

**ANEJO N° 24**  
**REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

## **INDICE GENERAL**

1. OBJETO DEL ESTUDIO.
2. SERVICIOS EXISTENTES
3. REPOSICIONES.
  - 3.1. RED DE ABASTECIMIENTO. EMASESA
  - 3.2. RED DE SANEAMIENTO. EMASESA
  - 3.3. RED DE ELECTRICIDAD. ENDESA
  - 3.4. RED DE TELEFONIA. TELEFÓNICA

### ANEXOS:

ANEXO 1. FICHAS INVENTARIO DE SERVICIOS AFECTADOS

### APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1. SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE EMASESA ABASTECIMIENTO  
APÉNDICE Nº 2. SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE EMASESA SANEAMIENTO  
APÉNDICE Nº 3. SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE ENDESA  
APÉNDICE Nº 4. SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE TELEFONICA

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto definir y justificar todos los datos constructivos que permitan la reposición de los servicios afectados con motivo de la remodelación del enlace de La Pañoleta y Accesos a Camas, consensuando la reposición correspondiente con las compañías y/o organismos concesionarios o propietarios del servicio.

También es objeto del estudio definir separadamente la reposición de cada servicio para que se pueda segregar del proyecto fácilmente la información necesaria para tramitar la correspondiente modificación.

En el documento nº2.- Planos se recogen en planos de planta y detalle que definen los servicios detectados en el tramo.

## 2.- ANTECEDENTES

En las primeras fases del proyecto, una vez conocido el trazado en líneas generales, se escribió una carta a las distintas compañías y organismos que pudieran tener servicios en el área de estudio. A todas ellas se les facilitó planos de ubicación del trazado. También se procedió a cotejar la información de las redes de ENDESA y TELEFÓNICA a través del portal de internet "redesdeservicio.es" INKOLAN, obteniéndose las distintas redes actualizadas.

Se envió escrito a las siguientes compañías y organismos:

- Dirección General de Tráfico
- ENAGAS
- EMASESA
- ALJARAFESA
- Red Eléctrica de España
- CLH
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Correos Telecom
- AEMET

Respecto a las compañías Endesa, Telefónica y Gas Natural, la información se ha obtenido a través del

servicio web INKOLAN, desde el cual facilitan la información de sus infraestructuras y personal de contacto.

Hemos de dejar constancia que la ubicación de algunos servicios enterrados es estimativa, obtenidas, en la mayoría de los casos, de los planos facilitados siendo estos imprecisos en su definición, escala y faltos de referencias. En todos estos casos la falta de reflejo exterior de los servicios imposibilita su perfecta localización y en otros casos aunque existan arquetas que identifiquen la posición no se sabe con precisión la profundidad del mismo. En estos casos para el diseño de las reposiciones se han hecho suposiciones que deberán comprobarse en obra.

En el Anejo 22 "Coordinación con otros Organismos y Servicios", así como en las distintas separatas para cada compañía, se refleja la correspondencia mantenida, incluyéndose tanto la solicitud de información realizada por VS Ingeniería y Urbanismo S.L. como la carta de contestación que acompaña al inventario de los servicios.

## 3.- REPOSICIONES

Una vez que se tuvo la cartografía del proyecto a escala 1:1000, se procedió a detectar e inventariar "in situ" los distintos servicios que, bien se aprecian a simple vista, o bien, son enterrados, reflejándose exteriormente en arquetas. Con este trabajo de campo, con las respuestas a los escritos antedichos y la información descargada de los portales, se tiene conocimiento de los siguientes servicios existentes en la zona del Proyecto en cuestión.

### 3.1.- RED DE ABASTECIMIENTO. EMASESA

#### A.- SERVICIOS EXISTENTES

De acuerdo con la información facilitada, y la recogida en campo con los técnicos de EMASESA (con la realización de catas para detectar las diferentes conducciones), se producen una serie de afecciones, que describiremos a continuación.

La primera afección la encontramos en la calzada derecha de la autovía A-49, a la altura del P.K. 1+075. El ramal Camas - Huelva que está previsto ampliar afecta a una conducción de fundición dúctil Ø 600, que procede desde El Carambolo hasta La Pañoleta, cruzando bajo la A-49 mediante una galería.

