliéndose las prescripciones del artículo 5º y las que en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial por el Ministerio de Fomento.

En el marco de la Instrucción EHE-08, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el Artículo 30.

Tabla 26.1

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
	Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado incluidos los prefabricados estructurales	Cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P)
Elementos estructurales prefabricados de hormigón armado	Resultan muy adecuados los cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A y adecuado el cemento común tipo CEM IV/A cuando así se deduzca de un estudio experimental específico
Hormigones para reparaciones rápidas de urgencia	Los cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, y el cemento de aluminato de calcio (CAC).
Hormigones para desencofrado y descimbrado rápido	Los cementos comunes tipo CEM I, y CEM II.
Hormigón proyectado	Los cementos comunes tipo CEM I, y CEM II/A.

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE-EN 197-1:2011 y la UNE 80307:2001 respectivamente.

En la tabla 26.1, la utilización permitida a los cementos comunes, para cada tipo de hormigón, se debe considerar extendida a los cementos blancos (UNE 80305:2012) y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y/o al agua de mar, según la UNE 80303-1:2013, y de bajo calor de hidratación, según la UNE-EN 14216:2015) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo expuesto en 30.1.

A los efectos de la presente Instrucción, se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32,5N, de endurecimiento normal los de clases 32,5R y 42,5N y de endurecimiento rápido los de clases 42,5R, 52,5N y 52,5R. Por existir de ataque por agua o terrenos que contengan sulfato cálcico o magnésico se utilizarán cementos sulforresistentes, de las características que señale el Técnico Director de las Obras, y a determinar mediante pruebas de laboratorio.

## **2.1.- Manipulación y almacenaje del cemento.**

### **2.1.1.- Suministro**

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que establece las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:2014.

### **2.1.2.- Almacenamiento**

Cuando el suministro se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.



Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 86º, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

### **3.- ÁRIDOS**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el Artículo 28 de la EHE2008 hasta la recepción de éstos.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Artículo 28, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

En cuanto a designación, tamaño, prescripciones y ensayos, condiciones físico-químicas, Granulometría y forma del árido.

### **3.1.- Arena.**

Deberá cumplir las mismas condiciones que las especificadas en general para áridos en el artículo anterior.

La arena tendrá menos del 5 % del tamaño superior a 1,75 mm.; del 3 al 7 % del tamaño inferior a 0,15 mm. para los hormigones impermeables, cumpliendo en el intervalo marcado por estos límites las condiciones de composición granulométrica determinadas para el árido en general.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo tomar el Contratista las disposiciones necesarias para poder determinar en obra su valor, de un modo rápido y eficiente.

### **3.2.- Granulometría de los áridos.**

Para conseguir una dosificación adecuada, con lo cual se puedan obtener los hormigones que cumplan las condiciones que en cada caso se exigen, el Contratista propondrá al Director de la obra las dosificaciones de los distintos tamaños de áridos a utilizar, en la composición de cada clase de hormigón.

Las propuestas de dosificación de áridos que presente el Contratista a la aprobación del Director de la obra deberán ser fruto de los correspondientes ensayos de laboratorio, elaborando con los materiales a emplear probetas de hormigón que cumplan las condiciones requeridas. Estas propuestas se justificarán con los siguientes extremos: que con las dosificaciones propuestas en cada caso se obtiene una curva granulométrica real comprendida dentro de los límites admitidos por la instrucción, que el tamaño máximo adoptado es el apropiado a la naturaleza de la roca, al rendimiento y características del ten de trituración, al tipo y cantidad de arena disponible, a la utilización del hormigón y a los medios auxiliares que lo han de manipular.

Las propuestas de dosificación de áridos deberán justificarse completamente, en la forma indicada anteriormente y cuando las condiciones de granulometría y naturaleza de éstos varíen.

### **3.3.- Suministro y almacenamiento de los áridos.**

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos en el Artículo 28.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

#### **4.- AGUA**

Tanto el agua de amasado como la utilizada en el lavado de arenas, refrigeración de áridos y curado del hormigón cumplirán las condiciones impuestas por la Instrucción de hormigón estructural EHE-08 en su Artículo 27.

#### **5.- HORMIGONES**

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º (Adiciones) de la EHE-2008.

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en los Artículos 31, 37, 39, 71 y 72 de la vigente Instrucción para (EHE-2008). También será de aplicación lo preceptuado en el Art. 610 del PG 3.

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto):

T - R / C / TM / A

donde:

- T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado
- R Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>
- C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 31.5
- TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.2
- A Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>.

La resistencia de 20 N/mm<sup>2</sup> se limita en su utilización a hormigones en masa.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en 37.3.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica, se regirán por lo recogido en el Anejo nº 18 de la EHE-08.

Los hormigones en masa, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm<sup>2</sup>, en obra a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán una resistencia mínima de 25 N/mm<sup>2</sup>, en la obra a los 28 días.

Se podrán realizar ensayos de rotura a compresión si así lo estima el Técnico Director de las Obras, realizado sobre probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, a los 28 días de edad fabricadas, y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE-EN 12390:2013 y rotas por compresión según el mismo ensayo.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en obra deberán cumplir las condiciones impuestas en la EHE.

Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir a ensayos previos, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en este Pliego.

### 5.1.-Tipos de hormigones

Los tipos de hormigones a emplear en obra serán los definidos para las distintas unidades de obra, tendrán las siguientes características:

HM-20/P/30/IIa, en cimiento de bordillos  
HM-20/P/30/IIa, en cimiento de señalización vertical  
HM-20/P/30/IIa+E, en rigola y solera pavimento adoquín y baldosa  
HM-20/B/30/IIa, en revestimiento canalizaciones  
HA-25/S/30/IIa, en cimentación de columnas  
HA-25/P/30/IIa+E, en pavimento de hormigón  
HA-30/B/30/IIIa en estructuras de hormigón armado

El ambiente IIb no es apto para cimentaciones. Los elementos enterrados o sumergidos tendrán un ambiente IIa según artículo 8.2.3 de la EHE-08.

Las estructuras de Hormigón armado exteriores contarán con un Ambiente IIIa por tratarse de elementos exteriores situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km) según marca en el artículo 8.2.3 de la EHE-08.

La resistencia característica del hormigón compatible con un ambiente IIIa es de 30 N/mm<sup>2</sup> tal y como se indica en el artículo 37 de la EHE-08.

La clase específica de exposición debida a la agresividad química será definida en base a los preceptivos ensayos de agua y suelo dando cumplimiento a lo recogido en el Artículo 8.2 de la EHE-08.

Los pavimentos de hormigón contarán con una clase de exposición E según la tabla 8.2.3 a de la EHE-08 por tratarse de elementos sometidos a desgaste superficial.

Se deja a criterio de la Dirección Facultativa el empleo de aditivos resistentes contra la agresión química de los sulfatos.

### 5.2.-Entrega y recepción del hormigón

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que se archivará en la oficina de obra y que estará en todo momento a disposición de la Dirección Técnica, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón:

- Designación de acuerdo con el apartado 39.2 de la Instrucción EHE.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  Kg.
- Relación agua /cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

#### **6.- ADITIVOS PARA HORMIGONES.**

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por el Técnico Director de las Obras.

Es obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad. La cantidad de aditivo añadido no superará el 4 % en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4 % del volumen del hormigón fresco.

Deberá cumplirse con lo especificado en el artículo 29.1 de Instrucción EHE-2008.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados.

En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

1º.- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.

2º.- Que no disminuya la resistencia a las heladas.

3º.- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en 31.1.EHE-08

El empleo de aditivos no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra.

El coste de los productos de adición, cuando su utilización sea debida a solicitud del contratista deberá correr a cargo de éste, no suponiendo por lo tanto derecho alguno a modificación del precio de los hormigones del proyecto.

## **7.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO.**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, recibido de juntas y en general relleno de oquedades que precisen refuerzo.

### **7.1.-Tipos y dosificaciones**

Los tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland serán los definidos en los distintos proyectos específicos, los cuales responderán, en general a los tipos siguientes:

M-5/CEM, y M-7,5/CEM serán los morteros usados más frecuentemente.

La Dirección Facultativa podrá modificar la dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y justificándose debidamente mediante la realización de los estudios y ensayos oportunos.

La proporción en peso en las lechadas, del cemento y del agua variará desde el uno por ocho (1/8) hasta el uno por uno (1/1) de acuerdo con las exigencias de la unidad de obra.

Los morteros empleados para asiento de las baldosas contendrán antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua.

Aditivos: Los productos de adición que se utilicen para mejorar alguna de las propiedades de los morteros, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

## **8.- ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS**

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas.
- Mallas electrosoldadas.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE –EN 10080:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal. A los efectos de esta Instrucción, se considerará como límite elástico del acero,  $f_y$ , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

En las obras correspondientes al presente Proyecto, se utilizará acero (barras corrugadas) tipo B-500SD (Según el artículo 33 de la EHE-08 en el caso de estructuras sometidas a acciones sísmicas como es el caso de la ciudad de Sanlúcar, se deberán emplear armaduras pasivas fabricadas a partir de acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad SD) Y B-500T será de fabricación homologada con el marcado CE. Barras corrugadas, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94, entre ellos, llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:2011, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneización, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Las barras corrugadas se almacenarán separadas del suelo y de forma que no estén expuestas a una excesiva humedad, ni se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción, se realizará de acuerdo con lo prescrito por la Norma UNE-36088.

Los aceros en redondos para armaduras serán suministrados en barras rectas, cualquiera que sea su longitud, no admitiéndose el transporte en lazos o barras dobladas.



## 9.- **ACEROS LAMINADOS.**

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los suministrados en chapas que correspondan al tipo S275JR, definidos en la Norma UNE EN 10025: 2006.

Según la Norma UNE 76-002, se utilizarán acero S275JR, para perfiles laminados y chapas. Los aceros S275JO y S275J2G3 tendrán utilización en caso de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil.

En el presente apartado nos referiremos únicamente al S275JR.

En los elementos indicados en el Proyecto se utilizará acero patinable, resistente a la corrosión tipo ENSACOR-D, CT-86 o similar.

Las características mecánicas de este acero serán como mínimo las siguientes:

- Límite elástico            2.800 kg/cm<sup>2</sup>
- Tensión de rotura        4.900 kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento en rotura 20 %
- Resiliencia a -20 C      2,8 Kg/cm<sup>2</sup>

Todos los productos deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación.

Todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación.

### 9.1.-**Garantías de los materiales.**

El Contratista garantiza las características mecánicas y la composición química de los materiales que se utilizarán cumpliendo los requisitos que se especifica en la Norma UNE 86-080, por medio de los certificados numéricos de garantía de siderurgia para cada chapa a emplear, y en los perfiles laminados por medio de marca de la laminación correspondiente a la calidad citada, previamente al comienzo de la fabricación en taller.

En caso de no existir las garantías precedentes, se realizarán pruebas o ensayos de los materiales. El tipo y frecuencia de estos ensayos y análisis se especifica en la Instrucción de Acero Estructural EAE, en los Artículos correspondientes a esta especificación Técnica o en las Normas que se citen y podrán variarse por la Dirección Facultativa si lo juzga necesario, quien en su caso podrá también designar el laboratorio en que se deban realizar dichos ensayos. Los gastos de pruebas y ensayos de los materiales serán de cuenta del Contratista, así como los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

Cuando la Dirección Facultativa lo juzgue necesario, realizará los ensayos de los materiales tengan o no las garantías precedentes, los gastos de los ensayos serán cargados al Contratista, en caso de resultados no satisfactorios.

## **9.2.-Acopio.**

El suministro de los productos se ajustará a las Condiciones Técnicas establecidas en la Norma UNE 36-007 en todo lo que no contradiga a la presente Especificación Técnica. Todas las fuentes de suministro deberán ser previamente aprobadas por la Dirección Facultativa.

## **9.3.-Composición química.**

Los límites máximos en la composición química, en análisis efectuados sobre lingotillo de colada, o sobre producto terminado, serán los indicados en la Instrucción de Acero Estructural EAE.

## **9.4.-Características mecánicas.**

Los aceros laminados para estructuras metálicas presentarán las características mecánicas que se indican en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

## **9.5.-Ensayos mecánicos y análisis químicos.**

Los ensayos mecánicos y análisis químicos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 36-080, 76-002 y 7-282.

## **9.6.-Tolerancias.**

Las tolerancias dimensionales y de peso, serán las indicadas en la Normas UNE correspondientes a cada producto.

## **9.7.- Recepción.**

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse de los ensayos de recepción, si lo estima aceptable el Técnico Director de las Obras.

## **9.8.-Almacenamiento.**

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, ligantes o aceites.

## **9.9.-Comprobaciones.**

En cualquier caso, e independientemente de los ensayos citados y del certificado de garantía, las chapas de espesor igual o menor de 30 mm, serán comprobadas por ultrasonidos en un muestreo de 10% del total de las chapas de cada espesor.

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 7-278 "Inspección de chapas por ultrasonido" debiendo encontrarse para su aceptación dentro del Grado I según la Norma UNE-EN 10160:2000; para los grados II y III se requerirá la aprobación de la Dirección.

#### **9.10.- Medición y abono.**

La medición y abono de este material se realizará al precio señalado en el Cuadro de Precios Nº. 1.

El precio comprende la adquisición y el suministro de los materiales, los excesos de laminación, despuntes, cordones de soldadura, doblado, limpieza, conformación, taladros, preparación de bordes, ensamblado de conjuntos en taller con su correspondiente soldadura, esmerilado, chorreado, y en general cuantas operaciones, materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares, y cuantos sean necesarios para que el conjunto en los elementos elaborados, se ajusten a los exigidos en el Pliego de Prescripciones y a las órdenes del Técnico Director de las Obras.

Incluye así mismo, el transporte, el montaje en obra y todas cuantas operaciones sean necesarias para que su colocación sea conforme con las condiciones establecidas en el presente Pliego y las órdenes del Técnico Director de la Obra.

#### **10.- TORNILLOS DE UNIONES.**

Los tornillos utilizables a los efectos de este pliego en uniones de estructuras de acero corresponden a los grados recogidos en la tabla 29.2.a de la Instrucción de Acero Estructural EAE, con las especificaciones de límite elástico  $f_y$ , y resistencia a tracción  $f_u$  que en la misma se indican.

No se utilizarán tornillos de grado inferior a 4.6 o superior a 10.9 sin justificación experimental documentada de que son adecuados para la unión a la que se destinan.

En la tabla se indican, para cada grupo normalizado de tornillos, las normas relativas a las tuercas y arandelas que pueden utilizarse con aquéllos. Esta tabla aplica a tornillos, tuercas y arandelas para conjuntos no pretensados, de acuerdo con UNE-EN 15048.

Tornillos normalizados	Tuercas hexagonales normalizadas	Arandelas planas normalizadas
UNE-EN ISO 4014 UNE-EN ISO 4016 UNE-EN ISO 4017 UNE-EN ISO 4018	UNE-EN ISO 4032 UNE-EN ISO 4033 UNE-EN ISO 4034	UNE-EN ISO 7089 UNE-EN ISO 7090 UNE-EN ISO 7091 UNE-EN ISO 7092 UNE-EN ISO 7093-1 UNE-EN ISO 7093-2 UNE-EN ISO 7094

Las arandelas de la serie normal son las normalizadas en las UNE-EN ISO 7089, 7090 y 7091; las de la serie estrecha son las normalizadas en UNE-EN ISO 7092; las de la serie ancha son las normalizadas en UNE-EN ISO 7093-1 y 7093-2; finalmente, las de la serie extra ancha son las normalizadas en UNE-EN ISO 7094.

#### **11.- MATERIALES DE APORTACIONES PARA UNIONES SOLDADAS.**

Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual del arco.

Los electrodos a utilizar en los procedimientos de sondeo manual por arco eléctrico, deberán ajustarse a las características definidas en la Norma UNE-EN ISO 2560:2010, para los tipos siguientes:

- ❖ En la soldadura de aceros S355, se utilizarán electrodos de alguno de los tipos E.53.1; E.53.2; E.53.3; o E.53.4.
  - ❖ Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.
  - ❖ En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120, para aceros S355.
  - ❖ La longitud total y el diámetro de electrodos serán los indicados en la siguiente tabla:
- | Diámetro del alma (mm)              | 1,2 | 1,6 | 2    | 2,5 | 3,2 | 4  | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-------------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|----|---|---|---|----|
| Electrodo sencillo                  |     | 15  | 22,5 |     |     | 35 |   |   |   |    |
| Electrodo con sujeción en el centro |     |     |      |     | 30  |    |   |   |   | 45 |
- ❖ Admitiéndose una tolerancia del tres por ciento en más o en menos para el diámetro, y de dos milímetros en más o en menos para la longitud.

En el soldeo del acero patinable se utilizarán electrodos de revestimiento de tipo básico del tipo definido en la Americana Welding Society AWS A5.5: E8018-G de la siguiente composición:

-C	0,06%
-Si	0,40%
-Mn	1%
-Ni	0,6%
-Co	0,4%

Puede ser de la marca OK 73-08 o similar.

Cualquiera que sea la calidad deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos básicos adquieran humedad del medio ambiente, para el cual, se mantendrán siempre en un recinto cuya humedad ambiente se inferior al 50% y la temperatura del recinto se mantenga 10 C por encima de la del exterior.

#### **11.1.- Revestimiento.**

Se recomienda el uso de electrodos con revestimiento básico, bajo hidrógeno, sobre todo para espesores superiores a veinticinco milímetros. Esta recomendación será preceptiva en uniones que puedan estar sometidas a esfuerzos dinámicos.

Los electrodos de revestimiento básico, como todos los electrodos cuyo revestimiento sea hidrófilo, deberán emplearse perfectamente secos, para lo cual se introducirán y conservarán en desecador hasta el momento de su utilización.

En toda la longitud revestida (que será igual a la total menos 25 mm), el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

#### **11.2.- Características mecánicas del material.**

Las características mínimas del material de aportación, adaptado al acero de base y al tipo estructural, serán:

<u>Calidad del electrodo</u>			
Int.	S355 / A-44		
Estructural	54 / 44	22-26	5-7
Estr. Ácida	54 / 44	26	7
Estr. Básica	54 / 44	26	13
Estr. orgánica	54 / 44	22-26	7-9
Estr. Rutilo	54 / 44	22-26	7-9
Estr. Titanio	54 / 44	22-26	7-9

#### **11.3.- Materiales de aportación para soldeo con arco sumergido.**

Se emplearán tanto los electrodos como el polvo fundente del tipo de "bajo contenido en hidrógeno".

Las características mecánicas del metal depositado serán como mínimo las indicadas para el material base que se indica en el correspondiente artículo de esta Especificación Técnica.

#### **11.4.- Materiales de aportación para soldeo con atmósfera protectora.**

Las características mecánicas del metal depositado serán como mínimo las indicadas para el material base que se indique en el correspondiente artículo de esta Especificación Técnica.

#### **11.5.- Medición y abono.**

Los electrodos no serán objeto de abono por separado; su precio se considerará incluido en el precio de la unidad de obra de la que formen parte.

## **12.- PERNOS CONECTORES.**

Son los elementos de acero que aseguran una perfecta transmisión de esfuerzos entre la parte metálica y la parte de hormigón de una estructura mixta.

Se fabrican con aceros de alta soldabilidad. Su composición química se ajusta al acero tipo St-37 k, según DIN-17100. En estos aceros se deben garantizar las siguientes condiciones mecánicas:

Límite Elástico  $\geq 40 \text{ kp/mm}^2$

Carga de Rotura  $\geq 50 \text{ kp/mm}^2$

Alargamiento  $\geq 15\%$

Estricción  $\geq 15\%$

Estas características se determinarán de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 6892-1:2017.

Los valores de diámetros y alturas, serán los indicados en los planos. Las dimensiones y tolerancias de los conectores standard se ajustarán a las indicadas en el cuadro situado al final de este artículo.

### **12.1.- 12.1. Ensayos previos.**

Los dos primeros soldados sobre cada elemento, después de haber enfriado, deberán ser ensayados, haciéndolos flexionar un ángulo  $45^\circ$ , por golpeo con una maza. Si se produce la rotura de la zona soldada, el procedimiento de soldeo deberá ser corregido, y deberán soldarse y ensayarse otros dos pernos sobre el elemento. Si cualesquiera de los dos segundos pernos falla, se seguirán soldando parejas de pernos sobre un material de ensayo hasta que dos pernos consecutivos sean ensayados y den un resultado satisfactorio. Dos nuevos pernos deberán ser entonces soldados sobre el elemento y posteriormente ensayados obteniendo un resultado satisfactorio antes de proseguir soldando pernos.

El proceso descrito anteriormente deberá repetirse siempre que se produzca algún cambio en el procedimiento de soldeo.

Si el fallo se produce en el fuste del perno, deberá paralizarse el proceso de soldeo e iniciar una investigación para averiguar y corregir la causa antes de que se realicen nuevas soldaduras.

### **12.2.- Corrección de defectos.**

Aquellos pernos en que el cordón de soldadura haya resultado incompleto ( $<36^\circ$ ) deberán ser reparados rellenando la parte sin filete con un cordón que tenga como mínimo una altura de 8 mm., y que exceda un mínimo de 10 mm., de la zona sin filete por cada lado. El relleno se hará mediante un procedimiento de soldadura por arco con electrodos de 4 a 4.8 mm. De bajo contenido en hidrógeno. Si el acortamiento de un conector después de soldado es insuficiente (menos de 1.6

mm. respecto a lo especificado), debe dejarse desoldar y corregir las causas. El acortamiento de un conector después de soldado será de 2 a 4 mm.

**12.3.- Comprobación y sustitución de pernos defectuosos.**

Cualquier perno con cordón incompleto, relleno o insuficientemente acortado deberá doblarse 15º a golpes de martillo una vez frío; la dirección de golpeo será contraria a la de la falta de cordón. Si falla la unión, el perno será sustituido.

Cuando el cordón presente un aspecto rugoso, poroso no brillante, o con mordeduras será sometido al ensayo de doblado a 15º de la vertical.

En las zonas de elementos sometidas a esfuerzos de tracción, donde deba eliminarse un perno mal soldado, se dejará una superficie lisa y se rellenarán las mordeduras con electrodo de bajo contenido en hidrógeno. En las zonas sometidas a esfuerzos de compresión, y siempre que no se hayan producido mordeduras será suficiente con soldar al lado un perno correcto.

**12.4.- Medición y abono.**

Los pernos conectores se abonarán por número de unidades realmente colocadas, medidas sobre planos, según el Cuadro de Precios nº. 1.

El precio comprende la adquisición, el suministro, transporte, la soldadura, pintura, y cuantas operaciones sean necesarias para que cumplan con las condiciones establecidas en este Pliego y las órdenes del Técnico Director de las Obras.

**12.5.- Dimensiones y tolerancias de conectadores standard.**

	<u>C</u>	<u>L</u>	<u>H</u>	<u>T</u>
		+ 0.00	+ 1.6	+ 0.4
12.7		25.4	7.1	
		- 0.25	- 3.2	- 0.4
		- 0.00	+ 1.6	+ 0.4
15.9		31.7	7.1	
		- 0.25	- 3.2	- 0.4
		- 0.00	+ 1.6	+ 0.4
19.0		31.7	9.5	
		- 0.38	- 3.2	- 0.4
		+ 0.00	+ 1.6	+ 0.4
22.1		34.9	9.5	
		- 0.38	- 3.2	- 0.4

Todas las dimensiones están especificadas en mm.

C: Diámetro de la caña del perno.

L: Tolerancias en la longitud total del perno después de soldado,

H: Diámetro de la cabeza del perno.

T: Altura de la cabeza del perno.

### **13.- CORDONES DE SIETE (7) ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO.**

#### **13.1.- Definición**

Se denominan cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por seis alambres de igual diámetro nominal,  $d$ , arrollados helicoidalmente, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, alrededor de un alambre central recto de diámetro comprendido entre  $1,02 d$  y  $1,05 d$ , utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos, bobinas o carretes.

La designación simbólica de estos productos normalizados se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36094:97.

#### **13.2.- Materiales**

Las características de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36094:97.

La carga unitaria máxima de los cordones, empleados en el presente proyecto con denominación Y 1860 S7, no será inferior a mil ochocientos setenta Newtons por milímetro cuadrado ( $1860 \text{ N/mm}^2$ ). Las características geométricas y ponderales, así como las tolerancias, se ajustarán a lo prescrito en la Norma UNE 36094-3:97.

#### **13.3.- Suministro**

La calidad de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los cordones de siete (7) alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, bobinas o carretes, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.



Cada rollo, bobina o carrete deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado de acero, el módulo de elasticidad y el diámetro nominal del cordón, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

#### **13.4.- Almacenamiento**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

#### **13.5.- Recepción**

Para efectuar la recepción de los cordones de siete (7) alambres será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El Director de las obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### **13.6.- Medición y abono**

La medición y abono de los cordones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los cordones se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada

#### **14.- TAPAS Y MATERIALES DE FUNDICIÓN.**

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil y cumplirán la norma UNE-EN 124-1:2015 y las siguientes condiciones:

La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.

No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.

La resistencia mínima a la tracción será de 500 Mpa., con un límite elástico convencional de 320 Mpa. Y un alargamiento mínimo del 7%. Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

En calzadas y en aceras el cerco y las tapas serán de fundición dúctil y dispondrán de cierre de seguridad, según UNE-EN 124-1:2015, tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ajustarán al modelo definido por el Ayuntamiento de Sanlúcar o las Compañías suministradoras.

Se empleará en aceras fundición del tipo C-250 y D-400, y en calzadas D-400. serán de fundición dúctil y cierre abisagrado, de los modelos REXESS de la casa SAINT GOBAIN o BRIO de la empresa NORINCO o similar. En la tapa debe llevar las inscripciones de Aqualia y SANEAMIENTO

La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire y huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia, a la continuidad y buen aspecto de la superficie. Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ajustarán al modelo definido por el Ayuntamiento de Sanlúcar o por las Compañías suministradoras del servicio.

#### **15.- MADERA**

Cualquiera que sea su procedencia, la madera que se emplee, tanto en construcciones definitivas como en los provisionales o auxiliares que exige la construcción de aquéllas, tales como cimbras, andamios, encofrados, entibaciones, etc., deberán reunir las condiciones siguientes: Estará desprovista de nudos, vetas e irregularidades en sus fibras y sin indicios de las enfermedades diversas que padece este material y que ocasionan la descomposición del sistema leñoso. En el momento de su empleo estará seca y en general especialmente la que se destine a la ejecución de obras definitivas contendrá poca altura.

En las obras permanentes el Director de la obra determinará en cada caso la especie más adecuada y sus dimensiones precisas, cuando no estén especificadas en los planos del proyecto o las correspondientes cubicaciones.

#### **16.- MATERIALES CERÁMICOS.**

Se definen como ladrillos macizos los ladrillos prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza; rebajas en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en su ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga y de los dos tizones; que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Las superficies de rotura deberán estar absolutamente desprovistas de caliches, presentando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas ni indicios de poder ser atacados por la humedad; golpeándolos darán un sonido claro.

Los ladrillos tendrán la forma y dimensiones de uso corriente en la localidad, siendo desechados los que presente cualquier defecto que perjudique a su empleo en obra y a la solidez necesaria. En los ladrillos prensados las aristas habrán de conservarse vivas.

Las tejas tendrán la forma y dimensiones de uso corriente en la localidad, deberán ser ligeras, duras, impermeables y estar exentas de cualquier defecto perjudicial para la obra en que se emplee.

Los azulejos y baldosines, además de cumplir las condiciones anteriormente mencionadas, deberán ser completamente planos y con el esmalte completamente liso y color uniforme.

#### **16.1.- Formas y dimensiones.**

Los ladrillos macizos estarán perfectamente moldeados y presentarán aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados. ORDEN FOM 891/2004 (BOE 6-4-04)

#### **16.2.- Resistencia a la intemperie.**

La resistencia a la intemperie de los ladrillos de arcilla cocida se comprobará mediante la Norma UNE 7062.

### **17.- PINTURAS**

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finamente molidos y el procedimiento de obtención de la misma garantizará la bondad de sus condiciones.

La pintura tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie, pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme, bastante gruesas. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que esté seca la anterior, debiendo de transcurrir entre cada mano de pintura el tiempo preciso, según la clase, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas, cubrirá la precedente con espesor uniforme y sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeración de color. Según el caso, la Dirección Facultativa señalará la clase de color de la pintura, así como las manos o capas que deberán darse. Las distintas manos a aplicarse deberán realizarse también en distintos colores.

La pintura será de color estable, sin que los agentes atmosféricos afecten sensiblemente a la misma.

En función de las características del soporte se elegirá el tipo de pintura adecuado para evitar la reacción química entre ambos.

Antes de procederse a la pintura de los materiales, se efectuará, indispensablemente, la limpieza y secado de la superficie de los mismos.

Serán de aplicación, así mismo, las especificaciones contenidas en las "Normas de Pintura del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial" (INTA).

#### **17.1.- Pinturas de minio de plomo**

Se podrán emplear como imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos pinturas de minio de plomo. ORDEN FOM/2523/2014

Las pinturas en cuestión se clasifican en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.
- Tipo II: Pintura de minio de plomo-óxido de hierro
- Tipo III: Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.
- Tipo IV: Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

#### **17.2.- Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro**

Las pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro se emplean como imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos ORDEN FOM/2523/2014

Las pinturas en cuestión se clasificarán en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla, a partes iguales, de resina gliceroftálica y aceite de linaza crudo, disuelta en la cantidad conveniente de disolvente volátil.
- Tipo II: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por una solución de resina gliceroftálica, modificada con aceites vegetales, con la cantidad adecuada de disolvente volátil.
- Tipo III: Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro, con vehículo constituido por un barniz de resina fenólica.

#### **17.3.- Pinturas a base de resinas epoxi**

Se define como pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi la formada por un componente resinoso de tipo alfaepoxi y un agente de curado en frío (poliamida). El pigmento, conteniendo al menos un 75% de minio de plomo, deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina. ORDEN FOM 2523/2014

#### **18.- TUBERÍAS.**

Las tuberías se ajustarán a lo prescrito en las normas vigentes de tuberías de presión, cuando hayan de soportarla.

Los distintos tipos de tubería se especifican en los documentos del presente proyecto. No obstante, las características de las tuberías, a adquirir o fabricar, serán sometidas a la aprobación previa del Director de la obra, con objeto de que se adapten, en todo, a las condiciones funcionales y resistentes que van a soportar.

#### **18.1.- Condiciones generales sobre tubos y piezas.**

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

La Administración se reserva el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de las instalaciones estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas.

#### **18.2.- Pruebas en fábrica y control de fabricación.**

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Administración durante el período de su fabricación, para lo cual aquella nombrará un representante que podrá asistir, durante este período, a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos, de acuerdo con sus características normalizadas.

Marcado. Todos los elementos de la tubería llevarán como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

1º. Marca de fábrica.

2º. Diámetro nominal.

3º. Presión normalizada en Kg/cm<sup>2</sup>, excepto en tubos de hormigón armado y pretensado y plástico, que llevarán la presión de trabajo.

4º. Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega, comprobándose, además, dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos del material estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración, en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la Administración, el fabricante y el Contratista.

El Director de la obra, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstas, el Contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, en su caso, en el Pliego particular de prescripciones.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Pliego particular. A falta de indicación precisa en este, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Director de la obra con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazados.

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar, en cualquier momento, la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

### **18.3.- Aceptación o rechazo de los tubos.**

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que establece, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas, así como las pruebas especificadas en este capítulo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indica y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanjas.

#### **18.4.- Tubería metálica de acero inoxidable**

Salvo que se indique otra cosa en los documentos del contrato, todas las tuberías metálicas serán de acero inoxidable 316-L.

Cumplirán las siguientes características:

- Tipo de soldadura: Por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior)
- Forma de soldadura: Longitudinal
- Procedimiento de soldadura: Arco sumergido
- Material: Acero inoxidable AISI-316 L (1.4404)
- Fabricación: Según DIN 2463
- Dimensiones y peso: Según DIN 2463 / ANSI B 36.19 (ASTM-A530) Schedule 10S como mínimo y mayores para otras solicitudes.
- Conexionado: Embridado del mismo material
- Pruebas: Prueba de estanqueidad con agua y radiografías al 10%.
- Acabados: Según normas generales

Todos los pasamuros serán de acero inoxidable 316-L, entre bridas con babero de estanqueidad.

Toda la tornillería y los anclajes de las redes de tuberías serán de acero inoxidable AISI-316.

#### **18.5.- Tubería de fundición dúctil**

##### **CALIDAD DE LA FUNDICIÓN**

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro elemento accesorio, deberá ser fundición dúctil.

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

##### **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA FUNDICIÓN**

Las características mecánicas de la fundición dúctil se comprobarán de acuerdo con las normas habituales de ensayo y con lo establecido en el artículo 3.16.3.1.

##### **ESPECIFICACIÓN PARA TUBERÍAS FUNDICIÓN DÚCTIL.**

Cumplirán todo lo recogido en la Norma Internacional ISO. 2.530, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión.

#### **ENSAYOS. MÉTODO Y RESULTADOS**

Los ensayos mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación. Los ensayos mecánicos de recepción deben ser efectuados sobre elementos agrupados en lotes.

Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de:

- 100 tubos, hasta el DN 300
- 50 tubos, para DN superiores a 350.

Los ensayos mecánicos preceptivos a que habrá de someterse la fundición para comprobar la calidad del material serán las siguientes:

- Ensayos de rotura a tracción o flexo-tracción.
- Dureza Brinell.

También se someterán a las pruebas preceptivas de presión máxima de servicio y de presión interior.

#### **18.6.- Tuberías de acero**

##### **GENERALIDADES**

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable. A requerimiento de Aqualia el fabricante deberá presentar copia de los análisis de cada soldada. Los ensayos de soldadura se efectuarán a la recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

##### **FABRICACIÓN**

Hasta un diámetro interior de doscientos (200) milímetros se considerarán en este Pliego los tubos de acero fabricados por laminación o extrusión y los soldados, y por encima de este diámetro solamente los soldados en chapa de acero dulce. La soldadura puede ser a solape o a tope.

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles sólo podrán repararse con la previa aprobación de Aqualia.

Los tubos podrán ser sometidos, si los técnicos de Aqualia lo consideran necesarios, a los siguientes ensayos:

Ensayo a tracción.

Pruebas de soldadura.



## PROTECCIÓN

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos interior y exteriormente, contra la corrosión.

Las piezas especiales se construirán en taller por soldadura, pudiendo también hacerse de fundición.

### 18.7.- Tuberías de policloruro de vinilo orientado (PVC-O)

#### DEFINICIÓN

Este material se suele emplear para tuberías de abastecimiento y distribución de agua potable, redes urbanas de agua a presión, conducciones para infraestructuras agrarias, redes de riego para parques y jardines, campos de golf, recintos deportivos, impulsiones de aguas residuales, depuradas, distribución de aguas regeneradas, etc.

En el caso de la red de baldeo, se empleará PVC-O DN 110 y PN 25 Atm, color PANTONE 2577U ó RAL 4001.

#### NORMATIVA APLICABLE

Se cumplirán las especificaciones UNE-ISO 16422:2008 (España) "Tubos y uniones de policloruro de vinilo orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión, así como poseer el certificado de conformidad de AENOR.

#### CARACTERÍSTICAS

Las características de las tuberías de policloruro de vinilo orientado (PVC-O) son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDADES
Densidad UNE-EN ISO 1183-1	1.370/1.430	Kg/m <sup>3</sup>
Tensión mínima requerida (MRS)	50	MPa
Coef. Seguridad 50 años	1.4	
Tensión de diseño	36	MPa
Rigidez circunferencial media s/EN ISO 9969 (min. 4kN/m <sup>2</sup> )	>4 (PN12,5)/>6(PN16)/>15(PN25)	kN/m <sup>2</sup>
Resist. Tracción axial	>48	MPa
Resist. Tracción tangencial	>85	MPa
Módulo elasticidad axial	>3000	MPa
Módulo elasticidad tangencial	>4000	MPa
Tensión de compresión	>50	MPa
Número de Poisson	0.41	
Flexibilidad anular sin deterioro s/ EN 100 1446		%
Resistencia al impacto UNE-EN 1452	>x3	veces
Rugosidad (P-Collebrook) Agua limpia	0.01	mm

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDADES
Rugosidad (P-Collebrook) residuales	Aguas 0.10-0.25	mm
Conductividad térmica UNE 92201-92202	0.13	Kcal/m.h.°C
Coef. De dilatación lineal s/UNE-EN 727	8x10-5	m/m°C
Calor específico	>80	°C
Resistividad	0.26	cal/°C
Constante eléctrica	1,00E+15	Ω/cm
Rigidez dieléctrica s/UNE 53030	3.4	
Material base: Policloruro de Vinilo no plastificado (PVC-U)	30-35	kV/mm
<b>JUNTAS DE ESTANQUEIDAD</b>		
Dureza elastómero EPDM s/EN 681-1	60±5	IRHD

Los espesores y timbrajes serán los siguientes:

Tubería		TOM <sup>o</sup>								
Clase de Material		PVC-O 500								
Presión Nominal (bar)		PN12,5		PN16		PN20		PN25		
Diámetro Nominal (DN)	Diámetro exterior (OD)		Diámetro Interior (ID)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (ID)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (ID)	Espesor Nominal (e)	Diámetro Interior (ID)	Espesor Nominal (e)
	min.	max.								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	90,0	90,3	-	-	84,0	2,0	84,0	2,5	82,2	3,1
110	110,0	110,4	104,4	2,2	104,0	2,4	103,2	3,1	101,4	3,8
140	140,0	140,5	133,0	2,8	132,4	3,1	131,2	3,9	129,2	4,8
160	160,0	160,5	152,0	3,2	151,4	3,5	150,0	4,4	147,6	5,5
200	200,0	200,6	190,0	4,0	189,2	4,4	187,4	5,5	184,4	6,9
225	225,0	225,7	213,6	4,5	212,8	5,0	210,8	6,2	207,4	7,7
250	250,0	250,8	237,4	5,0	236,4	5,5	234,2	6,9	230,6	8,6
315	315,0	316,0	299,2	6,3	298,0	6,9	295,2	8,7	290,6	10,8
355	355,0	356,1	337,4	7,1	336,0	7,8	332,4	9,8	327,2	12,2
400	400,0	401,2	379,8	8,0	378,4	8,8	374,8	11,0	369,0	13,7
450	450,0	451,4	427,6	8,9	426,0	9,9	421,4	12,4	415,0	15,4
500	500,0	501,5	474,6	9,9	472,8	11,0	468,6	13,7	461,2	17,1
630	630,0	631,9	597,8	12,6	595,8	13,8	590,4	17,3	581,0	21,6
800	800,0	802,0	760,4	16,3	757,8	17,4	750,4	21,6	-	-

La determinación de diámetros y espesores se realizará con arreglo a lo establecido en Pliego, igual que las pruebas de estanqueidad. El timbraje empleado en las tuberías de este Proyecto será de PN16.

#### ACCESORIOS

Los accesorios empleados en estas tuberías serán de fundición (adaptadores de brida, brida ciega, codos, Tés, collarines, etc.), todos los accesorios cumplirán las especificaciones establecidas.

#### ENSAYOS

Ensayos sobre la tubería

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN, ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, EN EL ÁMBITO UE HG-5 "PAGO DE SAN ANTÓN" DEL MUNICIPIO DE SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)**

Ensayos	TOM® PVC-O 500			
	PN12,5	PN16	PN20	PN25
	Parámetros de ensayo			
Dimensionales <sup>(1)</sup>	Según DN			
Densidad	1370 a 1430 kg/m <sup>3</sup>			
Resistencia al impacto (0°C) <sup>(2)</sup>				
	Ø90	98 N-m		
	Ø110	124 N-m		
	Ø140, Ø160	157 N-m		
	Ø200	196 N-m		
	≥Ø225 - Ø800	245 N-m		
Rigidez circunferencial	> 5 kN/m <sup>2</sup>	> 7 kN/m <sup>2</sup>	> 11kN/m <sup>2</sup>	> 20 kN/m <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción longitudinal	> 48 MPa			
Resistencia a presión interna				
	10 horas – 20°C	25,0 bares	30,0 bares	37,0 bares
	1000 horas – 20°C	22,0 bares	26,0 bares	33,0 bares
	1000 horas – 60°C	11,5 bares	14,0 bares	17,5 bares
Resistencia a presión interna de la embocadura				
	10 horas – 20°C	25,0 bares	30,0 bares	37,0 bares
Estanqueidad de las uniones a presión interna y desviación angular (20°C – ángulo: 2°)	Ciclo de 0 a 25 bares	Ciclo de 0 a 32 bares	Ciclo de 0 a 40 bares	Ciclo de 0 a 50 bares
Estanqueidad de las uniones a presión negativa (20°C – ángulo: 2° - deformación: 5%)	Ciclo de hasta - 0,8 bares			
Estanqueidad de las uniones a presión interna cíclica (24.000 ciclos – 20°C – sin desviación angular ni deformación diametral)	Ciclo de 6,3 a 12,5 bares	Ciclo de 8 a 16 bares	Ciclo de 10 a 20 bares	Ciclo de 12,5 a 25 bares
Estanqueidad a presión interna a largo plazo				
	1000 horas – 20°C	17,5 bares	22,4 bares	28,0 bares
	1000 horas – 40°C	13,8 bares	17,6 bares	22,0 bares

(1) Diámetro exterior medio, espesor de pared, ovalación, dimensiones de la embocadura, longitudes.

(2) Energía del impacto de un peso (según DN) desde una altura de 2 m a probetas atemperadas a 0°C.

**Ensayos sobre el ensamblaje de la tubería y accesorios de fundición**

Ensayos	TOM® PVC-O 500		
	PN 16	PN20	PN25
	Parámetros de ensayo		
Estanqueidad de las uniones a presión interna y desviación angular (20°C – Desviación DN ≤ 315: 3,5°; 355 ≥ DN ≤ 630 2,5°)	29,0 bares (2 horas)	35,0 bares (2 horas)	42,5 bares (2 horas)
Estanqueidad de las uniones a presión negativa (20°C – Desviación DN ≤ 315: 3,5°; 355 ≥ DN ≤ 630 2,5°)	-0,8 bares (2 horas)		
Estanqueidad de las uniones a presión interna cíclica (24.000 ciclos – 20°C – sin desviación angular ni deformación diametral)	Ciclo de 8 a 16 bares	Ciclo de 10 a 20 bares	Ciclo de 12,5 a 25 bares

**18.8.- Tuberías de poliéster reforzado con fibras de vidrio (P.R.F.V.)**

Todos los materiales empleados en las tuberías y accesorios de P.R.F.V. provendrán exclusivamente de proveedores cualificados con un programa de homologación.

Antes de su empleo en el proceso de fabricación, cada entrega de materias primas debe ir acompañada del correspondiente certificado de calidad del proveedor y someterse a los correspondientes controles de calidad por parte del fabricante.

## **FIBRAS DE REFUERZO**

### **Fibras de vidrio**

Como refuerzo de las resinas termoestables se emplean dos tipos de vidrio de bajo contenido en álcali y dotados de un acabado superficial especial que asegure una buena adhesión a la resina.

#### **A. Vidrio C**

Este tipo de vidrio se presenta en forma de fieltro con un peso superficial de 30 - 50 gr/m<sup>2</sup> y se emplea como material de refuerzo en la capa interna de la barrera anticorrosiva.

#### **B. Vidrio E**

Se presenta en forma de MAT o TEJIDO de varios gramajes. El MAT se emplea como refuerzo suplementario en la barrera anticorrosiva y junto con el TEJIDO como material de refuerzo en las capas de resistencia mecánica.

### **Fibras sintéticas**

Son fibras de poliéster que se presentan en forma de fieltro con un peso superficial de 30 - 50 gr/m<sup>2</sup> y se emplean como material de refuerzo en la capa interna de la barrera anticorrosiva o en la superficie externa.

## **FABRICACIÓN**

Las tuberías de diámetro no inferior a 8" se fabrican por el proceso de Filament Winding, de acuerdo con la norma ASTM D 2996. En este proceso, las fibras continuas de vidrio previamente impregnadas con resina, se enrollan sobre la parte exterior de un molde con determinado patrón que se defina en función de la dimensión y aplicación de la tubería.

## **ESTRUCTURA DE PARED**

La barrera interna estará formada por una capa anticorrosiva interior de estructura y composición adecuada para hacerla resistente a productos químicos agresivos con temperatura y componentes claros de abrasión.

No contendrá cargas ni pigmentos o colorantes que dificulten la inspección visual del laminado y disminuyan la resistencia anticorrosiva de la misma.

Sólo se incorporarán los aditivos que mejoran las características resistentes de la tubería frente a la aplicación prevista.

La capa interna tendrá una dureza Barcol mínima del 90 % del valor de la resina empleada, cuando se ensaye según la norma ASTM D 2583.

La superficie de la capa interna no tendrá defectos, fisuración, etc., según se indica en el Nivel I de la norma ASTM D 2563.

La capa estructural por su parte, estará formada por capas sucesivas de hilos roving (fibras continuas de vidrio), saturado con resina.

Finalmente, la superficie externa tendrá el acabado apropiado al uso al que se dedique:

Tuberías enterradas

Protección exterior a base de un Top Coat de resina del mismo tipo que la empleada en la capa estructural.

Tuberías intemperie

Acabado exterior de la tubería con un velo de vidrio tipo "C" o sintético, saturado con resina del mismo tipo que la capa estructural y protección externa a base de un Top Coat de resina del mismo tipo que la anterior.

### PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

Las propiedades mecánicas a 23°C son:

Propiedad	e = 5 mm	e = 6,5 mm	e = 8 mm	e = 9,5 mm
Tensión rotura tracción (ASTM D 638)	633 Kg/cm <sup>2</sup>	844 Kg/cm <sup>2</sup>	949 Kg/cm <sup>2</sup>	1055 Kg/cm <sup>2</sup>
Tensión rotura flexión (ASTM D 790)	1125 Kg/cm <sup>2</sup>	1336 Kg/cm <sup>2</sup>	1406 Kg/cm <sup>2</sup>	1547 Kg/cm <sup>2</sup>
Módulo elástico flexión (ASTM D 790)	49216 Kg/cm <sup>2</sup>	56247 Kg/cm <sup>2</sup>	63277 Kg/cm <sup>2</sup>	70308 Kg/cm <sup>2</sup>
Tensión rotura compresión (ASTM D 695)	1266 Kg/cm <sup>2</sup>	1406 Kg/cm <sup>2</sup>	1476 Kg/cm <sup>2</sup>	1546 Kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0,33			

El peso específico según ASTM D 792 a 23°C estará comprendido entre 1,3 y 1,55 gr/cm<sup>3</sup>. La resistencia al impacto estará comprendida entre 45 y 60 Kg/m; mientras que, la dureza Barcol según ASTM D 2583 estará comprendida entre 30 y 45. El coeficiente de dilatación térmica, según ASTM D 696, será de  $2,7 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ .

Resistencia mínima a tracción longitudinal

Los valores de  $\sigma_l$  están dados en N/mm de circunferencia

Resistencia mínima a tracción circunferencial

Los valores de  $\sigma_c$  están dados en N/mm de longitud

DNmm	Tuberías con unión flexible sin resistencia axial						Tuberías con unión Con resistencia axial					
	Presión nominal N (Kg/cm <sup>2</sup> )						Presión nominal N (Kg/cm)					
	6	10	12.5	16	20	25	6	10	12.5	16	20	25
200	95	110	115	120	130	140	120	200	250	320	400	500
250	105	125	130	135	150	165	150	250	302.5	400	500	625
300	115	140	150	150	170	190	180	300	375	480	600	750
350	120	150	160	170	190	215	210	350	437.5	560	700	875
400	130	160	170	185	210	240	240	400	500	640	800	1000

DNmm	Tuberías con unión flexible sin resistencia axial						Tuberías con unión Con resistencia axial					
	Presión nominal N (Kg/cm <sup>2</sup> )						Presión nominal N (Kg/cm)					
	6	10	12.5	16	20	25	6	10	12.5	16	20	25
450	140	175	185	200	230	265	270	450	562.5	720	900	1125
500	150	190	200	220	250	290	300	500	625	800	1000	1250
600	165	220	230	255	290	345	360	600	750	960	1200	1500
700	180	250	260	290	330	395	420	700	875	1120	1400	1750
800	200	280	290	325	375	450	480	800	1000	1280	1600	2000
900	215	300	320	355	420	505	540	900	1125	1440	1800	2250
1000	230	340	350	390	460	555	600	1000	1250	1600	2000	2500
1200	260	380	400	460	545		720	1200	1500	1920	2400	
1400	290	420	450	530	630		840	1400	1750	2240	2800	
1600	320	460	500	600	715		960	1600	2000	2560	3200	
1800	350	500	550	670			1080	1800	2250	2880		

DN Mm	Presión nominal N (Kg/cm <sup>2</sup> )					
	6	10	12.5	16	20	25
200	240	400	500	640	800	1000
250	300	500	625	800	1000	1250
300	360	600	750	960	1200	1500
350	420	700	875	1120	1400	1750
400	480	800	1000	1280	1600	2000
450	540	900	1125	1440	1800	2250
500	600	1000	1250	1600	2000	2500
600	720	1200	1500	1920	2400	3000
700	840	1400	1750	2240	2800	3500
800	960	1600	2000	2560	3200	4000
900	1080	1800	2250	2880	3600	4500
1000	1200	2000	2500	3200	4000	5000
1200	1440	2400	3000	3840	4800	
1400	1680	2800	3500	4480	5600	
1600	1920	3200	4000	5120	6400	
1800	2160	3600	4500	5760		
2000	2400	4000	5000	6400		

### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TUBERÍAS

El sistema de unión podrá ser laminada o embreada.

En el primero de los casos, la unión se realiza por soldadura a testa de las tuberías o accesorios y posterior recubrimiento por cubrejuntas sobrelaminado compuesto por bandas de refuerzo de fibra de vidrio impregnadas de la misma resina empleada en la fabricación de tuberías y accesorios.

Las uniones embreadas se realizan mediante bridas fijas o valonas y bridas locas soldadas con unión laminada a la tubería o accesorios.

### CONTROL DE CALIDAD

Las tuberías de P.R.F.V. estarán sometidas a un Programa para el control de la calidad basado en la inspección de materias primas y el producto acabado.

La inspección del producto acabado debe incluir:

A. Inspección visual

Realizado sobre el 100 % de las tuberías y accesorios fabricados con los siguientes criterios mínimos de aceptación:

Barrera interior: Nivel I norma ASTM D 2563

Resto de tubería: Nivel II de dicha norma salvo las siguientes excepciones

Grietas superficiales: Nivel III sin fibras de vidrio aparentes

Burbujas de aire: 2 mm de diámetro máximo y 2 burbujas por pulgada cuadrada.

Protuberancias: Nivel 3 pero, con una profundidad inferior al 10 % del espesor de pared.

B. Control dimensional

De acuerdo con ASTM D 3567 se realizará sobre el 100 % del fabricado.

Los diámetros interiores y espesores de las tuberías serán los indicados en el presente contrato. En ningún caso se aceptarán espesores de la pared inferiores al nominal ni tolerancias en longitud que excedan de  $\pm 50$  mm.

### **18.9.- Válvulas.**

Las válvulas, elemento fundamental para el control de la vena líquida, se dividen en dos grupos diferenciados, según su función sea de cierre o de regulación. Normalmente se usarán en las conducciones válvulas de compuerta con cierre elástico hasta 250 mm de diámetro de la conducción y de mariposa a partir de este diámetro como elemento de cierre.

#### **VÁLVULAS DE MARIPOSA**

a) Características técnicas.

El cuerpo de la válvula será de fundición dúctil, de grano fino e igual, libre de burbujas y sin defecto de ninguna clase. Dispondrá en sus extremos de bridas con taladros.

El eje ha de ser centrado sin prensaestopas y con el cuerpo recubierto interiormente de caucho etilenopropileno o similar cuando sea hueco, no permitiéndose que la sujeción de la mariposa al eje se haga mediante pasadores.

El eje de la mariposa habrá de ser de acero inoxidable con un trece por ciento (13 %) de cromo de fijación estriada a la mariposa.

La mariposa será de acero inoxidable o fundición dúctil revestida con pintura epoxi, en una sola pieza, deberá ser pulida y con un perfil hidrodinámico que ofrezca el mínimo de resistencia al paso del agua. La mariposa asentará sobre anillo E.P.D.M.

Los casquillos de fricción sobre los que gira el eje de la mariposa serán de bronce autolubricados.

b) Pruebas.

Los ensayos a que se someterán en la plataforma de pruebas del fabricante serán:

Prueba de estanqueidad.

Se hará mediante dos ensayos de presión interior, uno por cada cara de la mariposa, no admitiéndose fugas de ningún tipo.

Pruebas de seguridad y hermeticidad del cuerpo.

Se probarán con la mariposa en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante diez (10) minutos.

c) Desmultiplicadores.

Los desmultiplicadores son un sistema de tuerca-husillo con cinemática especial.

Deberán tener:

Un carácter estanco al chorro y a los polvos finos.

Un índice bajo plástico que permita conocer la posición de la mariposa.

Un volante para accionamiento del mecanismo.

Transmitir al eje de mando de la mariposa el par necesario, garantizando la exclusión de cualquier otro esfuerzo.

Producir un par creciente en las proximidades de cierre, a par constante en el volante.

Definir una posición de cierre exacta, asegurando la estanqueidad de la válvula y el buen comportamiento del anillo elástico.

Accionar la mariposa más lentamente en las proximidades del cierre que en las de apertura, consiguiendo así una disminución regular de caudal evitando las sobrepresiones debidas a golpe de ariete que podrían producirse durante el cierre.

El número de vueltas mínimo para el cierre de la válvula, no ha de ser menor de treinta y dos con cinco (32,5).

El equilibrio de la válvula será tal que la presión sobre las dos mitades del disco, situadas a uno y otro lado del eje sean prácticamente iguales.

El perfil transversal de la mariposa será tal que produzca una pérdida de carga reducida y evite la aparición de turbulencias y fenómenos de cavitación.

La Dirección Técnica podrá exigir del Contratista la presentación de las correspondientes curvas de funcionamiento de la válvula, así como la documentación completa de cálculo y diseño de la válvula y protocolo de pruebas de la misma.

#### **VÁLVULAS DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO.**

a) Características técnicas.

El cuerpo de la válvula será de fundición nodular, libre de burbujas y sin defecto de ninguna clase. Dispondrá en sus extremos de bridas con taladros.

El eje será de acero inoxidable al 13% de cromo, con roscas extruidas conformada por laminación en frío. La estanqueidad a través del eje se obtiene con dos anillos tóricos y un retén, con guardapolvos en el eje evitando la entrada de cuerpos extraños.

El cierre será de fundición nodular con guías centrales que eviten el rozamiento del caucho en zonas de cierre al accionar la válvula, totalmente revestido interior y exteriormente de NBR o EPDM.

El paso será recto y total, para evitar turbulencias, pérdida de carga y efecto venturi.

b) Pruebas:

Los ensayos a que se someterán en la plataforma de pruebas del fabricante serán:

- Prueba de estanqueidad.



Se hará mediante dos ensayos de presión interior, uno por cada cara de la mariposa, no admitiéndose fugas de ningún tipo.

- Pruebas de seguridad y hermeticidad del cuerpo.

Se probarán con la mariposa en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante diez (10) minutos.

No obstante, lo anteriormente descrito se estará a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas de Válvulas de Compuerta de Aqualia.

#### **18.10.- Calderería y tubos de fundición.**

Todos los elementos de calderería, tales como tuberías, depósitos de presión, compuertas, se ajustarán al diseño y se proyectarán en el tipo de acero prescrito y con capacidad resistente suficiente para el tipo de trabajo específico de cada una.

Todas las piezas de adose serán mecanizadas en el taller, de acuerdo con el estado más reciente de la técnica. Después, deben ser ensambladas en unidades fáciles de transportar.

Las piezas soldadas deben ser alineadas en el taller respecto a sus medidas definitivas.

Las proyecciones de soldadura se eliminarán.

Las tuberías de fundición además de cumplir las características generales definidas en el apartado 18.1, deberán cumplir las características especificadas en este apartado.

#### **18.11.- Protección anticorrosiva.**

Las piezas metálicas se suministrarán al lugar de la obra pintada de la primera mano de fondo. Antes de aplicar la primera mano, se limpiarán las estructuras de óxido y de la película de laminación. Las demás pinturas se aplicarán "in situ", después del montaje y una vez reparados los daños sufridos en la primera mano.

Los materiales de pintura se suministrarán al lugar de la obra con los precintos de la cada productora.

Las pinturas deben aplicarse sólo con un tiempo seco y sobre una superficie seca, y esto sólo con temperaturas de más de 5º y con un máximo del 60 % de humedad relativa del aire.

Las primeras manos se pintarán, en todo caso, con brocha.

Respecto a los tiempos de espera entre la aplicación de las pinturas, se tendrán en cuenta las prescripciones de las empresas productoras.

Deberá estar asegurado que los cantos de perfiles, costuras soldadas, cabezas de tornillos, etc. sean provistas de los espesores de pintura mínimos prescritos.

## **19.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Se ejecutará de conformidad con lo reseñado en los planos y restantes documentos del presente proyecto. En el anexo 1 que acompaña este documento, se incluye un pliego de condiciones técnicas de la instalación eléctrica

En todo caso, las diversas instalaciones cumplirán las prescripciones que les corresponda en el Reglamento vigente de Baja Tensión, normas de la compañía suministradora y las Ordenanzas Municipales sobre Alumbrado Público en vigor.

Para los equipos de alumbrado, se dispondrán las protecciones contra contactos directos e indirectos previstos en la citada reglamentación.

## **20.- ELEMENTOS PREFABRICADOS**

Todos los elementos prefabricados que se vayan a utilizar en la ejecución de las obras deberán ser aportados por el fabricante conjuntamente con certificados indicativos de la calidad de los materiales básicos utilizados en su fabricación. Igualmente, el Director de la obra podrá exigir la presentación de los certificados de homologación y de características técnicas, geométricas y de funcionamiento que estime precisos.

## **21.- MATERIAL PARA RELLENOS**

Los materiales a emplear en rellenos serán suelos de material adecuado o seleccionado que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan.

También se pueden utilizar suelos tolerables en el núcleo del terraplén, siempre que en coronación se consiga la calidad de explanada fijada en la Instrucción 6.1 I.-C

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

Se considerarán como suelos seleccionados aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2 \%$ ), según norma UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluso el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2 \%$ ), según norma UNE 103205:2006.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ )
- Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según norma UNE 103103
- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según norma UNE103104

Se considerarán como suelos adecuados los que no siendo suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ )
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ )
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ )
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ )
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ )
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

Se considerarán como suelos tolerables los que no siendo suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ )
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso  $< 5\%$ ), según norma NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ )
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ( $IP > 0,73 (LL - 20)$ )
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según norma NLT 254, para muestras remoldeadas según Proctor Normal y presión de ensayo de dos décimas de megapasacal (0,2 MPa).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según norma UNE 103-601, para muestra remoldeada según Proctor Normal.

## 22.- **MATERIAL PARA SUBBASE Y BASE.**

Los materiales serán zahorras artificiales procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera para capa de base según las tolerancias indicadas en el Artículo 510 del PG-3.

El material para subbase será del tipo S-1, S-2 o S-3, según su granulometría.

La capacidad de soporte del material utilizado en la subbase cumplirá la siguiente condición:

- Índice CBR superior a veinte, determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

En la subbase de la vía principal el material será no plástico, y su equivalencia será superior a treinta.

Las características de la base de zahorra artificial, serán las que establece el Pliego General antes mencionado.

## **23.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS. (ORDEN FOM/25223/2014)**

### **23.1.- Definición**

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

### **23.2.- Condiciones generales**

#### **23.2.1.- Usos previstos y normativa de aplicación**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

### **23.2.2.- Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad**

#### **23.2.2.1.- Resistencia a la intemperie**

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226.

El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 22.2.1.

En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

#### **23.2.2.2.- Vida en servicio**

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 22.2.1 de este artículo, en función de la vida útil que se establezca en el proyecto.

### **23.2.3.- Aplicación en sistemas de drenaje**

Cuando los geotextiles y productos relacionados se utilicen en sistemas de drenaje, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las

propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13252. Dichas propiedades se indican en la tabla 290.1.

TABLA 290.1 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE DRENAJE (NORMA UNE-EN 13252)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	DRENAJE
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		
MEDIDA DE APERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO	UNE-EN ISO 12958			X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13252, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.1 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Alargamiento a la carga máxima (norma UNE-EN ISO 10319).
- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).
- Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1). o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

#### 23.2.4.- Aplicación en construcción de túneles y estructuras subterráneas

Cuando un geotextil o producto relacionado se emplee en túneles y otras estructuras subterráneas con función de protección (P), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13256, y se recogen en la tabla 290.2.

TABLA 290.2 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES Y ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS (NORMA UNE-EN 13256)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES PROTECCIÓN
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X
EFICACIA DE LA PROTECCIÓN	UNE-EN 13719 y UNE-EN 14574	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13256, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga es aplicada a lo largo de las costuras y uniones.
- Características de fricción (normas UNE-E N ISO 12957-1 y UNE-E N ISO 12957-2), en situaciones en las que un posible movimiento diferencial entre el geotextil o el producto relacionado y el material adyacente pueda poner en peligro la estabilidad de la aplicación.
- Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1). o, para otras propiedades o circunstancias que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

### 23.2.5.- Aplicación en pavimentos y recrecimientos asfálticos

Cuando el geotextil o producto relacionado se emplee en rehabilitación de pavimentos y recrecimientos asfálticos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 15381, que se recogen en la tabla 290.3.

TABLA 290.3 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS (NORMA UNE-EN 15381)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES	
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES	
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236	X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	
RETENCIÓN DEL BETÚN	UNE-EN 15381		X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 15381, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.3 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Punto de fusión (norma UNE-EN ISO 3146).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

**23.2.6.- Aplicación en movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de contención y revestimiento de taludes.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades de los geotextiles o productos relacionados que figuran en la norma UNE-EN 13249, cuando se trate de construcción de carreteras, de la norma UNE-EN 13251, para movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, y de la norma UNE-EN 13253, en el caso de revestimientos de taludes u otras aplicaciones en las que sea preciso efectuar un control de la erosión. Dichas propiedades se recogen en la tabla 290.4.

TABLA 290.4 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (UNE-EN 13249), MOVIMIENTOS DE TIERRA, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN (UNE-EN 13251) Y REVESTIMIENTO DE TALUDES (UNE-EN 13253)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	REFUERZO
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319			X



PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	REFUERZO
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		X
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251 y UNE-EN 13253, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.4 no requeridas con carácter obligatorio por dichas normas, así como para las que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).
- Fluencia en tracción (norma UNE-EN ISO 13431).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

### 23.3.- Transporte y almacenamiento

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.). El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

### 23.4.- Recepción e identificación

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.

El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
  - Número de identificación del organismo de certificación.
  - Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
  - Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
  - Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
  - Referencia a la norma europea correspondiente.
  - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- 
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, por este Pliego, quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

### **23.5.- Control de calidad**

#### **23.5.1.- Control de recepción**

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

- Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 22.4.
- Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 22.4 de este artículo.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Diez mil metros cuadrados (10 000 m<sup>2</sup>) de material en caso de nivel de seguridad normal.
- Seis mil metros cuadrados (6 000 m<sup>2</sup>) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de este Pliego, o en su defecto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.
- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado. Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

o Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).

o Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).

o Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según los epígrafes 290.2.3 a 290.2.6.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos. En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado. El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente,

los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

### **23.5.2.- Control de acopios y trazabilidad**

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.
- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:
  - Seis (6) meses, cuando la vida en servicio fuera igual o inferior a cinco (5) años.
  - Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en este artículo, serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

### **23.6.- Medición y abono**

Los geotextiles se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento. Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

### **23.7.- Normas referidas en este artículo**

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio

Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 12224 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
- UNE-EN 12226 Geosintéticos. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.
- UNE-EN 13249 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
- UNE-EN 13251 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- UNE-EN 13252 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
- UNE-EN 13253 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
- UNE-EN 13256 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
- UNE-EN 13719 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la eficacia de protección a largo plazo de los geotextiles en contacto con barreras geosintéticas.
- UNE-EN 14574 Geosintéticos. Determinación de la resistencia al punzonado piramidal de los geosintéticos soportados.
- UNE-EN 15381 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.
- UNE-EN ISO 3146 Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semi-cristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.
- UNE-EN ISO 9862 Geosintéticos. Toma de muestras y preparación de probetas.
- UNE-EN ISO 9863-1 Geosintéticos. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: Capas individuales.
- UNE-EN ISO 9864 Geosintéticos. Método de ensayo para la determinación de la masa por unidad de superficie de geotextiles y productos relacionados.
- UNE-EN ISO 10318 Geosintéticos. Términos y definiciones.
- UNE-EN ISO 10319 Geosintéticos. Ensayo de tracción de bandas anchas.
- UNE-EN ISO 10320 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ.
- UNE-EN ISO 10321 Geosintéticos. Ensayo de tracción de juntas/costuras por el método de la banda ancha.
- UNE-EN ISO 10722 Geosintéticos. Procedimiento de ensayo indexado para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida. Daño causado por material granulado.
- UNE-EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- UNE-EN ISO 12236 Geosintéticos. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- UNE-EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

- UNE-EN ISO 12957-1 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizallamiento directo.
- UNE-EN ISO 12957-2 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.
- UNE-EN ISO 12958 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la capacidad de flujo de agua en su plano.
- UNE-EN ISO 13431 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.
- UNE-EN ISO 13433 Geosintéticos. Ensayo de perforación dinámica (ensayo de caída de un cono).
- UNE-EN ISO 25619-1 Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 1: Propiedades de fluencia a compresión

#### **24.- SOLERÍAS Y ADOQUINES.**

Las solerías serán de los formatos determinados en memoria de proyecto y en presupuestos.

Se admite una tolerancia máxima de 0,5% en cada una de sus dimensiones.

Las losas y adoquines de piedra natural, mantendrán dimensiones regulares, y no presentarán pelos o fisuras que debiliten sus características mecánicas.

El tratamiento superficial, ya sea pulido, apomazado, abujardado o granallado, será uniforme en toda la pieza.

La absorción de agua por la cara vista será inferior al 5% según el ensayo UNE-EN 13748-1:2005.

La resistencia al desgaste por abrasión según la UNE-EN 13748-1:2005. será inferior a 1,5 mm.

La resistencia al choque según la UNE –EN 13748-1:2005. La altura de caída para impacto será mayor o igual a 1 m.

La resistencia a flexo tracción por la cara vista será mayor de 5 N/mm<sup>2</sup> y de 4 N/mm<sup>2</sup> por dorso. La resistencia a compresión mayor de 40 N/mm<sup>2</sup>.

La textura tanto de las solerías como de adoquines tendrá relieve disponiendo de al menos 50% de su superficie en el plano superior, con brillo intrínseco.

La resistencia al deslizamiento será superior a 60 según ensayo del Laboratorio.

#### **25.- JARDINERÍA.**

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

- 1.- Árbol: vegetal leñoso que alcanzan cinco metros (5 m.) de altura o más, en general no se ramifican desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- 2.- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m.) de altura.
- 3.- Matorral: arbusto de altura inferior a un metro (1 m.).
- 4.- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive años. A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando se aproximan a esa cifra.
- 5.- Anual: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.  
Bial o bianual: que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- 6.- Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado con una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
- 7.- Esquejes: fragmento de cualquier parte de un vegetal, de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

#### **25.1.- Procedencia.**

Los vegetales que van a ser plantados tendrán un lugar de procedencia con condiciones climáticas semejantes o menos favorables para un buen desarrollo que las de las fincas donde se sitúa el presente Proyecto.

#### **25.2.- Condiciones generales.**

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en la memoria, en los planos, mediciones y presupuesto del Proyecto, para lo cual llevarán una etiqueta con su nombre botánico y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, presentación, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Serán rechazadas las plantas:

- 1.- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadora, de plagas o enfermedades.
- 2.- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- 3.- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- 4.- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.

5.- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.

6.- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La Dirección de Obra podrá además de exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, rechazar las plantas que no se consideren correctas o adecuados.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

### **25.3.- Condiciones especificadas.**

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a dos y medio metros (2,5 m.).

## **26.- BETUNES ASFÁLTICOS ORDEN FOM 2523/2014**

### **26.1.- Definición**

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales.

### **26.2.- Condiciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.



Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

### 26.3.- Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13294-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

#### **26.4.- Transporte y almacenamiento**

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ( $\pm 10^{\circ}$  C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

#### **26.5.- Recepción e identificación**

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.

- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
  - Número de identificación del organismo de certificación.
  - Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
  - Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
  - Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
  - Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- 
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
  - Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
    - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
    - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):  
penetración retenida (norma UNE-EN 1426).  
incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).  
cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
    - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

## **26.6.- Control de calidad**

### **26.6.1.- Control de recepción**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

#### **26.6.2.- Control a la entrada del mezclador**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 26.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

#### **26.6.3.- Control adicional**

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

#### **26.7.- Criterios de aceptación o rechazo**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

#### **26.8.- Medición y abono**

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el Cuadro de precios nº 1 para la unidad de obra de la que forme parte.

## 26.9.- Normas referidas en este artículo

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos.
- UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE-EN 12592 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la solubilidad.
- UNE-EN 12593 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de fragilidad Fraass.
- UNE-EN 12597 Betunes y ligantes bituminosos – Terminología.
- UNE-EN 12607-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire – Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
- UNE-EN 13924-1 UNE-EN 13924-2 Betunes y ligantes bituminosos – Parte 1: Especificaciones de los betunes duros para pavimentación. Betunes y ligantes bituminosos – Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrado para pavimentación.
- UNE-EN ISO 2592 Determinación de los puntos de inflamación y de combustión – Método Cleveland en vaso abierto.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25 °C		1426	0,1 mm	35-50	50/70	70/100	160/220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A<		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25 °C	1426	0,1 mm	15-25	35/50	50/70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a + 0,7	De +0,1 a +1,5	De +1,5 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TBR (To Be Reported): Valor informativo a proporcionar

## 27.- EMULSIONES BITUMINOSAS PARA RIEGO ORDEN FOM 2523/2014

### 27.1.- Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

### 27.2.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

### 27.3.- Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	%ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- C.rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
  
- aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
  - o ADH riego de adherencia.
  - o TER riego de adherencia (termoadherente).
  - o CUR riego de curado.
  - o IMP riego de imprimación.
  - o MIC microaglomerado en frío.
  - o REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda.

De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES  
CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riesgos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riesgos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riesgos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES  
CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riesgos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

#### 27.4.- Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de



almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

#### **27.5.- Recepción e identificación**

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
  - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
  - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE-EN 13614).
  - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
  - Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
    - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

## **27.6.- Control de calidad**

### **27.6.1.- Control de recepción**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

### **27.6.2.- Control en el momento de empleo**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 22.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. 214.6.3 Control adicional El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428.

Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa

### **27.7.- Criterios de aceptación o rechazo**

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b.

### **27.8.- Medición y abono**

Las emulsiones bituminosas se medirán en toneladas (t) de peso, y se abonarán de acuerdo con lo especificado en las unidades de obra de las que forman parte.

### **27.9.- Normas referidas en este artículo**

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos.
- UNE-EN 1425 Betunes y ligantes bituminosos – Caracterización de las propiedades perceptibles.
- UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 1428 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.
- UNE-EN 1429 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas, y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado.
- UNE-EN 1430 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 1431 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 12846-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del tiempo de fluencia por medio de un viscosímetro de flujo – Parte 1: Emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 12847 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 12848 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la estabilidad de las emulsiones bituminosas mezcladas con cemento.
- UNE-EN 13074-1 Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados – Parte 1: Recuperación por evaporación.
- UNE-EN 13074-2 Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados – Parte 2: Estabilización después de la recuperación por evaporación.

- UNE-EN 13075-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del comportamiento a la rotura – Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral.
- UNE-EN 13398 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.
- UNE-EN 13588 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos mediante el método del péndulo.
- UNE-EN 13614 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por inmersión en agua.
- UNE-EN 13808 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE- EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3	70-155 <sup>(3)</sup> Clase 3	70-155 <sup>(4)</sup> Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195 <sup>(6)</sup> Clase 4	>170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2 mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4	15-70 <sup>(5)</sup> Clase 3	15-70 <sup>(5)</sup> Clase 3	15-70 <sup>(7)</sup> Clase 3	15-70 <sup>(8)</sup> Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 S (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

- (4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura  $< 110$  (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR
- (5) Se admite un tiempo de fluencia  $\leq 20$  S (Clase 2) Para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
- (6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura  $> 170$  (Clase 5) Por su mayor estabilidad. en este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC
- (7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 S (Clase 4) Especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada
- (8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 S (Clase 4) Especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B 3 ADH	C60B 3 TER	C60B 3 CUR	C60BF 4 IMP	C50BF 4 IMP	C60B 4 MIC	C60B 5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE -EN	UNIDA D	Ensayos sobre emulsión original						
<b>Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)</b>									
<b>PENETRACIÓN 25°C</b>	142 6	0,1 mm	≤330 <sup>(9)</sup> ) Clase 7	≤50 <sup>(10)</sup> ) Clase 2	≤330 <sup>(9)</sup> ) Clase 7	≤330 Clase 7	≤330 Clase 7	≤100 Clase 3	≤330 Clase 7
<b>PENETRACIÓN 15°C</b>	142 6	0,1 mm				>330 <sup>(11)</sup> ) Clase 10	>330 <sup>(11)</sup> ) Clase 10		
<b>PUNTO DE REBLANDECIMIEN TO</b>	142 7	°C	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥50 Clase 4	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥35 <sup>(11)</sup> Clase 8	≥35 <sup>(11)</sup> Clase 8	≥43 Clase 6	≥35 Clase 8
<b>Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)</b>									
<b>PENETRACIÓN 25°C</b>	142 6	0,1 mm	≤220 <sup>(9)</sup> ) Clase 5	≤50 Clase 2	≤220 <sup>(9)</sup> ) Clase 5	≤220 Clase 5	≤270 Clase 6	≤100 Clase 3	≤270 Clase 6
<b>PUNTO DE REBLANDECIMIEN TO</b>	142 7	°C	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥50 Clase 4	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥35 Clase 8	≥35 Clase 8	≥43 Clase 6	≥35 Clase 8

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 A 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE- EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075- 1		70- 155 <sup>(1)</sup> Clase 3	70- 155 <sup>(3)</sup> Clase 3	110- 195 <sup>(4)</sup> Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2 mm, 40°C)	12846- 1	s	40- 130 <sup>(2)</sup> Clase 4	40- 130 <sup>(2)</sup> Clase 4	15- 70 <sup>(5)</sup> Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH
- (2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 S (Clase 3)
- (3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER
- (4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. en este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC
- (5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 S (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada



TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 ADH
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
<b>Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)</b>					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1 mm	≤330 <sup>(6)</sup> Clase 7	≤50 <sup>(7)</sup> Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 <sup>(6)</sup> Clase 8	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥0,5 Clase 5	≥0,5 Clase 5
<b>Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)</b>					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1 mm	≤220 <sup>(6)</sup> Clase 5	≤50 Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥43 <sup>(6)</sup> Clase 6	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

## **28.- ACERO GALVANIZADO**

Donde se indique en Planos se utilizará acero galvanizado como procedimiento para evitar la corrosión del metal.

Se emplearán aceros galvanizados en caliente, es decir, obtenidos como resultado de la inmersión de la pieza de acero en una cuba donde se encuentra zinc fundido. Como resultado se obtiene un recubrimiento de zinc que proporciona una notable resistencia ante la corrosión.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE-EN 1774:1998.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea y no presentará discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en las normas.

El espesor mínimo del revestimiento será de 30 micras.

## **29.- PINTURAS PLÁSTICAS**

Las pinturas plásticas son pinturas al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

La pintura vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificara:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca: satinado mate
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y Kg
- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro
- Sello del fabricante
- Color

Las pinturas cumplirán las Normas UNE 125300-1:1994, UNE-EN ISO 9117-3:2010 y UNE 48103:2014.

El material a emplear en los recubrimientos se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el nº del lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al nº del lote e indicando el nº de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo estarán protegidos de la humedad, del sol directo, y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a 10°C, ni superior a 32°C.

### **30.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Para recabar la aprobación de todos aquellos materiales no incluidos en la presente Especificación Técnica el Contratista deberá presentar a la Dirección cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes y suministradores sean necesarios para justificar la aptitud de su empleo. Si la información no la considera suficiente, la Dirección podrá exigir al contratista los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

En todo caso la Dirección podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarias al fin a que han de ser destinados, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Todo material no especificado en esta Especificación Técnica y aprobado por la Dirección quedará reflejado en los Planos del Proyecto, y otros documentos contractuales.

### **31.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO REUNAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS.**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones expuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego y la Prescripciones Generales.

El Director de la obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, procederá a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

**32.- ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.**

Una vez realizados los ensayos o pruebas a que se refiere los artículos y párrafos correspondientes, y si procede, se dará la aprobación de los materiales.

El examen y aprobación de los materiales no implicará la recepción definitiva. En consecuencia las responsabilidades del Contratista no cesarán hasta que se haya extendido el acta de recepción definitiva de la obra en que se hayan empleado.

CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

## **1.- LEVANTAMIENTO DE BORDILLO**

### **1.1.-Definición**

Esta unidad de obra consiste en el levantamiento de los bordillos o encintados existentes y rigolas, incluso la demolición del cimiento de los mismos, y su posterior carga, transporte de los bordillos a los almacenes municipales o lugar de acopio para su posterior reutilización y limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.

### **1.2.-Medición y abono**

Se abonarán por metros lineales realmente ejecutados siempre y cuando no vaya incluido en el precio de la demolición de hormigón en aceras, calzadas y firmes en cuyo caso no dará lugar a abono por separado.

## **2.- DESBROCE DEL TERRENO**

### **2.1.-Definición**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

### **2.2.-Ejecución**

Se realizará el desbroce del terreno en aquellas zonas en que lo especifique la Administración.

La maquinaria y métodos a emplear serán sometidos a la aprobación del Director de la Obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Antes del inicio de esta unidad de obra, la Dirección de Obra determinará las especies arbóreas, elementos constructivos y arqueológicos que por su interés es conveniente conservar.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que haya que conservar, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

La profundidad de desbroce será fijada en cada caso por el Director de las obras. Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al hacer el desbroce, y se compactarán según las especificaciones de este Pliego de Prescripciones hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ciudadanos que vivan próximos a las zonas de obra.

Se retirarán todos los escombros existentes en la zona quedando terminantemente prohibida su utilización o el terraplenado sobre los mismos.

El contratista se obliga a seguir el ritmo y orden que el Director imponga, así como realizar los accesos y desvíos necesarios para mantener en perfectas condiciones de seguridad el tráfico rodado.

### **2.3.-Medición y abono**

Se abonará por m<sup>2</sup> realmente desbrozados en obra. El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

## **3.- DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN EN CALZADAS Y ACERAS.**

### **3.1.-Definición**

Esta unidad comprende la demolición de hormigón en calzadas, aceras y otros elementos, incluyendo la base y sub-base del mismo, bordillos, rigolas y corte de pavimentos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.

### **3.2.-Ejecución**

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Todos los trabajos se realizarán, en cumplimiento de la Ordenanza frente a la Contaminación por Ruidos, Vibraciones y otras formas de Energía, según las prescripciones del art. 32. (Sección 5ª: Normas aplicables a los trabajos en la vía pública), que exige se adopten las medidas oportunas para evitar que los ruidos emitidos excedan de los niveles acústicos fijados para la respectiva zona. Como criterio general no podrán realizarse entre las 42 horas y las 8 horas del día siguiente. Se exceptúan de la prohibición de trabajar en horas nocturnas, las obras consideradas urgentes. Previamente deberá ser autorizada expresamente por la Autoridad Municipal, que determinará las condiciones de protección acústica, así como los límites sonoros que deberán cumplir en función de la zona donde se realicen las obras.

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas a las aceras a demoler.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

### **3.3.-Medición y abono**

Se abonará por m<sup>2</sup> realmente demolidos en obra, comprende la demolición de obras de hormigón en calzadas, muros, aceras y otros elementos, incluyendo la base y sub-base del mismo, bordillos, rigolas y baldosas, hasta un espesor de 30 cm. y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión. No siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener, ni los cortes en el pavimento.

Para espesores mayores a 30 cm., se medirá por m<sup>3</sup>, incluyendo todas las operaciones descritas anteriormente.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.



#### **4.- DEMOLICIÓN DE FIRME FLEXIBLE DE CALZADAS.**

##### **4.1.-Definición**

Incluye la demolición y levantamiento de aquellas capas de los firmes de calzadas, constituidas por materiales a base de mezclas bituminosas o capas granulares, así como la carga y transporte a vertedero y la descarga en el mismo de los productos resultantes, incluso parte proporcional de corte con disco de diamante necesario.

##### **4.2.-Ejecución**

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas. En este sentido, se atenderá a lo que ordene la Dirección Técnica, que designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Todos los trabajos se realizarán, en cumplimiento de la Ordenanza frente a la Contaminación por Ruidos, Vibraciones y otras formas de Energía, según las prescripciones del art. 32.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Técnica. La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

##### **4.3.-Medición y abono**

Se abonará por metros cuadrados, realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, hasta 30cm. de espesor, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma, no siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener.