La segunda afección es a una conducción de fibrocemento Ø 80 que discurre por el delante del estribo del paso inferior de La Pañoleta, a la altura del P.K. 0+870 de la A-49. La ampliación de esta estructura implica el desvío de dicha conducción.

La siguiente afección se produce a las dos tuberías HACH de Ø 1300 y a varias arquetas de desagüe o derivación. La afección se sitúa entre el P.K. 0+780 y 0+870 de la autovía A-49. Estas conducciones abastecen a Sevilla desde los depósitos de El Carambolo. La afección se debe a la ampliación en un carril de la autovía A-49 en su calzada derecha y la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta.

### **B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### *Afección Nº 1. ABAST/01.*

Afección a la conducción de fibrocemento Ø 600 por una galería visitable consistente en dos tramos formados por un tubo de acero ondulado de Ø 1500 y tubo de hormigón de Ø 1000, que cruza bajo la A-49 y la A-474.

Tras reuniones con los técnicos de EMASESA, se alcanzó un acuerdo para la reposición del servicio afectado. La propuesta de solución consiste en prolongar la galería existente en el tramo entre la actual A-49 y la A-474. Los trabajos se ejecutarán en varias fases, unas realizadas por el Ministerio de Fomento, a través del Contratista de las obras; y las otras fases las ejecutará EMASESA.

Fase 1: (Ministerio de Fomento) Se procederá a excavar para descubrir la tubería existente en el tramo donde se prevé la ampliación; para ello, previamente se habrá ejecutado un tablestacado y entibación en las márgenes de la A-49 y la A-474, con una anchura de 10 metros, de forma que se puedan contener las tierras mientras duran los trabajos de desmontaje de la tubería.

Fase 2: (EMASESA) Se dismantelará el tramo de galería DN 1000 de hormigón y la tubería de fibrocemento existente bajo ambas carreteras por parte de EMASESA.

Fase 3: (Ministerio de Fomento) Una vez libre el hueco, se ejecutará una losa de hormigón armado de 7,00x2,50 m, como base de un pórtico de hormigón prefabricado de 2,00x2,50 m de dimensiones interiores, a modo de galería. En la parte superior de la losa se ejecutará una cama de hormigón para el asiento de la futura tubería.

Fase 4: (EMASESA) Posteriormente se implantará, por parte de EMASESA, una tubería de fundición dúctil Ø 600 en toda la longitud del tramo afectado, incluidas las conexiones extremas y las pruebas necesarias.

Fase 5: (Ministerio de Fomento) Se procederá al montaje y colocación del pórtico prefabricado sobre la losa y la tubería ya colocada, cierre de la galería por los extremos y relleno de la excavación, para la ejecución de los trabajos previstos de ampliación de la A-49.

#### *Afección Nº 2. ABAST/02.*

La ampliación de la estructura del paso inferior a La Pañoleta afecta a una conducción de Ø 80 FC

(fibrocemento), la cual discurre desde la arqueta situada en la margen derecha de la A-49 hasta la glorieta de "Los Toreros", donde la conducción pasa a ser de fundición con diámetro 100 mm. Se repondrá un nuevo tramo por delante del estribo ampliado, por debajo del nuevo acerado del paso inferior, sustituyendo todo el tramo de fibrocemento con tubería de fundición dúctil Ø 100mm, con una longitud de 124 metros, incluso las piezas especiales afectadas (codos, válvula Ø 100 PN16 y carretes de desmontaje), todo ello de acuerdo con las indicaciones de EMASESA. También se adaptarán a la nueva red las acometidas afectadas.

Se ejecutará una zanja, previo corte del firme de la calzada, de una anchura de 1.80 metros. La tubería descansará sobre cama de arena y posteriormente se hará también un relleno de arena hasta 15 cm por encima de la tubería. Continuación del relleno con suelo seleccionado y el paquete de firme con espesor igual al existente. Habrá que colocar una banda señalizadora indicando red de abastecimiento.