El precio incluye el corte de pavimento y la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. Se excluye de la medición de esta unidad la de las capas granulares del firme demolido, que se considerarán comprendidas en las unidades de excavación.

Se separarán las unidades de obra de demolición de hormigón en calzada y demolición de mezcla bituminosa en calzada. de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectado por aquélla.

## **5.- TRANSPORTE DE ESCOMBROS A CENTRO AMBIENTAL.**

### **5.1.-Definición**

Esta unidad comprende el transporte del camión ya cargado con escombros procedentes de las distintas demoliciones a la planta de recuperación y compostaje de Miramundo-Medina Sidonia previo acopio en la Planta de Transferencia situada en la Marisma del Turel y el canon.

### **5.2.-Medición y abono**

Se medirá y abonará por toneladas realmente ejecutadas justificadas mediante presentación de albaranes de vertido, incluyendo el precio el canon a pagar en la planta de recuperación y compostaje de Miramundo-Medina Sidonia

## **6.- EXCAVACIÓN EN DESMONTE DE TIERRAS.**

### **6.1.-Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta el vial y aceras, también incluye el refino, la humectación y compactación de la base de la explanada, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los planos. También se incluyen las operaciones de carga, con o sin selección, carga de los productos excavados.

La excavación será sin clasificar, en cualquier tipo de terreno.

### **6.2.-Ejecución**

Para la ejecución se estará a lo dispuesto en el artículo 320 del PG - 3/75 y quedará a criterio y por cuenta del Contratista la utilización de los medios de excavación que considere precisos, siempre que se garantice una producción adecuada a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Deben ser tenidas en cuenta las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Durante la ejecución de las obras se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se tomarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados a fin de impedir desplazamientos y deslizamientos que pudieran ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estén definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por la Dirección Técnica. Con independencia de ello, la Dirección Técnica podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones; a estos fines, construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuera necesario. Tendrá especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando así se requiera, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo o de circulación de vehículos.

La tierra vegetal no extraída en el desbroce se separará del resto y se trasladará al lugar indicado por la Dirección o se acopiará de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Técnica, para su uso posterior.

### **6.3.- Medición y abono**

La presente unidad se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre perfiles transversales teóricos, sin clasificar, e incluye todas las operaciones indicadas anteriormente, además de la carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, tampoco serán de abono las operaciones auxiliares como agotamientos y entibaciones, ni las medidas de seguridad necesarias para llevar a cabo los trabajos.

## **7.- HORMIGÓN PROYECTADO**

### **7.1.-Definición**

Las características básicas del hormigón proyectado a utilizar en las obras son las siguientes:

- Hormigón proyectado por vía húmeda, flujo denso
- Resistencia característica a 28 días, 30 N/mm<sup>2</sup>
- Proyección mecanizada
- Aditivos: fluidificantes, inhibidores/retardadores, acelerantes /activadores y humo de sílice.

Prevía autorización de la D.O. se incorporará a la mezcla fibras de acero, comprobando que se mantiene, al menos, la resistencia prevista.

La correcta puesta en obra del sostenimiento presupone un dominio perfecto de la tecnología del hormigón proyectado por parte del Contratista. En el caso que la Dirección de Obra considerase insuficiente la experiencia del Contratista, éste deberá proceder a la inclusión del personal experimentado en sus equipos, a diferentes niveles, previa aprobación de la Dirección de Obra durante el tiempo necesario para la perfecta formación de su personal.

Será de libre elección del Contratista la procedencia y el tipo de maquinaria a utilizar en la puesta en obra del hormigón proyectado. No obstante, el Contratista, antes de empezar las obras deberá presentar la documentación precisa que defina las características de la maquinaria y los procedimientos de construcción para su aprobación por la Dirección de Obra, quién comprobará que se ajusta a la "filosofía" y bases establecidas en el presente Pliego, así como a lo establecido en el artículo 610 del PG3 (Ministerio de Fomento 2004).

En principio, y por razones de seguridad, se preferirá la aplicación con "robot" dirigido a distancia.

Antes de la primera aplicación en obra se llevará a cabo una serie de ensayos previos, para entrenamiento de los operarios, puesta a punto de los equipos y para el ajuste de la dosificación sobre la base de la orientativa o inicial reflejada en el presente Pliego. Finalizados los ensayos (estimados en 3 ó 5) y con las correcciones pertinentes, la Dirección de Obra autorizará el inicio de las operaciones en el talud.

Una vez conseguida la regularidad en la utilización del hormigón proyectado se llevará a cabo una prueba de rechazo que servirá para comprobar la idoneidad de los trabajos ejecutados, y sus resultados, contrastados y firmados por el Contratista y Director de Obra, como documento contractual, en la medición de espesores de gunita que puedan quedar al margen de los sistemas ordinarios de control de espesor, como ocurre en aplicaciones de refuerzo.

### **7.2.-Materiales básicos**

Todos los materiales constitutivos del hormigón deberán ser aprobados por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá aportar los datos y ensayos pertinentes que garanticen su idoneidad dentro de lo establecido en el presente Pliego.

Cemento continuado de este aditivo en un porcentaje de 35 kg/m<sup>3</sup> (aprox. 7-8% respecto al peso del cemento).

Se ajustará al vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16). Salvo indicación del Proyecto en otro sentido se empleará el cemento tipo CEM II-ESTE apartado se refiere a la utilización de acelerantes, inhibidores, fluidificantes, En caso de que circunstancias especiales aconsejen la utilización de otro tipo activadores, etc., necesarios para la colocación del hormigón proyectado. Estos se de cemento, será la Dirección de Obra quien determinará el tipo y categoría del ajustarán a las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo las normas UNE cemento a emplear en cada caso, sin que esto suponga modificación alguna sobre vigentes las de referencia a efectos de su caracterización los precios a aplicar en el hormigón proyectado. El contratista facilitará igualmente Como en el caso de la maquinaria se dejará a la libre elección del Contratista el tipo los medios necesarios para la ejecución de todos los ensayos que fuera preciso y procedencia de los aditivos a utilizar debiendo presentar la documentación realizar motivados por este cambio pertinente para su análisis y aprobación por la Dirección de Obra.

- Agua

Cumplirá en cuanto a su idoneidad química y contenido de residuos orgánicos lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-2008 La toma de muestras y ensayos correspondientes la determinará la Dirección de Obra en función de las garantías de calidad y uniformidad en el abastecimiento a la planta de hormigonado, ajustándose en cualquier caso a las normas UNE vigentes al respecto.

- Áridos

Las características de los áridos se ajustarán a las especificaciones de carácter general de la Instrucción EHE-2008. Los áridos a utilizar en el hormigón proyectado se obtendrán mediante selección y clasificación de materiales naturales o procedentes de machaqueo, o bien con una mezcla de ambos, aunque con preferencia se harán servir los áridos rodados que disminuyen notablemente el mantenimiento de la máquina de proyección. El tamaño máximo del árido será de 12 mm, y las curvas granulométricas se ajustarán al huso elegido para la dosificación. Como control rutinario y rápido de estos materiales se utilizará el ensayo de equivalente de arena que será como mínimo de 80. En la dosificación del agua del amasado se tendrá en cuenta la humedad de los áridos en planta, para realizar las correcciones pertinentes. Humo de sílice

- Humo de sílice.

Habida cuenta de los efectos beneficiosos que el humo de sílice produce sobre la durabilidad ad y permeabilidad del hormigón, al margen de otros efectos beneficiosos como la disminución del rebote y una mejor trabajabilidad, se establece el uso continuado de este aditivo en un porcentaje de 35 kg/m<sup>3</sup> (aprox. 7-8% respecto al peso del cemento).

- Aditivos

Este apartado se refiere a la utilización de acelerantes, inhibidores, fluidificantes, activadores, etc., necesarios para la colocación del hormigón proyectado. Estos se ajustarán a las prescripciones de

la Instrucción EHE-08, siendo las normas UNE vigentes las de referencia a efectos de su caracterización. Como en el caso de la maquinaria se dejará a la libre elección del Contratista el tipo y procedencia de los aditivos a utilizar debiendo presentar la documentación pertinente para su análisis y aprobación por la Dirección de Obra, de acuerdo a las bases y conceptos del presente Pliego. Los aditivos a utilizar deberán ser compatibles con el cemento, áridos y humo de sílice. No serán corrosivos a las armaduras, dañinos para la salud, ni afectar a la durabilidad de las obras, además de cumplir con los requisitos mínimos exigidos en cuanto a los controles de calidad ejecutados en obra. La proporción óptima de los aditivos se obtendrá sobre la pauta de las recomendaciones del fabricante en los ensayos previos. Cualquier cambio en el tipo y procedencia de los aditivos conllevará un proceso similar y su utilización no estará permitida sin la aprobación de la Dirección de Obra.

### 7.3.-Requisitos necesarios

La consistencia del hormigón fresco se medirá al vertido de la cuba en el momento de su puesta en obra mediante el Cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2009), aceptándose valores de asiento entre 100-150 mm. Deberá tenerse en cuenta que los valores del cono en general serán superiores, a efectos de prever la influencia del transporte y de las condiciones climatológicas durante el mismo.

Para el hormigón endurecido se evaluarán las propiedades siguientes:

- o Resistencia a compresión, según tabla adjunta
- o Módulo de elasticidad,  $E = 27.000-30.000 \text{ N/mm}^2$
- o Coeficiente de permeabilidad,  $C = 6 \times 10^{-10}$  a  $20 \times 10^{-10} \text{ m/s}$

EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (N/MM <sup>2</sup> )	
	MEDIA	MÍNIMA
1	9	7,5
3	13	11,0
7	20	17,0
28	30	25,0
90	30	25,0

### 7.4.-Dosificación de referencia

En principio se considerará una dosificación inicial de cemento de  $475 \text{ kg/m}^3$ , estimada suficiente para alcanzar las resistencias exigidas.

A partir de ella, teniendo en cuenta otras relaciones habituales en la ejecución de hormigón proyectado por vía húmeda como:

- Relación agua/cemento. Comprendida entre 0,40 y 0,42 (para el tamaño máximo de árido utilizado, 12 mm).

- Relación áridos/cemento. Comprendida entre 3,5 y 4 y de acuerdo al uso granulométrico señalado, se establece la siguiente dosificación de referencia en la que se omiten por las razones antes comentadas los tipos y dosificaciones de los aditivos fluidificantes, activadores, etc.

Cemento (CEM II-42,5) .....	475 kg/m <sup>3</sup>
Áridos 0/5 .....	1.144 kg/m <sup>3</sup>
Áridos 5/12 .....	491 kg/m <sup>3</sup>
Agua.....	190 kg/m <sup>3</sup>
Relación a/c.....	0,4
Humo de sílice.....	35 kg/m <sup>3</sup>

En caso de no alcanzarse las resistencias esperadas se procederá a la optimización de la dosificación de la mezcla y al aumento de la dosificación de cemento hasta que se alcancen las resistencias exigidas. Análogamente se admiten variaciones en sentido contrario.

Este cambio no supondrá modificación alguna sobre los precios de hormigón proyectado establecidos.

Previa autorización de la D.O., se utilizará la incorporación de fibras de acero, en dosificación no inferior a 40 kg/m<sup>3</sup>, a la mezcla de hormigón proyectado como sustitución del mallazo.

#### **7.5.-Puesta en obra**

La proyección del hormigón se efectuará mediante equipos automatizados (robots). El Contratista adoptará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad del suministro del hormigón durante el proceso de hormigonado.

Los equipos se mantendrán permanentemente en condiciones óptimas de funcionamiento, debiendo prever el Contratista, los medios necesarios para afrontar eventuales averías de los equipos de proyección durante el hormigonado.

Su rendimiento mínimo será de 6 m<sup>3</sup>/hora y en su utilización se mantendrán las recomendaciones del fabricante respecto al caudal y presión del aire comprimido, tipos de boquillas, etc.

La distancia de proyección será de 1 m, mantenida de modo regular, con proyección perpendicular a las paredes de la excavación.

Antes de cada aplicación, y en el caso de macizos rocosos, habrá de limpiarse con agua o aire a presión toda la superficie a proyectar, eliminando de ella elementos extraños tales como hollín, polvo o fangos proyectados por las voladuras, pudiendo exigir la Dirección de Obra, la sustitución de operarios y responsables de tajo, por incumplimientos de este tipo.

El grueso máximo de una capa de hormigón ejecutada en una sola fase no podrá exceder de 10 cm, excepto en las zonas bajas de la excavación donde no existe la posibilidad de despeje de las capas de gunita.

En hormigonados a ejecutar en tiempo frío se tendrán en cuenta las recomendaciones al respecto contenidas en la Instrucción EHE-2008.

En el caso de preverse temperaturas extremas durante el hormigonado, el Contratista propondrá las medidas especiales que deberán adoptarse, las cuales se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra.

### **7.6.-Control y ensayos**

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra.

El tipo de control se extenderá desde los materiales hasta la calidad y el espesor de los hormigones ejecutados.

Dentro de los materiales, los cementos, microsílíce, aditivos, etc. procedentes de un proceso de elaboración industrial, no serán objeto de seguimiento específico, siendo la Dirección de Obra la que en su momento determine las verificaciones y comprobaciones oportunas.

Se llevará un control periódico de la calidad de los áridos en la planta de hormigonado, ejecutándose muestreos para el ensayo de equivalente de arena cada 20 m<sup>3</sup> de hormigón fabricado, y muestreos para análisis granulométrico cada 60 m<sup>3</sup> de hormigón fabricado.

Las características de resistencia de los hormigones se controlarán mediante muestras en tajos ordinarios de gunita de desmonte. El muestreo comprenderá 3 probetas cúbicas de 10 cm de lado para ensayos a 24 horas y una artesa o placa de 50 x 50 cm de lado y 15 cm de profundidad, de la que se extraerán 12 probetas de 6 cm de diámetro y 15 cm de altura, para ensayar en grupos de 3, a 3; 7; 28 y 90 días. La resistencia a períodos menores como 1 día, se establecerá por extrapolación. La densidad del muestreo se establece en 1 de cada 60 m<sup>3</sup> de hormigón consumido en los primeros 200 m de excavación y 1 cada 100 m<sup>3</sup> en los restantes.

En la toma de muestras, tanto los cubos como artesa, estarán subverticales, con las aberturas dirigidas perpendicularmente a lanza de proyección. Los resultados obtenidos servirán para controlar la resistencia de los hormigones respecto a los mínimos especificados.

Las resistencias obtenidas habrán de ser superiores o iguales a las exigidas y en caso de que se observen resultados inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas oportunas, como la ejecución de sostenimientos adicionales, no abonables, en todo el tramo que se considere afectado, además de ordenar la comprobación y cambios de las dosificaciones en planta y obra para recuperar las resistencias exigidas.



A estos efectos, la Dirección de Obra obtendrá, a través del Contratista, acceso libre a la planta de hormigonado para seguir y controlar, tanto los datos de las amasadas como los volúmenes suministrados.

El control de los espesores real es de gunita colocados en el talud se llevará a cabo mediante la obtención de testigos del sostenimiento recogidos de forma aleatoria dentro del mismo, a razón de 1 testigo cada 20 m de talud. Alternativamente, mediante clavos o vástagos fijados previamente a la superficie excavada.

Los datos obtenidos se considerarán contractuales y su tratamiento estadístico, junto con los datos de los sostenimientos ejecutados, servirán para cuantificar los posibles déficits de hormigón proyectado, respecto a los estipulados, a efectos de su reposición o descuento si se trata de volúmenes considerados estructuralmente como poco importantes, en este último caso con una penalización del 20% sobre la medición de los volúmenes afectados.

#### **7.7.-Medición y abono**

Esta unidad se medirá y abonará al precio del Cuadro de Precios nº 1:

### **8.- TERRAPLÉN O RELLENO.**

#### **8.1.-Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Canon de adquisición de los terrenos procedentes de préstamos.
- Preparación de la superficie de asiento del terraplén o relleno.
- Extensión de una tongada de material procedente de traza o préstamo.
- Humectación o desecación de una tongada y compactación.
- Retirada del material degradado y su transporte a vertedero, por mala programación y nueva extensión y humectación.
- Estas operaciones reiteradas cuantas veces sea preciso.

#### **8.2.-Materiales**

Se emplearán materiales procedentes de la excavación en desmontes o préstamos exentos de tierra vegetal. Estos materiales deben cumplir las condiciones de suelo tolerable o seleccionado definidas en el Artículo 330 del PG-3/75, los tipos de suelo a utilizar en las distintas zonas del terraplén serán los que se definan en el resto de documentos del Proyecto.

### **8.3.-Ejecución**

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en este Pliego. Si tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado en toda la profundidad requerida a juicio de la Dirección Técnica. A continuación se escarificará el terreno y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

El contenido óptimo de humedad de la tongada se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible; cuando sea necesario añadir agua, se efectuará de manera tal que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. En casos especiales en que la humedad natural sea excesiva para conseguir la compactación precisa, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como la cal viva.

Las tongadas no deberán sobrepasar los 25 cm de espesor. Deberá cuidarse especialmente la humedad del material para alcanzar la densidad correspondiente al 100% del Próctor normal en cualquiera de las zonas del terraplén.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección Técnica no autorizará la extensión de la siguiente.

El número de pasadas necesarias para alcanzar la densidad mencionada será determinado por un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén. Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido ocasionar la vibración y sellar la superficie.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2 grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### 8.4.-Control de calidad

Ensayos a realizar para la comprobación del tipo de suelo (lotes cuando el material es uniforme):

- Próctor normal (NLT 108/98): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Análisis granulométrico (NLT 104/91): 1 por cada 2000 m<sup>3</sup>
- Límites de Atterberg (NLT 105/58 y 106/58): 1 por cada 2000 m<sup>3</sup>
- CBR (NLT 111/87): 1 por cada 5000 m<sup>3</sup>
- Contenido de materia orgánica (NLT 118/98): 1 por cada 5000 m<sup>3</sup>

#### 8.5.-Medición y abono

La presente unidad se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre perfiles transversales teóricos del mismo.

El precio de esta unidad incluye los eventuales transportes del material de relleno por el interior de la obra.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, ni tampoco los procedentes de excesos de rellenos no autorizados.

#### 9.- EXPLANADA.

La explanada es la superficie sobre la que se apoya el firme, no perteneciendo a su estructura; debiendo cumplir las características exigidas en la Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firme, para una explanada E2; es decir su módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga según NLT-357  $E_{v2} \geq 120$  Mpa.

En caso de que el terreno no cumpliera dichas características se procederá a mejorar la explanada excavando y rellenando posteriormente con suelo seleccionado en una profundidad de 55 cm.

#### 9.1.-Materiales

Los productos destinados a rellenos bajo el firme serán suelos seleccionados cumpliendo lo exigido en el artículo 330 del PG3 para este tipo de suelos:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100$  mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \geq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
- Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

El índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación y puesta en obra será como mínimo de doce ( $CBR \geq 12$ ) según UNE 103502.

Las características de las tierras para su aceptación se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo los siguientes:

- Un (1) ensayo Proctor Normal.
- Un (1) ensayo de contenido de humedad.
- Un (1) ensayo granulométrico.
- Un (1) ensayo de límite de Attenberg.

## 9.2.-Ejecución

### 9.2.1.- Preparación de la superficie de asiento.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el firme, se escarificará el terreno tratándose conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra dadas en el PG3 en el artículo 302, "Escarificación y compactación", siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

La superficie resultante debe cumplir las características exigidas para una explanada de categoría E2 fijadas en la Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes. Para su comprobación se realizarán ensayos de carga con placa según norma NLT-357 "Ensayo de carga con Placa", debiendo obtener en el segundo ciclo de carga un módulo de compresibilidad  $E_{v2} \geq 120$  Mpa.

En caso de no obtener el resultado señalado anteriormente con el terreno natural, será necesario excavar en un espesor de 50cm. Y posteriormente rellenar con suelo seleccionado.

### 9.2.2.- Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 25 cm.

Las medidas de compactación serán las adecuadas para que, con el espesor de la tongada, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

### **9.2.3.- Compactación de la tongada.**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zorra en el resto de la tongada.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo ciento veinte Megapascales ( $Ev2 \geq 120 \text{ MPa}$ ) para los suelos seleccionados. En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ( $K \leq 2,2$ ).

### **9.2.4.- Densidad**

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado (Norma NLT-108/98).

### **9.2.5.- Tolerancias geométricas de la superficie acabada.**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

#### **9.2.6.- Limitaciones de la ejecución.**

Se ejecutarán los trabajos de relleno cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea mayor a dos Celsius (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Las condiciones climatológicas no deben haber producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

#### **9.3.-Control de calidad**

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Próctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 2000 m<sup>3</sup>
- CBR (según ensayo NLT 111/87): 1 por cada 5000 m<sup>3</sup>

La compactación de la capa será objeto de la siguiente comprobación:

- Densidad y humedad "in situ": 5 puntos por cada 1000 m<sup>2</sup> en calzadas, 5 por cada 500 m<sup>2</sup> en aceras o aparcamientos.
- Ensayo con Placa de carga 1 cada 3500 m<sup>2</sup> en calzadas, o fracción diaria.

#### **9.4.-Medición y abono**

Los rellenos necesarios para obtener la explanada se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos con arreglo a las secciones tipo indicadas en los planos del Proyecto.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

El refinado y la compactación se consideran incluidos en la unidad de preparación de la superficie no dando lugar a abono independiente.

### **10.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

#### **10.1.- Definición**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjales y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de:

- Excavación.
- Nivelación y evacuación del terreno.

- Colocación de la entibación, si fuese necesaria
- Agotamiento de la zanja o pozo, si fuese necesario.
- Transporte de los productos sobrantes removidos a vertedero, depósito o lugar de empleo.

Las excavaciones de zanjas y pozos del presente Proyecto, serán excavaciones sin clasificar (en cualquier clase de terreno).

## **10.2.- Ejecución**

Referente a la ejecución de las obras regirá lo especificado en el Artículo 321.3 del PG-3, y en especial se determina en este Pliego Particular que los productos sobrantes procedentes de la excavación se transportarán a vertedero cuya gestión y utilización correrán de cuenta del Contratista, no habiendo lugar a abonos adicionales.

El Contratista de las obras, hará sobre el terreno un replanteo general del trazado de la conducción y del detalle de las obras de fábrica, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que, con auxilio de los planos, pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Las zanjas para colocación de tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el Proyecto o indique la Dirección Técnica de las obras.

Cuando se precise levantar un pavimento existente para la ejecución de las zanjas, se marcarán sobre la superficie de este el ancho absolutamente imprescindible, que será el que servirá de base para la medición y el abono de esta clase de obra. La reposición del citado pavimento se hará empleando los mismos materiales obtenidos al levantarlo, sustituyendo todos los que no queden aprovechables y ejecutando la obra de modo que el pavimento nuevo sea de idéntica calidad que el anterior. Para ello, se atenderán cuantas instrucciones dé la Dirección Técnica.

La ejecución de las zanjas para emplazamiento de las tuberías, se ajustará a las siguientes normas:

- a) Se replanteará el ancho de las mismas, el cual es el que ha de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento correspondiente. Los productos aprovechables de este se acopiarán en las proximidades de las zanjas.
- b) El Contratista determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas atendiendo a las condiciones de seguridad, así como los apeos de los edificios contiguos a ellas.
- c) No se autorizará la circulación de vehículos a una distancia inferior a 3 m del borde de la excavación para vehículos ligeros, y de 4 m para vehículos pesados. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a una distancia de la coronación de los taludes siempre en función de la profundidad de la zanja con el fin de no sobrecargar y aumentar el empuje hacia las paredes de la excavación. En caso de que no exista forma de evitar tal acopio, el empuje se tendrá en cuenta para el cálculo y dimensionamiento de la entibación.

- d) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, todos ellos se establecerán por medios de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- e) El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o de ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad de la Dirección Técnica, que podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considerase necesario.
- f) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas
- g) Deberán respetarse cuantos servicios se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Técnica de las obras. La reconstrucción de servicios accidentalmente destruidos, será de cuenta del Contratista.
- h) Durante el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. El Contratista será responsable de los accidentes que se produzcan por defectuosa señalización.
- i) No se levantarán los apeos establecidos sin orden de la Dirección Técnica.
- j) La Dirección Técnica podrá prohibir el empleo de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento, siempre que a su juicio hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquella.
- k) Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos antes de comenzar la jornada laboral. En caso de existencia de éstos, se ventilará la zanja adecuadamente.
- l) Se instalarán antepechos de protección a una distancia de 0,60 m como mínimo del borde de la zanja. También se instalarán topes adecuados como protección ante el riesgo de caídas de materiales u otros elementos.
- m) Deberá disponerse al menos una escalera portátil por cada equipo de trabajo, que deberá sobrepasar al menos un metro el borde de la zanja, y disponiendo al menos de una escalera cada 30 m de zanja.
- n) Cualquier achique que sea necesario efectuar por la presencia de aguas que afloren en el interior de las zanjas se hará de manera inmediata.

### **10.3.- Medición y abono**

Se abonará por metros cúbicos, determinados a partir de las secciones tipo representadas en planos y de las profundidades de excavación realmente ejecutadas.

No serán de abono los desprendimientos de las zanjas ni los agotamientos, si son necesarios. Tampoco serán de abono las entibaciones, si su inclusión está expresamente considerada en la definición de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica. Tampoco se abonará el relleno en exceso derivado del anterior exceso de excavación. Incluye refino, compactación del fondo y carga en camión.



## **11.- EXCAVACIÓN DE TIERRAS A MANO.**

### **11.1.- Definición**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos a mano, no por medios mecánicos, donde fuera necesario a juicio de la Dirección Técnica y a la vista de los trabajos a efectuar.

Las excavaciones de zanjas y pozos a mano del presente Proyecto serán sin clasificar.

### **11.2.- Ejecución**

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Excavación.
- Colocación de la entibación, si fuese necesaria.
- Agotamiento de la zanja o pozo, si fuese necesario.
- Nivelación del terreno.
- Refino, compactación del fondo.
- Transporte de los productos sobrantes a vertedero, depósito o lugar de empleo.

La Dirección Técnica, hará sobre el terreno un replanteo de la excavación, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que, con auxilio de los planos, pueda el Contratista ejecutar las obras.

Se deberán guardar todas las precauciones y medidas de seguridad indicadas para la unidad "excavación en zanjas y pozos".

### **11.3.- Medición y abono**

Se abonará por metros cúbicos. Dichos metros cúbicos se medirán según las secciones teóricas que figuran en los planos para la excavación, teniendo en cuenta la profundidad realmente ejecutada.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica.

Cuando haya de ser adoptada la excavación manual en actuaciones proyectadas con excavación por medios mecánicos, el Contratista deberá dar cuenta inmediata a la Dirección Técnica para que esta circunstancia pueda ser tenida en cuenta al valorar los trabajos. En caso de no producirse este aviso, el Contratista deberá aceptar el criterio de valoración que decida la Dirección Técnica.

## **12.- ENTIBACIONES.**

### **12.1.- Definición**

Esta unidad consiste en el conjunto de obras y reparaciones para proteger las excavaciones serán entibaciones semicuajadas de madera.

### **12.2.- Materiales**

La Dirección Técnica establecerá el tipo de materiales a utilizar en cada caso. La madera será de pino de primera calidad.

### **12.3.- Ejecución**

Se realizará por medio de tablonces verticales, correas y codales de madera.

Todas las zanjas se realizarán con entibaciones cuando superen 1,50 m de profundidad, aún cuando en los precios no figure cantidad expresada para este fin. El contratista podrá proponer al Director de la Obra efectuarlas sin ellas, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director podrá autorizar por escrito tal modificación sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna.

Será de aplicación el Art. 321.3.2 de PG-3.

### **12.4.- Medición y abono**

Se abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados siempre y cuando no vaya incluido en el precio de la excavación, en cuyo caso no dará lugar a abono por separado.

El precio de esta unidad incluye los medios auxiliares necesarios para su ejecución.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica.

## **13.- RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

### **13.1.- Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de excavaciones o préstamos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

### **13.2.- Materiales**

Los materiales destinados a rellenos localizados y zanjas precisarán la previa conformidad de la Dirección Facultativa, procederán de préstamos y cumplirán las condiciones que para suelos adecuados establece el PG-3 en su Artículo 330.3.

En rellenos localizados no podrán utilizarse suelos orgánicos, turbosos, fangosos, tierra vegetal, ni materiales de derribo. En rellenos que formen parte de la infraestructura de las obras se adoptarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, según lo indicado en el Artículo 332 del PG-3.

La cama de asiento de las tuberías se realizará mediante tierras arenosas, arena de río lavada, o gravilla procedente preferentemente de áridos naturales, o bien del machaqueo y trituración de piedras de canteras o gravas naturales.

El tamaño de la gravilla estará comprendido entre cinco y veinticinco milímetros (5 a 25 mm.), y el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles según norma NLT-149/91, será inferior a 40.

El tapado de las tuberías hasta una altura de 30 cm. sobre clave se realizará preferentemente con arenas de mina naturales formadas por partículas estables y resistentes. Estarán exentas de áridos mayores de dos centímetros (2 cm.). La compactación será superior o igual al 95% del Proctor Normal.

El tapado del resto de la zanja se realizará dependiendo de la definición de los planos, con zorra natural o suelo seleccionado según definición de PG-3 exentos de áridos mayores de cuatro centímetros (4 cm.). Su compactación será superior o igual al 100% del Proctor Normal.

### **13.3.- Ejecución**

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332 ("Rellenos localizados") del PG-3.

No se procederá al relleno de zanjas y pozos sin autorización de la Dirección Técnica.

El relleno se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sucesivas sensiblemente horizontales y de un espesor tal que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación requerido, no superando en ningún caso los veinte (20) centímetros. El grado de compactación a alcanzar, si la Dirección Técnica no establece otro, será del 100% del determinado en el ensayo Proctor normal.

Esta unidad ha de ser ejecutada cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados centígrados.

#### **13.4.- Control de calidad**

Cuando se plantee duda sobre la calidad de los suelos, se procederá a su identificación realizando los correspondientes ensayos (análisis granulométrico, límites de Atterberg, CBR y contenido en materia orgánica). Si en otros documentos del Proyecto no se indica nada en contra, se precisan suelos adecuados en los últimos 60 centímetros del relleno y tolerables en el resto de la zanja. Si los suelos excavados son inadecuados se transportarán a vertedero y en ningún caso serán empleados para la ejecución del relleno. Para la comprobación de la compactación se realizarán cinco determinaciones de humedad y densidad "in situ" cada 1000 m<sup>2</sup> de tongada. El lote de cada tipo de material para la determinación de la densidad de referencia Proctor normal serán 1000 m<sup>3</sup>.

#### **13.5.- Medición y abono**

Se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de secciones tipo según las profundidades realmente ejecutadas.

El precio de esta unidad incluye los eventuales transportes del material de relleno por el interior de la obra.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, ni tampoco los procedentes de excesos de excavación no autorizados.

#### **14.- RETIRADA Y REPOSICIÓN A NUEVA COTA DE REJILLA O TAPA DE REGISTRO.**

##### **14.1.- Definición**

La presente unidad de obra consiste en la retirada y recolocación a nueva rasante de los marcos y tapas de registros, rejillas y sumideros, hidrantes, bocas de riego, etc... existentes en la zona de las obras que así lo requieran.

Comprende todas las operaciones necesarias para esa finalidad, como pueden ser la demolición o desencajado de elementos, el recrecido del elemento de que se trate con la fábrica oportuna, repuntado, recibido de marcos, anclajes, limpieza final, etc, así como los diversos materiales necesarios para la ejecución de las operaciones.

##### **14.2.- Materiales**

Los materiales a emplear serán tapas de fundición dúctil D-400 en calzada y C-250 en aceras según se define en el artículo 2.14 del presente Pliego.

#### **14.3.- Ejecución**

La unidad se completará con antelación a la ejecución del solado adyacente o la extensión de la capa de rodadura, en su caso.

La elevación y fijación de los marcos de tapas de registros existentes en calzada, se realizará utilizando exclusivamente hormigón HM-20.

#### **14.4.- Medición y abono**

Los hidrantes, bocas de riego, sumideros, tapas de ENDESA, se abonarán por unidades independientes, en caso de que no lo suministren las Compañías de Servicios, realizándose la medición contabilizando en obra las unidades realmente ejecutadas, abonándose al precio unitario contratado contemplado en los cuadros de precios.

Los marcos y tapas de acometidas de abastecimiento y los marcos y tapas de registro de saneamiento de fundición dúctil, se abonarán por unidades independientes, realizándose la medición contabilizando en obra las unidades realmente ejecutadas, abonándose al precio unitario contratado contemplado en los cuadros de precios.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

### **15.- PERFILADO EN FONDO DE DESMONTE.**

#### **15.1.- Definición**

Comprende esta unidad el conjunto de actuaciones precisas para dotar a la superficie de asiento de la primera capa del firme de una geometría regular y de un grado de compactación equivalente al 100% del Proctor normal.

#### **15.2.- Materiales**

Si la regularización superficial o la necesidad de excavar en subrasante, para eliminar suelos no aptos o sanear blandones, requiere la aportación de suelos, éstos serán adecuados o seleccionados, según la categoría de explanada a conseguir, de acuerdo con la clasificación de suelos del art. 330 del PG-3.

#### **15.3.- Ejecución**

Después de instaladas las canalizaciones de servicios se procederá por los medios que se consideren idóneos, manuales o mecánicos, al rasanteo de lo que constituirá la superficie de asiento del firme,

esta actividad consistirá en dejar dicha superficie con la rasante prevista en Proyecto, con una geometría regular, sensiblemente plana, sin puntos altos ni bajos, de forma que pueda conseguirse un espesor uniforme en la inmediata capa de firme. Una vez realizado el rasanteo se procederá a la compactación, prestando especial atención a las zonas de zanjas y al entorno de los registros de las redes de servicios.

#### **15.4.- Control de calidad**

En principio se efectuarán las comprobaciones relativas a geometría y compactación.

Esta última comprobación requerirá la realización de los siguientes ensayos:

- Proctor normal (NLT 107/98): 1 cada 2000 m<sup>2</sup>
- Densidad y humedad "in situ" 5 cada 2000 m<sup>2</sup>

Cuando se plantee duda sobre la idoneidad del suelo que ha de constituir la explanada, se procederá a la realización de los correspondientes ensayos de identificación.

#### **15.5.- Medición y abono**

El perfilado de fondo de desmonte o terraplén se medirá y abonará por metros cuadrados medidos en obra incluyéndose la preparación de la superficie de asiento de la primera capa del firme.

El precio de esta unidad, único cualquiera que sea la ubicación de la explanada (calzada, acera, aparcamiento...), incluye todas las operaciones precisas para la completa ejecución de la unidad.

### **16.- ENCOFRADOS.**

#### **16.1.- Definición**

Se refiere este Artículo a los encofrados a emplear en las obras, ya sean planos o curvos. Además de lo aquí indicado, será de aplicación el Artículo sesenta y ocho (68) de la instrucción EHE-2008.

Se entiende por encofrado el molde constituido a base de elementos de madera, metálicos u otro material que reúna las necesarias condiciones de eficacia y que sirva para contener provisionalmente al hormigón en tanto alcance la resistencia requerida para autosostenerse.

Tipos de encofrado y características El encofrado puede ser, según el tipo de material con el que esté realizado, de madera o metálicos; y según la tipología y sistema de colocación serán fijos o deslizantes.

## **16.2.- Características**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las obras de hormigón armado.

Según Art 68. de la EHE-2008 "Los encofrados y moldes debe ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Además deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón."

## **16.3.- Control de calidad**

Serán aplicables los artículos del presente Pliego correspondientes a los materiales que constituyen el encofrado.

## **17.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.**

### **17.1.- Definición**

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utilizan como material fundamental el hormigón reforzado en su caso con armadura de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

### **17.2.- Fabricación y transporte a obra del hormigón**

Prescripciones generales (Artículo 71.1)

Instalaciones de fabricación del hormigón (Artículo 71.2)

- Instalaciones de dosificación (Artículo 71.2.3)
- Equipos de amasado (Artículo 71.2.4)
- Control de producción (Artículo 71.2.5)

Fabricación del hormigón (Artículo 71.3)

- Suministro y almacenamiento de materiales componentes (Artículo 71.3.1)
- Dosificación de materiales componentes (Artículo 71.3.2)
- Amasado del hormigón (Artículo 71.3.3)
- Designación y características (Artículo 71.3.4)

Transporte y suministro del hormigón (Artículo 71.4)

### **17.3.- Ejecución de las obras**

Puesta en obra del hormigón (Artículo 71.5)

- Vertido y colocación del hormigón (Artículo 71.5.1)

- Compactación del hormigón (Artículo 71.5.2)
- Puesta en obra del hormigón en condiciones climáticas especiales (Artículo 71.5.3)
  - o Hormigonado en tiempo frío (Artículo 71.5.3.1)
  - o Hormigonado en tiempo caluroso (Artículo 71.5.3.2)
- Juntas de hormigonado (Artículo 71.5.4)

Curado del hormigón (Artículo 71.6)

Hormigones especiales (Artículo 72)

Desencofrado y desmoldeo (Artículo 73)

Descimbrado (Artículo 74)

Acabado de superficies (Artículo 75)

En caso de hormigón armado será necesario previo a la elaboración del hormigón:

Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras (Artículo 69)

- Suministro de productos de acero para armaduras pasivas (Artículo 69.1)
- Instalaciones de ferralla (Artículo 69.2)
- Criterios generales para los procesos de ferralla (Artículo 69.3)
  - o Despiece (Artículo 69.3.1)
  - o Enderezado (Artículo 69.3.2)
  - o Corte (Artículo 69.3.3)
  - o Doblado (Artículo 69.3.4)
- Armado de la ferralla (Artículo 69.4)
- Criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras (Artículo 69.5)
  - o Anclaje de las armaduras pasivas (Artículo 69.5.1)
  - o Empalme de las armaduras pasivas (Artículo 69.5.2)
- Suministro de las armaduras elaboradas y ferralla armada (Artículo 69.6)
- Transporte y almacenamiento (Artículo 69.7)
- Montaje de las armaduras (Artículo 69.8)

#### **18.- HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EN SOLERAS.**

Las soleras se verterán sobre una capa de diez centímetros (10 cm.) de hormigón HL-150/B/30 de limpieza y regularización y sus juntas serán las que se expresan en los planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del Proyecto.



Las tolerancias de la superficie acabada no deberán ser superiores a cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

## **19.- HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS.**

### **19.1.- Muros de contención**

El hormigonado en muros de contención y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con aprobación del Director de Obra, se podrán establecer juntas de hormigonado.

### **19.2.- Vigas, pilares, zapatas y placas**

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza la Dirección de Obra.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no de su aprobación a las armaduras y encofrados.

### **19.3.- Tolerancias**

Desviación de la vertical en muros o ejes de pilares.....  $\pm 1/1.000$  de altura  
Desviación máxima de superficie plana medida con regla de tres metros..... 5 mm.  
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto del teórico ..... 20 mm.  
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros . .....  $\pm 10$  mm.  
Variación en dimensiones totales de estructura .....  $\pm 1/1.000$  de la dimensión

### **19.4.- Medición y abono**

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

El tratamiento de las juntas se abonará por litros de acuerdo con las dimensiones de proyecto, aplicado al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Los precios de m/l de muro incluyen la excavación necesaria para su ejecución, así como el posterior relleno con material seleccionado procedente de préstamos, si es necesario.

## **20.- ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.**

### **20.1.- Acabado clase hormigón oculto**

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos.

Los encofrados estarán formados por tablones cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

### **20.2.- Acabado Hormigón visto**

Esta clase de acabado es de aplicación a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tablones de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenos en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad.

Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

### **20.3.- Medición y abono**

Los acabados superficiales de paramentos encofrados vienen determinados por la calidad de éste. En consecuencia los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para cada clase, forma parte de la unidad correspondiente de encofrado y están incluidos en el precio de aquél, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

## **21.- ELEMENTOS METÁLICOS**

### **21.1.- Ejecución en taller**

#### **21.1.1.- Personal**

El Contratista dispondrá en taller, de forma permanente mientras duren los trabajos, de un técnico, con suficiente experiencia, responsable de la ejecución de la estructura.

El soldeo deberá ejecutarse de acuerdo con un procedimiento cualificado según UNE-EN ISO 15609-1. El método para cualificar dicho procedimiento será cualquiera de los establecidos en las diferentes partes de UNE-EN ISO 15609-1, a menos que el pliego de prescripciones técnicas particulares especifique algún método diferente que en todo caso deberá detallar. Si el pliego de prescripciones técnicas así lo indica, se procederá a la cualificación del procedimiento de soldeo por medio de ensayos previos de acuerdo con UNE-EN ISO 15614-1.