#### *Afección Nº 3. ABAST/03.*

No se produce afección a la doble conducción de HACH Ø 1300, debido a la ampliación de la autovía A-49 y a la estructura del paso inferior a La Pañoleta; ya que el talud del terraplén diseñado es variable, pasando del 1H / 1V a 1H / 3V, y estará contenido por un muro de escollera paramentada para evitar la afección a las tuberías de abastecimiento de HACH Ø 1300.

Entre el muro de escollera y las conducciones se ejecutará un muro pantalla con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49.

### **3.2.- RED DE SANEAMIENTO. EMASESA**

#### **A.- SERVICIOS EXISTENTES**

Al igual que con el abastecimiento, EMASESA, ha facilitado información y a acompañado con sus técnico para la determinación in situ de sus infraestructuras.

La primera afección a la red de saneamiento se produce al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo de hormigón armado Ø 800, catalogada como pluviales. La encontramos paralela a las dos conducciones de HACH Ø 1300 junto a la A-49, y se debe a la ampliación en un carril de la autovía A-49 y la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta.

La segunda afección es a una impulsión de aguas residuales desde La Pañoleta. Esta impulsión consiste en una tubería de fundición Ø 300, la cual cruza bajo los dos ramales de la autovía A-49

por medio de una hincas de 1500 mm de diámetro. Se encuentra afectada por los ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.

La siguiente afección se vuelve a producir al colector Ø 800 HA de desagüe de cabecera de los depósitos de El Carambolo. En este caso la afección se produce por el nuevo ramal Mérida - Huelva.

Las 4ª y 5ª afecciones también se producen al mismo colector Ø 800 HA, producidas por las ampliaciones de los ramales Sevilla - Huelva y Sevilla - Cádiz, respectivamente.

### **B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### *Afección Nº 1. SAN/01.*

Como anteriormente se indica en la afección nº 3 ABAST/03 de la red de abastecimiento, no se afecta al colector Ø 800 de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo, ya que el talud es más vertical y protegido con un muro de escollera. Entre el muro de escollera y el colector se ejecutará un muro pantalla con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49.

#### *Afección Nº 2. SAN/02.*

La hincas que cruza bajo la A-49 debemos protegerla mediante una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor bajo los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz. Tendrá unas dimensiones de 30.00x3.00x0.35 metros. Se ejecutará previamente al terraplenado.

#### *Afección Nº 3. SAN/03.*

Afección de nuevo al colector Ø 800 mm, que protegeremos mediante una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor previo al terraplenado. Las dimensiones serán 10.00x3.00x0.35 metros.

#### *Afección Nº 4. SAN/04.*

Al igual que la anterior afección, se prevé una losa de hormigón armado de 35 cm, bajo el relleno, para la protección del colector Ø 800 mm. Las dimensiones de la losa serán 22.00x3.00x0.35 metros.

#### *Afección Nº 5. SAN/05.*

Se proyecta también la protección mediante losa de hormigón de 35 cm para esta afección al colector Ø 800 mm. Este colector se protegerá con losas a ambos lados la ampliación del ramal Sevilla-Cádiz. Tendrán las siguientes dimensiones 8.00x3.00x0.35 y 9.00x3.00x0.35 metros.

### **3.3.- RED DE ELECTRICIDAD. ENDESA**

#### **A.- SERVICIOS EXISTENTES**

De acuerdo con la información descargada a través de la aplicación web, se produce una serie de

afecciones a las líneas de Endesa de Media Tensión, ubicadas en las proximidades del enlace de La Pañoleta. A continuación pasamos a enumerar las distintas afecciones, algunas de las cuales no será preciso reponer.

La primera afección se produce a una línea subterránea de alta tensión (LAT 66 Kv Carambolo - Tomares), que cruza bajo la A-49, a la altura del P.K. 1+110, debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.

La segunda afección, debido también al mismo ramal, se produce a una línea aérea de media tensión aérea (LMT  $\geq$  15Kv < 20 Kv), sobre el P.K. 1+040 de la A-49.

La siguiente afección (3ª) se presenta a una derivación de la línea de media tensión anterior, también aérea, la cual discurre desde el apoyo situado en la margen izquierda de la A-49, cruzando sobre la misma y sobre el ramal Camas - Huelva.