Para procesos automáticos con chapas que llevan incorporada la imprimación de taller y para soldadura con penetración profunda realizada en una sola pasada es obligatoria la citada cualificación mediante ensayo previo a la producción. En el caso de chapas con imprimación deben de realizarse con el mayor espesor de capa aceptado.

Si un procedimiento cualificado mediante ensayo no ha sido utilizado durante un periodo superior a tres años deberá procederse a inspeccionar una muestra a escala real de una prueba de producción para aceptar dicho procedimiento. Cuando se utilicen electrodos de gran penetración o cuando se suelde por ambas caras sin toma de raíz deberá ensayarse una probeta mediante ensayo destructivo cada seis meses además del preceptivo ensayo de cualificación del procedimiento.

Los soldadores deberán estar cualificados según UNE-EN 287-1; en particular los soldadores que ejecuten cordones en ángulo habrán de haber sido cualificados mediante ensayos adecuados de cordones en ángulo.

La documentación acreditativa de la cualificación por examen de los soldadores deberá archivar y quedar disponible para verificación. La susodicha cualificación acorde con UNE-EN 287-1, ó según EN 1418 para operadores de soldeo, deberá estar certificada por un organismo acreditado a juicio de la dirección facultativa.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no calificado, será rechazada, procediéndose a su levantamiento. En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio de la Dirección, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el Contratista.

**21.1.2.- Inspección en fabricación.**

La inspección de la Dirección Facultativa tendrá libre acceso a los talleres del Contratista para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer la Dirección de forma permanente en taller de personal inspector.

El Contratista deberá realizar el control de calidad de la fabricación mediante los ensayos destructivos y no destructivos señalados en la correspondiente Especificación Técnica, poniendo a disposición del personal inspector de la Dirección Facultativa, cuanta información se desprenda de este control.

La Dirección Facultativa podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor a prestar las ayudas necesarias para la realización de las mismas.

Las inspecciones visuales, radiográficas o de cualquier otro tipo se ajustarán a lo especificado en la Instrucción de Acero Estructural y normativa vigente.

El Contratista está obligado a avisar a la Dirección con el tiempo suficiente, y nunca inferior a cinco (5) días, con el objeto de poder realizar normalmente sus funciones de inspección.

**21.1.3.- Planos de taller y de montaje.**

Los planos de taller necesarios, serán realizados por el Contratista de acuerdo con los planos e indicaciones que suministre la Dirección

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- a. Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- b. Las contraflechas de vigas cuando estén previstas.
- c. La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y atado.
- d. El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación del procedimiento de ejecución.
- e. La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- f. Las indicaciones entre mecanizado, tratamiento térmico, etc., de los elementos que lo precisen.

El Contratista confeccionará los planos de montaje necesarios. Uno de estos planos será de conjunto y en él se definirá el conjunto estructural. En el mismo se reflejarán todas las marcas de montaje de los conjuntos que vayan por separado y obra, perfiles, cotas necesarias, alzados, notas

de construcción y montaje, detalles y cualesquiera otros datos que sean necesarios para que la estructura pueda montarse exclusivamente con este diseño. Si no pudiera hacerse en un sólo plano, como se especifica anteriormente, se realizará este trabajo de conjunto con el menor número de planos posible. En particular el Contratista será responsable de fijar, en estos planos, las contraflechas necesarias para que en obra los elementos resultantes tengan la tolerancia que marca los artículos correspondientes.

El Contratista antes de comenzar su ejecución en taller, remitirá a la Dirección tres (3) copias de los planos de taller, que devolverá una copia aprobada, y se precisa, con las correcciones pertinentes. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva, sin que esta aprobación le exima de la responsabilidad que pudiera contraer por errores existentes.

Si el proyecto se modifica durante la ejecución de los trabajos los planos se rectificarán para que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación de la Dirección y se anotará en dichos planos todo lo que se modifique.

Se harán constar en los planos en sus cajetines todas las modificaciones introducidas y el alcance de las mismas.

De los planos corregidos y aprobados le será suministrado por el Contratista a la Dirección un reproducible.

#### **21.1.4.- Conformación de los planos y medidas.**

El Contratista tiene la obligación de confrontar todos los planos del proyecto, informando previamente al comienzo de fabricación en taller de cualquier contradicción que hallara.

Si no lo hiciera así, será responsable de cualquier error que hubiera sido susceptible de evitarse tomando la anterior precaución.

#### **21.1.5.- Homologación de materiales**

Antes de iniciarse el proceso de fabricación en taller, se realizará la homologación de los materiales de base y aportación a utilizar, en presencia de la Dirección Facultativa, con arreglo a las exigencias de la normativa vigente.

#### **21.1.6.- Preparación.**

Se eliminará por los métodos apropiados (cepillo, muela, etc.,) los parches, grietas, fisuras y otros defectos superficiales de los productos laminados. Si esta acción dé lugar al descubrimiento de

defectos más importantes (inclusiones, sopladuras, pliegues, etc.,) las medidas a adoptar serán decididas por la Dirección Facultativa, salvo que el material de forma "evidente" tenga que ser sustituido, en cuyo caso será retirado por cuenta del Contratista.

Se prepararán las superficies de contacto de las diversas piezas de tal manera que al momento de presentarlas para su armado el contacto sea correcto, para lo cual se eliminarán las rebabas y, solamente cuando sea preciso, las marcas de laminación en relieve.

**21.1.7.- Enderezado.**

El enderezado y aplanado de perfiles y chapas se realizará preferentemente en frío con prensa o máquina de rodillos, si por razón excepcional fuese necesario realizarlo en caliente, se requerirá aprobación previa de la Dirección.

**21.1.8.- Corte y preparación de biseles.**

El corte a realizar para la obtención de chapas y rigidizadores se ejecutará preferentemente con máquinas automáticas de oxicorte. Se permitirá el corte a cizalla de piezas del tipo de cartelaje secundario, y espesor menor de 12 mm. No se permitirá el corte mecánico de las chapas en el caso de acero patinable.

La preparación de biseles par uniones soldadas se ejecutará con máquinas automáticas de oxicorte, procediéndose a la limpieza de rebabas antes del soldeo.

Los cortes de las chapas y perfiles de la estructura se realizarán de forma que no queden ángulos entrantes con arista viva, a fin de evitar el efecto entalla. Los ángulos entrantes y los bocados se redondearán siempre en su arista aunque no figure en los planos de taller en el detalle correspondiente.

Todas las entalladas producidas, tanto en cortes rectos como biseles, con profundidad superior a 0,5 mm. esmerilarán para su eliminación.

Los bordes oxicortados que posteriormente no vayan a ser fundidos en la operación de soldeo se mecanizarán con piedra esmeril para eliminar el espesor material afectada por la oxidación.

El corte de los perfiles laminados se ejecutará con sierra mecánica por arranque de viruta, quedando prohibida su ejecución por oxicorte manual o automático.

Las superficies de los cortes para uniones a tope por contacto se realizarán de manera que la transmisión de esfuerzos sea efectiva en toda la sección.

#### **21.1.9.- Conformación.**

Cuando las operaciones de conformación de chapas (plegado o curvado) se realicen en frío, se respetarán los radios mínimos de plegado en la Tabla VI de la Norma UNE-EN 10025-1:2006, a fin de evitar la aparición de grietas o fisuras.

Cuando las operaciones de conformación se realicen en caliente se ejecutarán a la temperatura de rojo cereza claro (950 C / 1050 C) interrumpiéndose el trabajo cuando la temperatura del metal baje a rojo sombra (alrededor de 700 C). Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal ni introducir tensiones parásitas durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

La determinación de las temperaturas de trabajo en caliente deberá ser constatada por métodos eficaces (lápices termométricos).

#### **21.1.10.- Marcados de piezas.**

Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado se marcarán para su identificación y armado con siglas correspondientes, en un recuadro. El recuadro y las siglas se marcarán con pintura amarilla.

Se prohíbe el marcado por punzones, granete, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material, siempre y cuando afecte a las características resistentes de los elementos estructurales.

#### **21.1.11.- Secuencia de armado y soldeo.**

Antes de iniciarse la fabricación, el Contratista propondrá por escrito y con los planos necesarios, la secuencia de armado y soldeo a la Dirección Facultativa para su discusión y aprobación, la cual no eximirá la responsabilidad del Contratista en cuanto a posibles deformaciones residuales u otros defectos de soldadura.

Para la corrección de las deformaciones producidas, que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación de la Dirección Facultativa. Para evitarlas, el Contratista preverá el empleo de medios de armado y soldeo, tales como viradores, armadura, auxiliares, etc.

#### **21.1.12.- Calidad de soldadura.**

Las características del material depositado (resiliencia en particular) deberán ser al menos iguales a las del metal base. Por otro lado, el límite de elasticidad convencional del metal depositado, será inferior o igual a la carga de rotura del metal base.

## **21.2.- Ejecución de uniones soldadas**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Acero Estructural EAE, publicada en BOE número 149 de 23 de junio de 2011.

Las soldaduras de unión de elementos formados por dos o más perfiles o chapas serán continuas en toda su longitud.

Los empalmes en taller de los distintos elementos que tengan la misma denominación (elementos de alas, elementos del alma, etc.) y que posteriormente deben formar parte de un conjunto, serán de penetración total, no debiendo estar dichos empalmes en una misma sección transversal del conjunto final, y debiendo estar separados, como mínimo, cincuenta centímetros (50 cm).

En pilares y vigas de alma llena de soldaduras de unión de chapas, se podrán ejecutar con soldeo automático con arco sumergido o por soldeo manual con electrodos de revestimiento básico.

Los elementos que forman parte de conjuntos en celosía podrán soldarse bajo atmósfera protectora o electrodo revestido (básico o rutilo) quede proscrito este método cualquier otra unión si previamente a la fabricación no se realiza rigurosamente la homologación del proceso, y es sometido a la aprobación de la propiedad.

El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz, se realizarán con procedimiento arco-airé y buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier sistema.

Se prohíbe expresamente cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, pudiendo realizarse el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar. Se tomará los medios que aconsejan la buena práctica, tales como chapa de prueba para el acabado del arco.

Para el armado de piezas y para la ejecución de las soldaduras de ensamble, y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohíbe rigurosamente el empleo de uso de puercas de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que se precise puntear o soldar a la estructura. Únicamente se permite el punteo directo entre las piezas del conjunto, siempre que estos puntos de soldadura vayan posteriormente a quedar englobados en una costura soldada y la longitud mínima de los puntos sea de 10 mm. Estos puntos se limpiarán perfectamente de escoria y se cuidará que no contengan fisuras.

Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos, varilla y fundente adquieran humedad del mismo ambiente.

Los materiales de aportación se mantendrán siempre en un recinto cuya humedad ambiente sea inferior al 50% y la temperatura del recinto se mantenga a 10 Cº por encima del ambiente de trabajo. Se exigirá expresamente disponer de estufas individuales para cada soldador.



Antes del soldeo los cantos y caras de las chapas a soldar, se limpiarán de la capa de recubrimiento, óxido y suciedad, en una anchura de 5 cm, en planos, y de 3 cm en bordes.

No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a -5 C se precalentará a 100 C los bordes a soldar. Con temperatura ambiente por encima de +5 C se soldará sin precalentamiento para espesores iguales o inferiores a 25 mm pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.

Cuando se requiera más de una pasada para la ejecución de las costuras soldadas, la temperatura de la pasada anterior no será inferior a 100 °C.

El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas tanto durante la calificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación, se realizará con medidores electrónicos o con lápices termométricos con tolerancia de + - 1% sobre la temperatura a medir.

Las soldaduras de responsabilidad, se marcarán en su proximidad con el número correspondiente al soldador que la ha efectuado, en previsión de posibles defectos al realizar la inspección.

En las piezas de acero patinable (pilares de fachadas, pilares de la portalada y elementos de los porches y escaleras del patio inferior) las soldaduras deberán ser dejadas planas mediante el uso de un "radial". Estos elementos no se enviarán hasta que sea aprobado su aspecto estético.

Se tendrá especial cuidado en la fabricación de los pilares de fachada tomando las medidas necesarias para evitar su revisado, corrigiéndolo en caso necesario.

El Contratista para ello colocará los rigidizadores interiores que juzgue necesarios y lo realizará en los trozos que considere oportunos.

### **21.3.- Ejecución de uniones atornilladas**

#### **21.3.1.- Ejecución en agujeros**

Los agujeros deben ejecutarse con taladro, realizándose generalmente 1 o 2 mm mayores que la correspondiente espiga del tornillo.

Cuando sea preciso escoriar o taladrar después de preparadas las superficies, las operaciones se realizarán en seco sin utilizar agua, aceite soluble o producto análogo.

#### **21.3.2.- Procedimiento de atornillado.**

El apretado se realizará mediante llave dinamométrica. El par de apriete requerido se expresará en los planos de taller y de montaje, tal como figura en los Planos de Proyecto. Para tener la seguridad de obtener el pretensado requerido se aplicará un par de aprietes un 10% superior al teórico.

**21.3.3.- Arandelas.**

Se colocará, siempre, arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca.

**21.3.4.- Preparación de las superficies de contacto.**

La preparación de las superficies de contacto de las partes unidas deberá ser realizada antes del montaje mediante proyección de un producto abrasivo (chorro de arena, granallado). Al realizar la unión las superficies en contacto deberán estar libres de polvo, aceite, pintura, etc. Las manchas de aceite serán eliminadas mediante sustancias químicas adecuadas, pero nunca mediante soplete. Cuando las piezas no vayan a ser unidas inmediatamente después de prepararse la superficie, bastará acondicionar estas en el momento de su unión mediante cepillado con cepillo de púas de acero. Durante este proceso no deberán ser dañadas o alisadas las superficies rugosas.

**21.3.5.- Protección contra la corrosión.**

Las superficies unidas con tornillos de la alta resistencia deben ser protegidas contra la corrosión mediante los métodos adecuados para prevenir la penetración de la humedad en los agujeros y en las superficies de contacto. Tal protección puede ser también necesaria como medida provisional cuando los elementos estructurales, cuyas superficies en contacto han sido preparadas, son almacenados durante periodos largos.

**21.4.- Tolerancias**

Las tolerancias en dimensiones geométricas de las piezas, serán las exigidas en los correspondientes artículos de esta Especificación Técnica, y en su defecto en las Normas expresamente mencionadas.

**21.5.- Envío a obra de la estructura**

La Dirección deberá aprobar la modalidad de transporte elegida desde taller a obra sin que ello atenúe la responsabilidad del Contratista.

El envío de material a obra se realizará de acuerdo con el programa de montaje establecido.

Las piezas armadas en taller se marcarán con las siglas correspondientes a los planos de montaje, efectuándose las marcas con granete, troquel o lápiz eléctrico y en una zona visible. Deberán asimismo ir provistas del sello de aceptación de la Dirección.

Cada envío irá acompañado de un albarán, en el que se detallen todas y cada una de las piezas que componen el envío, así como el número de unidades, las marcas de montaje, los pesos teóricos de cada pieza, y el peso total

## **21.6.- Medición y abono**

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se realizará por kilogramos (kg) de acuerdo con las dimensiones y tipo de perfiles previstos en planos, según los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº 1.:

## **22.- SUBBASE Y BASE**

La sub-base o base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta.

Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor 30 cm., para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor de grado de compactación exigido (98% P. modificado).

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad, se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la subbase granular; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al cien por cien (98 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la Norma NLT-108/72.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si esta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumplan la exigida. Esta operación se realizará especialmente en los bordes para comprobar que una eventual acumulación de finos no reduzca la capacidad drenante de la subbase.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Dispuestas estacas de refino niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y borde de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.) se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de 3 m. aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que cedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director.

Las compactaciones se harán de forma que no produzcan daños en los edificios próximos, por lo que para ellos se rebajará la energía de vibración, aumentándose el número de pasadas con el compactador.

### **23.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.**

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), con las actualizaciones correspondientes que figuran en el artículo 510 de la Orden Ministerial FOM/2523/2014 de 12 de diciembre de 2014.

#### **23.1.- Definición**

Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie.

#### **23.2.- Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por

su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

La zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales serán áridos procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias o suelos seleccionados, o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)  
ABERTURA DE LOS TAMICES

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(\*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(\*\*) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas. En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios ( $< 2/3$ ) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

El árido comprenderá elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcillas u otros materiales extraños.

El equivalente arena según la UNE-EN 933-8:2012+A1:2015 deberá ser mayor de 40.

El coeficiente de desgaste, medido por el Ensayo de Los Ángeles, según La UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (30).

El material será no plástico para todos los tipos de tráfico según UNE 103104 y su índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá ser inferior a 35 y el porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del setenta y cinco por ciento (75%).

La compactación de las zahorras se efectuará a la humedad óptima definida en el ensayo Proctor modificado y se alcanzará el 100 % de la densidad establecida.

### **23.3.- Ejecución**

#### **23.3.1.- Preparación de la superficie de asiento.**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra.

#### **23.3.2.- Extensión de la tongada.**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 20 cm.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

#### **23.3.3.- Compactación de la tongada.**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con

medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo e carga con placa (Ev2) según NLT-357 será como mínimo 180 MPa. Además, el valor de la relación de módulos  $E_{v2} / E_{v1}$  será inferior a 2,2.

#### **23.3.4.- Densidad**

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/98, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

#### **23.3.5.- Tolerancias geométricas de la superficie acabada.**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

#### **23.4.- Control de calidad**

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Proctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 1000 m<sup>3</sup>
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles (según NLT 149/91): 1 por cada 2000 m<sup>3</sup>
- Proporción de árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (NLT 358/90): 1 por cada 2000 m<sup>3</sup>

La compactación de la capa de zahorra artificial será objeto de la siguiente comprobación:

- -Densidad y humedad "in situ": 5 puntos por cada 1000 m<sup>2</sup> en calzadas, 5 por cada 500 m<sup>2</sup> en aceras o aparcamientos.
- -Ensayo con Placa de carga 1 cada 3500 m<sup>2</sup> en calzadas, o fracción diaria.

### **23.5.- Medición y abono**

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

### **24.- GRAVA-CEMENTO.**

#### **24.1.- Definición**

Se define como grava-cemento a la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones que convenientemente compactadas se utilizan en la construcción de firmes.

Su ejecución incluye:

- Adquisición y transporte a pie de planta de los áridos, cemento y agua.
- Estudios de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de las superficies que reciben la grava-cemento.
- Fabricación de la mezcla, incluso manipulación del cemento.
- Transporte y puesta en obra de la mezcla.
- Compactación de la mezcla.
- Adquisición del ligante para el riego de curado.
- Ejecución del riego de curado.

#### **24.2.- Material**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios



de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra ORDEN FOM 2523/2014

La clase resistente del cemento será la 32,5N para los cementos comunes y la 22,5N o 32,5N para los cementos especiales tipo ESP VI-1. El Director de las Obras podrá autorizar en épocas frías el empleo de un cemento de clase resistente 42,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas. Se dará cumplimiento a la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

En la gravacemiento se utilizará un árido natural procedente de la trituración de piedra de cantera o de gravera. El árido se suministrará, al menos, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

La granulometría de los áridos empleados en la fabricación de la gravacemiento deberá ajustarse a uno de los husos definidos en la tabla 513.4.b. El tipo GC32 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes, en sustitución del suelocemiento.

TABLA 513.4.b - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL ÁRIDO DE LA GRAVACEMIENTO

TIPO DE GRAVACEMIENTO	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
GC32	100	88-100	67-91	52-77	38-63	25-48	16-37	6-21	1-7
GC20		100	80-100	62-84	44-68	28-51	19-39	7-22	1-7

El contenido mínimo de cemento de la gravacemiento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la tabla 513.5. En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (< 3,5%) en masa, respecto del total del árido en seco.

TABLA 513.5 - RESISTENCIA MEDIA (\*) A COMPRESIÓN A SIETE DÍAS (7 d) (NORMA UNE-EN 13286-41) (MPa)

MATERIAL	ZONA	MÍNIMA	MÁXIMA
GRAVACEMIENTO	CALZADA	4,5	7,0
	ARCENES	4,5	6,0

(\*) Por resistencia media se entiende la media aritmética de los resultados obtenidos al menos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 513.9.2.1.

Las probetas se compactarán (UNE-EN 13286-51) con la energía que proporcione la densidad mínima requerida en el epígrafe 513.7.1 y nunca con una energía mayor. En el caso de emplearse cementos para usos especiales (ESP VI-1) los valores de la Tabla 513.5 se podrán disminuir en un quince por ciento (15%).

El periodo de trabajabilidad de una mezcla con cemento, determinado a la temperatura máxima esperada durante la puesta en obra (norma UNE-EN 13286-45), no deberá ser inferior al indicado

en la tabla 513.6. En el supuesto de la puesta en obra por franjas, el material resultante deberá tener un periodo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de cada una de ellas, antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente ejecutada previamente.

TABLA 513.6 – PERIODO MÍNIMO DE TRABAJABILIDAD ( $W_{pc}$ )

TIPO DE EJECUCIÓN	$W_{pc}$ (horas) (UNE-EN 13286-45)
ANCHURA COMPLETA	3
POR FRANJAS	4

El espesor de capa de material tratado de gravacemento, será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la capa las características deseadas y el grado de compactación exigido.

### 24.3.- Ejecución

La grava-cemento se fabricará por medio de una instalación de tipo continuo, capaz de manejar simultáneamente los áridos y el cemento. El número mínimo de tolvas para los áridos será de tres.

Los elementos de transporte consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá, si es preciso, tratarse con un producto para evitar que la mezcla se adhiera a ella, aprobado por la Dirección de la Obra.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para evitar las pérdidas de humedad.

El equipo necesario para la extensión y compactación de la grava-cemento, deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras.

Para la extensión, como elemento mínimo, se utilizará una motoniveladora en ensanches.

Para la compactación se utilizarán como elementos mínimos, los siguientes:

- Un rodillo de llanta lisa tipo Tándem y peso total no inferior a ocho toneladas (8 t)
- Un compactador de neumáticos autopropulsado, cuyas ruedas puedan alcanzar una presión de siete kilogramos por centímetro cuadrado (7 Kg/cm<sup>2</sup>) y que puedan transmitir una carga de tres toneladas (3 t.) cada una.

El equipo necesario para el riego de curado será de las mismas características que el utilizado para el riego de adherencia.

El volumen mínimo de acopios será el necesario para fabricar dos mil metros cúbicos (2.000 m<sup>3</sup>.) de grava-cemento.

En la planta habrá persona responsable del correcto funcionamiento de salida de áridos y salida de cemento.

La grava-cemento no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las restantes indicadas en las tolerancias establecidas.

Cuando la superficie a preparar sea la del pavimento, previamente se escarificará en la profundidad que ordene el Director de las Obras.

La grava-cemento, una vez descargada del camión de transporte, se extenderá en el lugar de empleo y sin interrupción, se comenzará la compactación.

La grava-cemento se compactará en una sola tongada y sin interrupción, para lo cual se dispondrá de equipo de compactación que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra, capaz de conseguir una densidad máxima del Proctor modificado de la mezcla con cemento determinado según la Norma NLT-108/72.

Una vez terminada la capa de grava-cemento, se procederá a la aplicación de un riego de curado con emulsión de tipo C60B3 CUR y dosificación un kilogramo por metro cuadrado (1,0 Kg/m<sup>2</sup>).

Esta operación se efectuará antes de transcurrir doce horas (12 h) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo.

La extensión de las capas superiores sobre la grava-cemento, no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d.) desde la colocación de la grava-cemento. Asimismo, entre la colocación de la grava-cemento y la mezcla asfáltica no mediarán más de treinta días (30 d.).

#### **24.4.- Medición y abono**

Esta unidad se abonará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados antes de comenzar los trabajos, y los datos finales tomados después de finalizar los mismos.

Los excesos de grava-cemento en blandas y ensanches, realizados como inevitables en las excavaciones, serán abonables siempre que no excedan del diez por ciento (10 %).

El cemento se abonará aparte, con arreglo a las toneladas métricas (Tm) realmente empleadas en obra, según la fórmula del trabajo.

El riego de curado se abonará por metro cuadrado según las indicaciones del presente Pliego de Condiciones.

## **25.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE ORDEN FOM 2325/2014**

### **25.1.- Definición**

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40°C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

### **25.2.- Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

### 25.2.1.- Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El ligante hidrocarbonado a emplear, se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a y 542.1.b, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 I-C Secciones de firme o en la Norma 6.3 I-C Rehabilitación de firmes.

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (\*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-65	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PBM 45/80-60			

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (\*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA		35/50	35/50	50/70 BC50/70
MEDIA		BC35/50 PBM 25/55-65	50/70 BC35/50 BC35/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA			50/70 70/100 BC50/70	70/100

(\*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

### 25.2.2.- Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo, así como en el Artículo 542 del PG-3. Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

### 25.2.2.1.- Árido grueso

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARECENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA	100				≥ 70 <sup>(*)</sup>
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(\*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARECENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0				≤ 10 <sup>(*)</sup>
BASE	≤ 1		≤ 1	≤ 10	

(\*) en vías de servicio

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 <sup>(*)</sup>
BASE	≤ 25		≤ 30		

(\*) en vías de servicio

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa. En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

#### 25.2.2.2.- Árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.



El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco ( $LA < 25$ ) para capas de rodadura e intermedias y a treinta ( $LA < 30$ ) para capas de base.

### 25.2.2.3.- Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2). 542.2.3.4.2 Procedencia El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	TO y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7. Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA ABERTURA DEL TAMIZ (mm)

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL USO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

### 25.3.- Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC D surf/bin/base ligante granulometría

donde:

- AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
RODADURA	AC16 D			100	90-100	64-79		31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-22	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(\*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá de acuerdo con la tabla 542.9.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4-5
	AC22 surf D AC22surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC32 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (\*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2 ZONA TÉRMICA ESTIVAL

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(\*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

#### 25.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras.

No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo. No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se seguirá lo recogido en el Artículo 542.4 del PG-3.

## **25.5.- Ejecución de las obras**

### **25.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- También se señalarán:
  - Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius ( 130°C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario. - La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius ( 150 °C).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado. La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente
- Sensibilidad al agua

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo. El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se dará cumplimiento al Artículo 542.5 del PG-3.

#### **25.5.2.- Preparación de la superficie existente**

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas. La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda.

### **25.5.3.- Transporte**

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente.

Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa.

No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo. Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

### **25.5.4.- Extensión**

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el Artículo 542 del PG-3.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

### **25.5.5.- Compactación**

Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### **25.5.6.- Juntas transversales y longitudinales**

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor.

Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo correspondiente a riegos de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión.

A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales. En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

#### **25.6.- Especificaciones de la unidad terminada**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 542.7 del PG-3.

#### **25.7.- Limitaciones de la ejecución**

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de



estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas. Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros ( $\leq 10$  cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius ( $60^{\circ}\text{C}$ ), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

## **25.8.- Control de calidad**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 542.9 del PG-3 para los distintos materiales que conforman la mezcla bituminosa.

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego.

### **25.8.1.- Extensión**

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 25.7 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4 del PG-3. Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.
- Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1: igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2 del PG-3.
- En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores. Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

#### **25.8.2.- Compactación**

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

#### **25.8.3.- Control de recepción de la unidad terminada**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 del PG-3.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos.

#### **25.9.- Criterios de aceptación o rechazo**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos anteriormente, según lo indicado en el Artículo 542.10 del PG-3.

#### **25.10.- Medición y abono**

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el correspondiente artículo de este Pliego.

El riego de imprimación se abonará de acuerdo con lo prescrito en el correspondiente artículo de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote.

El abono se efectuará aplicando el correspondiente precio, para cada tipo de mezcla, de los incluidos en el Cuadro de Precios. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

#### **26.- IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN.**

##### **26.1.- Definición**

Estará formada por:

- Banda de refuerzo con lámina asfáltica de betún elastómero SBS, de 50 g/ dm<sup>2</sup> de masa nominal, armadura en fieltro no tejido de poliéster de 250 g/m<sup>2</sup> (LBM (SBS)-50-FP-250 UNE-EN 13707:2005+A2:2010) en banda de refuerzo.
- Omega y relleno de cordón de masilla flexible a base de caucho en capa de formación de pendientes.
- Sellado exterior de pavimento con masilla especial.

##### **26.2.- Medición y abono**

Su abono se realizará por aplicación de los correspondientes precios en el Cuadro de Precios Nº1.

## **27.- PAVIMENTO SOBRE TABLERO DE PUENTE.**

### **27.1.- Definición**

Consiste en la realización del pavimento asfáltico sobre tablero de las obras de fábrica. Consta de capa de impermeabilización, riego de adherencia y mezcla asfáltica.

### **27.2.- Materiales**

Cumplirá lo indicado para impermeabilización de paramentos en el Artículo 690 del Pliego P.G.-3.

La impermeabilización se realizará con un mástic bituminoso en caliente compuesto por filler, betún y caucho, o cualquier producto de reconocida eficacia, aprobado por el Director de las Obras.

El riego de adherencia cumplirá lo indicado para riegos de adherencia en el presente Pliego.

La mezcla asfáltica cumplirá lo indicado para mezcla asfáltica en caliente en el presente Pliego.

### **27.3.- Ejecución**

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras. La superficie del tablero sobre la que se va a aplicar la impermeabilización deberá estar perfectamente limpia de polvo y grasa y completamente seca. Asimismo, debe estar exenta de restos de lechada o mortero, por lo que es imprescindible una enérgica limpieza de la misma.

### **27.4.- Medición y abono**

La impermeabilización se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie impermeabilizada. El riego de adherencia y la capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente se abonarán tal como se indica en los artículos correspondientes a estas unidades en el presente Pliego.

## **28.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.**

### **28.1.- Definición**

Se denomina hormigón compactado a una mezcla homogénea de áridos, agua y conglomerante, que se pone en obra de forma análoga a una grava-cemento, aunque su contenido de cemento es similar al de un pavimento de hormigón vibrado.

En la presente unidad de obra se seguirán las prescripciones del artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, completadas con las contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **28.2.- Materiales**

El conglomerante estará compuesto por cemento o por una mezcla de cemento y cenizas volantes; en este último caso, las proporciones relativas de ambos se fijarán mediante un estudio de laboratorio, y se recomienda que la mezcla se suministre ya efectuada.

La utilización de cementos p $\acute{o}$ rtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

Deberán utilizarse cenizas volantes silicoaluminosas. Excepcionalmente podrá autorizarse por el Director de las obras el empleo de cenizas sulfocálcicas, caracterizadas por tener actividad hidráulica y un contenido total de CaO superior al veinticinco por ciento (25 %).

En todo caso, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Contenido de inquemados inferior al seis por ciento (6 %)
- Superficie específica Blaine superior a dos mil centímetros cuadrados por gramo (2.000 cm<sup>2</sup>/gr.)
- Cernido por el tamiz 400 micras UNE no inferior al cincuenta y cinco por ciento (55 %).
- Características químicas constantes

Las cenizas volantes silicoaluminosas deberán manejarse en seco si su contenido en CaO libre es superior al uno por ciento (1 %). Con contenidos inferiores podrá admitirse su empleo en húmedo, procurándose entonces que la humedad no supere el veinte por ciento (20 %).

Las cenizas sulfocálcicas deberán manejarse en seco. Para poder ser empleadas, su actividad hidráulica deberá ser tal que la resistencia a compresión simple de un mortero de cenizas volantes sea superior a 0,5 MPa. (5 Kp/cm.), a los siete días, o a 3 MPa (30 Kp/cm.) a los noventa días. Dicha resistencia se determina como media de las roturas de tres probetas cilíndricas de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y cien milímetros (100 mm) de altura, fabricadas con un mortero de arena de medio milímetro (0,5 mm) y un cinco por ciento (5 %) en peso de la arena seca, de ceniza volante, con la humedad óptima Proctor.

Las probetas se compactarán en una prensa similar a las utilizadas para la determinación del CBR, según la norma NLT 111/87, y se conservarán en las condiciones previstas en la norma NLT 310/79.

Las cenizas sulfocálcicas no deberán presentar problemas de expansión, lo que se comprobará previamente mediante las agujas de Le Châtelier sobre el mortero, incluso en caliente.

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas para tráfico pesado en el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, con las que figuran a continuación.

La granulometría de los áridos combinados deberá ser continua, y junto con la del conglomerante en la proporción establecida deberá quedar incluida dentro de uno de los husos del cuadro 1.

En todo caso, la granulometría más adecuada deberá confirmarse mediante los oportunos ensayos, recomendándose las curvas menos ricas en finos.

El árido se suministrará fraccionado, al menos, en dos tamaños separados, aproximadamente, por el tamiz 5 UNE.

La proporción mínima de elementos triturados en los áridos se establecerá de forma que el CBR de la mezcla recién compactada, según la norma NLT 111/87, no sea inferior a sesenta y cinco (65).

CUADRO 1  
Cernido ponderal acumulado (%)

<b>Tamices UNE</b>	<b>HC (16)</b>	<b>HC (20)</b>
25	-	100
20	100	85 - 100
16	88 - 100	75 - 100
10	70 - 87	60 - 83
5	50 - 70	42 - 63
2	35 - 50	30 - 47
400 micras	18 - 30	16 - 27
80 micras	10 - 20	9 - 19

El agua cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Salvo autorización expresa del Director de las obras, será obligatoria la utilización de un retardador de fraguado que permita obtener un plazo de trabajabilidad del material, a la temperatura prevista para su puesta en obra.

La temperatura a tener en cuenta para el plazo de trabajabilidad será la media ambiente prevista entre las once y las catorce horas.

El empleo de otras adiciones deberá ser aprobado por el Director de las obras.

Para establecer la dosificación del hormigón compactado deberán realizarse ensayos previos a la ejecución.

La dosificación de conglomerante no deberá ser inferior al diez por ciento (10 %) en peso del total de materiales seco. La resistencia a tracción indirecta de probetas no deberá ser inferior a 3,3 MPa (33 kp/cm<sup>2</sup>).

Previa autorización del Director de las obras, podrán ensayarse probetas a edades tempranas, para establecer correlaciones razonables para el control de la obra.

Se realizarán ensayos previos de laboratorio antes de conocer el hormigonado, para establecer la dosificación a la vista de los materiales disponibles y de las condiciones de ejecución previstas.

Para la elección de las distintas dosificaciones a ensayar deberá establecerse, en primer lugar, la relación entre su humedad y su densidad, según la norma NLT 108/72, "Proctor modificado". Se recomienda elegir las dosificaciones de mayor compacidad y menor sensibilidad a las variaciones de humedad. Para este estudio también podrá emplearse el método del consistómetro VeBe modificado.

Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a tracción indirecta a veintiocho días de probetas compactadas con la humedad óptima correspondiente al ensayo "Proctor modificado". Con objeto de conocer la evolución de su resistencia a edad temprana, deberá controlarse también la resistencia a siete días.

Caso de utilizarse como conglomerante mezclas de cemento con cenizas volantes, los ensayos a veintiocho días se sustituirán por ensayos a noventa días.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro amasijos diferentes, confeccionándose series de dos probetas por cada uno, según la norma NLT-310/79. Dichas probetas se ensayarán a tracción indirecta según la norma UNE 7396, obteniéndose el valor medio de las roturas, el cual deberá superarse la resistencia mínima especificada en el apartado 550 del PG-3 con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión producida por la puesta en obra, la resistencia media real sobrepase también la especificada.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas se controlará también el CBR de la mezcla recién compactada, según la norma NLT 111/87,

Deberá determinarse igualmente el plazo de trabajabilidad del material.

Una vez elegida la dosificación, deberá comprobarse la sensibilidad de su capacidad soporte inicial a las variaciones de humedad, determinándose el CBR en probetas cuya humedad difiera de la óptima "Proctor modificado" en medio punto porcentual, en más y en menos. Deberá, asimismo, comprobarse la sensibilidad de la resistencia a tracción indirecta a veintiocho días (28 d.) o, en su

caso, a noventa días (90 d), frente a las variaciones de humedad y los defectos de compactación, determinando dicha resistencia:

- En probetas cuya humedad difiera de la óptima "Proctor modificado" en medio punto porcentual, en más y en menos.
- En probetas con la humedad óptima, pero a las que se haya aplicado la energía de compactación necesaria para obtener densidades iguales al noventa y cinco (95) y noventa y siete (97) por ciento de la máxima "Proctor modificado".

Podrá prescindirse de estos ensayos si se dispusiera de experiencia suficiente, a juicio del Director de las obras, con los mismos cementos, cenizas y áridos.

Se realizarán preceptivamente ensayos característicos en obra para comprobar que los medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón compactado de las características exigidas.

La humedad de fabricación de la mezcla deberá ajustarse de forma que en la puesta en obra del hormigón compactado, habida cuenta de las condiciones atmosféricas y de la distancia de transporte, la humedad de la mezcla esté comprendida entre la óptima "Proctor modificado" y medio punto porcentual menos.

Para cada dosificación elegida a partir de los ensayos previos en laboratorio, se llevarán a cabo ensayos de resistencia sobre probetas procedentes de seis amasijos diferentes, confeccionándose series de dos probetas por cada uno, según la Norma 7240. Dichas probetas se ensayarán a tracción indirecta a siete días, según la norma UNE 7396, obteniéndose el valor medio de las roturas.

Si la resistencia media no fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la resistencia a siete días obtenida en laboratorio, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con la dosificación elegida. En caso contrario, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación hasta conseguir que se cumplan las exigencias del presente apartado.

Una vez realizados los ensayos previos en laboratorio y característicos en obra con resultados satisfactorios, el Director de las obras aprobará la correspondiente fórmula de trabajo.

Se podrán utilizar centrales de mezcla continua o discontinua.

Será obligatorio el control ponderal para el cemento y para las cenizas, si se utilizan, los áridos podrán dosificarse por volumen. El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

### **28.3.- Ejecución**

La extensión del hormigón compactado se realizará con equipos que aseguren una elevada precompactación, pudiendo utilizarse motoniveladoras sólo en casos excepcionales, previa autorización del Director de las obras.



El equipo de compactación constará, como mínimo, de un rodillo liso vibratorio pesado, con una carga estática sobre la generatriz no inferior a treinta kilopondios por centímetro (30 Kp/cm) y de un rodillo pesado de neumáticos, cuya carga por rueda no sea inferior a tres toneladas (3 Tn) y cuya presión de inflado no sea inferior a 0,8 MPa (8 Hp/cm).

En el tramo de prueba deberán conseguirse los siguientes grados de compactación, referidos a la densidad máxima "Proctor modificado", obtenidos en Laboratorio:

- Media de la capa no inferior al 97 %.
- Fondo de la capa no inferior al 95 %.

Cada uno de los ensayos individuales que componen las medias anteriores podrá bajar hasta dos puntos porcentuales de la media indicada.

Se realizará un mínimo de veinte medidas con el equipo que servirá para el control ulterior en obra, repartidas aleatoriamente sobre toda la superficie del tramo.

Se fabricarán, al menos, cinco probetas de amasijos diferentes, que se ensayarán a los siete días a tracción indirecta, comprobándose que en todas ellas se supera la resistencia específica.

Se comprobará asimismo la idoneidad del proceso de curado y protección del hormigón compactado fresco.

Si los resultados no fueran satisfactorios, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en la fabricación y puesta en obra hasta obtener las calidades exigidas. Si mediante los ensayos característicos se hubiese comprobado la idoneidad de otras dosificaciones, podrá sustituirse la empleada en el primer tramo de prueba por alguna de éstas, con la aprobación previa del Director de las obras.

No se admitirá ningún método de acopio de los áridos, ni de transporte desde los acopios a las tolvas de la central, que pueda ser causa de segregación, degradación o mezcla de materiales de distintos tamaños. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la contaminación de los áridos en contacto con el suelo, y para asegurar un drenaje adecuado de la superficie de apoyo.

Antes de iniciarse la fabricación, deberá estar acopiado, al menos, un cincuenta por ciento (50 %) del árido necesario para la totalidad del hormigón compactado previsto.

El cemento se suministrará y acopiará según las prescripciones de la vigente EHE-2008. La capacidad mínima de acopio corresponderá al consumo de una jornada de rendimiento normal. Deberá preverse la misma capacidad de acopio en silos para las cenizas volantes, caso de que se suministren por separado en estado seco.

Cuando las cenizas volantes se suministren en húmedo, antes de iniciarse la fabricación del hormigón compactado deberá estar acopiado, al menos, un cincuenta por ciento (50 %) de las necesarias. No deberán emplearse en la formación de estos acopios equipos capaces de originar aterramientos. Se recomienda proteger los acopios con toldos, y adoptar las precauciones necesarias para asegurar una descarga regular a la tolva dosificadora.

Las adiciones se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; en particular los sacos de productos en polvo se almacenarán a cubierto y sobre plancha aislante, observando las mismas precauciones que en el caso del cemento.

Las adiciones suministradas en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos y protegidos de las heladas.

Siempre que sea posible, la mezcla se extenderá por anchos completos; en caso contrario, deberá obtenerse el ancho total dentro del plazo de trabajabilidad del primer material colocado en obra. Si no empleasen retardadores de fraguado, no se permitirá la puesta en obra por franjas contiguas con más de una hora de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones.

Durante la compactación y acabado se recomienda efectuar unas pasadas previas de rodillo liso sin vibración.

En una sección transversal cualquiera, la compactación deberá quedar totalmente terminada dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla. Si no se empleasen retardadores de fraguado, no podrán transcurrir más de tres horas desde el instante en que se haya obtenido el primer amasijo para una determinada sección transversal y el final de la compactación.

En todo momento, y especialmente en tiempo seco y caluroso, deberá mantenerse húmeda la superficie mediante riego con agua finamente pulverizada, el cual deberá prolongarse hasta la colocación del riego de curado, asegurando que la superficie quede húmeda pero no encharcada.

Caso de que se considere necesario efectuar un refino de la superficie del hormigón compactado, la extensión se realizará de forma que la superficie quede unos centímetros por encima de la rasante teórica. El refino podrá realizarse con motoniveladora u otros equipos adecuados, a partir de una compactación mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima "Proctor modificado".

Una vez concluido el refino, deberá continuarse la compactación hasta alcanzar la densidad especificada.

Los materiales procedentes del refino deberán ser retirados realizándose aportaciones en capa delgada.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales al final de cada jornada, o siempre que el proceso constructivo se interrumpa durante un tiempo superior al plazo de trabajabilidad de la mezcla. Si

no se utilizasen retardadores de fraguado, deberá disponerse una junta siempre que la detención sea superior a dos horas.

Las juntas de trabajo se cortarán de forma que su borde quede perfectamente vertical.

Cuando se trabaje por franjas, la puesta en obra se organizará de forma que no sea necesaria la disposición de juntas de trabajo longitudinales. Para ello, la unión de dos franjas contiguas se realizará dejando sin compactar un cordón longitudinal con una anchura del orden de cincuenta centímetros (50 cm), el cual se compactará al ejecutar la segunda franja.

Terminada la capa de hormigón compactado, se procederá a la aplicación de un riego de curado. Podrán usarse productos especiales a base de polímeros, que aseguren no sólo una adecuada retención de la humedad, sino también un endurecimiento de su superficie: Su dotación mínima será de cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 g/m<sup>2</sup>). También podrán usarse emulsiones aniónicas con un pH no inferior a cinco (5), con una dotación mínima de betún residual de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m<sup>2</sup>). Las anteriores dotaciones podrán ser modificadas, en caso necesario, por el Director de las obras.

Se verterá una cantidad suplementaria de producto de curado en las juntas de trabajo, hasta conseguir su obturación.

En la aplicación de la emulsión se seguirán las prescripciones del artículo 530 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. En un plazo máximo de cinco minutos desde la aplicación de la emulsión se procederá a la extensión sobre la misma de arena 2/6 con una dotación comprendida entre cuatro y seis litros por metro cuadrado (4 y 6 lt/m<sup>2</sup>).

Estas operaciones se efectuarán antes de transcurridas doce horas (12 h) desde el final de la compactación. En tiempo cálido y seco, el Director de las obras podrá reducir este plazo.

La capa de hormigón compactado así tratada podrá abrirse al tráfico una vez producida la rotura de la emulsión. La capa de rodadura no se pondrá en obra antes de transcurridos siete días (7 d), recomendándose alargar este plazo hasta uno o dos meses especialmente en tiempo frío.

La regularidad superficie de cada lote de hormigón compactado se controlará dentro de las veinticinco horas siguientes a su ejecución. Cuando el incumplimiento de las tolerancias sea debido exclusivamente a la existencia de puntos altos, éstos podrán eliminarse por abrasión con discos de diamante.

El espesor de la capa de hormigón compactado se comprobará mediante la extracción de testigos cilíndricos, con la frecuencia y en los puntos que señale el Director de las obras. Dicho espesor no deberá ser en ningún punto inferior en más de quince milímetros (15 mm) al prescrito. Si se rebasase esta tolerancia, se extraerán testigos más próximos, para delimitar la zona rechazada.

Los orificios de los sondeos serán rellenados con hormigón de la misma calidad que el empleado en el resto de la capa, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las desviaciones en planta respecto de la alineación teórica no deberán ser superiores a cinco centímetros (5 cm).

El hormigón compactado se ejecutará cuando las condiciones ambientales permitan esperar que no se producirán heladas durante su período de endurecimiento. En caso de lluvia, deberán suspenderse las operaciones.

Se comprobará la humedad de la mezcla un mínimo de cinco veces al día.

Dos veces al día se comprobarán la granulometría, especialmente el contenido de finos, y el contenido de conglomerante.

Se llevará asimismo un control del consumo medio de conglomerante.

#### **28.4.- Medición y abono.**

El hormigón compactado se abonará por metros cúbicos, realmente construidos, medidos con arreglo a las secciones-tipo que figuran en los planos. No se abonarán las operaciones necesarias para reparar las superficies que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten aspecto defectuoso.

Los riegos de curado se abonarán según lo previsto en el artículo 530 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

#### **28.5.- Control de puesta en obra.**

##### **28.5.1.- Compactación.**

Se referirá este control al procedimiento y número de pasadas aprobados en el tramo de prueba. Se utilizarán, siempre que sea posible, equipos gráficos de registro continuo instalados en los compactadores, para controlar su velocidad de avance, la frecuencia de la vibración, el tiempo de trabajo y la distancia recorrida.

##### **28.5.2.- Densidad.**

Se efectuará una medición en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de una medida por cada cien metros cuadrados (100 m<sup>2</sup>) de superficie de capa, recomendándose el empleo de sondas nucleares.

**28.5.3.- Humedad "in situ".**

Se efectuarán medidas en emplazamientos aleatorios, en correspondencia con las efectuadas en el control de fabricación. Las zonas donde manifiestamente se hubiera producido un incidente se corregirán debidamente.

Si se produjeran desviaciones muy frecuentes, superiores a las tolerables, a juicio del Director de las obras, se reforzará el control al día siguiente.

**28.5.4.- Espesores.**

Cada diez metros (10 m) de extendido deberá realizarse, sobre el material sin compactar, un control de espesor mediante hinca de un clavo con escala, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá el material al compactarse.

**28.5.5.- Tiempo de manejabilidad.**

Deberá controlarse la temperatura en el extendido y, según los ensayos previos, dosificar el retardador.

Cuando así lo indique el Director de las obras, se procederá al control del tiempo de manejabilidad del hormigón seco, por el método de la medida del tiempo de propagación del sonido u otro método aprobado por aquél.

**28.5.6.- Curado.**

Se controlará que la superficie del hormigón compactado permanece constantemente húmeda antes de la extensión del producto de curado.

Se realizará un control diario, como mínimo, de la dosificación del producto de curado, mediante placa de setecientos milímetros (700 mm) en cuadro.

**29.- BORDILLO DE HORMIGÓN.**

**29.1.- Definición**

Se definen como bordillos aquellos elementos prefabricados de hormigón de doble capa, rectos, de forma prismática, macizos, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza, a las que delimita.

## **29.2.- Materiales**

El bordillo por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista (doble capa), estando está completamente unida al hormigón del núcleo.

Para los bordillos prefabricados de hormigón, en su fabricación se utilizarán hormigones con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte (20) milímetros, y con cemento CEM-I/32.5. y cumplirán las condiciones exigidas en la Norma UNE 127340:2006 así como en la Norma UNE 1340.

Los bordillos no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas ni rebabas en la cara vista.

La forma y dimensiones de los bordillos serán las señaladas en los Planos.

Serán de calidad: "Doble capa", de los tipos definidos en los planos y presupuesto del proyecto.

En cuanto a absorción de agua deberán cumplir:

- El valor medio del coeficiente de absorción de agua de la muestra CA, no será mayor que el 9% en masa.
- El valor individual del coeficiente de absorción de agua de cada probeta que compone la muestra Ca, no será mayor que el 11,0 % en masa.

Los bordillos serán de clase 2 marcado T de resistencia característica a flexión 5 Mpa. Se comprobará el desgaste por abrasión según UNE 127340:2006 siendo el resultado satisfactorio cuando ninguno de los tres bordillos que compone una muestra dé un valor individual mayor de 23 mm.

La longitud mínima de las piezas será de un (1) metro.

No se admitirá la utilización de piezas partidas, salvo por indicación expresa de la Dirección de Obra.

## **29.3.- Ejecución**

Los bordillos a utilizar entre aparcamiento calzada será del tipo A1 14x20, con cimientado de hormigón HM-20/P/30/IIa, y unidos por medio de junta de mortero de cemento M-7,5/CEM.

Una vez determinadas y replanteadas las alineaciones y rasantes en que hayan de situarse, se procederá a su colocación sobre el cimientado de hormigón manteniendo un espacio entre piezas no superior a 1,5 cm. Su rejuntado se efectuará con anterioridad a la ejecución del pavimento que delimiten.

Los cortes que se realicen en los bordillos lo serán por serrado.

Se extremará el cuidado, en todo caso, para asegurar la adecuada limpieza de las piezas colocadas.

#### **29.4.- Control de calidad**

Cuando los bordillos suministrados estén amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la Dirección de Obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a la observación de las características de aspecto, y a la comprobación de marcado.

La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 127340:2006. Cuando las piezas suministradas no estén amparadas por sello o marca de calidad oficialmente homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

- Comprobación del marcado
- Comprobación de aspecto y acabado
- Características geométricas
- Absorción de agua
- Resistencia a flexión
- Resistencia a compresión del hormigón del cimientó: 1 por cada 500 m

La comprobación de estas características debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 127340:2006, así como sus condiciones de aceptación o rechazo.

En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, a los resultados de los ensayos de control. El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido. Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 127340:2006.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el Director de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

#### **29.5.- Medición y abono**

Se abonarán los metros lineales realmente colocados y medidos en obra, incluyéndose en el precio contratado el replanteo, el hormigón de cimientó, el mortero de rejuntado y la limpieza.

### **30.- BORDILLO PÉTREO.**

#### **30.1.- Definición**

Se definen como bordillos pétreos, aquellos elementos de granito, rectos, de forma prismática, macizos, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza, a las que delimita.

### **30.2.- Materiales**

Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos. Su cara superior será plana, y tendrán directriz normalmente recta. Pueden ser de sección rectangular, achaflanada o acanalada.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con punteros o escoda y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros superiores de las caras inferiores se labrarán a cincel.

La forma y dimensiones de los bordillos de granito serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra. Los bordillos curvos tendrán una longitud mínima de 500 mm.

Los acabados podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos:

- Serrado
- Abujardado
- Apiconado

El tipo de acabado será el indicado en los planos de Proyecto o el que indique el Director de Obra de acuerdo con la descripción de la unidad correspondiente en el Cuadro de Precios.

#### **Serrado**

El acabado serrado proveniente del corte de disco, corte natural o serrado, sin tratamiento posteriores.

#### **Apiconado**

El acabado apiconado se realizará sobre una superficie previamente aplanada, generalmente proveniente del corte de disco, corte natural o serrado, sobre la que se producen unas incisiones alargadas paralelas mediante el golpeo con una pica o puntero.

El apiconado podrá ser manual, aunque el Director de Obra podrá autorizar el apiconado mecánico con herramientas que posean varios dientes de acero.

La superficie de la piedra presentará unas muescas o incisiones alargadas que proporcionen a la pieza rocosa un aspecto muy rústico, algo tosco. Estas incisiones seguirán orientaciones paralelas entre sí en una dirección determinada.

La forma de las muescas será la de un triángulo isósceles de lados iguales muy largos siendo la incisión más profunda en el extremo del lado de menor desarrollo. El tono conseguido será un jaspeado más claro coincidente con las muescas.



### **Abujardado**

Para el acabado abujardado, la superficie de la roca previamente aplanada, se golpeará repetidamente con un martillo (bujarda) con una o dos cabezas de acero que contienen pequeños dientes piramidales.

La bujarda será del tipo neumático, bien sencilla o automática, en la que las cabezas se van desplazando sobre la superficie de la roca.

La superficie tratada presentará pequeños cráteres de 1-3 mm de profundidad y anchura uniformemente repartidos, que aclaren el tono general de la roca. El tamaño y densidad del punteado depende, además de la fuerza empleada y el número de impactos, del tipo de cabeza empleada ya sea gruesa, media o fina.

En cabezas neumáticas se suelen emplear de 8 a 25 dientes.

### **Características mecánicas**

#### **Resistencia a la flexión**

El material empleado deberá cumplir lo siguiente:

- Granito gris. Mínimo valor esperado UNE-EN-1341: 2013, 18,1 Mpa
- Granito Rojo. Mínimo Valor esperado UNE-EN-1341:2013, 7,6 Mpa

#### **Resistencia a la abrasión**

El fabricante debe indicar la resistencia a la abrasión (longitud de la cuerda en mm) como el máximo valor esperado para las probetas individuales cuando se ensayen de acuerdo con la norma.

El material empleado deberá cumplir lo siguiente:

- Granito gris. Valor medio esperado UNE-EN-1341:2013, 17,0 mm
- Granito Rojo. Valor medio esperado UNE-EN-1341:2013, 20,6 mm

#### **Resistencia al deslizamiento**

Se realiza con un equipo de ensayo del péndulo de fricción.

Se considera que las baldosas partidas y las de textura gruesa tienen una resistencia al deslizamiento satisfactoria. No se ensayarán. En el resto de los casos, el fabricante nos informará sobre el USRV (Valor de la Resistencia al Deslizamiento sin Pulido) mínimo en baldosas ya fabricadas, para asegurar así la resistencia al deslizamiento/derrape adecuada.

#### **Absorción de agua**

El material empleado deberá cumplir lo siguiente de acuerdo con la UNE-EN 13755:2008.

- Granito gris. Valor medio esperado 0,2%
- Granito Rojo. Valor medio esperado 0,67%

#### **Descripción petrográfica**

Se nos proporcionará por medio del fabricante un informe del tipo de piedra que también incluirá su descripción petrográfica, de acuerdo con la norma UNE-EN 12407:2007.

### **Tratamiento superficial químico**

El fabricante nos indicará a qué tipo de tratamientos químicos (superficiales) ha sido sometida la piedra.

### **30.3.- Ejecución**

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, HM-20, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

La longitud de los bordillos en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm e inferior a 50 cm.

### **30.4.- Control de calidad**

- Estudio Petrográfico UNE-EN 12407:2007.
- Ensayo de absorción de agua UNE-EN 13755:2008.
- Resistencia a la flexión bajo carga concentrada UNE-EN 12372:2007
- Ensayo de resistencia a la abrasión UNE-EN 1343:2013
- Resistencia al deslizamiento en húmedo UNE-EN-1341:2013,
- Resistencia a la heladicidad UNE-EN 12371:2011

### **30.5.- Medición y abono**

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (ml) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dichos precios incluyen todos los medios materiales y humanos necesarios para su total ejecución.

### **31.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN**

#### **31.1.- Definición**

Unidad prefabricada de hormigón, utilizada como material de pavimentación que satisface las siguientes condiciones:

- cualquier sección transversal a una distancia de 50 mm de cualquiera de los bordes del adoquín, no tiene una dimensión horizontal inferior a 50 mm;
- su longitud dividida por su espesor es menor o igual que cuatro.

#### **31.2.- Materiales**

En la fabricación de los adoquines de hormigón solamente se deben utilizar materiales cuyas propiedades y características les hagan adecuados para ello.

Los requisitos de idoneidad de los materiales utilizados deben recogerse en la documentación de control de productos del fabricante.

Los adoquines deberán ser de doble capa y cumplirán los marcados K, B y H.

Los modelos y dimensiones concretas a emplear se definen en los planos y presupuesto, y serán aprobados por la Dirección facultativa.

Los ensayos y los valores que deben cumplir se registrarán según la norma UNE-EN 1338:2004.

#### **31.3.- Ejecución**

Si los adoquines se disponen sobre mortero, sobre la base realizada con hormigón HM-20/P/30/IIa, se extenderá una capa de mortero tipo M-7,5 /CEM, como asiento de los adoquines. El espesor de esta capa será de unos cuatro centímetros (4), según se indique en los planos de detalle.

Los morteros empleados para asiento no serán anhidro, conteniendo antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, por lo tanto no necesitarán aporte extra de agua. En consecuencia, se preparará humedeciendo la arena por medio de un riego y mezclándola a continuación con el cemento, en proporciones adecuadas al ritmo de la colocación de los adoquines, a fin de no utilizar mortero con principio de fraguado.

Sobre el mortero se aplicará una fina capa de cemento en polvo.

Los adoquines se colocarán a mano previamente humectadas por su cara de agarre, según los aparejos (espigas u otros) definidos en Proyecto o por la Dirección Técnica, dejando entre las piezas juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm, lo cual es esencial.

Los adoquines ya colocados se golpearán con un martillo para realizar un principio de hinca en la capa de mortero.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de rasante una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

La colocación de los adoquines por norma general y salvo especificaciones en contrario por parte de la Dirección Técnica, será con su dimensión mayor perpendicular a la trayectoria de los vehículos.

En el caso de aparcamientos, lo general será colocarlos, tanto si es en batería como en línea, con su dimensión mayor perpendicular al eje del vial.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas. La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a un riego abundante, y seguidamente se procederá a su recebo con mortero seco.

La extensión del recebo se realizará en seco, mediante barrido superficial.

En ningún caso se admitirá la extensión de lechada en la superficie para rejuntar.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados cinco (5) días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras.

La colocación de los adoquines se realizará dejando juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm. El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y con el contorno de tapas de registros, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de los adoquines se realizará dejando una junta de 2 ó 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del adoquinado será rectilíneo, dejando entre este y el borde de confinamiento una junta del menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero.

Una vez terminada la colocación de los adoquines en una zona, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie adoquinada.

En el caso de que los adoquines carezcan de resaltes laterales, es preciso proceder al recebo parcial de la junta con mortero seco, para evitar que en el proceso de compactación los adoquines se desplacen lateralmente y las juntas se cierren.

La compactación se realizará con bandeja vibrante recubierta con una placa protectora que evitará deterioros en los adoquines y garantizará una mayor uniformidad en el vibrado.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite los adoquines no están confinados lateralmente, esta actividad deberá realizarse tan sólo hasta un metro de dicho límite, para evitar desplazamientos laterales de los adoquines.

Posteriormente a la compactación se procederá al sellado de juntas con mortero seco.

Con la ayuda de cepillos se llenarán las juntas para posteriormente realizar un vibrado final que asegure su mejor sellado. El mortero sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante barrido. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del adoquinado realizado.

Las zonas que presenten cejas o que retengan agua deberán corregirse de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica.

Se ejecutarán en primer lugar las cenefas o hiladas principales de apoyo.

#### **Limitaciones de la ejecución**

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

#### **31.4.- Control de calidad**

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos realizados según anexos de Norma UNE 1338:2004 para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Control dimensional: 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Absorción: 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Carga de rotura 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Resistencia al desgaste por abrasión: 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>

#### **31.5.- Medición y abono**

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra. El precio de la unidad incluye El adoquín, el mortero de cemento, el recebado con mortero, cortes, remates, etc., así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad y los materiales necesarios para tales operaciones.

## **32.- PAVIMENTO DE ADOQUINES VIBRO PRENSADOS.**

### **32.1.- Definición**

La presente unidad se refiere a los solados constituidos por adoquines de hormigón monocapa vibro prensada. La capa homogénea se compone de áridos graníticos, silíceos o basálticos naturales triturados y aglomerados con cemento. Las piezas disponen de acabado veteadado.

Todas las caras superficiales están tratadas con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad.

### **32.2.- Ejecución**

Sobre el cimientado que será una capa de 15 cm. de hormigón HM-20/P/30/IIa, se extenderá una capa de mortero de agarre no anhidro. Los morteros empleados para asiento serán tipo M-7,5/CEM, de unos 4 cm de espesor.

Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano los adoquines previamente humectados, golpeándolos con un martillo de goma, quedando bien asentados y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de estas será de dos a tres milímetros (2-3 mm). La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Los cortes se realizarán con sierra, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica.

La colocación de los adoquines se realizará dejando juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm. El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y con el contorno de tapas de registros, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de los adoquines se realizará dejando una junta de 2 o 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del adoquinado será rectilíneo, dejando entre este y el borde de confinamiento una junta del menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero.

Una vez terminada la colocación de los adoquines en una zona, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie adoquinada.

En el caso de que los adoquines carezcan de resaltes laterales, es preciso proceder al recebo parcial de la junta con mortero seco, para evitar que en el proceso de compactación los adoquines se desplacen lateralmente y las juntas se cierren.

La compactación se realizará con bandeja vibrante recubierta con una placa protectora que evitará deterioros en los adoquines y garantizará una mayor uniformidad en el vibrado.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite los adoquines no están confinados lateralmente, esta actividad deberá realizarse tan sólo hasta un metro de dicho límite, para evitar desplazamientos laterales de los adoquines.

Posteriormente a la compactación se procederá al sellado de juntas con mortero seco.

Con la ayuda de cepillos se llenarán las juntas para posteriormente realizar un vibrado final que asegure su mejor sellado. El mortero sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante barrido. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del adoquinado realizado.

Las zonas que presenten cejas o que retengan agua deberán corregirse de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica.

Se ejecutarán en primer lugar las cenefas o hiladas principales de apoyo.

Una vez colocadas las piezas de pavimento se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie para rejuntar cuando el material empleado sea pulido.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados tres (3) días desde su ejecución.

#### **Limitaciones de la ejecución**

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

<b>ADOQUINES</b>	<b>MEDIDAS</b>	<b>ACABADO</b>	<b>PESO</b>
VIBRO PRENSADOS	20X10X6,5	VETEADO	137,50 Kg/m <sup>2</sup>

- Resistencia a flexo tracción ..... 5,4 MPa
- Absorción total ..... 4,2 %
- Absorción cara vista ..... 0,5 g/cm<sup>2</sup>
- Resistencia al desgaste..... 24 mm USRV 84

### **32.3.- Control de calidad**

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

- Dimensionales 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Resistencia a flexión 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Carga de rotura 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Resistencia al desgaste 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>
- Absorción: 1 por cada 1000 m<sup>2</sup>

### **32.4.- Medición y abono**

Se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en obra.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y el mortero de agarre además de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

## **33.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE GRANITO.**

### **33.1.- Definición**

Esta unidad consiste en la formación de pavimento de aceras, de calzadas o de aparcamientos con elementos de granito, de las dimensiones especificadas en los planos y menciones, asentados sobre una capa de mortero tipo M-7,5/CEM, de un mínimo de 4 cm, de espesor. Los morteros empleados para asiento de contendrá antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua.

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino. Carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ella hayan de actuar.

No estará meteorizado ni presentará fisuras. La resistencia mínima a compresión será de 800 kg/cm<sup>2</sup> y el peso específico no menor de 2.500 kg/m<sup>3</sup>.

No serán permeables o heladizas, reuniendo buenas condiciones de adherencia y de labra.

El coeficiente de dilatación no será superior al 75 por 100.

El coeficiente de absorción no será superior al 4,5 por 100.



### **33.2.- Ejecución**

En primer lugar, se procederá a ejecutar el soporte o explanada, que constituye la base de pavimento y que deberá soportar las cargas del tráfico circulante.

Esta explanada estará constituida por una capa de hormigón HM-20.

Sobre la capa de hormigón se extenderá el mortero M-7,5/CEM, el cual actuará como capa de reparto entre la piedra y el hormigón HM-20. Como su nombre indica, ejerce una función de reparto de cargas, desde el pavimento al soporte o explanada.

Por último, se colocarán los adoquines de granito sobre el mortero, procediendo al enlechado de juntas y remates.

Las juntas de los pavimentos serán de los siguientes tipos:

- Juntas de colocación: representan las uniones entre piezas contiguas y tienen por objeto absorber las irregularidades dimensionales, como la falta de escuadrado, de rectitud de las aristas o de la longitud y anchura. Su espesor será como mínimo de 1 mm.
- Juntas de unión: Se colocan entre el pavimento y los elementos duros como las paredes o pilares. Tendrán un espesor de 10 mm.
- Juntas de dilatación: tienen por objeto absorber las dilataciones del propio pavimento. Se colocarán cada 6-7 m o cada 35 – 45 m<sup>2</sup>. En el caso del mármol dichas parámetros se reducirán.

El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y con el contorno de tapas de registros, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de los adoquines se realizará dejando una junta de 2 ó 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del adoquinado será rectilíneo, dejando entre este y el borde de confinamiento una junta del menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero.

#### **Limitaciones de la ejecución**

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

### **33.3.- Control de calidad**

En cada lote compuesto por 1.000 m<sup>2</sup> o fracción se determinarán las siguientes características según las Normas de ensayo que se especifican:

1. Absorción y peso específico aparentes, UNE-EN 1936:2007, UNE-EN 1342:2013.

2. Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE-EN 1342:2013.
3. Resistencia a las heladas UNE-EN 1342:2013, UNE-EN 12371:2011

### **33.4.- Medición y abono**

Se abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos en obra, descontándose alcorques, tapas, etc..., valorándose esta medición a los precios unitarios contratados, incluidos cortes, remates, etc., así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad (recebo o enlechado) y los materiales necesarios para tales operaciones, operaciones y materiales por los que el contratista no podrá reclamar abono suplementario alguno, entendiéndose que el precio de la unidad contratada incluye todos esos conceptos.

### **34.- PAVIMENTO DE BALDOSA.**

#### **34.1.- Definición**

La presente unidad se refiere a los solados constituidos por baldosas de terrazo de uso exterior (según clasificación y definiciones de la norma UNE 13748-2:2005, de las dimensiones fijadas en los demás documentos del Proyecto, asentadas sobre una capa de mortero.

#### **34.2.- Materiales**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La longitud total no excede 1 m;
- Su longitud total dividida por su espesor es mayor que 4.

La presente unidad se refiere a los solados constituidos por baldosas de terrazo de uso exterior, marcado 7T, I según la norma europea UNE-EN 13748-2 y el complemento nacional UNE 127748-2, y de dimensiones fijadas en los demás documentos del Proyecto, asentadas sobre una capa de mortero.

La baldosa de terrazo se compone de:

- Una "Capa de huella" de mortero rico de cemento, áridos finos capaces de soportar un tratamiento según acabado superficial, con el fin de dejar a la vista los áridos o de conseguir texturas, puede contener pigmentos, colorantes o aditivos debidamente amasado todo con agua.
- Una "Capa base" de mortero de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasado con agua.

Las procedencias de los materiales, y los métodos y medios empleados en la fabricación de la baldosa de terrazo serán los adecuados para que la calidad, aspecto y coloración sean los deseados.

Los modelos y dimensiones concretas a emplear se definen en los planos y presupuesto, y serán aprobados por la Dirección facultativa.

En las baldosas se comprobarán según los apartados de medida de las dimensiones planas y de espesor de la norma UNE-EN-13748-2, los valores individuales y cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas según la Norma.

El espesor de las baldosas, medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los eventuales rebajes de la cara o dorso, no variará en más de dos milímetros (2,0 mm) para espesores menores de cuarenta milímetros, y de 3 mm. para espesores mayores o iguales de cuarenta milímetros.

El espesor de la capa huella de la baldosa, será de al menos 8 mm. para un producto que deba ser pulido tras su colocación y de 4 mm para un producto que no deba ser pulido. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella. El espesor mínimo de la capa de huella en baldosas con acanaladuras o rebajes será de 2 mm.

La planeidad de la cara vista sólo será aplicable a superficies lisas (pulidas o sin pulir).

En este caso, la flecha máxima no será superior al  $\pm 0,3$  % de la diagonal considerada. De acuerdo a las normas UNE-EN 13748-2 y el complemento nacional UNE 127748-2 que regulan las formas de ensayo de estos productos, los resultados deben cumplir que la absorción individual de cada probeta no sea mayor del 6%. Las baldosas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.

La resistencia a flexión no será inferior al valor indicado en la siguiente tabla:

MARCADO	CLASE	VALOR CARACTERÍSTICO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
3T	30	$\geq 3,0$	$\geq 2,4$
4T	40	$\geq 4,5$	$\geq 3,6$
<b>7T</b>	<b>70</b>	<b><math>\geq 7,0</math></b>	<b><math>\geq 5,6</math></b>
11T	110	$\geq 11,0$	$\geq 8,8$
14T	140	$\geq 14,0$	$\geq 11,2$
25T	250	$\geq 25,0$	$\geq 20,0$
30T	300	$\geq 30,0$	$\geq 24,0$

La resistencia al desgaste por abrasión se satisfará cuando ninguna de las cuatro probetas que componen la muestra tenga un desgaste individual mayor que los indicados.

Resistencia al desgaste por abrasión

CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)
G	≤ 26
H	≤ 23
I	≤ 20

### 34.3.- Ejecución

Sobre el cimientado que será una capa de 12 cm. de hormigón HM-20/P/30/IIa, se extenderá una capa de mortero de agarre no anhidro. Los morteros empleados para asiento de las baldosas contendrá antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua y serán tipo M-5/CEM, de unos 3 cm de espesor y consistencia plástica.

Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo de goma, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de éstas será de dos a tres milímetros (2-3 mm). La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Se realizarán juntas de dilatación cada 25m<sup>2</sup>, con paños de no más de 5 m de lado en ninguna dirección; las juntas tendrán 1cm de espesor y llegarán hasta la base de hormigón rellenándose con mortero elástico en base de cemento. Los cortes se realizarán con sierra de mesa, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Una vez colocadas las piezas de pavimento se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie para rejuntar cuando el material empleado sea pulido.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados tres (3) días desde su ejecución.

Las zonas que presenten cejillas o que retengan agua, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica.

#### Limitaciones de la ejecución

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

#### **34.4.- Control de calidad**

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

- Dimensionales (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)
- Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)
- Carga de rotura (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)
- Resistencia al desgaste (UNE-EN 13748-2/UNE 127748-2)
- Absorción (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

#### **34.5.- Medición y abono**

Se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en obra.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y el mortero de agarre además de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

### **35.- PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL.**

#### **35.1.- Definición**

Esta unidad consiste en la formación de pavimento de aceras, de calzadas o de aparcamientos con elementos de granito, caliza, etc., de las dimensiones especificadas en los planos y menciones, asentados sobre una capa de mortero tipo M-7,5/CEM, no anhidro, de un mínimo de 4 cm. de espesor.

Las losas utilizadas serán de piedra caliza granito, según las definiciones del proyecto.

#### **Abujardado**

Para el acabado abujardado, la superficie de la roca previamente aplanada, se golpeará repetidamente con un martillo (bujarda) con una o dos cabezas de acero que contienen pequeños dientes piramidales.

La bujarda será del tipo neumático, bien sencilla o automática, en la que las cabezas se van desplazando sobre la superficie.

La superficie tratada presentará pequeños cráteres de 1-3 mm de profundidad y anchura uniformemente repartidos, que aclaren el tono general de la roca. El tamaño y densidad del punteado depende, además de la fuerza empleada y el número de impactos, del tipo de cabeza empleada ya sea gruesa, media o fina.

En cabezas neumáticas se suelen emplear de 8 a 25 dientes.

Todos los elementos que se deterioren durante la ejecución de los trabajos deberán ser sustituidos, a cargo del Contratista, por otros de similares características.

La definición de largo libre a la que se hace referencia en los planos y en la descripción de los precios, se refiere a que la longitud de la losa será:

- Mayor a 1,2 veces al ancho de esta.
- Menor de 2 veces el ancho.

Las unidades comprendidas en el presente Artículo son:

M<sup>2</sup> Pavimento formado por losas seleccionadas de piedra caliza de 40x40x5 cm. de espesor, según especificaciones del Pliego, con las caras aserradas y acabado abujardado en la cara superior, asentadas sobre capa de 4 cm. de mortero de cemento M-7,5/CEM, incluso enlechado de juntas y remates. Totalmente terminado.

### **35.2.- Materiales**

Los materiales a emplear cumplirán los establecido en la norma UNE-EN 1341:2013.

#### **Condiciones generales**

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.
- Tener adherencia a los morteros.

#### **Características mecánicas**

##### **Resistencia a la flexión**

El material empleado deberá cumplir lo siguiente:

- Granito gris. Mínimo valor esperado UNE-EN-1341: 2013, 18,1 Mpa
- Granito Rojo. Mínimo Valor esperado UNE-EN-1341:2013, 7,6 Mpa
- Caliza. Mínimo medio UNE-EN 12372:2007 15,20 Mpa.

##### **Resistencia a la abrasión**

- El fabricante debe indicar la resistencia a la abrasión (longitud de la cuerda en mm) como el máximo valor esperado para las probetas individuales cuando se ensayen de acuerdo con la norma.
- El material empleado deberá cumplir lo siguiente:
  - Granito gris. Valor medio esperado UNE-EN-1341: 2013, 17,0 mm
  - Granito Rojo. Valor medio esperado UNE-EN-1341: 2013, 20,6 mm
  - Caliza. Valor medio esperado UNE-EN-1341 27,50 mm

##### **Resistencia al deslizamiento**

Se realiza con un equipo de ensayo del péndulo de fricción.

Se considera que las baldosas partidas y las de textura gruesa tienen una resistencia al deslizamiento satisfactoria. No se ensayarán. En el resto de los casos, el fabricante nos informará sobre el USRV (Valor de la Resistencia al Deslizamiento sin Pulido) mínimo en baldosas ya fabricadas, para asegurar así la resistencia al deslizamiento/derrape adecuada.

#### **Absorción de agua**

El material empleado deberá cumplir lo siguiente de acuerdo con la UNE-EN 13755:2008.

- Granito gris. Valor medio esperado 0,2%
- Granito Rojo. Valor medio esperado 0,67%

#### **Descripción petrográfica**

Se nos proporcionará por medio del fabricante un informe del tipo de piedra que también incluirá su descripción petrográfica, de acuerdo con la norma UNE-EN 12407:2007.

#### **Tratamiento superficial químico**

El fabricante nos indicará a qué tipo de tratamientos químicos (superficiales) ha sido sometida la piedra.

### **35.3.- Ejecución**

En primer lugar se procederá a ejecutar el soporte o explanada, que constituye la base de pavimento y que deberá soportar las cargas del tráfico circulante.

En el caso de las aceras esta explanada estará constituida por una capa de zahorra artificial y sobre ésta otra capa de hormigón HM-20.

Sobre la capa de hormigón se extenderá el mortero cemento. Los morteros empleados para asiento de las losas contendrán antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua y serán tipo M-7,5/CEM, de unos 4 cm de espesor y consistencia plástica. El mortero actuará como capa de reparto entre la piedra y el hormigón HM-20. Por último se colocarán a largo libre las piezas serradas de piedra sobre el mortero, procediendo al enlechado de juntas y remates y al ajuste de las alineaciones en planta.

La colocación de las piezas será a "punta de paleta" con mortero amasado plástico. Queda terminantemente prohibida la ejecución con mortero semiseco o seco.

El rejuntado habrá de realizarse mediante enlechado fluido, colocado manualmente con limpieza mediante cepillo y esponja.

Se colocarán separadores entre las distintas piezas y se utilizará mortero elástico en las zonas donde se hayan previsto juntas de dilatación (o alterno hasta modificar la disposición de las losas para conseguir juntas de dilatación en superficie), de forma que sean continuas en su paso por distintos materiales.

Las juntas de los pavimentos serán de los siguientes tipos:

- Juntas de colocación: representan las uniones entre piezas contiguas y tienen por objeto absorber las irregularidades dimensionales, como la falta de escuadrado, de rectitud de las aristas o de la longitud y anchura. Su espesor será de 1 cm.
- Juntas de unión: Se colocan entre el pavimento y los elementos duros como las paredes o pilares. Tendrán un espesor de 1 cm.
- Juntas de dilatación: tienen por objeto absorber las dilataciones del propio pavimento. Se colocarán cada 6-7 m o cada 35 – 45 m<sup>2</sup>. En el caso del mármol dichos parámetros se reducirán. Tendrán un espesor de 1 cm.

#### **35.3.1.- Limitaciones de la ejecución**

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

#### **35.4.- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución.

- Comprobar espesor de la capa de mortero (4 cm). Humedecido de las piezas.
- Comprobación de juntas. Extendido de la lechada.
- Verificar planeidad con regla de 2 m.
- Inspeccionar existencia de cejas

Será condición de no aceptación:

- La colocación deficiente del paramento
- Cuando el espesor de la capa de mortero sea inferior al especificado.
- Cuando no exista lechada en las juntas
- Variaciones de planeidad superiores a 4 mm, o cejas superiores a 1 mm, medidas con regla de 2 m.
- Pendientes superiores al 0,5%.

#### **35.5.- Control de calidad**

Se realizará una inspección visual y del peso específico de cada partida llegada a obra por muestreo. Antes de aceptar el material se realizarán los siguientes ensayos:

- Estudio Petrográfico UNE-EN 12407:2007.
- Ensayo de absorción de agua UNE-EN 13755:2008.
- Resistencia a la flexión bajo carga concentrada UNE-EN 12372:2007
- Ensayo de resistencia a la abrasión UNE-EN 1343:2013
- Resistencia al deslizamiento en húmedo UNE-EN-1341:2013,
- Resistencia a la heladicidad UNE-EN 12371:2011



### **35.6.- Medición y abono**

Se abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos en obra, descontándose alcorques, tapas, etc..., valorándose esta medición a los precios unitarios contratados, incluidos cortes, remates, etc., así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad (recebo o enlechado) y los materiales necesarios para tales operaciones, operaciones y materiales por los que el contratista no podrá reclamar abono suplementario alguno, entendiéndose que el precio de la unidad contratada incluye todos esos conceptos.

Dichos precios incluyen todos los medios materiales y humanos necesarios para su total ejecución.

### **36.- TUBERÍA DE SANEAMIENTO.**

#### **36.1.- Definición**

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen los colectores para la evacuación de aguas pluviales y residuales.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 15 de septiembre de 1986, en adelante P.T.S.

#### **36.2.- Materiales**

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cumplirán las prescripciones contenidas en las Norma UNE-EN 1796:2014.

Se emplearán tuberías de saneamiento de:

- PVC compacto de diámetros entre  $\varnothing$  200 mm, y  $\varnothing$  600 mm. PN 6, según UNE-EN ISO 1452-1:2010
- PRFV de diámetro nominal mayor o igual a  $\varnothing$  600 mm.

Los tubos se clasificarán en función de la rigidez nominal (SN) obtenida según el método de ensayo de rigidez definido en la Norma DIN-53769 en:

- SN-5000 N/m<sup>2</sup>
- SN-10.000 N/m<sup>2</sup>

La determinación del valor SN del tipo de la tubería a instalar será función de las características siguientes:

- Suelo natural
- Material de relleno
- Profundidad de la instalación.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de 1'35 a 1'46 Kg./dm<sup>2</sup>.
- Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento no menor a 80°C, siendo la carga del ensayo de 1 Kg. (UNE-EN ISO 306:2015).
- Módulo de elasticidad a 20°C (28.000 Kg./cm<sup>2</sup>).
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 500 Kg./cm<sup>2</sup>, realizando el ensayo a 20± 1°C, y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm./min. con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE-EN ISO 1452-1:2010).
- Absorción máxima de agua 4 mg/cm<sup>2</sup> (UNE-EN ISO 1452-1:2010).
- Opacidad tal que no pase más de 0,2% de la luz incidente (UNE-EN ISO 13468-1:1997).

Los tubos se presentarán marcados como mínimo con los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Material constitutivo (P.V.C.)
- La Norma UNE de acuerdo a la cual ha sido fabricado UNE-EN ISO 1452-1:2010
- Fecha de fabricación

Los ensayos a los que se les someterá serán los siguientes:

- Comportamiento al calor ..... UNE-EN ISO 1452-2:2010.
- Resistencia al impacto..... UNE-EN ISO 1452-2:2010.
- Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo. UNE-EN ISO 1452-2:2010.
- Ensayo de flexión transversal..... UNE-EN ISO 1452-2:2010.
- Ensayo de estanqueidad. .... UNE-EN ISO 1452-2:2010.

Cualquier otro material a emplear en tuberías de saneamiento deberá cumplir con las prescripciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPT.

### **36.3.- Ejecución**

La manipulación de los tubos en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Cuando se considere oportuno sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica el procedimiento de descarga y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Para la apertura de la zanja se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas se abrirán perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores.

Una vez comprobada la rasante del fondo de la zanja, se procederá a la ejecución de la cama de asiento de material granular o de hormigón, según se indique en los planos, de las características, dosificación y compactación que en ellos figure.

Las tuberías de saneamiento irán colocadas según sección tipo indicada en los planos de detalle.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que presenten deterioros. Una vez situados en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente; si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello, y salvo orden en sentido contrario de la Dirección Técnica, se montarán los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos. Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Anchura de la zanja:  $\geq D$  nominal + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>.