La cuarta se produce a una línea de media tensión subterránea (L.M.T.  $\geq$  15Kv < 20 Kv) por la calle Poeta Muñoz San Román en dirección a La Pañoleta y pasa bajo la autovía A-49 por el paso inferior. La afección se produce por la ampliación de la actual estructura y el nuevo carril de la A-49.

La quinta afección, producida también por la ampliación en un carril de la A-49, es a una línea de alta tensión aérea L.A.T. 66 Kv, denominada Carambolo - Centenario.

Cruzando sobre la A-49, en su P.K. 0+580, nos encontramos la sexta afección, a una línea aérea de media tensión (LMT  $\geq$  15Kv < 20 Kv), la cual tiene un apoyo entre las dos calzadas de la A-49 en ese punto, y a una derivación a otro apoyo, también afectado que conecta con el centro de transformación 13061 MOPU.ND.PAÑOL. La afección se debe a los dos nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.

### **B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### *Afección Nº 1. ELECT/01.*

Se propone la protección, mediante una losa de hormigón de 35 cm de espesor, para la canalización bajo la autovía. La losa tendrá 12.00x3.00x0.35 metros de dimensiones. Se ejecutará previamente a la realización de la ampliación de la plataforma de la A-49.

#### *Afección Nº 2. ELECT/02.*

Línea aérea MT  $\geq$  15Kv < 20 Kv. No hay afección. Ya que la calzada existente de la A-49 no le afecta, y la cota del nuevo ramal previsto tampoco. El eje no se encuentra en el punto de mayor flecha, por lo que cumpliría con el galibo mínimo de 7.00 metros, requerido por la norma. La altura a la que se encuentra la línea es de 14.97 metros.

*Afección Nº 3. ELECT/03.*

No existe afección a la derivación de la línea de media tensión anterior. Por la misma razón que la anterior, no es necesaria reposición de la línea.

*Afección Nº 4. ELECT/04.*

La reposición consistirá en el desvío de la línea, ejecutando la reposición bajo el paso inferior. Se procederá a la ejecución de una canalización eléctrica formada por 4 tubos de polietileno Ø 160 mm, bajo la calzada existente. La longitud de canalización a reponer es de 50 metros. La zanja tendrá al menos 35 cm de anchura. Los tubos se recubrirán con un prisma de hormigón HM-20 de 50 cm de espesor. El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial, una base de hormigón y el paquete de firme bituminosos de la vía. Se realizará una arqueta a fin de facilitar las conexiones con la línea existente. Estas arquetas cumplirán con los estándares de la compañía explotadora del servicio (ENDESA).

*Afección Nº 5. ELECT/05.*

Afección de la línea de alta tensión aérea (LAT 66 Kv), debida a la ampliación de la autovía A-49.

No se hace necesaria la reposición, ya que cumple con las distancias reglamentarias mínimas. N el punto más desfavorable la línea se encuentra a 7.43 metros.

*Afección Nº 6. ELECT/06.*

Se prevé el desvío de la línea, situando los nuevos apoyos a la distancia reglamentaria con las calzadas, tanto existentes como nuevas, así como la nueva conexión con el centro de transformación, mediante canalización subterránea.

La línea aérea tendrá dos apoyos situados en ambos lados de los nuevos ramales Huelva – Cádiz y Mérida – Huelva, a los que conectará con los apoyos existentes. Los apoyos situados entre las calzadas serán desmontados posteriormente al montaje de la nueva línea.

Desde el apoyo norte partirá una canalización hasta el centro de transformación 13061 MOPU.ND.PAÑOL. La canalización consistirá en un prisma de hormigón HM-20 con 4 tubos de polietileno Ø 160 mm, embebidos en el mismo. Se realizará una arqueta al pie del apoyo.

**3.4.- RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA****A.- SERVICIOS EXISTENTES**

De acuerdo también con la información obtenida a través del portal INKOLAN, se producen una serie de afecciones a las líneas telefónicas existentes en el área objeto de estudio.