### **36.4.- Control de calidad**

#### **36.4.1.- De los tubos**

De conformidad con lo establecido en el P.T.S., para los tubos de los materiales considerados, se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos: examen visual de los tubos y elementos de juntas comprobando dimensiones y espesores, ensayo de estanqueidad y ensayo de aplastamiento. En el caso de los tubos de hormigón en masa y armado y de fibrocemento, se realizará también el ensayo de flexión longitudinal; y en el caso de los tubos de PVC los ensayos de comportamiento al calor, resistencia al impacto y resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo.

Para la realización de estos ensayos se formarán con los tubos lotes de 500 unidades, según su naturaleza, categoría y diámetro.

Si la Dirección Técnica lo considera oportuno, la realización de estos ensayos podrá sustituirse total o parcialmente, por la presentación de un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos del lote al que pertenecen los tubos. Asimismo este certificado podrá no ser exigido si el fabricante posee un sello de calidad oficialmente reconocido.

#### **36.4.2.- De la tubería instalada**

##### **Comprobación geométrica**

Se comprobará la perfecta alineación en planta de los tubos comprendidos entre pozos de registro consecutivos.

Altimétricamente la adaptación a la rasante proyectada será asimismo perfecta, siendo preceptiva la comprobación por parte de la Dirección Técnica de la nivelación de la totalidad de los tramos.

Comprobaciones que se efectuarán sobre los tubos, y en el caso de que éstos se dispongan sobre soleras de hormigón, se comprobará la nivelación de éstas. Las tolerancias, si la Dirección Técnica no establece otras, son las siguientes: la diferencia entre las pendientes real y teórica de cada tubo, expresadas en tanto por uno, no será superior a dos milésimas, cuando la pendiente teórica sea igual o superior al cuatro por mil; si es inferior, el valor de la pendiente real estará comprendido entre la mitad y una vez y media el de la pendiente teórica. Por otra parte, para evitar una acumulación de desviaciones del mismo signo que resulte excesiva, se establece que el valor

absoluto de la diferencia entre el valor de la cota alcanzada en cualquier pozo de registro, o en puntos que se determinen cuya interdistancia no supere los cincuenta metros, y el valor de la cota teórica correspondiente expresado en centímetros, no será superior al de la pendiente teórica del tramo inmediato aguas abajo expresada en tanto por mil y en ningún caso la diferencia será superior a cinco centímetros.

#### **Comprobación de la estanqueidad**

Se realizará en los tramos que determine la Dirección Técnica. La prueba de un determinado tramo requiere que las juntas de los tubos estén descubiertas, que el pozo situado en el extremo de aguas arriba del tramo a probar esté construido y que no se hayan ejecutado las acometidas.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y la entrada al pozo de aguas arriba. A continuación, se llenarán completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y el pozo, comprobándose que no hay pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

#### **Comprobación del funcionamiento y del remate de las obras de fábrica**

Finalizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el correcto remate de las obras de fábrica y el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua por medio de las cámaras de descarga o por cualquier otro sistema.

### **36.5.- Medición y abono**

La tubería de saneamiento se abonará por metros lineales realmente ejecutados, incluyéndose la excavación y transporte de materiales resultantes a vertedero, cama y relleno de arena, tubería y accesorios necesarios, totalmente terminado.

La medición se realizará sobre el eje de la tubería sin descontar los tramos ocupados por los accesorios.

### **37.- POZOS DE REGISTRO.**

#### **37.1.- Definición**

Elementos de la red de saneamiento que permiten el acceso para su inspección y vigilancia.

#### **37.2.- Materiales**

La solera estará constituida por hormigón moldeado "in situ" tipo HM-20/P/20/IIa, los anillos serán de hormigón prefabricado fck 40 N/mm<sup>2</sup> de diámetro interior 110 cm. que reúnan las características necesarias para que la estanqueidad esté asegurada.

Se definen como tal aquellos elementos constructivos de hormigón fabricados en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación ha sido propuesta por el contratista y aceptada por la Dirección de la Obra.

Salvo indicación en contra en planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

- Hormigón prefabricado fck 40 N/mm<sup>2</sup>
- Armadura acero B-500SD.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto. La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

Las tapas serán de fundición dúctil y cierre abisagrado de diámetro interior 600 mm, D-400, cumplirán la UNE-EN 124:2015 con una carga de rotura de 40 Tn, s/normalización del Aqualia, modelos REXESS de la casa SAINT GOBAIN o BRIO de la empresa NORINCO o similar. En la tapa debe llevar las inscripciones de Aqualia y SANEAMIENTO.

Para acceder a los pozos se dispondrán pates cada 30 cm, que serán de acero, e irán revestidos con una capa protectora de polipropileno, siendo su forma y dimensiones las que figuran en los planos.

### **37.3.- Ejecución**

Las características geométricas de los pozos de registro son las establecidas en el correspondiente plano de detalles.

La completa ejecución de esta unidad requiere la adecuada canalización del fondo del elemento, de forma que quede asegurado su correcto funcionamiento hidráulico; la formación de las mesetas; la instalación de pates y la colocación de la tapa a la cota definitiva.

Los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 0,30 metros.

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de setenta y cinco (75) milímetros, para elementos prefabricados.

### **37.4.- Control de calidad**

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra e incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado tanto en soleras como en alzados.

### 37.5.- Medición y abono

El abono de los pozos de registro se hará por unidades realmente ejecutadas, incluso anillos, pates, tapas, solera, etc..., totalmente terminados.

### 38.- SUMIDEROS.

#### 38.1.- Definición

Elementos de la red de saneamiento, constituidos por una arqueta cubierta por una rejilla, que tienen como finalidad reunir las aguas superficiales para su incorporación a la red.

#### 38.2.- Materiales

##### EN BORDILLO:

- Modelo tipo I: Cumplirá que el cajón será prefabricado de hormigón fck 40 N/mm<sup>2</sup>, las dimensiones 92/92/63 y 62/59/5, rejilla con tragadero y arqueta monobloque articulada en fundición dúctil de 250 KN y 51 Kg, revestido de pintura.

- Modelo tipo II de, rejilla con tragadero y arqueta monobloque articulada en fundición dúctil de 250 KN y 76 kg, revestido de pintura, siendo el cajón prefabricado de hormigón fck 40 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 92/92/63 y 62/59/58.

- Modelo imbornal tipo buzón. Cumplirá que el cajón será de hormigón HA/25/B/20/Ila armado según definición en planos, de dimensiones definidas en planos según el número buzones diseñados, rejilla de acero galvanizado formada por retícula de pletinas de acero galvanizado de 0.8cm de espesor montadas sobre pletinas portantes de acero galvanizado de 0.8 cm de espesor, soportada sobre banda de neopreno de 1 cm y anclada a cajón mediante anclaje con resina epoxi, buzón en fundición dúctil de 250 KN y 76 kg, revestido de pintura.

- Modelo imbornal tipo lineal. Cumplirá que el cajón será de hormigón HA/25/B/20/Ila armado según definición en planos, de dimensiones definidas en planos, rejilla de acero galvanizado formada por retícula de pletinas de acero galvanizado de 0.8cm de espesor montadas sobre pletinas portantes de acero galvanizado de 0.8 cm de espesor, soportada sobre banda de neopreno de 1 cm y anclada a cajón mediante anclaje con resina epoxi, revestido de pintura.

##### EN LIMAHOYAS:

El modelo que se empleará cumplirá que el cajón sea prefabricado de hormigón fck 40 N/mm<sup>2</sup>, las dimensiones 92/92/63 y 62/59/58, el cerco y la rejilla articulada serán de fundición dúctil de 500/300mm, el cerco de 34 Kg, y la tapa de 26 Kg.

En el casco histórico el sumidero será tipo VBS en fundición dúctil, según normalización de materiales del Aqualia el cerco y la rejilla serán de fundición dúctil 500/300 mm, la rejilla será articulada, el cerco de 34 Kg y la tapa de 26 Kg, el cajón será también de fundición dúctil.

En la acometida desde vivienda, la arqueta se construirá de fábrica de ladrillo macizo de 24 cm. de espesor y 100 Kg/cm<sup>2</sup> RC, sobre solera de HM-20/P/20/IIa, juntas de mortero M-450 de 15 cm de espesor, el cerco y la tapa será de perfil 70-6 mm en acero galvanizado de 40x40 mm s/normalización de Aqualia.

La acometida desde sumidero tragante, se construirá siguiendo la normalización de materiales de Aqualia, el cajón sumidero será de hormigón prefabricado fck 40 N/mm<sup>2</sup> se dimensiones 92/92/63 y 62/59/58, apoyará sobre solera de hormigón "in situ" tipo HM-20/P/20/IIa, rejilla y arqueta monobloque de función dúctil de 250 kN y 76 Kg revestido de pintura.

Las canaletas serán de hormigón y la rejilla serán de fundición dúctil atornillada a bastidor de fundición gris.

### **38.3.- Ejecución**

Las características geométricas de los sumideros son las que figuran en el correspondiente plano de detalles.

Están comprendidas en la ejecución de esta unidad la excavación por cualquier medio requerida para la construcción de la arqueta y la retirada a vertedero de las tierras extraídas.

La completa ejecución de esta unidad comprende la de los oportunos remates y la colocación de la rejilla a la cota definitiva, que, en el caso de sumideros situados en borde de calzada, será 3 centímetros inferior a la que correspondería según las rasantes teóricas definidas.

### **38.4.- Control de calidad**

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra se incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado en la construcción de estos elementos.

### **38.5.- Medición y abono**

Los sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio de estas unidades comprende el elemento completo, excavación y retirada de tierras, arqueta y rejilla, incluso la conducción de conexión que enlaza el sumidero con la red existente.



### **39.- ACOMETIDA A RAMAL DE ALCANTARILLADO.**

#### **39.1.- Definición**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la implantación de la conducción de acometida de un usuario a la red de saneamiento, directamente a tubo, que es la forma ordinaria.

#### **39.2.- Materiales**

El lecho de asiento será de arena lavada.

La conducción será de PVC compacto PN-6 según UNE-EN ISO 1452-1:2010, de veinte (20) centímetros de diámetro mínimo, con juntas de manguito y cumplirá lo establecido en el correspondiente artículo de este pliego. Su pendiente no será inferior al 2%.

#### **39.3.- Ejecución**

Las actuaciones comprendidas en esta unidad son consideradas en otros artículos de este pliego, por lo que serán ejecutadas de acuerdo con lo previsto en éstos.

#### **39.4.- Medición y abono**

Las acometidas se abonarán por unidades realmente construidas medidas en obra.

En el precio de esta unidad se incluye la excavación, la entibación, la conducción con su lecho de arena, el relleno compactado realizado con materiales procedentes de la excavación y la retirada de productos sobrantes.

### **40.- TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO.**

#### **40.1.- Definición**

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen las redes de abastecimiento y/o riego proyectadas.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 28 de julio de 1974, en adelante P.T.A.

Se tendrá a su vez en cuenta la Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión editada por el CEDEX.

## **40.2.- Materiales**

Los tubos y accesorios destinados a tuberías de conducción de agua potable no contendrán sustancias que pudieran ocasionar el incumplimiento de la reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público vigente.

### **40.2.1.- Marcado**

Los tubos y accesorios deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión normalizada, excepto en tubos de plástico, que llevarán la presión de trabajo.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación.
- Norma que prescribe las exigencias y los métodos de ensayo asociados.
- En el caso de tubos o piezas especiales de fundición, la identificación de que la fundición es dúctil.

### **40.2.2.- Tuberías de fundición**

Las tuberías de abastecimiento serán de tubería de fundición dúctil, de la clase K-9 con revestimiento interior de poliuretano y revestimiento exterior metalizado con pintura de zinc y pintura bituminosa. Las tuberías se unirán mediante junta automática flexible.

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545: Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE-EN ISO 9001:2015: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015).

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de material elastómero, asegurando la estanqueidad en la unión entre tubos.

Las características mecánicas que ha de cumplir la fundición son, de acuerdo con la norma arriba indicada, la resistencia a la tracción, el alargamiento mínimo a la rotura y la dureza Brinell máxima. Los valores admisibles para cada una de estas características están especificados en la propia norma. Durante el proceso de fabricación de los tubos, el fabricante debe realizar los ensayos apropiados para verificar estas propiedades. Por otra parte, todos los tubos se someterán en fábrica, antes de aplicar el revestimiento interno a una prueba de estanqueidad, no debiendo aparecer ninguna fuga visible ni ningún otro signo de defecto.

El revestimiento interno de los tubos consistirá en una capa poliuretano.

El revestimiento externo de los tubos estará constituido por dos capas, una primera de cinc metálico y una segunda de pintura bituminosa.

Esta segunda capa recubrirá uniformemente la totalidad de la capa de cinc y estará exenta de defectos tales como carencias y desprendimientos.

Para la conexión entre tubos, se empleará preferentemente la junta automática flexible, aunque en las situaciones en las que la Dirección Técnica lo considere conveniente se empleará la junta mecánica express o la unión embridada. Cuando se trate de conectar tubos a piezas especiales (válvulas, ventosas, térs, reducciones, etc.) se empleará la junta mecánica express o la unión embridada.

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, en su caso, serán rechazados.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

#### **40.2.3.- Junta automática flexible**

Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se consigue por un anillo de goma labrado de forma que la presión interior del agua favorezca la compresión del anillo sobre los tubos.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento para el anillo de goma y un espacio libre para permitir desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe achaflanarse cuando se corta un tubo en obra.

#### **40.2.4.- Tuberías de Polietileno**

Se emplearán tubos de polietileno PE 100 negro con banda azul para conducciones de agua a presión. Las características deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014. La unión de tuberías entre sí, o entre éstas y el resto de piezas intercaladas en la instalación de las acometidas domiciliarias, se realizará mediante soldadura a tope in situ.

Todos los accesorios de enlace han de ser fácilmente desmontables para permitir cualquier reparación o maniobra sin necesidad de sustituir ni cortar parte del tubo, quedando libre una vez desmontada la unión, así como permitir la corrección de una posible fuga por la simple manipulación de aquellos, sin necesidad de sustituirlos, si la fuga se produce por falta de ajuste de sus elementos o de estos con el tubo de polietileno.

Para los accesorios cuya unión a la instalación en alguno de sus extremos sea roscada, las roscas serán conformes con las definidas en la Norma UNE 10226-1-04, que concuerda con DIN 259 y corresponde a la denominada rosca Withworth.

Asimismo, para que su utilización sea admisible deberá cumplir lo especificado en las Normas UNE-EN ISO 3458:2015 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre accesorios y tubos a presión. Método de ensayo de estanquidad con presión hidráulica interior, UNE-EN ISO 3503:2015 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre accesorios y tubos a presión. Método de ensayo de estanquidad con presión hidráulica interior para conjuntos sometidos a flexión, UNE-EN ISO 3501:2015 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre accesorios y tubos a presión. Método de ensayo de resistencia al desgarro bajo fuerza longitudinal constante.

La tubería de polietileno entroncará con la red existente mediante collarines de toma en carga de dimensiones adecuadas a las tuberías a conectar, los collarines serán de fundición dúctil 50 protegidas con pintura epoxi, con bandas de acero inoxidable y junta de elastómero EPDM, con tornillos, tuercas y arandelas en acero inoxidable. En todo entronque se instalará la correspondiente llave de paso con válvula de esfera.

#### **40.3.- Ejecución**

Antes de iniciar los trabajos de implantación de cualquier tubería de abastecimiento o riego, se efectuará el replanteo de su traza y la definición de su profundidad de instalación. Dada la incidencia que sobre estas decisiones puede tener la presencia de instalaciones existentes, se hace necesaria la determinación precisa de su ubicación, recurriendo al reconocimiento del terreno, al análisis de la información suministrada por los titulares de las instalaciones y la ejecución de catas.

Cuando la apertura de la zanja para la instalación de la tubería requiera la demolición de firmes existentes, que posteriormente hayan de ser repuestos, la anchura del firme destruido no deberá exceder de quince centímetros (15 cm) a cada lado de la anchura fijada para la zanja.

La excavación de la zanja, su entibación y su posterior relleno se registrarán por lo dispuesto en los correspondientes artículos de este Pliego.

Las zanjas serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme. Los productos extraídos que no hayan de ser utilizados para el tapado, deberán ser retirados de la zona de las obras lo antes posible. El Contratista respetará y protegerá cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas. Se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la tubería.

Una vez abierta la zanja y perfilado su fondo se extenderá una capa de arena de mina de quince centímetros (15 cm) de espesor. Los tubos se manipularán y descenderán a la zanja adoptando las medidas necesarias para que no sufran deterioros ni esfuerzos anormales.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para asegurarse de que en su interior no queda ningún elemento extraño y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con arena para impedir movimientos ulteriores. Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10% la tubería se montará en sentido ascendente. En el caso en que no fuera posible instalarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones oportunas para evitar el deslizamiento de los tubos.

El montaje de tuberías con junta automática flexible se iniciará limpiando cuidadosamente el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de goma, la propia arandela y la espiga del tubo a unir. Se recubrirá con pasta lubricante el alojamiento de la arandela. Se introducirá la arandela de goma en su alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Se recubrirá con pasta lubricante la espiga del tubo, introduciéndola en el enchufe mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta la marca existente, sin rebasarla para asegurar la movilidad de la junta. Será necesario comprobar que la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará topar contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.

En el caso de uniones con junta mecánica express, se limpiará la espiga y el enchufe de los elementos a unir. Se instalará en la espiga la contrabrida y luego la arandela de goma con el extremo delgado de ésta hacia el interior del enchufe. Se introducirá la espiga a fondo en el enchufe, comprobando la alineación de los elementos a unir y después se desenchufará un centímetro aproximadamente, para permitir el juego y la dilatación. Se hará deslizar la arandela de goma introduciéndola en su alojamiento y se colocará la contrabrida en contacto con la arandela. Se colocarán los pernos y se atornillarán las tuercas con la mano hasta el contacto de la contrabrida, comprobando la posición correcta de ésta y por último se apretarán las tuercas, progresivamente, por pares sucesivos.

Cuando se trata de una junta con bridas, igualmente se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos confrontando los agujeros de las bridas e introduciendo algunos tornillos. A continuación, se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de tres milímetros de espesor como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada. Finalmente, se colocarán todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresiva y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.

Las válvulas a la salida de una te, se instalarán embridadas a esta y con una brida universal (carrete de desmontaje) por el extremo opuesto. Las válvulas situadas en puntos intermedios se embridarán a un carrete de anclaje por un extremo y, como en el caso anterior, a un carrete de desmontaje por el opuesto.

A medida que avanza la instalación de la tubería ésta se irá cubriendo con arena con un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm) sobre la generatriz superior.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes. Las uniones deberán quedar descubiertas hasta que se haya realizado la prueba correspondiente, así como los puntos singulares (collarines, tes, codos...).

Cuando se interrumpa la instalación de tubería se taponarán los extremos libres para evitar la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo. En el caso de que algún extremo fuera a quedar expuesto durante algún tiempo, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado de forma que no pueda ser retirado inadvertidamente.

En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje. Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón de resistencia característica de al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser ejecutados interponiendo una lámina de plástico y dejando, en la medida de lo posible, libres los tornillos de las bridas. Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión. No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes y puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos mediante hormigón armado o mediante abrazaderas metálicas y bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

Una vez que haya sido instalada la tubería, ejecutados sus anclajes y efectuada la prueba de presión interior se procederá el relleno de la zanja con material procedente de la excavación, de acuerdo con lo prescrito en el correspondiente artículo de este Pliego. Se tendrá especial cuidado en que no se produzcan movimientos en las tuberías. Dentro del relleno de la zanja, sobre la tubería, a una distancia aproximada de cincuenta centímetros (50 cm), se dispondrá la banda de señalización.

#### **40.4.- Rotura y reposición de firmes y aceras**

Al proceder a la rotura y reposición de firmes y aceras se respetará los accesos a las casas, instalándose provisionalmente dichos accesos si fuera necesario y limitando al mínimo el entorpecimiento del tránsito.

Los pavimentos que se repongan no desmerecerán de los existentes antes de hacer las obras en calidad ni aspecto.

Si se dañara otro servicio se dará inmediatamente a la entidad responsable para proceder a su reparación.

Se observarán las normas establecidas por el Ayuntamiento para la ejecución de las obras que afecten a viales y tránsito.

#### **40.5.- Ejecución de topes en las curvas, conos y derivaciones**

Las curvas, conos y tés se anclarán por el lado por donde se dirige la resultante de las fuerzas de presión internas.

Se excavará hasta llegar a terreno consistente, se hará un encofrado no englobando las uniones y tornillos de las bridas, y se rellenará de hormigón en masa.

Las dimensiones de los topes serán las que fija la "Normativa para Redes de Distribución de Agua Potable" de la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento.

De no resultar posible la construcción de un tope de las medidas que figuren en la norma, se construirá según las instrucciones del facultativo responsable del servicio.

#### **40.6.- Arquetas para valvulería**

Este apartado se refiere a elementos como válvulas de retención, reguladoras de presión o de caudal, ventosas y demás elementos de valvulería con excepción de las válvulas de corte, que se dispondrán enterradas, de preferencia, hasta un diámetro de 300 mm y se dispondrán en arquetas para mariposas de mayores diámetros, del modo que se determina a continuación.

Se efectuará de forma que sea posible desmontar la válvula sin necesidad de cortar la tubería.

Se prohíben expresamente los pates conformados con acero para la construcción, debiendo ser pates fabricados específicamente como tales, en material inoxidable, de acero forrado de polipropileno o similares.

La cámara que deba construirse en calzada tendrá las siguientes características:

Solera: De 15 cm. de espesor de hormigón de resistencia característica de 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

Muros: De hormigón de resistencia característica de 250 Kg/cm<sup>2</sup> y 20cm. de espesor, a los que se dispondrá de armadura de reparto según las cuantías mínimas definidas en la instrucción EHE-98. Acabado: Enfoscado sin maestrear de paredes con mortero 1:3 de 15mm de espesor con acabado bruñido. Ángulos redondeados.

Las paredes de la arqueta no se apoyarán en ningún caso sobre las tuberías, haciéndose pasamuros.

Coronarás arquetas realizadas en fábrica de ladrillo macizo dispuesto a tizón, de forma cuadrada o redonda, y que estarán enfoscadas de mortero de cemento interiormente. Las tapas serán de fundición dúctil, de buena calidad y con robustez suficiente para no romperse con los golpes o las cargas del tráfico. Serán tapas de clase resistente D400 para las arquetas situadas en calzada y clase C250 en acera.

Constarán siempre de tapa y marco. La tapa entrará dentro del marco, quedando enrasada con el mismo y con el pavimento y dispondrán de marca de fabricante, grabada en la tapa. La pestaña de apoyo de la tapa tendrá una anchura mínima de 8 mm.

Se instalarán dos modelos de tapas de registro:

#### **40.6.1.1.- Registros en aceras.**

Serán de forma cuadrada de 60 x 60 cm mínimo, que permitan un fácil desmontaje de los elementos en una arqueta de tales dimensiones.

#### **40.6.1.2.- Registros en calzadas.**

Serán de forma redonda y luz de diámetro 60 cm, para colocarlos en las calzadas, o cuando las medidas de los accesorios a colocar sean superiores a 100 mm o la profundidad superior a 1 m, clase resistente D400.

Cumplirá la norma europea EN 124 D400, soportando una carga de rotura de 40 Mpa, así como la norma UNE 41-300-87.

Las zanjas para la instalación de tuberías tendrán un ancho mínimo de 40 cm superior al diámetro exterior del tubo, y una profundidad suficiente para instalar la tubería de forma que quede una altura mínima entre la generatriz superior del tubo y la superficie de 80 cm en el caso de que discurran bajo acera y 1 m en el caso que discurra bajo calzada.

No obstante, lo determinado en el apartado anterior, en el caso de conducciones bajo cargas pesadas, o enterradas a gran profundidad, será de aplicación obligatoria la metodología de cálculo y dimensionamiento de timbrajes según UNE 88.211-90.

El fondo de la zanja se rasanteará y nivelará, extendiendo posteriormente una capa de arena, de 10 cm como mínimo, incrementándose en función del diámetro de la tubería a instalar.

Una vez montada la tubería se tamará con arena hasta 10 cm por encima del tubo, posteriormente se extenderán capas de suelo adecuado.

La primera compactación se hará cuando haya como mínimo 40 cm de tierra sobre el tubo. El sobrante de la excavación se retirará y llevará a un vertedero.

Se prestará especial atención a todo lo referente a higiene y seguridad en el trabajo, en lo relativo a la disposición de escalas para el acceso a la zanja, la disposición de pasarelas para el acceso a ambos lados, el respeto de las bermas libres de tierra a ambos lados, el entibamiento cuajado o



semicujado para profundidades mayores de 1.50 m, o cuando las circunstancias del terreno lo aconsejen, el uso de casco y material de seguridad personal y colectiva y las señalizaciones que permitan la correcta regulación del tráfico rodado y peatonal.

#### **40.7.- Alojamiento**

Todas las válvulas se ubicarán en una arqueta que será suficiente para permitir, sin necesidad de romperla, el cambio de la válvula existente por otra de iguales características.

En caso de que sea necesario, por estar la tubería demasiado profunda, bajar al interior de la cámara, se dotará a ésta de una entrada, de un diámetro no inferior a 60 cm, y una escalera adosada a la pared, provista de pates metálicos forrados de polipropileno. En la instalación de válvulas mariposa la arqueta tendrá una abertura que permita la extracción del desmultiplicador.

La tapa de la arqueta no sobresaldrá de la rasante de la calle y llevará impreso "Abastecimiento de Agua" o "Agua Potable". Estarán provistas de taladros para facilitar su levantamiento. Serán de fundición y deberán ser capaces de resistir las cargas móviles reguladas en la norma UNE 82-211-83.

#### **40.8.- Instalación de tubería**

Se procurará instalar la tubería en viales públicos y bajo la acera de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Antes de su colocación se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, de unos 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

Una vez en la zanja cada tubo deberá alinearse perfectamente con los ya colocados sin forzar los tubos, excepto en los tubos de polietileno en los que se efectuará un serpenteo dentro de la zanja para prevenir los efectos de la dilatación.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Todos los elementos y/o piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, efectuado con hormigón de resistencia característica de la menos, 175 Kg/cm<sup>2</sup> o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Las tuberías de agua se dispondrán por encima de las tuberías de saneamiento. Las desviaciones máximas admisibles serán de 5º para tubos de 100 a 150 mm.

Se deberá realizar una prueba de tubería en tramos con longitud máxima de 100 metros, no autorizándose el tapado de la tubería hasta la aprobación de la prueba.

Las arquetas que se ejecuten serán las indicadas en planos y no reposarán sobre los tubos haciéndose arcos de descarga para su paso.

Si se realizaran acometidas a parcelas se dispondrán en la acera arquetas de acometida, dotadas de llave de corte, disponiendo de un pasatubo desde la arqueta hasta la parcela, con objeto de evitar el levantamiento posterior de las aceras.

#### **40.9.- Control de calidad**

##### **40.9.1.- De los tubos y piezas especiales**

El fabricante de los tubos y piezas especiales debe demostrar, si así lo requiere la Dirección Técnica, la conformidad de los distintos productos a la norma que sea la aplicación a cada uno de ellos y al PTA.

El fabricante debe asegurar la calidad de los productos durante su fabricación por un sistema de control de proceso en base al cumplimiento de las prescripciones técnicas de las normas que sean de aplicación a cada tipo de producto. Consecuentemente el sistema de aseguramiento de la calidad del fabricante deberá ser conforme a las prescripciones de la norma UNE-EN ISO 9001:2015, y estará certificado por un organismo acreditado según la UNE-EN ISO/IEC 17021-1:2015.

No obstante lo anterior, la Dirección Técnica puede ordenar la realización de cuantos ensayos y pruebas considere oportunos.

##### **40.9.2.- De la tubería instalada**

Para constatar la correcta instalación de tubos, accesorios y acometidas, se realizarán cuantas pruebas de presión sean precisas para que las tuberías resulten probadas en su totalidad. La determinación de la extensión concreta de cada tramo de prueba deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica.

La realización de las pruebas de presión interior será conforme a lo que a continuación se expone:

- A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida más abajo.
- Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.
- Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para

expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

- Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. Para tuberías de la red de abastecimiento la presión de prueba será de 14 Kg/cm<sup>2</sup> La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 Kg/cm<sup>2</sup> por minuto.

- Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusase un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en Kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

#### **Pruebas de presión interior.**

A medida que se monten, las tuberías se someterán a la prueba de presión interior por tramos no superiores a 500m.

La presión de prueba será la necesaria para que en el punto más bajo resulte como mínimo 1'4 veces la máxima presión. Entre el punto más bajo y el más alto del tramo a probar no será superior al 10% de la presión de prueba.

La tubería llenará por la parte más baja y se abrirá bocas a fin de extraer el aire. Cuando se prueben tuberías de fibrocemento o de hormigón, se recomienda mantenerlas llenas desde 24 horas antes de la prueba.

La bomba de prueba se proveerá de dos manómetros, uno de ellos de comprobación, aportado por la Dirección de la Obra o el Servicio.

Una vez la tubería esté llena y libre de aire, se elevará la presión a un ritmo no superior a 100 KPA/minuto (1 Kg/cm<sup>2</sup> y min.) hasta alcanzar el valor fijado para la prueba. Seguidamente se cerrará la tubería durante 30 minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando en este tiempo la presión no baje más de (P/5), siendo P la presión de prueba.

En caso de que el resultado de la prueba sea negativo, se arreglará la avería y se repetirá.

Si durante las pruebas de presión se producen roturas a un 6% de los tubos ensayados, se rechazará el lote de tubos. Si salen más de un 4% de uniones defectuosas, se rechazará todo el lote del que formen parte.

Una vez el resultado de las pruebas de presión sea satisfactorio, se pondrá a hacer la prueba de estanqueidad.

**Pruebas de estanqueidad.**

Se llenará la tubería teniendo la precaución de extraer todo el aire.

La prueba se efectuará a una presión equivalente a la máxima de trabajo en el punto más desfavorable.

La prueba se realizará cerrando la red a probar y alimentándola mediante un contador. Se medirá la cantidad de agua necesaria, V, para mantener durante dos horas la presión de prueba.

La prueba se considerará satisfactoria si resulta:

$$V < K \times L \times D$$

Siendo:

L = longitud de la tubería en m.

D = diámetro interior en m.

V = volumen aportado en litros

K = coeficiente, que es:

Hormigón armado	K = 0'400
Hormigón prensado	K = 0'250
Fibro cemento	K = 0'350
Fundición	K = 0'300
Acero	K = 0'350
Plástico	K = 0'350

**40.10.- Medición y abono**

Las tuberías de las redes de abastecimiento y riego se abonarán por metros lineales realmente instalados y probados, medidos en obra, la cama de arena quedará incluida en el precio si se especifica en el mismo sino se abonará de forma independiente.

El precio de la unidad de tubería de polietileno comprende tanto los tubos como las piezas especiales normalizadas instaladas, siendo indiferente que éstas estén o no situadas en los entronques de la tubería instalada con la red en servicio, a efectos de considerarlas incluidas en el precio del metro lineal de tubería. Las piezas especiales de fundición se medirán por unidades según los cuadros de precios.

**41.- VÁLVULAS.**

**41.1.- Definición**

Elementos de una red de abastecimiento o riego que permiten cortar el paso del agua, evitar su retroceso o reducir su presión.

En la red de abastecimiento de agua los tipos de válvulas a instalar según la normalización de materiales de Aqualia serán:

- Válvulas de compuerta para bridas en función dúctil, serie corta PN-16 atm.
- Compuerta recubierta de elastómero y pintura epoxi en interior y exterior (VCBC).
- Válvula de compuerta para rosca de fundición dúctil PN-16 atm., compuerta recubierta de elastómero y pintura epoxi en el interior y exterior (VCRC), en acometidas.
- De esfera, en bocas de riego.

#### **41.2.- Materiales e instalación**

Las válvulas de compuerta se unirán con bridas tipo PN-16.

Las válvulas de compuerta serán de paso total y de estanqueidad absoluta. Tanto el cuerpo como la tapa y la compuerta serán de fundición dúctil de primera calidad o de acero moldeado y serán todos probados en fábrica a una presión mínima de cuatro veces la presión de servicio. El cuerpo y la tapa tendrán un recubrimiento anticorrosivo a base de empolvado epoxi. La compuerta estará completamente revestida de elastómero (EPDM), con zonas de guiado independientes de las zonas de estanqueidad. El eje de maniobra será de acero inoxidable al 13% de cromo, forjado en frío. Para presiones menores de 10 atmósferas y diámetros comprendido entre 20 y 40 mm, los cuerpos serán de fundición gris y para presiones mayores y diámetros de 50 mm en adelante serán de fundición dúctil. Revestidos de epoxídico o bruma nitrilo interior y exteriormente. Serán de asiento elástico para presiones menores o igual de 16 atmósferas. Las válvulas deben tener un desmontaje fácil y sellado permanente.

Las válvulas estarán construidas de modo que las piezas móviles tengan frotamiento de bronce con bronce, debiendo estar perfectamente ajustadas todas las piezas.

Deberán probarse para presiones doble de la presión de servicio actuando con las dos caras alternativamente sin dar paso a ninguna cantidad de agua en absoluto, y sin que se observe ninguna anomalía.

Todos los gastos que ocasionen estas operaciones de prueba serán de cuenta del Contratista.

Las válvulas de compuerta deberán contar con el visto bueno de la compañía suministradora.

A petición de la Dirección Técnica el Contratista deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos de las válvulas y los resultados de las pruebas y ensayos efectuados.

Las válvulas se instalarán de forma que el eje de accionamiento quede vertical y coincida con la tapa de la arqueta o buzón correspondiente.

La unión de las válvulas de compuerta o de mariposa con la tubería, a base de bridas, se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado, en el caso de que no estén unidas a una te, y un carrete de desmontaje por el otro. La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan montar y retirar los tornillos de las bridas.

### **41.3.- Medición y abono**

Las válvulas se abonarán por unidades instaladas contabilizadas en obra, incluyendo bridas, juntas tóricas, tornillería de acero inoxidable y resto de materiales necesarios para su correcta colocación, siempre que no están incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendido en el de la unidad en cuestión.

### **42.- POZO DE REGISTRO PARA VÁLVULAS.**

#### **42.1.- Definición**

Elemento para alojamiento y registro de las válvulas de la red de abastecimiento y/o riego.

#### **42.2.- Materiales**

Las arquetas para alojamiento de válvulas estarán constituidas por un cimiento de hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, paredes de ladrillo macizo perforado de un pie de espesor enfoscadas con mortero tipo M-450 o anillos prefabricados y una tapa de fundición dúctil modelo municipal, con las inscripciones adecuadas y de la clase correspondiente al lugar en que esté ubicada.

Las condiciones aplicables al hormigón, ladrillos, mortero y fundición son las que constan en los artículos correspondientes de este Pliego.

#### **42.3.- Ejecución**

Los pozos de registro para alojamiento de válvulas responderán al modelo representado en el correspondiente plano de detalles.

El cimiento de hormigón no constituirá una solera cerrada, para posibilitar el drenaje de las eventuales pérdidas de agua que pudieran presentarse.

En caso de usar prefabricados, los anillos serán de hormigón prefabricado de Ø 110 cm., salvo indicación en contra en planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

- Hormigón fck 40 N/mm<sup>2</sup>.
- Armadura acero B-500SD.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto. La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

#### **42.4.- Medición y abono**

Los pozos de registro para válvulas se abonarán por unidades contabilizadas en obra, siempre que no estén incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendido en el de la unidad en cuestión. En el precio unitario de la arqueta está incluida la tapa.

### **43.- ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE LA RED DE RIEGO.**

#### **43.1.- Definición**

Se refiere este artículo a aquellos elementos propios de la red de riego que no son objeto de regulación en otros artículos de este Pliego, y son los siguientes:

- Elementos de control y distribución: Programadores y electroválvulas
- Elementos para el riego localizado: mangueras de goteo.
- Elementos para el riego no localizado: Difusores.
- Otros elementos necesarios

#### **43.2.- Aceptación e instalación**

Antes de instalar cualquier elemento de la red de riego se deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica, de acuerdo con los criterios que establezca el Servicio Municipal de Parques y Jardines.

La instalación de estos elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Terminada la instalación de la red de riego se deberá comprobar el correcto funcionamiento de todos sus elementos.

#### **43.3.- Medición y abono**

Se abonarán las partidas presupuestarias correspondientes a unidades de obra realmente ejecutadas, correctamente instaladas y probadas, medidas según las unidades de medición expresadas en las definiciones que constan en los cuadros de precios.

### **44.- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO.**

La INSTRUCCIONES TÉCNICAS MUNICIPALES PARA LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA CIUDAD DE Sanlúcar, prescribe las condiciones a cumplir por materiales: Luminarias, Lámparas, Equipo auxiliar de encendido (Reactancia, Condensador, Arrancador.), Báculos y columnas, Brazos cimentaciones, acometidas, centros de mando (Elementos del centro de mando, Programador para

telegestión, Reductor-estabilizador de tensión, - Hilo de mando, redes de distribución en fachadas y aéreas. redes de distribución subterránea, puesta a tierra, arquetas. Se limita este Pliego a definir la obra civil.

#### **44.1.- Definición**

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz.

Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

#### **44.2.- Materiales**

Cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Serán de tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno de alta densidad. Su diámetro exterior será de 110 mm serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

Cumplirán la Norma NFV 68.171.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm<sup>3</sup>.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53389

En el exterior deberán llevar impresa la marca, así como las características y norma bajo la cual están fabricados.

Se dispondrán en tramos rectos, debiendo instalarse una arqueta de registro cuando se cambie de dirección o de altura en el trazado de la canalización.

#### **44.3.- Ejecución**

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.



La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

Los dos tubos de polietileno de  $\varnothing$  110 mm estarán protegidos por hormigón tipo HM- 20/P/20/IIa, con los recubrimientos de 30 cm. de espesor representados en los planos.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

#### **44.4.- Medición y abono**

Las canalizaciones de protección de líneas subterráneas se abonarán por metros medidos en obra.

El precio de esta unidad comprende el suministro y colocación de los tubos, la protección de éstos, la excavación de la zanja por medios mecánicos o manuales, la retirada a vertedero de productos extraídos y el relleno con zahorra natural compactada.

#### **45.- ARQUETAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

##### **45.1.- Definición**

Elementos para el registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

##### **45.2.- Materiales**

Las arquetas de alumbrado serán de hormigón prefabricado de dimensiones:

- Arquetas de paso, derivación o toma de tierra: 0,40x0,40 m.
- Arquetas para cruce de calzada: 0,60x0,60 m.

Dispondrán de marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, con sus correspondientes inscripciones identificativas.

Las condiciones relativas a todos estos materiales están establecidas en los correspondientes apartados de este pliego.

##### **45.3.- Ejecución**

La ubicación de las arquetas se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

Dispondrán de drenaje en el fondo.

#### **45.4.- Medición y abono**

Las arquetas se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, así como la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

### **46.- CIMENTACIÓN DE COLUMNAS Y BÁCULOS.**

#### **46.1.- Definición**

Se refiere esta unidad a los dados de hormigón sobre los que se fijan las columnas y báculos.

Están comprendidos en esta unidad, además del dado, los pernos de anclaje y los tubos en forma de codo que enlazan las canalizaciones con las bases de los soportes.

#### **46.2.- Materiales**

El hormigón a utilizar en estos elementos será del tipo HA-25/P/20/IIa. Sus condiciones son las que se establecen en el correspondiente apartado de este pliego. El tubo que constituye los codos será de las mismas características que el del resto de canalizaciones.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III según las Normas UNE 10083-1, "Aceros para temple y revenido. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro de aceros de calidad no aleados" y Norma UNE 10083-2 "Aceros para temple y revenido. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de aceros de calidad no aleados". Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704-02.

#### **46.3.- Ejecución**

La ubicación de las cimentaciones de puntos de luz se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de las cimentaciones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

La cara superior de las cimentaciones será lisa y horizontal, y situada a una cota tal que permita la disposición correcta del pavimento sobre ella.

La disposición y número de las canalizaciones de entrada y salida se ajustará a las necesidades del trazado de las líneas.

A través de la cimentación se dejará previsto un tubo de acero galvanizado de 29 mm de diámetro para el paso del cable de conexión con la toma de tierra.

#### **46.4.- Medición y abono**

Las cimentaciones de puntos de luz se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, así como pernos y chapas de anclaje, y la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

### **47.- CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

#### **47.1.- Definición**

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas de 40 cm. de anchura, 70 cm. profundidad y a la instalación de canalizaciones de protección y conducción de los cables para energía eléctrica.