La primera afección la encontramos en las proximidades del paso inferior de La Pañoleta, se trata de una

canalización de 12 conductos de PVC de Ø 110 y 3 subconductos de PVC Ø 40, que discurre bajo el paso inferior, por el acerado. Puede verse afectado por la ampliación del estribo de la estructura.

La segunda afección es debida el nuevo ramal Cádiz – Huelva y la ampliación del ramal Sevilla-Huelva, nos encontramos una línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40 y una derivación de 2 conductos PVC 110.

Como norma general en este tipo de proyectos, las obras las realiza Telefónica de España directamente, o bien una empresa contratada por ésta, siendo los gastos compartidos entre Telefónica de España y el organismo que realiza la obra civil, en este caso el Ministerio de Fomento. Aunque también es factible que la empresa adjudicataria de las obras realice la infraestructura civil necesaria y que Telefónica realice el tendido de cables y/o fibras ópticas.

Se describen a continuación las obras a realizar en cada uno de las obras de reposición

**B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS***Afección Nº 1. TELF/01.*

No es necesaria su reposición, ya que la ejecución de los estribos, para la ampliación de la estructura, no afecta a la canalización.

*Afección Nº 2. TELF/02.*

Los tramos a reponer se efectuarán con las mismas dimensiones y canalizaciones que los existentes: 120 metros de canalización para línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 50 metros de canalización de 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40; y 40 metros para la canalización de 2 conductos PVC 110. Dicha canalizaciones consistirán en un prisma de hormigón HM-15, en el cual irán embebidos los tubos de PVC. Las dimensiones de las zanjas serán las necesarias para cada canalización. El relleno de las zanjas se realizará con suelo seleccionado.


Además se repondrán dos arquetas ABP, las denominadas “CR22” y “CR21”. Se ejecutarán in situ, serán de hormigón armado HA-25, según la definición en planos, o las especificaciones que indique la compañía propietaria del servicio.

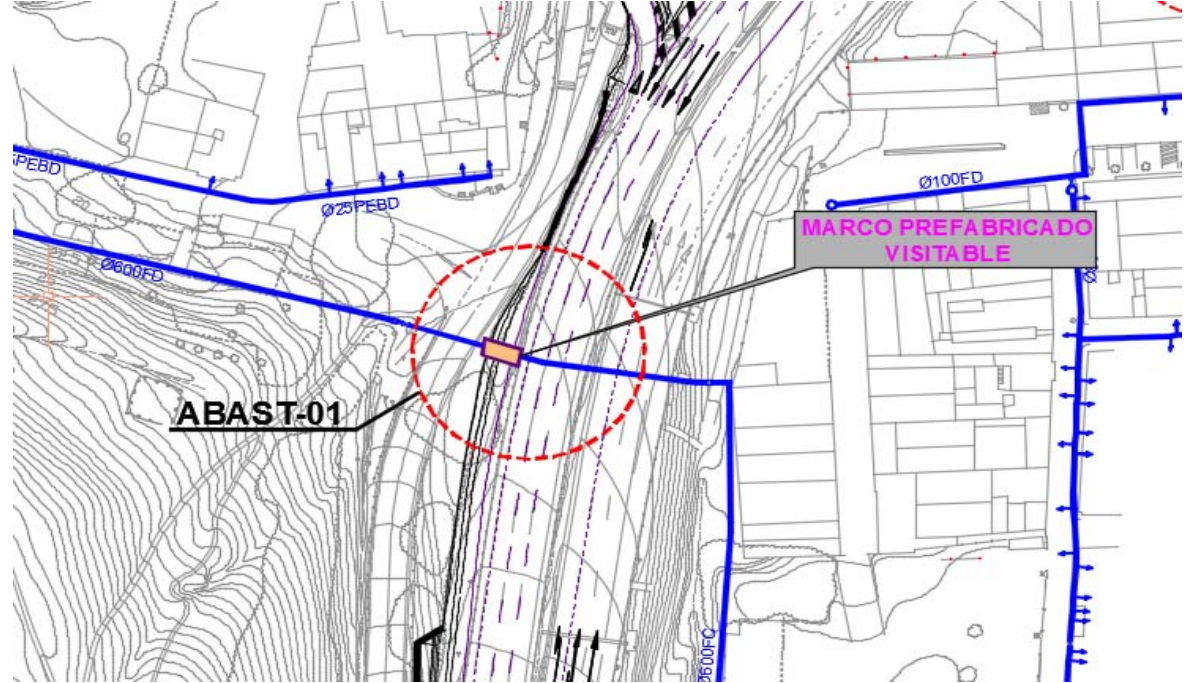
**ANEXOS**

**ANEXO 1.**  
**FICHAS INVENTARIO DE SERVICIOS AFECTADOS**




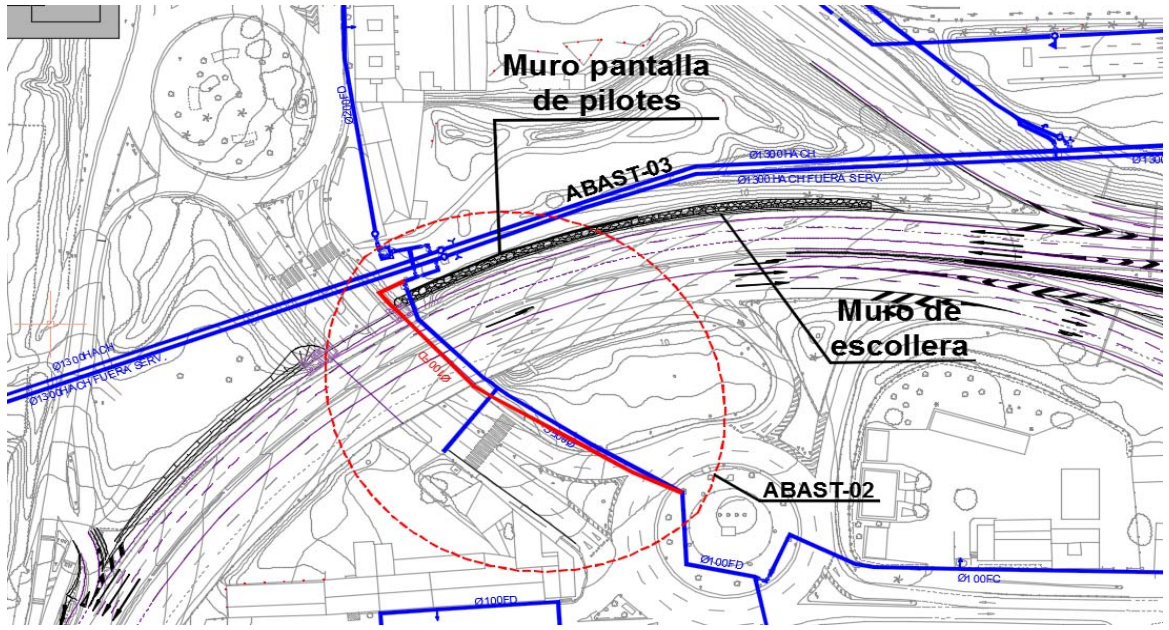
FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/01	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b> 1+075	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.3
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conducción DN 600 de fibrocemento	Sobre la conducción mencionada, se construye el carril de aceleración Camas-Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ABAST/01. EMASESA Pk 1+075.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	32.126,52 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Tubería de fibrocemento Ø 600 por el interior de una galería visitable Ø 1500 en un tramo y Ø 1000 en otro, que cruza perpendicularmente a la A-49. Discurre bajo el nuevo carril de aceleración Camas-Huelva.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/01	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Afección a la conducción de fibrocemento Ø 600 por una galería visitable consistente en dos tramos formados por un tubo de acero ondulado de Ø 1500 y tubo de hormigón de Ø 1000, que cruza bajo la A-49 y la A-474.</p> <p>Tras reuniones con los técnicos de EMASESA, se alcanzó un acuerdo para la reposición del servicio afectado. Se procederá a excavar la tubería existente en el tramo donde se prevé la ampliación, para ello, previamente se habrá ejecutado un tablestacado en las márgenes de la A-49 y la A-474, con una anchura de 10 metros, de forma que se puedan contener la tierras mientras duran los trabajos de desmontaje de la tubería.</p> <p>Se desmantelará la tubería existente por parte de EMASESA, y una vez libre el hueco, se ejecutará una losa de hormigón.</p> <p>Posteriormente se implantará, por parte de EMASESA, una tubería de fundición dúctil en toda la longitud, incluidas las conexiones extremas y las pruebas necesarias.</p> <p>En la última fase se ejecutará un pórtico prefabricado entre la A-49 y la A-474 a modo de galería y arqueta de registro visitable para la conducción, y el posterior relleno.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