Nos encontraremos con tres tipos de canalizaciones, una formada por un tubo corrugado de doble pared de polietileno Ø 160 mm, otra con dos tubos y otra con tres tubos de las mismas características que los anteriores.

#### **47.2.- Ejecución**

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

Los tubos corrugados de doble pared de polietileno de Ø 160 mm estarán protegidos por refuerzo de hormigón tipo HM-20/B/20/IIa, de 30 cm. de espesor.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

Se colocará la cinta de señalización homologada según se indica en los planos de detalle.

El relleno de zanja se efectuará con zahorra artificial.

#### **47.3.- Medición y abono**

Las canalizaciones de protección y conducción de los cables de energía eléctrica se abonarán por metros medidos en obra.

El precio de esta unidad comprende el suministro y colocación de los tubos, el refuerzo de hormigón de éstos, la excavación de la zanja por medios mecánicos o manuales, la retirada a vertedero de productos extraídos y el relleno con zahorra compactada.

### **48.- RED DE TELECOMUNICACIONES.**

#### **48.1.- Definición**

La obra civil correspondiente a la red de telecomunicaciones consiste en el conjunto de canalizaciones, arquetas y cámaras necesarias para el posterior tendido de los cables de telecomunicaciones y otros elementos auxiliares.

Canalizaciones pueden ser:

- Canalizaciones de Telecomunicaciones formada por ocho tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm en zanja de 60x40 cm
- Canalizaciones de Telecomunicaciones formada por seis tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm en zanja de 50x40 cm
- Canalización de Telecomunicaciones formada por cuatro tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm en zanja de 40x40 cm.
- Canalización de Telecomunicaciones formada por dos tubos corrugados de doble pared de polietileno Ø 110 mm en zanja de 40x40 cm.
- Arquetas de hormigón prefabricado tipo "H" con cerco y tapa
- Arquetas de hormigón prefabricado de dimensiones interiores 80 cm de largo x 70 cm. de ancho x 80 cm. de profundidad, con cerco y tapa

#### **48.2.- Materiales**

Los tubos y tapas de arquetas serán los solicitados por Telefónica, para otros materiales deberán consultarse los artículos de este pliego relativos a hormigones, ladrillos, acero en redondos corrugados, acero laminado, fundición, encofrados, morteros de cemento, etc.

### **48.3.- Ejecución**

En el caso de paralelismo entre canalizaciones telefónicas y las tuberías o conductos de otros servicios tales como riego, alumbrado, gas y otras redes de comunicación la separación entre ambos será como mínimo de 30 cm.

Cuando la canalización telefónica se cruza con canalizaciones o conducciones de otros servicios, se deberá dejar el suficiente espacio entre ambas, de manera que, de modo fácil, se puedan retocar las uniones, efectuar reparaciones o tomar derivaciones.

Dicha distancia deberá ser, como mínimo, de 30 cm. La nivelación de las zanjas de la canalización telefónica se hará de modo que siempre haya pendiente hacia una de las arquetas que se encuentren en los extremos de la canalización.

Las curvas en el trazado de las canalizaciones han de ser sencillas para simple cambio de dirección, pudiéndose efectuar curvas tanto en el plano horizontal como en el vertical.

En las canalizaciones se podrán realizar curvas directamente con los tubos siempre que el radio de curvatura sea superior a 25 m.

Cuando el radio de curvatura no pueda alcanzar ese valor mínimo, habrá que utilizar codos para realizar los cambios de alineación.

Caso de emplear codos, éstos deberán tener un radio mínimo de 5 m.

Al objeto de eliminar perturbaciones en los cables telefónicos, se procurará evitar el paralelismo entre éstos y las líneas eléctricas de alta tensión, distanciando ambos servicios el máximo posible, según lo expuesto en el anterior apartado. La distancia mínima entre la parte superior del prisma y la rasante del terreno de la calle será de 50 cm. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la distancia mínima entre pavimento y el techo del prisma será de 70 cm.

Los conductos donde se alojarán los cables telefónicos tendrán el diámetro exterior indicado en las secciones tipo representadas en planos. La separación exterior entre conductos no será inferior a 3 cm.

Los conductos irán embebidos en hormigón en masa, HM-20/B/20/IIa de 30 cm. de espesor, formando un prisma continuo, tal como se indica en los planos de detalle.

Las arquetas donde se alojen los empalmes o derivaciones de los cables telefónicos han de ser construidas de acuerdo con los detalles representados en planos.

Las canalizaciones laterales proyectadas desde cámaras o arquetas hasta los edificios deben finalizarse en puntos tales que la conexión con los armarios para distribución de la red interior sea

de la menor longitud posible, es decir, la entrada a los edificios deberá realizarse en un punto próximo al previsto para la instalación del citado armario.

Se comunicará a la empresa Telefónica la fecha de comienzo de las obras para su supervisión y vigilancia como medida previa a su posterior aceptación.

#### **48.4.- Medición y abono**

Las canalizaciones se abonarán por metros realmente ejecutados e implantados, medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones tipo proyectadas. Estos precios incluyen la excavación de las zanjas, cualquiera que sea el método adoptado para su ejecución, la instalación y hormigonado de tubos, el relleno compactado del resto de zanja con productos procedentes de la excavación y la retirada a vertedero de los sobrantes.

Las arquetas se abonarán por unidades realmente construidas y completamente rematadas, contabilizadas en obra, a los precios establecidos para cada tipo proyectado. Estos precios incluyen además de la arqueta y tapas, la excavación previa, cualquiera que sea el método seguido para su realización, y la retirada a vertedero de los productos extraídos.

#### **49.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS.**

##### **49.1.- Definición**

Previsiblemente no se afectan las redes de gas natural, salvo en el Camino de la Jara donde sí se ha verificado la presencia de una canalización de Gas con la compañía operadora, se ha proyectado la nueva red de pluviales salvando los cruces con estas conducciones, sin embargo, para contemplar el caso hipotético que resultara interceptada alguna canalización se describen en el presente pliego las prescripciones técnicas a tener en cuenta. La obra civil de la red de distribución de gas consiste en el conjunto de actuaciones necesarias para la implantación de conducciones de polietileno de gas natural excluidas las correspondientes a la propia instalación de la tubería. Tales actuaciones son, por lo tanto, la apertura de zanjas, la extensión del lecho y de la protección de arena del tubo y el relleno compactado de la zanja restante. Así como el conjunto de actuaciones necesarias para la localización de tuberías de gas de polietileno existentes y protección de la misma mediante losa de hormigón en masa exclusivamente en zonas bajo calzada de nueva ejecución, así como la instalación de banda señalizadora sobre tubería de gas existente.

##### **49.2.- Ejecución**

##### **49.2.1.- Excavación**

Será de aplicación lo establecido en el apartado de este pliego específicamente referido a esta unidad.

La anchura y profundidad de las zanjas es la indicada en el plano de detalles correspondiente. La anchura será de 40 cm en la generalidad de los casos. La profundidad de la zanja será tal que la generatriz superior esté situada a una profundidad con relación al nivel definitivo del pavimento igual o mayor a 60 cm para el caso de que la conducción discurra bajo aceras y de 80 cm para el caso de que lo haga bajo calzadas por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de 60 cm, se adoptarán las medidas precisas para garantizar que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría a aquella profundidad mínima de 60 cm.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 20 cm.

En cuanto a la distancia mínima recomendable de la conducción a edificios será de 1,50 m. En el caso de que se encuentren obras subterráneas tales como cámaras, arquetas, pozos, etc., la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas será de 20 cm.

El fondo de la zanja estará perfectamente enrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

#### **49.2.2.- Lecho y protección de arena**

Para que exista apoyo uniforme de la tubería y quede garantizada su perfecta instalación se rellenará el fondo de zanja de arena de mina, en capa de 10 cm, que deberá rasantarse adecuadamente.

Una vez instalada la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma, así mismo, con arena de mina, hasta 20 cm por encima de su generatriz superior.

En esta primera fase del tapado, deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos, retacando con arena las partes laterales inferiores de la tubería, procediendo a un buen apisonado manual de toda la arena.

#### **49.2.3.- Relleno del resto de la zanja**

Una vez dispuesta y compactada la protección de arena se continuará con el relleno de la zanja por tongadas con el material procedente de la excavación, ejecutándose esta actividad de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente del presente pliego.

Una vez compactada la primera tongada se procederá a la colocación de la banda de señalización de polietileno.

La losa de protección de tuberías será de hormigón HM-20/P/20/IIa

#### **49.2.4.- Paralelismos y cruces con otras conducciones**

En el caso de paralelismo entre conducciones de gas y otras conducciones, la distancia mínima entre ambas será de 40 cm.

En los cruces con otras conducciones la distancia mínima a mantener será de 40 cm. No obstante, se podrá disminuir dicha distancia en los casos en que sea imprescindible, siempre que se sitúen pantallas entre ambos servicios, a fin de conseguir que no se produzcan interferencias entre ambas canalizaciones.

Se procurará, siempre que sea posible, adaptar la profundidad de la zanja para cruzar los servicios que la atraviesan por debajo de los mismos, respetando la distancia entre generatrices más próximas indicada anteriormente.

#### **49.2.5.- Arqueta para llave de corte.**

Será de dimensiones interiores 0,40 x 0,40 m. y estará realizada con fábrica de ladrillo, enfoscada con mortero de cemento 1/3, incluso tapa y marca de fundición dúctil, clase C-250, ejecutada según la normativa técnica de la empresa Gas Natural.

#### **49.2.6.- Localización de tubería de gas existente**

Realización de todas las actuaciones necesarias para la localización de las tuberías de gas existentes con la mayor seguridad y posterior protección de las mismas con una losa de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 0,50 m. de anchura X 0,20 m. de espesor.

Instalación de banda señalizadora sobre tubería de gas existente.

#### **49.3.- Medición y abono**

La excavación y transporte a vertedero se abonará por metros cúbicos determinados en base a la longitud de zanja abierta medida en obra y a la sección tipo representada en planos.

El lecho y protección de arena se abonará por metros cúbicos determinados en base a la longitud de la zanja medida en obra y a la sección tipo representada en planos.

El relleno y compactación de zanja con terrenos procedentes de la excavación se abonará por metros cúbicos determinados en base a la longitud de zanja medida en obra, a las profundidades del relleno igualmente medidas en obra y al ancho de la zanja tipo representada en planos.

El hormigón se abonará según las cantidades realmente ejecutadas considerando la sección tipo de los planos de detalle.

Las arquetas se medirán por unidades realmente ejecutadas.



La localización de tuberías de gas de polietileno existentes y protección de la misma mediante losa de hormigón en masa exclusivamente en zonas bajo calzada de nueva ejecución se abonará como partida alzada "A justificar".

La instalación de banda señalizadora sobre tubería de gas existente se abonará como partida alzada "A justificar".

#### **50.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: MARCAS VIALES.**

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 700 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), con las actualizaciones correspondientes que figuran en el artículo 700 de la Orden Ministerial FOM/2523/2014 de 12 de diciembre de 2014.

##### **50.1.- Definición**

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente. Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento.

Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

##### **50.2.- Tipos**

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, y que quedan recogidas en la tabla 700.1.

Las marcas viales a emplear en el presente proyecto serán marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento.

TABLA 700.1 Tipos de marca vial y claves de identificación

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
<b>EN FUNCIÓN DE UTILIZACIÓN</b>		
<b>PERMANENTE</b>	<b>P</b>	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
<b>EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN</b>		
<b>TIPO II</b>	<b>RW</b>	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	<b>RR</b>	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
<b>EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES</b>		
<b>SONORA<sup>(*)</sup></b>	<b>S</b>	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
<b>REBORDEO</b>	<b>B</b>	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
<b>DAMEROS</b>	<b>D</b>	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(\*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR).

### 50.3.- Materiales

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho

marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

### 50.3.1.- Requisitos de comportamiento.

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco.

TABLA 700.2a Requisitos de comportamiento de los materiales de marcas viales de color blanco (Norma UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS			
			Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión ( $R_L$ )	en seco	R3		R3	
		en húmedo	RW2		RW3	
		en lluvia	--		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, $\beta$ sobre pavimento	bituminoso	B2		B2	
		de hormigón	B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa ( $Q_d$ ) sobre pavimento	bituminoso	Q2		Q2	
		de hormigón	Q3		Q3	
	Color: coordenadas cromáticas (x, y)	Vértices del polígono de color	x	1	2	3
y			0,355	0,305	0,285	0,335
			0,355	0,305	0,325	0,375

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA	CLASES REQUERIDAS			
		Tipo II-RW		Tipo II-RR	
	dentro del polígono de color que se define				
<b>RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO</b>	Coeficiente de fricción SRT	S1			

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

### 50.3.2.- Características físicas.

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la siguiente tabla.

Tabla 700.3 Requisitos para las características físicas de pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco  
(Norma UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS FRIOS
<b>COLOR</b>	Color como en tabla 700.2a		
<b>FACTOR DE LUMINANCIA B</b>	LF7	LF6	
<b>ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO</b>	≥ 4		
<b>ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO</b>	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
<b>RESISTENCIA AL SANGRADO(*)</b>	BR2		
<b>RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS(**)</b>	Pasa		
<b>PUNTO DE REBLANDECIMIENTO</b>	≥ SP3		
<b>ESTABILIDAD AL CALOR</b>	Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia		

(\*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

(\*\*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

### 50.3.3.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en el artículo 700 del PG-3.

### 50.3.4.- Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

#### **Selección de la clase de durabilidad.**

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera. Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 Valores individuales de cada característica de la carretera a utilizar en el cálculo del factor de desgaste.

CARACTERÍSTICAS	VALOR					
	1	2	3	4	5	6
<b>SITUACIÓN MARCA VIAL</b>	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marca para separación de carriles especiales	Símbolos letras y fechas
<b>CLASE DE RUGOSIDAD<sup>(*)</sup>(Norma UNE-EN 13197) (H en mm)</b>	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) $H \leq 0,3$	b) $0,3 < H \leq 0,6$	$0,6 < H \leq 0,9$	$0,9 < H \leq 1,2$	a) $1,2 < H \leq 1,5$	b) $H > 1,5$
<b>TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)</b>	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		$a \geq 7,0$	$6,5 \leq a < 7,0$	$a < 6,5$		
<b>INTENSIDAD MEDIA DIARIA</b>	$\leq 5\ 000$	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

(\*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b). Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 Determinación de la clase de durabilidad mínima en función del factor de desgaste.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

**Selección de la naturaleza del material base.**

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 Compatibilidad entre productos de señalización horizontal con la marca vial existente.

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras. La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 Criterios para la selección de la naturaleza del material y la forma de aplicación según las características y tipo de pavimento

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

- (1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.  
 (2) Para rebordeo de negro o base transparente.  
 (3) Con imprimación.

#### 50.4.- Especificaciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERÍODO	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión( $R_L$ )		En seco		En húmedo		Antes de	
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, $\beta$ o coeficiente $Q_d$ sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2				En todo momento de la vida útil	
		de hormigón	B3 o Q3					
			1	2	3	4		



REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERÍODO	
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
<b>RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO</b>	Coeficiente de fricción SRT		S1					

## 50.5.- Maquinaria de puesta en obra

### 50.5.1.- Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales.

De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

### 50.5.2.- Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2. Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras.

Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública.

Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados. El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

#### **50.5.3.- Acreditación de la maquinaria**

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar.

La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1

#### **50.5.4.- Criterios de selección**

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

#### **50.5.5.- Acta de ajuste en obra de la maquinaria**

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

#### **50.6.- Ejecución**

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del

fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

#### **50.6.1.- Preparación de la superficie existente**

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ( $> 0,15$ ) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

#### **50.6.2.- Eliminación de las marcas viales**

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

#### **50.6.3.- Enmascaramiento de las marcas viales**

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ( $< 0,05$ ) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85º) inferior a cuatro décimas ( $< 0,4$ ). El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

#### **50.6.4.- Premarcado**

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

#### **50.7.- Limitaciones a la ejecución**

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío.

Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora ( $> 25$  km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

#### **50.8.- Control de calidad**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía. Se registrará por lo recogido en el Artículo 700 del PG-3.

#### **50.9.- Criterios de aceptación o rechazo**

##### **50.9.1.- Materiales suministrados a la obra**

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

#### **50.9.2.- Puesta en obra**

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 54.5.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%). Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el Artículo 700 del PG-3.

#### **50.9.3.- Unidad terminada**

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.a para el color blanco. Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en la mencionada tabla.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación.

Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3 del Artículo 700 del PG-3.

#### **50.10.- Medición y abono**

Las marcas viales de ancho constante, tanto continuas como discontinuas se abonarán por metros lineales realmente pintados medidos en obra por su eje.

Los estarcidos en cebreados, flechas, textos y otros símbolos se abonarán por metros cuadrados realmente pintados, medidos en el terreno.

En los precios correspondientes a las marcas viales se consideran comprendidos la preparación a la superficie a pintar, el material, el premarcaje y los medios necesarios para su completa ejecución, incluidos los medios precisos para la señalización del tajo y la protección de las marcas ejecutadas.

#### **51.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL. ORDEN FOM 2523/2014**

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), con las actualizaciones correspondientes que figuran en el artículo 701 de la Orden Ministerial FOM/2523/2014 de 12 de diciembre de 2014.

##### **51.1.- Definición**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

##### **51.2.- Tipos**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de: - su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación. - su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

### **51.3.- Materiales**

#### **51.3.1.- Consideraciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal.

El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar. Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

#### **51.3.2.- Soportes y anclajes**

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311. Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

#### **51.3.3.- Sustrato**

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1. Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SPO para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

#### **51.3.4.- Material reflectante**

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordinadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1. Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

#### **51.3.5.- Acreditación de los materiales**

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación.

Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).



El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **51.3.6.- Criterios de selección de la clase de retrorreflexión**

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones: RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad. RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales. RA3-ZC: Zonas urbanas.

#### **51.4.- Especificaciones de la unidad terminada**

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1. Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 Características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1</b>
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
<b>RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES</b>	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) - FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
<b>CARACTERÍSTICA DE VISIBILIDAD</b>	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETORREREFLEXIÓN $R_A$	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

#### 51.5.- Ejecución

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

#### **51.6.- Limitaciones a la ejecución**

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

#### **51.7.- Control de calidad**

##### **51.7.1.- Consideraciones generales**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

##### **51.7.2.- Control de procedencia de los materiales**

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en el Artículo 701 del PG-3.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

##### **51.7.3.- Control de la puesta en obra**

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas. Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de

clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).

- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

#### **51.7.4.- Control de la unidad terminada**

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El control de calidad de la unidad terminada se registrará por lo expuesto en el Artículo 701 del PG-3.

#### **51.8.- Criterios de aceptación o rechazo**

##### **51.8.1.- Materiales suministrados a la obra**

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 Criterios para la aceptación o rechazo de una muestra representativa de señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados (Norma UNE-ISO 2859-1)

<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN</b>	<b>NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO</b>
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(\*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

#### **51.8.2.- Unidad terminada**

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe anterior.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el Artículo 701 del PG-3.

#### **51.9.- Medición y abono**

Los elementos de la señalización vertical se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

Se medirán de forma independiente las señales y los soportes, salvo que en la unidad de las señales vaya incluido el precio del soporte.

El precio de las señales, incluye los anclajes necesarios a poste o farola con abrazaderas de aluminio y tortillería de acero inoxidable, siguiendo las indicaciones de la sección de tráfico de Ilmo. Ayto. de Sanlúcar, aplomado y montaje.

El precio de los soportes incluye además, la cimentación al pavimento que podrá ser de hormigón si el anclaje es en zonas de terrizo o mediante la apertura de hueco en solera de hormigón con taladro, y posterior relleno del hueco restante con mortero M- 40, si el anclaje es en zonas no terrizas, se incluye todas las actuaciones precisas para su completa instalación.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra.

## **52.- MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.**

### **52.1.- Definición**

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo, de quince centímetros (15 cm) de espesor, como mínimo, que cumple con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada.

### **52.2.- Materiales**

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

- Menos del 20 por 100 de arcilla.
- Aproximadamente un cincuenta por ciento (50%) de arena (o más en céspedes).
- Aproximadamente un treinta por ciento (30%) de limo (o menos en céspedes).
- Menos del dos por ciento (2%) de carbonato cálcico total.
- Conductividad inferior a 2 miliohms/cm.
- Menos de ciento treinta y ocho (138) ppm de cloruros.
- Relación C/N aproximadamente igual a diez (10).
- Mínimo del cinco por ciento (5%) de materia orgánica.
- Mínimo de trescientas setenta (370) ppm de nitrógeno nítrico.
- Mínimo de cincuenta (50) ppm de fósforo (expresado en PO<sub>4</sub>).
- Mínimo de ciento diez (110) ppm de potasio (expresado en K<sub>2</sub>O).
- Aproximadamente ciento cuarenta (140) ppm de calcio.
- Aproximadamente cincuenta y dos (52) ppm de magnesio.
- Granulometría: Para céspedes y flores, ningún elemento mayor de un centímetro (1 cm) y veinte a veinticinco por ciento (20-25%) de elementos entre 2 y 10 milímetros (2-10 mm). Para plantaciones de árboles y arbustos, ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm.) y menos del tres por ciento (3%) entre uno y cinco centímetros (1-5 cm.).

#### **52.2.1.- Abonos orgánicos**

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección Técnica.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto gallina y porcino) que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres coma cinco por ciento (3,5%); su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).
- Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al veinticinco por ciento (25%) sobre materia seca, y su límite máximo de humedad, del cuarenta por ciento (40%).
- Mantillo, procedente de la fermentación completa del estiércol o del compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

#### **52.2.2.- Abonos minerales**

Son productos desprovistos de materia orgánica que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

#### **52.3.- Ejecución**

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
- Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombrera.

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas o las específicas para alguna determinada especie, a juicio de la Dirección Técnica, se realizarán enmiendas tanto de la composición física, por aportaciones o cribados, como de la química, por medio de abonos minerales u orgánicos.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones de laborabilidad adecuadas, en especial a lo que al exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente por causa de las lluvias.

Todos los materiales habrán de manejarse en un estado de humedad en que ni se aterronen ni se compacten excesivamente, buscando unas condiciones de friabilidad, en sentido mecánico, que

puedan hallarse, para los materiales indicados, en las proximidades del grado de humedad del llamado punto de marchitamiento. En estas condiciones puede conseguirse tanto un manejo de los materiales de los suelos, como una mezcla suelo-estiércol, o suelo-compost, en condiciones favorables.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ella realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Las propiedades mecánicas de los materiales, la humedad durante la operación y el tipo de maquinaria y operaciones han de ser tenidas en cuenta conjuntamente para no originar efectos desfavorables.

Es precisa una revisión final de las propiedades y estado del manto vegetal fertilizado eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia y cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras y plantaciones.

#### **52.4.- Control de calidad**

La Dirección Técnica podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

#### **52.5.- Medición y abono**

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente extendidos.

La carga, transporte, explanación, refino y compactación de tierras está incluido en el precio de esta unidad.

### **53.- SUPERFICIES ENCESPEDADAS.**

#### **53.1.- Ejecución**

Preparación del suelo para céspedes

Salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

- a) Subsolado hasta 0,4 m. de profundidad.
- b) Despedregado hasta eliminar todo material de tamaño superior a 2 cm. en una profundidad de 0,15 m.
- c) Incorporación de abonos y enmiendas.
- d) Desmenuzamiento mecánico del terreno (rotovateado).

##### **53.1.1.- Preparación de la superficie**

Consiste en el rastrillado profundo, rastrillado somero y pasada de rastrillo ciego para rasantear la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.



#### **53.1.2.- Semillas**

Serán de pureza superior al noventa por ciento (90%) y poder germinativo no inferior al ochenta por ciento (80%).

Se presentará a la Dirección Técnica en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no hayan merecido el conforme. Carecerán de cualquier síntoma de enfermedades, ataque de insectos o roedores, etc. No obstante todo ello, si en el período de garantía se produjeran fallos serán cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado.

#### **53.1.3.- Siembra del césped sin mantillo**

Comprende el extendido de la semilla en la mezcla y preparación que se indique en Proyecto; rastrillado con rastrillo fino para enterrar la simiente y dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior.

Igualmente incluye esta operación los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las dos primeras siegas del césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá, de forma regular, la totalidad del suelo. En caso contrario, la Dirección Técnica podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

#### **53.1.4.- Mantillado**

Consiste en la siembra del césped con cubrimiento de semilla más una capa de mantillo, brisa o estiércol de champiñón sobre la siembra del césped, en cantidad no inferior a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) por cien metros cuadrados (100 m<sup>2</sup>) de terreno.

#### **53.2.- Medición y abono**

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados medidos en obra, incluyendo la preparación del terreno, siembra, mantillo y primer riego.

### **54.- PLANTACIONES.**

#### **54.1.- Definición**

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

#### **54.2.- Ejecución de las plantaciones**

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte de la Dirección Técnica del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte de la Dirección Técnica del replanteo de posiciones de las diferentes especies. El replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas.

La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

##### **54.2.1.- Plantación de árboles especiales de gran porte.**

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radicular bien cortado de las dimensiones especificadas en los presupuestos.

La plantación comprende:

- a) Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) más (de alto y ancho), que las del cepellón o sistema radicular.
- b) Cambio del total o parte de la tierra del mismo si por la Dirección Técnica se estima necesario, con retirada a vertedero de la sobrante.
  - a) Mezcla y abono de la tierra resultante.
  - b) Transporte al hoyo y plantación del árbol.
  - c) Primeros riegos hasta su asentamiento.
  - d) Fijación del árbol mediante «vientos».
  - e) Confección de alcorque de riego.

Los árboles que, en el transporte u operaciones de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección Técnica.

**54.2.2.- Plantación de plantas con cepellón**

Comprende las mismas operaciones que el apartado anterior, referidas siempre las dimensiones del cepellón.

**54.2.3.- Plantación de plantas a raíz desnuda**

Comprende las operaciones indicadas en el primer apartado, referidas a las dimensiones del sistema radicular.

**54.2.4.- Plantación de planta vivaz y de temporada en maceta o a raíz desnuda**

Comprende apertura de hoyo, plantación propiamente dicha, retacado y riego, dejando el terreno repasado y eliminando piedras y material sobrante.

**54.2.5.- Afianzamiento de plantas con tutor**

Cuando así se especifique en Proyecto se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos unos veinticinco centímetros (25 cm.) más que la raíz de la planta.

Tendrán resistencia y diámetro superior al fuste de aquella.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o cualquier otro material resistente siguiendo las directrices de la Dirección Técnica.

**54.2.6.- Afianzamiento de planta con «vientos»**

Consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a uno coma cinco (1,5) veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo previamente ésta con vendas de saco o lona y atando con alambre cubierto con macarrón de plástico.

### **54.3.- Medición y abono**

La medición y abono de la plantación de elementos vegetales se hará por unidades, incluido el transporte, la apertura de hoyos, el aporte de tierra vegetal fertilizada, la plantación y el primer riego.

### **55.- CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO**

Se estará a lo dispuesto en los Pliegos de Prescripciones Generales, Normativa Legal aplicable y cualquier Norma de buena construcción.

Previa la ejecución de las obras no incluidas en el presente Pliego será necesario haber obtenido conformidad del Director de la Obra sobre los aspectos básicos de las mismas, y más concretamente sobre aceptación de los materiales, procedimientos de ejecución y medición y abono de las mismas.

### **56.- ASPECTOS DE PAVIMENTOS**

El Director de la Obra deberá seleccionar los materiales a utilizar dentro de lo previsto en las unidades correspondientes del presupuesto, para lo cual la contrata aportará muestras de diversas marcas y características, confeccionando, si es preciso, fragmentos de pequeño tamaño para comprobación de su aspecto. El tratamiento final producto de las adiciones de color, tratamientos superficiales, disposición de juntas, recortes de piezas, etc., deberán ser decididos, revisados y autorizados por el Director de las obras.

### **57.- DISCRECIONALIDAD DEL DIRECTOR DE LA OBRA.**

Dadas las especiales condiciones de la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto, el Director dispondrá de la decisión última en cuanto a la aplicación de los diversos tipos de vados y actuaciones en los lugares que se reseñan en la memoria, mediciones y planos, con el criterio último de resolver de la manera más eficaz, segura y económica los objetivos que se explicitan en la Memoria.

En cualquier caso, serán de obligada ejecución las actuaciones del grupo I o "preferentes", mientras que se abordarán las del grupo II ó III de acuerdo con las disponibilidades económicas propias de las obras. En caso de detectarse situaciones que demanden respuestas urgentes y no previstas en este proyecto, podrán abordarse de acuerdo con el redactor del presente proyecto, haciendo prioritario uso de los precios contenidos en el proyecto.

Será decisión del Director de la obra la utilización de las unidades presupuestarias referidas a los bolardos, adaptación de arquetas, instalación de señales de tráfico y pintado de zonas de calzada no ocupables por vehículos, de acuerdo con las necesidades de cada caso particular.

CAPÍTULO V. GENERALIDADES

## **1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

De acuerdo con lo indicado en el Art. 229 del TRLCSP se aplicarán las siguientes disposiciones:

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se reduzca la viabilidad del proyecto, a juicio del Director de las Obras, y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquel la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla, y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

En caso de que así lo estime, el Contratista puede formular las reservas que estime conveniente sobre la viabilidad del proyecto, a la vista de los cuales el Director decidirá iniciar o suspender el comienzo de las obras.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del Contrato. En caso necesario y cuando este nuevo presupuesto supere en un 10% el precio del contrato se redactará un proyecto modificado.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, y los ejes principales de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

El Director de la obra aprobará los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de las obras; y suministrará toda la información que se precise para que aquellos puedan ser utilizados.

El Contratista deberá prever, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

En caso de que el Director de la obra así lo considere, podrá disponer la supervisión del replanteo por los técnicos del Servicio de Topografía del Ayuntamiento de Sanlúcar.

## **2.- PLAN DE OBRA**

El Contratista deberá seguir el correspondiente Programa de Trabajo o Plan de obra, aprobado al realizar el Contrato, el cual habrá sido redactado de acuerdo con los plazos parciales fijados en el Pliego.

En el Plazo de un mes a partir de la firma del acta de comprobación del replanteo, el Contratista presentará el programa de ejecución de las obras, que deberá incluir los siguientes datos:

- A. División en partes o clases de las unidades que integran el proyecto.
- B. Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión del volumen de éstos.
- C. Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- D. Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- E. Gráficos cronológicos (personal, equipos...).
- F. Esquemas de desvíos provisionales de servicios.
- G. Señalización y condiciones de la circulación durante la ejecución de las obras.

## **3.- PLAZOS DE EJECUCIÓN TOTAL Y PARCIAL.**

El plazo de ejecución de las obras correspondientes al presente proyecto, será el fijado en el contrato. Los plazos parciales ajustados al Programa de Ejecución de Obras tienen también la consideración de oficiales y por tanto obligan contractualmente.

## **4.- PRECAUCIONES PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL.**

Será obligación y responsabilidad del Contratista, adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personas que pudieran pasar por sus proximidades.

Se adoptarán en especial y en todos los casos las siguientes precauciones:

Los sitios en que, por el desnivel, existiese peligro de caídas, se dispondrán barandillas y rodapiés de protección.

Se utilizará casco protector de la cabeza en todos los tajos de obra.

Los obreros que utilicen máquinas herramientas con motores eléctricos incorporados a ellas, tales como vibradores, taladros, etc., deberán ir provistos de guantes o botas de goma. Se prestará especial cuidado en que todas las instalaciones eléctricas, casetas de transformadores, línea de conducción, etc., cumplan las prescripciones reglamentadas por el Ministerio de Industria y Energía y particularmente a las referentes a puesta a tierra y protecciones diferenciales.

Se señalarán y protegerán es itinerarios adecuados, tajos peligrosos, zanjas, etc.

En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, no obstante, el Director de las Obras podrá ordenar las medidas complementarias que considere oportunas para garantizar la seguridad en el trabajo, siendo todos los gastos que ello ocasione de cuenta del Contratista.

Se elaborará, en los casos previstos en la legislación el correspondiente proyecto de Seguridad e Higiene.

##### **5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, ya sea público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización o señalización de las obras.

Los servicios públicos o privados y redes de infraestructuras deberán ser mantenidos y repuestos los que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas, a su costa, restablecimiento sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos a la Dirección de la obra y colocarlos bajo su custodia.

Especial atención se requerirá en el caso de la eventual aparición de restos arqueológicos o históricos. El Ayuntamiento se reserva la propiedad de los objetos de arte o antigüedades encontrados sin perjuicios de los derechos que legalmente correspondan a terceros.



Los permisos y licencias que se refieran a la ejecución genérica de la obra, será por cuenta del contratista, asimismo los permisos y licencias para utilización de medios auxiliares (maquinaria, explosivos, etc.) transportes especiales, adquisición de materiales u otros aspectos parciales de las obras, serán por cuenta del Contratista.

#### **6.- VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.**

El Contratista tendrá la obligación de colocar a su cargo señales bien visibles tanto de día como de noche, en las obras de explanación, zanjas y pozos, así como las vallas, palenques y balizamientos necesarios para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Asimismo, en el caso de que la ejecución de las obras exija la inutilización o afección parcial o total de alguna vía o conducción pública o privada, el Contratista dispondrá los pasos provisionales necesarios con elementos de suficiente seguridad, para reducir al mínimo las molestias a los viandantes y tráfico rodado o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas a fin de no perturbar al servicio que hayan de prestar, todo ello de acuerdo con la forma y en los lugares que determine el Director Técnico de las Obras.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbaciones de servicios ocurridos por incumplimiento de las precedentes prescripciones, serán de cuenta y cargo del Contratista.

#### **7.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN Y REPRESENTANTE DE LA CONTRATA.**

El adjudicatario dará a la Dirección de las Obras y a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento y mediciones, así como para la inspección de la obra durante su ejecución con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas partes de la misma e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

A pie de obra, siempre deberá existir una persona, perfectamente identificada con el Proyecto, que actúe como representante ante la Dirección de las obras en calidad de Director de la Contrata y que deberá estar representado permanentemente en Obra por persona o personas con poder bastante para disponer sobre todas las cuestiones relativas a las mismas, para lo cual deberán poseer los conocimientos técnicos suficientes.

Durante el horario laboral, del que el Director de la Contrata dará conocimiento al Director de Obra, habrá siempre en obra un representante del Contratista facultado para recibir documentos o tomar razón de órdenes de la Administración, sin perjuicio de que se pueda acordar para la entrega normal de documentos algún otro lugar, como la Oficina del Contratista, su Oficina de Proyectos, etc.

Durante horas de parada de la obra habrá un vigilante que tendrá medios materiales a su disposición para que sean tomadas las medidas de emergencia oportunas ante cualquier eventualidad que lo exija.

## **8.- ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Serán por cuenta del Contratista gastos de ensayos y pruebas de materiales hasta el 2% del presupuesto de Ejecución material. También del exceso que pudiese haber respecto a dicho porcentaje que estuviese motivado por deficiencias en la ejecución de las obras.

Se realizarán los siguientes ensayos:

### **A.- GENERALIDADES**

#### **A.1.- Reconocimientos de los materiales.**

Los materiales acopiados a pie de obra y antes de su empleo, deberán ser reconocidos por el Técnico Director de la obra, quien, siempre que lo estime conveniente, podrá ordenar tomar muestras de los materiales acopiados y remitirlas para su análisis o ensayo al laboratorio, que, a propuesta del Contratista, estime adecuado.

Los materiales rechazados, marcados con pintura, deberán ser retirados de la obra dentro del plazo de ocho días contados a partir de la fecha en que fueron rechazados.

Si el contratista no lo retirara en el plazo citado se entenderá que renuncia a dicho material a favor de la Administración, la que podrá disponer libremente de él, siendo cuenta del Contratista los gastos que ocasione la operación de retirarlos de la obra a una distancia de más de un kilómetro del punto de que fueron acopiados por el Contratista.

#### **A.2.- Pruebas a realizar.**

En general, se efectuarán las pruebas y ensayos que decida el Técnico Director de la obra. Estos ensayos aún en los casos no citados en este Pliego, ni en los citados ni en el Pliego de Condiciones Particulares, se harán con arreglo a las normas que estén vigentes para cada tipo de material o unidad de obra.

Cualquier tipo de ensayo para el que no existan normas oficiales se realizará según las instrucciones que dicte el Técnico Director de la obra.

#### **A.3.- Clases de ensayos y pruebas.**

Las pruebas y ensayos podrán ser de tres clases:

a) De recepción de materiales:

Cuando se hayan de efectuar dichas pruebas, los materiales afectados por las mismas, no podrán ser empleados, hasta que a la vista del resultado de las mismas, lo ordene el Técnico Director de la obra.

Las pruebas de recepción de materiales, podrán suprimirse cuando se trate de elementos que a su vez puedan responder a un pliego oficial de condiciones tipo, en cuyo caso se podrá exigir al Contratista la presentación de certificado y garantía expedido por la factoría o entidad que a su vez le suministre dichos materiales.

b) De control de ejecución:

Se refieren a ensayos efectuados sobre unidades de obras ya construidas o en curso de ejecución y no presenten ensayos de recepción. Si los resultados de este tipo de ensayos no resultasen satisfactorios el Contratista estará obligado a demoler o retirar las partes de obras afectadas por la deficiencia y a tomar las medidas correctivas que fuesen necesarias, hasta obtener resultados de ensayos que fuesen satisfactorios.

c) De recepción de obra:

Se efectuarán inmediatamente antes de la entrega de la obra ya terminada. Si los resultados no fuesen satisfactorios podrá negarse la recepción hasta tanto no se subsanasen las diferencias observadas.

**B.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE MATERIALES.-**

**B.1.- Materiales para obra de fábrica.**

En cuanto a ensayos concernientes al hormigón se estará a lo que disponen los artículos 37 y 86 de la Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

La piedra para mampostería se someterá a un ensayo de Los Ángeles, con determinación del coeficiente de calidad, cada quinientos metros cúbicos de fábrica; así como los bordillos cada quinientos metros lineales.

**B.2.- Tierras, suelos y áridos**

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m<sup>3</sup>) de material a emplear se realizará, según los pisos y aplicaciones un ensayo granulométrico, determinación de los límites de Atterberg, un cálculo del valor del CBR, un ensayo normal de compactación, un cálculo de equivalente de arena y un ensayo de Los Ángeles con determinación de coeficiente de calidad.

**B.3.- Material bituminosos**

Los materiales bituminosos solo se recibirán si se aportan certificados de haber realizado primitivamente al menos ensayos de penetración, de ductilidad, solubilidad, en tretracloruro de carbono, de densidad, de viscosidad, de resistencia al desplazamiento por el agua y de sensibilidad, aplicando cada ensayo al tipo de material bituminoso apropiado.

Los lotes y ensayos a realizar quedan recogidos en el correspondiente Artículo del presente Pliego de Condiciones.

**B.4.- Materiales metálicos**

Se considera satisfactorio la aportación de certificados de garantía por parte de la factoría siderúrgica. Se seguirá lo establecido en la Instrucción de Acero Estructural EAE.

**B.5.- Tubería para abastecimiento de agua**

Se estará a lo que indica el correspondiente Pliego de Condiciones facultativas.

**B.6.- Tubos para saneamiento**

Se estará a lo que indica el Pliego de Condiciones para obra de saneamiento. En particular, los tubos de hormigón se someterán a una prueba de resistencia, una de porosidad y otra de impermeabilidad cada mil metros de material a emplear.

**B.7.- Materiales eléctricos**

Para todos los materiales se exigirán los correspondientes certificados de garantía del fabricante. En particular, los cables para electrificación y alumbrado, deberán llegar a la obra con la garantía de haber pasado satisfactoriamente los ensayos de tensión, de comprobación de sección efectiva y de resistencia al aislamiento.

**C.- ENSAYOS DE CONTROL DE EJECUCIÓN.-**

**C.1.- Explanaciones, terraplenes y pavimentos.**

Todos los ensayos relativos a estas unidades de obra, se ajustarán en normativa y frecuencia a las instrucciones de ensayo aprobadas por la Dirección General del Ministerio de Obras Públicas.

**C.2.- Redes de distribución y abastecimiento de agua.**

Por cada tramo de quinientos metros y siempre que la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el de rasante alta no exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba, se hará una prueba de presión y una estanqueidad. Las pruebas se ejecutarán una vez construidas las injerencias.

**C.3.- Redes de saneamiento.**

Antes de cubrir las zanjas, se comprobará la estanqueidad de las juntas del tramo comprendido entre cada dos pozos de registro, tapando el punto de rasante más bajo y llenando con agua el tramo hasta el nivel de la tapa del pozo opuesto. Las pruebas se realizarán una vez construidas las injerencias domiciliarias.

**C.4.- Estructuras metálicas**

Condiciones que deben reunir los acopios a pie de obra.

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales de pie de obra de modo que estos no sufran desmérito por la acción de los agentes atmosféricos o del terreno.

La tornillería, pernos, electrodos, pintura y otros materiales que deban ser protegidos de la intemperie, se almacenarán en instalaciones cubiertas y cerradas.

#### Carga y descarga.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar a las piezas ni a la pintura.

Se cuidarán, especialmente protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

#### Programa de montaje.

Tomando como base los programas previos de montaje establecidos en el Contrato, el contratista redactará, en el plazo de quince días desde la adjudicación de las obras, un programa de montaje, en el cual se detallarán, como mínimo, los puntos siguientes:

- a) Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase, con las condiciones de ritmo y flexibilidad.
- b) Descripción del equipo que empleará en el montaje de cada fase.
- c) Apeos, cimbras y otros elementos de sujeción provisional.
- d) Personal preciso para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- e) Elementos de seguridad y protección del personal.
- f) Comprobación de los replanteos.
- g) Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Este programa se presentará a la Dirección y se requiere su aprobación antes de iniciar los trabajos en obra.

#### Montaje.

Independientemente de que la ejecución deberá ajustarse a cuanto se especifica en la Norma NBE- EA95 se insiste y se hace especial hincapié en los apartados siguientes:

- El Contratista deberá prestar especial atención a los elementos provisionales para resistir los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje, cuya disposición será sometida previamente a la aprobación de la Dirección.
- Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.
- Los asientos de las cabezas y tuercas de los tornillos deberán estar perfectamente planos y limpios.
- Es preceptiva la colocación de las adecuadas arandelas.
- Cuando por razones debidas al transporte, manipulación, montaje, etc., sea necesario someter a los elementos de la estructura a modificaciones no previstas en los documentos técnicos, tales como soldaduras, orejetas, agujeros-guía, etc., dichas modificaciones deberán realizarse con la autorización de la Dirección. Los agujeros no serán cegados por soldeo.

#### Uniones.

En las uniones de montaje, al apriete definitivo de los tornillos y el soldeo no serán realizados hasta que se hayan presentado, alineado, aplomo y/o nivelado definitivamente los elementos del conjunto a unir. Es necesario tener en cuenta cualquier deformación inherente de las operaciones

de apriete de tornillos y soldeo. En particular hay que considerar las influencias posibles de las deformaciones del conjunto estructural principal sobre otras partes de la construcción, como por ejemplo los contravientos o arriostramientos.

#### Soldaduras de montaje.

Las operaciones de soldeo de montaje deberán preservarse de los efectos perjudiciales causados por la humedad, baja temperatura y viento. Se dispondrán los andamios y elementos auxiliares necesarios que aseguren el trabajo, de forma correcta y segura, de los montadores.

En general se suspenderán los trabajos de soldeo cuando la temperatura baje de los 0 C, adoptando medidas para evitar un enfriamiento rápido del metal depositado (ejemplo, precalentamiento del metal de base).

#### Estabilidad.

En el transcurso del montaje se vigilará muy particularmente la estabilidad y resistencia de la estructura que en esos momentos se encuentra en condiciones diferentes a las definitivas.

Para ello, durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente, mediante pernos, tornillos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizada, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

#### Elementos provisionales.

Los elementos provisionales que, por razones de montaje, u otras sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura. Los restos de cordones de soldadura ejecutadas para la fijación de aquellos elementos se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

#### Control de calidad e inspección.

Generalidades.

El Contratista es responsable de que la fabricación y montaje de la estructura a él encomendada, se realice siguiendo los preceptos de esta Especificación Técnica. Para ello dispondrá de los procedimientos propios de control adecuados a lo largo de todo el proceso de fabricación industrial. Industrialmente de ello, la Dirección Facultativa podrá establecer su propio control de calidad sobre los materiales, fabricación y montaje mediante un inspector cualificado que lo represente.

Los tornillos y cordones de soldadura deberán ser accesibles durante la inspección. Las uniones que no sean accesibles a la hora de la inspección definitiva deberán se deberán se soldaduras y no estarán pintados.

Taladros para tornillos.

Se comprobará que pasa suavemente un calibre cilíndrico de diámetro 1,5 mm menor que el agujero. Si el calibre no pasa suavemente se rectificará el taladro mediante escariado mecánico, quedando totalmente proscrito el uso de broca o lima redonda.

Esta comprobación se realizará previamente a la expedición a obra de la estructura.

Aceptación de uniones atornilladas.

Deberá comprobarse en obra, una vez finalizada la unión, en un 50% del total de los tornillos que compone cada junta, confirmando que el apriete de las tuercas es el tope, y que la disposición geométrica de los tornillos así como su longitud están de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto y lo indicado en la presente Especificación Técnica. Caso de que un 25% de los tornillos comprobados sean considerado como rechazable por falta de apriete se procederá a una comprobación del 100% de los tornillos que componen la junta.

Para la comprobación de los tornillos de alta resistencia, se aplicarán, con llave tarada, un par de apriete superior en un 10% al valor nominal.

Homologación de los métodos operantes de soldeo.

Antes de iniciar la fabricación en taller, el contratista realizará cuantas pruebas y ensayos sean necesarios para la calificación de los distintos métodos de soldeo, manual con electrodos revestidos, automáticos por arco sumergido, bajo atmósfera protectora, a tope y en ángulo, hasta determinar las características de soldeo, tensión, intensidad de aportación, longitud de arco, etc., más adecuadas.

Admisión de la homologación y modos operatorios.

Los ensayos de homologación serán efectuados conforme a las directrices que marquen la norma o la Dirección en cada caso.

Con cada grupo de características obtenidas para cada uno de los métodos de soldeo, se confeccionará una ficha de homologación.

Se iniciará la fabricación, ateniéndose a los métodos homologados, sin que se pueda modificar salvo aprobación de la Dirección Facultativa.

Se podrá acordar una derogación de la homologación de los procesos de soldeo si se comprobase que tales procesos no cumplen las características que indican los planos y esta Especificación Técnica, procediéndose a una nueva homologación de los citados procesos.

Todos los gastos de homologación serán a cargo del Contratista, incluso los materiales necesarios para su sujeción.

Tolerancia de soldaduras.

a. Sobre espesor del cordón.

Costuras a tope:      Altura máxima:                      3 mm.

Costuras en ángulo:  Altura máxima                      1,5 mm

b. Mordeduras.

Cordón a tope.

La profundidad máxima será de 1,5 mm, y la longitud máxima será de 5 cm., con una distancia mínima entre bordes de defectos de 25 cm.

Cordón longitudinal en ángulo:

La profundidad máxima será de 0,8 mm y la longitud máxima será de 10 cm en una distancia mínima entre bordes de defectos de 50 cm.

c. Desbordamientos.

No se admitirá defecto de desbordamiento en ningún caso.

Inspección de uniones soldadas.

Se inspeccionará por métodos radiográficos las siguientes uniones:

Empalmes de elementos que posteriormente se usan.

**9.- ENTORNO DE LA OBRA Y DISMINUCIÓN DE MOLESTIAS A LOS VECINOS.**

En todo momento el Contratista deberá cuidar el aspecto exterior de la obra y sus proximidades, a la vez que pondrá en práctica las oportunas medidas de precaución, evitando montones de tierra, escombros y acopios de materiales a almacenamiento de útiles, herramientas y maquinaria.

Deberá atenerse a las instrucciones que reciba del Director de la Obra, en lo referente al empleo de maquinaria y organización de los trabajos en orden a la disminución de molestias a los vecinos, como ruidos, polvo, etc.

Se obliga expresamente a mantener el tráfico peatonal en las debidas condiciones de seguridad, manteniendo los accesos a los edificios y locales comerciales.

**10.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, embalses, y en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuviesen situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad Competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director de las Obras para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos por la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte y manipulación del cemento, en los procesos de producción de árido y clasificación de terrenos, y en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado y de los trabajos de inyecciones de cemento y de las fugas de éstas.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de la obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas



ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Igualmente se tomarán medidas en la organización de los trabajos para no perturbar las condiciones de la circulación urbana.

En la elección del sitio, orientación del frente y forma de explotación de las canteras, se cuidará especialmente de evitar los efectos desfavorables en el paisaje. Cuando esto sea inviable, se realizarán los trabajos para la mejora estética, una vez finalizada la explotación de la cantera, que ordene la Dirección Técnica de las Obras.

#### **11.- RESPETO DE SERVIDUMBRE Y TRASLADO DE SERVICIOS.**

Durante la ejecución de las obras el Contratista deberá respetar las servidumbres de paso de cuantas conducciones de servicios públicos o privados (teléfono, gas, agua, alcantarillado, etc.) caminos o vías puedan encontrarse afectados por el emplazamiento y ejecución de las obras, evitando cuidadosamente la perturbación, interrupción, daño o deterioro de los mismos, de la cual será responsable, corriendo a su cuenta cuantos perjuicios pudieran derivarse del incumplimiento de estas prescripciones.

En los casos previstos en el presente proyecto de modificación o traslado de servicios existentes o en los eventuales que pudieran presentarse durante la ejecución de las obras, se responsabilizará de la tramitación y obtención de los permisos oportunos ante los organismos interesados.

En el proyecto se incluirán, de forma específica en su caso, las afecciones a las redes generales de infraestructura de la ciudad, (saneamiento, red de agua, electricidad, alumbrado público, teléfono y gas canalizado).

En su caso, también se contemplarán en el proyecto las correspondientes partidas alzadas a justificar relativas al mantenimiento de acometidas domiciliarias, reparaciones, incidencias no previstas etc.

#### **12.- ÓRDENES AL CONTRATISTA. LIBRO DE ÓRDENES.**

En las oficinas de la obra existirá un "Libro de Órdenes" que se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo.

En las obras de conservación el "Libro de Órdenes" se encontrará en las oficinas del Contratista; además, en este caso, el Adjudicatario o su representante pasará diariamente por las Oficinas

Municipales para recibir instrucciones en lo referente al trabajo adjudicado. Las órdenes las recibirá a través de un talón con matriz idéntica en los que constará hora y día de la recepción de la orden, tipo, cuantía aproximada y emplazamiento del trabajo y plazo de ejecución. El talón deberá estar firmado por la persona que autorice el Técnico Municipal y la matriz por el representante de la contrata. El plazo de tiempo concedido se entenderá como un máximo sin perjuicio de que el adjudicatario tenga la obligación de realizar el trabajo en el menor tiempo posible. De observarse en el curso de las obras que las unidades no se ajustan a la realidad existente, el Contratista estará obligado a comunicarlo al Técnico Municipal; en otro caso el Contratista es responsable del trabajo y gasto efectuado.

El Director de la Obra deberá llevar un registro diario de las incidencias, órdenes transmitidas, informes realizados, y cualquier otra documentación necesaria para garantizar la correcta inspección y cumplimiento de los plazos del programa.

El Director deberá velar por la precisa realización de la obra con las características definidas en el Proyecto.

### **13.- CERTIFICACIONES.**

Mensualmente la Administración extenderá las certificaciones de obra ejecutada, aplicando a las mediciones los precios unitarios del Cuadro num. 1 afectados de la baja resultante del concurso o subasta. Si el Contratista hubiese recibido abonos a cuenta de la maquinaria, instalaciones o acopios, serán descontados en las certificaciones la parte proporcional correspondiente.

### **14.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.**

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 234 de la TRLCSP serán obligatorias para el contratista las modificaciones del contrato de obras que, siendo conformes con lo establecido en el artículo 219, produzcan aumento, reducción o supresión de las unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra, cuando ésta sea una de las comprendidas en el contrato, siempre que no se encuentren en los supuestos previstos en la letra e) del artículo 237. En caso de supresión o reducción de obras, el contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna.

Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, previa audiencia del contratista por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La contratación con otro empresario podrá realizarse por el procedimiento negociado sin publicidad siempre que su importe no exceda del 20 por ciento del precio primitivo del contrato.

Cuando el Director facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente, que se sustanciará con carácter de urgencia con las siguientes actuaciones:

- a) Redacción de la modificación del proyecto y aprobación técnica de la misma.
- b) Audiencia del contratista, por plazo mínimo de tres días.
- c) Aprobación del expediente por el órgano de contratación, así como de los gastos complementarios precisos.

No obstante, podrán introducirse variaciones sin necesidad de previa aprobación cuando éstas consistan en la alteración en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio primitivo del contrato.

Cuando la tramitación de un modificado exija la suspensión temporal parcial o total de la ejecución de las obras y ello ocasione graves perjuicios para el interés público, el Ministro, si se trata de la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos, Entidades gestoras y Servicios comunes de la Seguridad Social y demás Entidades públicas estatales, podrá acordar que continúen provisionalmente las mismas tal y como esté previsto en la propuesta técnica que elabore la dirección facultativa, siempre que el importe máximo previsto no supere el 20 por ciento del precio primitivo del contrato y exista crédito adecuado y suficiente para su financiación.

El expediente de modificado a tramitar al efecto exigirá exclusivamente la incorporación de las siguientes actuaciones:

- a) Propuesta técnica motivada efectuada por el director facultativo de la obra, donde figurará el importe aproximado de la modificación así como la descripción básica de las obras a realizar.
- b) Audiencia del contratista.
- c) Conformidad del órgano de contratación.
- d) Certificado de existencia de crédito.

En el plazo de seis meses deberá estar aprobado técnicamente el proyecto, y en el de ocho meses el expediente del modificado.

Dentro del citado plazo de ocho meses se ejecutarán preferentemente, de las unidades de obra previstas, aquellas partes que no hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas. La autorización del Ministro para iniciar provisionalmente las obras implicará en el ámbito de la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos y Entidades gestoras y Servicios comunes de la Seguridad Social la aprobación del gasto, sin perjuicio de los ajustes que deban efectuarse en el momento de la aprobación del expediente del gasto.

La suspensión de las obras o resolución del Contrato se registrará por lo establecido en la Sección 3ª Resolución del contrato de obras.

**15.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.**

Hasta que tenga lugar la finalización del plazo de garantía estipulado, el Contratista responderá de la correcta ejecución de las diferentes unidades contratadas, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que fueron ejecutadas bajo la Dirección Técnica del Técnico Municipal y se incluyeron en mediciones y certificaciones parciales. Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas de que existen vicios ocultos, el Director de la Obra ordenará la demolición y reconstrucción de las unidades de obra afectadas. Si las causas de los defectos o vicios son imputables a la contrata, los gastos de estas operaciones serán con cargo a ella.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista

**16.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

Se definen como unidades de obra aquellas partes de la ejecución de la obra realmente construidas que son capaces de ser valorada ajustándose a las definiciones dadas en el cuadro de precios.

La Dirección con los medios que ha de poner la Contrata a su disposición y con aquellos otros que juzgue en su caso utilizar, realizará mensualmente la medición sobre planos, perfiles y secciones de las unidades de obra ejecutados durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las unidades de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar ocultas o no accesibles, el contratista está obligado a avisar a la Dirección para que ésta pueda realizar los correspondientes planos que además serán suscritos por el Contratista o su Delegado.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figura en el cuadro de precios.

Al resultado de la valoración se le aumentará los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de Contrata y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación.

Las certificaciones se realizarán por parte del Director y se expedirán mensualmente formando como base la relación valorada.

El Director remitirá una copia al Contratista con la clasificación y la relación valorada para que éste pueda formular en su caso las observaciones que estime oportunas en los plazos reglamentarios.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios contratados de las obras que realmente ejecute con sujeción al proyecto y a sus modificaciones aprobadas.

El Contratista podrá utilizar los medios materiales directos o auxiliares que estime conveniente bajo la autorización del Director de la obra que además produzcan las unidades de obra previstas en el proyecto con la garantía de calidad, seguridad, rendimiento y sistema constructivo previsto en el proyecto.

Todos los trabajos, medios auxiliares, y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en el cuadro de precios.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de cualquier clase ocasionados con motivo de la práctica del replanteo general, o de su comprobación, y de los replanteos parciales; los de construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos y caminos de servicios; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y evacuación de desperdicios y basura; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y carruajes durante la ejecución de las obras; los de desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, de cualquier instalación que sea necesario modificar; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada, a la terminación de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc. y los de limpieza general de la obra.

Asimismo, serán de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos producidos con motivo de las obras, en vallas, muros y obras de fábrica en general, excepto las contempladas en el proyecto, las cuales se abonarán de acuerdo con el precio unitario establecido.

Será de cuenta del Contratista el montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro del agua y de la energía eléctrica para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales empleados en las mediciones y los ocasionados por la medición final; la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citadas y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en dichas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución, así como los de reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con la perturbación del tráfico en las vías públicas y la interrupción de servicios públicos o particulares, con las aperturas de zanjas en vías públicas, la extracción de

tierras para la ejecución de los terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellas o con la apertura y desviación de cauces, y finalmente, los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

**17.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS.**

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del Contrato, se abonarán con arreglo a los precios del cuadro de precios número uno (1) del Presupuesto.

Cuando, como consecuencia de rescisión o por otras causas, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de precios número dos (2), sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna de la insuficiencia de los precios de los Cuadros, o por omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

**18.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS.**

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesaria la fijación de los precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos del cuadro de precios: jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc., vigentes en la fecha de licitación de la obra, así como los restantes precios que figuren en Proyecto y que puedan servir de base.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse; si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplirse este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

**19.- ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.**

Se limitarán al mínimo imprescindible las obras e instalaciones cuyo presupuesto figure en el Proyecto por partidaalzada. Las que se incluyen en esta forma serán objeto, para su abono, de medición detallada, valorándose cada unidad a los precios que para la misma figuren en el cuadro de precios núm. 1, o a los contradictorios que apruebe la superioridad en el caso de que alguna de las unidades no figurase en dicho cuadro. En cualquier caso será debidamente justificada.

**20.- ABONOS DE OBRAS Y/O EQUIPOS DEFECTUOSOS.**

Cuando fuera preciso valorar obras y/o equipos defectuosos se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos (2) disminuidos en el tanto por ciento que a juicio de la Administración corresponda a las partes de la unidad fraccionada, o al total de la unidad considerada cuando la

parte o partes defectuosas afecten al funcionamiento de la unidad de manera que la misma no pueda cumplir con lo establecido en las cláusulas relativas a las garantías exigidas por la Administración.

## **21.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.**

Se aplicará lo dispuesto en el Artículo 237 del TRLCSP y, por tanto, serán causa de resolución del Contrato, además de las señaladas en el artículo 223 de la misma Ley, las siguientes:

- a) La demora en la comprobación del replanteo, conforme al artículo 229.
- b) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a seis meses por parte de la Administración.
- c) El desistimiento o la suspensión de las obras por un plazo superior a ocho meses acordada por la Administración.
- d) La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 85 del TRLCSP.
- e) La declaración de concurso o la declaración de insolvencia en cualquier otro procedimiento.
- f) El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.
- g) La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista y el incumplimiento del plazo señalado en la letra c) del apartado 2 del artículo 112 del TRLCSP.
- h) La demora en el pago por parte de la Administración por plazo superior al establecido en el apartado 6 del artículo 216 o el inferior que se hubiese fijado al amparo de su apartado 8.
- i) El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales, calificadas como tales en los pliegos o en el contrato.
- j) La imposibilidad de ejecutar la prestación en los términos inicialmente pactados o la posibilidad cierta de producción de una lesión grave al interés público de continuarse ejecutando la prestación en esos términos, cuando no sea posible modificar el contrato conforme a lo dispuesto en el título V del libro I.
- k) Las establecidas expresamente en el contrato.
- l) Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en el TRLCSP.

## **22.- OBRAS TERMINADAS Y OBRAS INCOMPLETAS.**

Se entenderán por obras terminadas, aquellas que se encuentren en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, a juicio de la Administración, quien las dará por recibidas provisionalmente para proceder a continuación a su medición general y definitiva.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el Facultativo al Contratista, con el fin de remediar los defectos observados, fijándose un plazo para efectuarlo y expirado el cual se hará nuevo reconocimiento para la recepción de las obras. Después de este nuevo plazo y si persistieran los defectos señalados, la Administración podrá optar por la concesión de un nuevo plazo o por la resolución del Contrato con pérdida de la fianza depositada por el Contratista.

### **23.- MEDICIÓN GENERAL Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.**

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 222 de la TRLCSP, concurrirán un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibida se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Para que la Recepción pueda realizarse deben cumplirse las siguientes condiciones:

1º) Obrar en poder del Director de la Obra los siguientes documentos.

a) Proyecto final que recoja la situación real de las obras e instalaciones con todas las posibles modificaciones introducidas durante el proyecto y ejecución de las obras.

b) El contratista aportará un plano de planta final de obra, en coordenadas U.T.M. indicando la situación de todas las arquetas, registros, etc. análogo a la cartografía polivalente de la Gerencia Municipal de Urbanismo.

c) Copia de todas las órdenes de pedido del Contratista a sus suministradores que puedan ser de interés para el Ayuntamiento para eventuales reposiciones.

2º) Resultado satisfactorio de las pruebas realizadas.

3º) Cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en el Contrato.

Se realizará una nueva medición general indicando la fecha en que se realiza la misma a la cual asistirá el Contratista previa convocatoria del Director. La medición general se realizará por parte de la Administración.

Se utilizarán los datos relativos al replanteo, replanteos parciales y mediciones de partidas ocultas realizadas con anterioridad, libro de órdenes y cuantos otros datos se estimen necesarios.

De dicho acto se levantará acta en la cual el Contratista hará constar cuantas reservas estime oportuno.

### **24.- PLAZO DE GARANTÍA.**

Inmediatamente después de la Recepción, se iniciará el Plazo de Garantía, con una duración mínima de un año.



**25.- LIQUIDACIÓN DEFINITIVA**

El Director de las Obras redactará la Liquidación Definitiva en el plazo de tres (3) meses, contados a partir de la fecha de la Recepción.

Sanlúcar, septiembre de 2018

Autores del Proyecto

Director del Proyecto



Jose M<sup>a</sup> Medina Buzón

Penélope Gómez Jiménez

## ANEXO I: PLIEGO DE CONDICIONES ELÉCTRICO

### ÍNDICE

1.	RED SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN .....	4
1.1.	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
1.2.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO .....	4
1.2.1.	TRAZADO .....	4
1.2.2.	APERTURA DE ZANJAS .....	4
1.2.3.	CANALIZACIONES .....	5
1.2.4.	CABLES ENTUBADOS .....	6
1.2.5.	ARQUETAS .....	6
1.2.6.	PARALELISMOS .....	7
1.2.7.	CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN .....	8
1.2.8.	CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS .....	9
1.2.9.	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES .....	10
1.2.10.	TENDIDO DE CABLES .....	11
1.2.11.	PROTECCIÓN MECÁNICA .....	13
1.2.12.	SEÑALIZACIÓN .....	13
1.2.13.	IDENTIFICACIÓN .....	13
1.2.14.	CIERRE DE ZANJAS .....	13
1.2.15.	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS .....	13
1.2.16.	MONTAJES DIVERSOS .....	14
1.2.17.	REPARACIÓN DE LAS AVERÍAS DE CABLES SUBTERRÁNEOS .....	14
1.2.18.	PUESTA A TIERRA .....	14
1.3.	MATERIALES .....	15
1.3.1.	CONDUCTORES .....	15
1.4.	RECEPCIÓN DE OBRA .....	15
2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	15
2.1.	OBRA CIVIL .....	15
2.1.1.	EMPLAZAMIENTO .....	16

---

2.1.2.	EXCAVACIÓN .....	16
2.1.3.	ACONDICIONAMIENTO .....	16
2.1.4.	EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN .....	17
2.1.5.	EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE.....	18
2.1.6.	VENTILACIÓN .....	18
2.2.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	18
2.2.1.	APARATURA DE ALTA TENSIÓN .....	18
2.2.2.	TRANSFORMADORES.....	19
2.2.3.	EQUIPOS DE MEDIDA .....	19
2.2.4.	ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS .....	19
2.2.5.	ALUMBRADO .....	20
2.2.6.	PUESTA A TIERRA .....	20
2.3.	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	21
2.4.	PRUEBAS REGLAMENTARIAS .....	21
2.5.	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD .....	22
2.5.1.	PUESTA EN SERVICIO .....	22
2.5.2.	SEPARACIÓN DE SERVICIO .....	23
2.5.3.	PREVENCIÓNES ESPECIALES .....	23
2.5.4.	MANTENIMIENTO .....	23
2.6.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN .....	24
2.7.	LIBRO DE ÓRDENES .....	24
2.8.	RECEPCIÓN DE LA OBRA .....	24
3.	ESPECIFICACIÓN MATERIALES Y ELEMENTOS CONFORME ITC-RAT-20.....	25
4.	RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	28
4.1.	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	28
4.2.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO .....	29
4.2.1.	TRAZADO .....	29
4.2.2.	APERTURA DE ZANJAS.....	29
4.2.3.	CANALIZACIONES .....	30
4.2.4.	ARQUETAS.....	31
4.2.5.	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS .....	32
4.2.6.	CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN .....	33
4.2.7.	CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS.....	33
4.2.8.	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.....	34
4.2.9.	TENDIDO DE CABLES.....	35
4.2.10.	PROTECCIÓN MECÁNICA.....	37
4.2.11.	SEÑALIZACIÓN .....	37
4.2.12.	IDENTIFICACIÓN .....	37

4.2.13.	CIERRE DE ZANJAS.....	38
4.2.14.	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS .....	38
4.2.15.	MONTAJES DIVERSOS .....	38
4.2.16.	REPARACIÓN DE LAS AVERÍAS DE CABLES SUBTERRÁNEOS.....	38
4.2.17.	PUESTA A TIERRA .....	39
4.3.	MATERIALES .....	39
4.4.	RECEPCIÓN DE OBRA.....	39

## **1. RED SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION**

### **1.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de una red subterránea de media tensión hasta 20 kV., especificadas en el correspondiente Proyecto.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dicha línea subterránea de media tensión.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### **1.2. EJECUCION DEL TRABAJO**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

#### **1.2.1. Trazado**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo  $10(D+d)$  donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

#### **1.2.2. Apertura de zanjas**

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida de 1,20 m., colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el

pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de dos a tres metros alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas serán, por lo general de 1,10 m. de profundidad y cincuenta centímetros de anchura.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

### **1.2.3. Canalizaciones**

Las cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

#### **1.2.4. Cables entubados**

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- Canalización por calzada, cruces de vías públicas, privadas o paso de carruajes.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.
- Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.
- En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de dos metros.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 200 mm de diámetro exterior.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los mismos.

#### **1.2.5. Arquetas**

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, en los cambios de dirección, sus dimensiones serán las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará

con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar al máximo el rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

### **1.2.6. Paralelismos**

#### **Alta Tensión**

Los cables de Baja Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Media Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

#### **Baja Tensión**

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de Baja Tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se colocará una de ellas bajo tubo.

#### **Cables de telecomunicación**

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando esta distancia no pueda alcanzarse, deberá instalarse la línea de baja tensión en el interior de tubos con una resistencia mecánica apropiada.

En todo caso, en paralelismos con cables telefónicos, deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con las compañías de telecomunicaciones. En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 m, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

#### **Agua, vapor, etc.**

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,20 m. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos de resistencia mecánica apropiada.



Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- Tres metros en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 m.
- Un metro en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

### **Gas**

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. Siendo las distancias mínimas de 0,50 m.

### **Alcantarillado**

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia.

### **Depósitos de carburante**

Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1,20 m, debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

### **"Fundaciones" de otros servicios**

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia será de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

### **1.2.7. Cruzamientos con vías de comunicación**

#### **Con vías públicas**

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 1'20 m. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

### **1.2.8. Cruzamientos con otros servicios**

#### **Alta Tensión**

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 25 cm. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Baja Tensión de los de Alta Tensión por medio de tubos incombustibles de adecuada resistencia.

#### **Baja Tensión**

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de Baja Tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se instalará una de las líneas mediante tubos incombustibles de adecuada resistencia.

#### **Con cables de telecomunicación**

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica, se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada, a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. En todo caso, cuando el cruzamiento sea con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con la empresa de telecomunicación.

#### **Agua, vapor, etc.**

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

La distancia mínima entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,20 m. Si no fuese posible conseguir esa distancia se instalará el cable de baja tensión en tubos de adecuada resistencia.

#### **Gas**

La mínima distancia en los cruces con canalizaciones de gas será de 20 cm. El cruce del cable eléctrico no se realizará sobre la proyección vertical de las juntas de la canalización de gas.

#### **Alcantarillado**

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción.

#### **Depósitos de carburantes**

Se evitarán los cruzamientos sobre depósitos de carburantes, bordeando estos el depósito debidamente protegidos a una distancia de 1,20 m del mismo.

### **1.2.9. Transporte de bobinas de cables**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

### **1.2.10. Tendido de cables**

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de 10 veces el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m. y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable

situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm. en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm. de arena fina y la protección de PVC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de cincuenta centímetros.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

#### **1.2.11. Protección mecánica**

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PVC RU 0206 A a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

#### **1.2.12. Señalización**

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

#### **1.2.13. Identificación**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características

#### **1.2.14. Cierre de zanjas**

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

#### **1.2.15. Reposición de pavimentos**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

#### **1.2.16. Montajes diversos**

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

#### **1.2.17. Reparación de las averías de cables subterráneos**

En el caso de una avería en un manguito de empalme la reparación puede consistir simplemente en rehacer el manguito. Sobre el plano del cable, el manguito se señalará como manguito defectuoso.

Si el cable ha sido averiado, hay que cortarlo a una distancia suficiente para tener la seguridad de encontrar la avería. Se colocará un tramo de cable sano y se les conectará entre dos manguitos de empalme. En el plano del cable, estos manguitos deben señalarse como manguitos de defecto.

En el caso de cables instalados en terrenos muy húmedos hay que tomar algunas precauciones para efectuar la reparación. Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que la humedad penetre en los manguitos durante el curso del montaje. Deberán tenerse en cuenta las instrucciones siguientes:

- No abrir los manguitos de empalme sin necesidad absoluta.
- No cerrar un manguito de empalme antes de estar reconstituidos totalmente los aislamientos.
- Tener en cuenta que el principal enemigo de los manguitos de empalme es la humedad.
- No comenzar los trabajos sobre un cable antes de tener la completa seguridad de que está aislado de cualquier fuente de alimentación.
- Hacer la lista de material necesario para la reparación ya que sobre obra no se encontraría este material.
- No buscar un defecto con ideas preconcebidas de su emplazamiento, sino efectuando las medidas de localización sin dejarse sugerir.
- Tener siempre al día los planos de cables.

#### **1.2.18. Puesta a tierra**

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en Media Tensión están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m. entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

### **1.3. MATERIALES**

Los materiales empleados en la canalización serán aportados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

#### **1.3.1. Conductores**

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UEFE 1.3.13.01.

### **1.4. RECEPCIÓN DE OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

## **2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

### **2.1. OBRA CIVIL**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.



### **2.1.1. Emplazamiento**

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

### **2.1.2. Excavación**

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

### **2.1.3. Acondicionamiento**

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de diez centímetros de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

#### **2.1.4. Edificio prefabricado de hormigón**

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

### **2.1.5. Evacuación y extinción del aceite aislante**

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

### **2.1.6. Ventilación**

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

## **2.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **2.2.1. Aparata de Alta Tensión**

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen SF<sub>6</sub> (hexafluoruro de azufre) para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: el aislamiento integral en hexafluoruro de azufre confiere a la aparata sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del Centro de Transformación por efecto de

riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el Centro de Transformación.

- Corte: el corte en SF6 resulta más seguro que al aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad in situ del Centro de Transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el Centro.

Se emplearán celdas del tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

### **2.2.2. Transformadores**

El transformador instalado en este Centro de Transformación será trifásico, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

El transformador se instalará, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, ya que es de maniobra interior (tipo caseta).

El transformador, para mejor ventilación, estará situado en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

### **2.2.3. Equipos de medida**

Este centro no incorpora los dispositivos necesarios para la medida de energía al ser un centro de compañía, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en baja tensión, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

### **2.2.4. Acometidas subterráneas**

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,60 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

### **2.2.5. Alumbrado**

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

### **2.2.6. Puesta a tierra**

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

#### **Condiciones de los circuitos de puesta a tierra**

No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.

La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm<sup>2</sup>.

Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo

más corto posible, de sección no inferior a 50 mm<sup>2</sup>. La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,40 ohmios.

### **2.3. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Todos los materiales, aparatos, máquinas y conjuntos integrados en los circuitos de la instalación proyectada deberán de cumplir las normas, especificaciones técnicas y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular por la Compañía Endesa Distribución Eléctrica.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

### **2.4. PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos
- Verificación de cableado
- Ensayo a frecuencia industrial
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control
- Ensayo a onda de choque 1'20/50 milisegundos
- Verificación del grado de protección

Por otra parte, las pruebas y ensayos que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminados su fabricación, serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación
- Resistencia del sistema de puesta a tierra
- Tensiones de paso y de contacto

## **2.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

El Centro de Transformación deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento de Alta Tensión (MIE-RAT 14, apartado 5.1), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas, siendo por lo tanto la anchura útil del pasillo superior al mayor de los fondos de esas celdas.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Tipo de aparamenta y número de fabricación
- Año de fabricación
- Tensión nominal
- Intensidad nominal
- Intensidad nominal de corta duración
- Frecuencia nominal

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas, se incorporarán de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta. Igualmente, si la celda contiene SF6 bien sea para el corte o para el aislamiento, debe dotarse con un manómetro para la comprobación de la correcta presión de gas antes de realizar la maniobra.

Antes de la puesta en servicio en carga del Centro de Transformación, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

### **2.5.1. Puesta en servicio**

El personal encargado de realizar las maniobras, estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere, y a continuación la aparamenta de conexión siguiente, hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos al transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de Alta Tensión, procederemos a conectar la red de Baja Tensión.

Si al poner en servicio una línea de Baja Tensión se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

### **2.5.2. Separación de servicio**

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

### **2.5.3. Prevenciones especiales**

No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

No debe de sobrepasar los 60° C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieren, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

### **2.5.4. Mantenimiento**

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuesen necesarios.



Las celdas tipo UNIFLUORC de VEI POWER DISTRIBUTION, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su armadura interior en gas SF6, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

## **2.6. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN**

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto, firmado por un técnico competente
- Certificado de tensiones de paso y contacto, emitido por una empresa homologada
- Certificado de fin de obra
- Contrato de mantenimiento
- Conformidad por parte de la Compañía suministradora.

## **2.7. LIBRO DE ÓRDENES**

Se dispondrá en este Centro de Transformación de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado Centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

## **2.8. RECEPCIÓN DE LA OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

### **3. ESPECIFICACIÓN MATERIALES Y ELEMENTOS CONFORME ITC-RAT-20**

A continuación, se adjunta relación de normas de la ITC-RAT-02 y especificaciones particulares aprobadas aplicables a las empresas de producción, transporte y distribución de energía eléctrica, tal y como se requiere en el apartado 3.2.2.2 de la ITC-RAT-20.

#### **Generales**

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

#### **Aparamenta**

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

### **Interruptores, contactores e interruptores automáticos**

- UNE-EN 62271-103:2012. Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparata de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-106:2012. Aparata de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011. Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- Aparata bajo envolvente metálica o aislante:
- UNE-EN 62271-200:2012. Aparata de alta tensión. Parte 200: Aparata bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007. Aparata de alta tensión. Parte 201: Aparata bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203:2013. Aparata de alta tensión. Parte 203: Aparata bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324 ERRATUM:2004. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

### **Transformadores de potencia**

- UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3:2002. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.

- UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 50464-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE 21428-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 21428-1-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
- UNE 21428-1-2:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
- UNE-EN 50464-2-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
- UNE-EN 50464-2-2:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos norma EN 50464-2-1.
- UNE-EN 50464-2-3:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos norma EN 50464-2-1.
- UNE-EN 50464-3:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.
- UNE-EN 50541-1:2012. Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 21538-1:2013. Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 21538-3:1997. Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36

kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

### **Fusibles de alta tensión**

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

### **Cables y accesorios de conexión de cables**

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 21027-9:2007/1C:2009. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211620:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

## **4. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN**

### **4.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta parte del Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes de Baja Tensión, especificadas en el presente Proyecto, así como al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dichas líneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

#### **4.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas de la buena construcción.

##### **4.2.1. Trazado**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales, ya que esta circunstancia permite un acceso fácil al cable, en caso de trabajos posteriores o de localización de defectos.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo 10 veces el diámetro exterior del cable.

##### **4.2.2. Apertura de zanjas**

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía ó Dirección Facultativa.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida de 60 cm., colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja

debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se practica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas tendrán una profundidad de 0,60 metros en los Acerados y de 0'80 metros en los cruces de las calles y carreteras y de 0,50 metros de anchura.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm.

La separación entre dos cables multipolares o grupos de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm. Si no fuera posible conseguir esta distancia se instalarán bajo tubo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

#### **4.2.3. Canalizaciones**

Las cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

### **Cable entubado**

Por lo general deberá emplearse este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- Canalización por calzada, cruces de vías públicas, privadas o paso de carruajes.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.
- Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 m.

Los tubos serán reforzados de PVC de color rojo y con 160 mm. de diámetro exterior.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

#### **4.2.4. Arquetas**

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, en los cambios de dirección, sus dimensiones serán las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar al máximo el rozamiento contra él.



Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

#### **4.2.5. Proximidades y paralelismos**

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

#### **Otros cables de energía eléctrica**

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0'10 metros con los cables de baja tensión y 0'25 metros con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 3.02.03.01.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

#### **Cables de telecomunicación**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0'20 metros. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 3.02.03.01.

#### **Canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0'20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0'20 metros en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1'00 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

#### **Canalizaciones de gas**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0'20 metros, excepto para las canalizaciones de gas de alta presión, más de 4 bar, en que la distancia será de 0'40 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas

distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.03.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0'20 metros en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1'00 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

#### **4.2.6. Cruzamientos con vías de comunicación**

##### **Con vías públicas**

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir en el interior de tubos protectores conformes a lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 80 cm. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

#### **4.2.7. Cruzamientos con otros servicios**

##### **Ferrocarriles**

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme a lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1'30 metros respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1'50 metros por cada extremo.

##### **Otros cables de energía eléctrica**

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los cables de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0'25 metros con cables de alta tensión y 0'10 metros con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 3.02.03.01.

##### **Con cables de telecomunicación**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0'20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1'00 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 3.02.03.01.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

### **Canalizaciones de agua y gas**

Siempre que sea posible los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0'20 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 3.02.03.01.

### **Conducciones de alcantarillado**

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su pared, por ejemplo, instalando tubos, siempre que sea asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 3.04.02.03.01.

### **Depósitos de carburante**

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo 0'20 m. del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo en 1'50 metros por cada extremo.

#### **4.2.8. Transporte de bobinas de cables**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

#### **4.2.9. Tendido de cables**

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de 10 veces el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y la protección de PVC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

#### **4.2.10. Protección mecánica**

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PVC RU 0206 A a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

#### **4.2.11. Señalización**

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

#### **4.2.12. Identificación**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

#### **4.2.13. Cierre de zanjas**

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

#### **4.2.14. Reposición de pavimentos**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

#### **4.2.15. Montajes diversos**

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

#### **4.2.16. Reparación de las averías de cables subterráneos**

En el caso de una avería en un manguito de empalme la reparación puede consistir simplemente en rehacer el manguito. Sobre el plano del cable, el manguito se señalará como manguito defectuoso.

Si el cable ha sido averiado, hay que cortarlo a una distancia suficiente para tener la seguridad de encontrar la avería. Se colocará un tramo de cable sano y se les conectará entre dos manguitos de empalme. En el plano del cable, estos manguitos deben señalarse como manguitos de defecto.

En el caso de cables instalados en terrenos muy húmedos hay que tomar algunas precauciones para efectuar la reparación. Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que la humedad penetre en los manguitos durante el curso del montaje.

Deberán tenerse en cuenta las instrucciones siguientes:

- No abrir los manguitos de empalme sin necesidad absoluta.
- No cerrar un manguito de empalme antes de estar reconstituidos totalmente los aislamientos.
- Tener en cuenta que el principal enemigo de los manguitos de empalme es la humedad.
- No comenzar los trabajos sobre un cable antes de tener la completa seguridad de que está aislado de cualquier fuente de alimentación.
- Hacer la lista de material necesario para la reparación ya que sobre obra no se encontraría este material.
- No buscar un defecto con ideas preconcebidas de su emplazamiento, sino efectuando las medidas de localización sin dejarse sugerir.
- Tener siempre al día los planos de cables.

#### **4.2.17. Puesta a tierra**

El conductor neutro se conectará a tierra en el Centro de Transformación, así como en otros puntos de la red, de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión.

#### **4.3. MATERIALES**

Los materiales empleados en la canalización serán aportados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares. No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

#### **4.4. RECEPCIÓN DE OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra. En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de la toma de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes. El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.