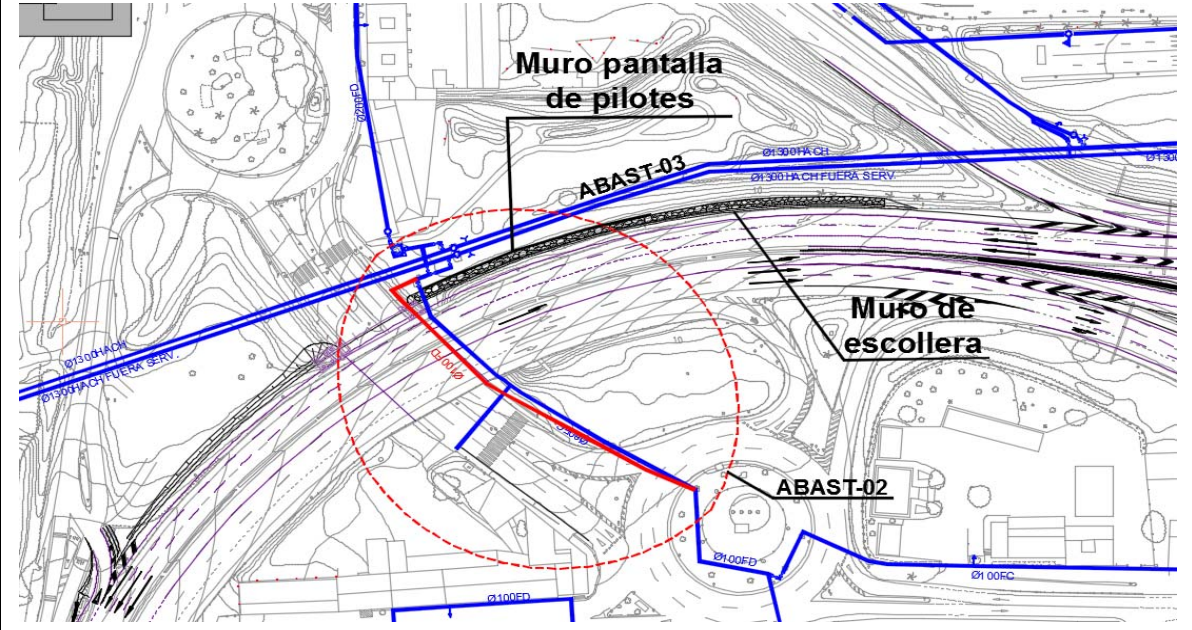
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/02	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b> 0+870	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.3
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conducción DN 80 FC	Conducción afectada por la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ABAST/02. EMASESA Pk 0+870.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	29.879,52 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Conducción de fibrocemento Ø 80 que discurre por el delante del estribo del paso inferior de La Pañoleta. La ampliación de esta estructura implica el desvío de dicha conducción	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/02	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>La ampliación de la estructura del paso inferior a La Pañoleta afecta a una conducción de Ø 80 FC (fibrocemento), la cual discurre desde la arqueta situada en la margen derecha de la A-49 hasta la glorieta de "Los Toreros", donde la conducción pasa a ser de fundición con diámetro 100 mm. Se repondrá un nuevo tramo por delante del estribo ampliado, por debajo del nuevo acerado del paso inferior, sustituyendo todo el tramo de fibrocemento con tubería de fundición dúctil Ø 100mm, con una longitud de 124 metros, incluso las piezas especiales afectadas (una válvula Ø 100 PN10 y dos carretes de desmontaje), todo ello de acuerdo con las indicaciones de EMASESA. También se adaptará a la nueva red las acometidas afectadas.</p> <p>Se ejecutará una zanja, previo corte del firme de la calzada, de una anchura de 1.80 metros. La tubería descansará sobre cama de arena y posteriormente se hará también un relleno de arena hasta 15 cm por encima de la tubería. Continuación del relleno con suelo seleccionado y el paquete de firme con espesor igual al existente. Habrá que colocar una banda señalizadora indicando red de abastecimiento.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

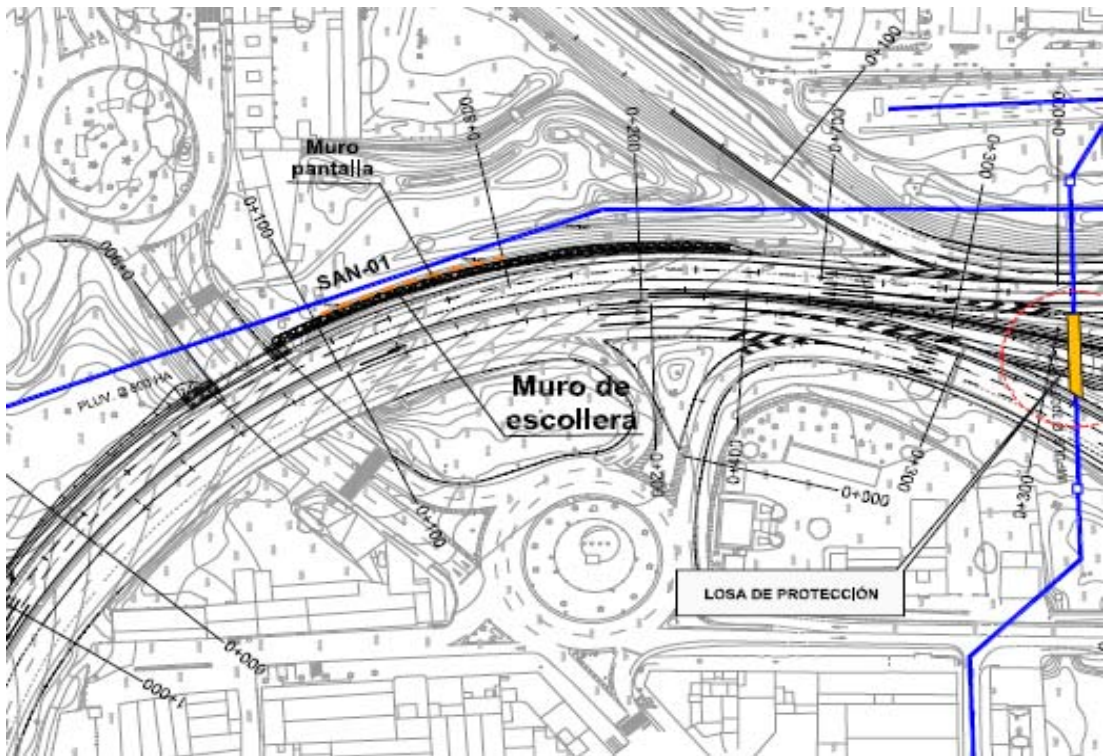
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/03	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b> 0+780	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.3
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Doble conducción HACH 1300	Sobre la doble conducción queda el terraplén de la ampliación de la A-49.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ABAST/03. EMASESA Pk 0+780.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Afección a las dos tuberías HACH de 1300, debido a la ampliación de un carril de la autovía A-49 y la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta.	


<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/03	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>No se produce afección a la doble conducción de HACH Ø 1300, debido a la ampliación de la autovía A-49 y a la estructura del paso inferior a La Pañoleta; ya que el talud del terraplén diseñado es variable, pasando del 1H / 1V a 1H / 3V, y estará contenido por un muro de escollera paramentada para evitar la afección a las tuberías de abastecimiento de HACH Ø 1300.</p> <p>Entre el muro de escollera y las conducciones se ejecutará un muro pantalla de pilotes con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

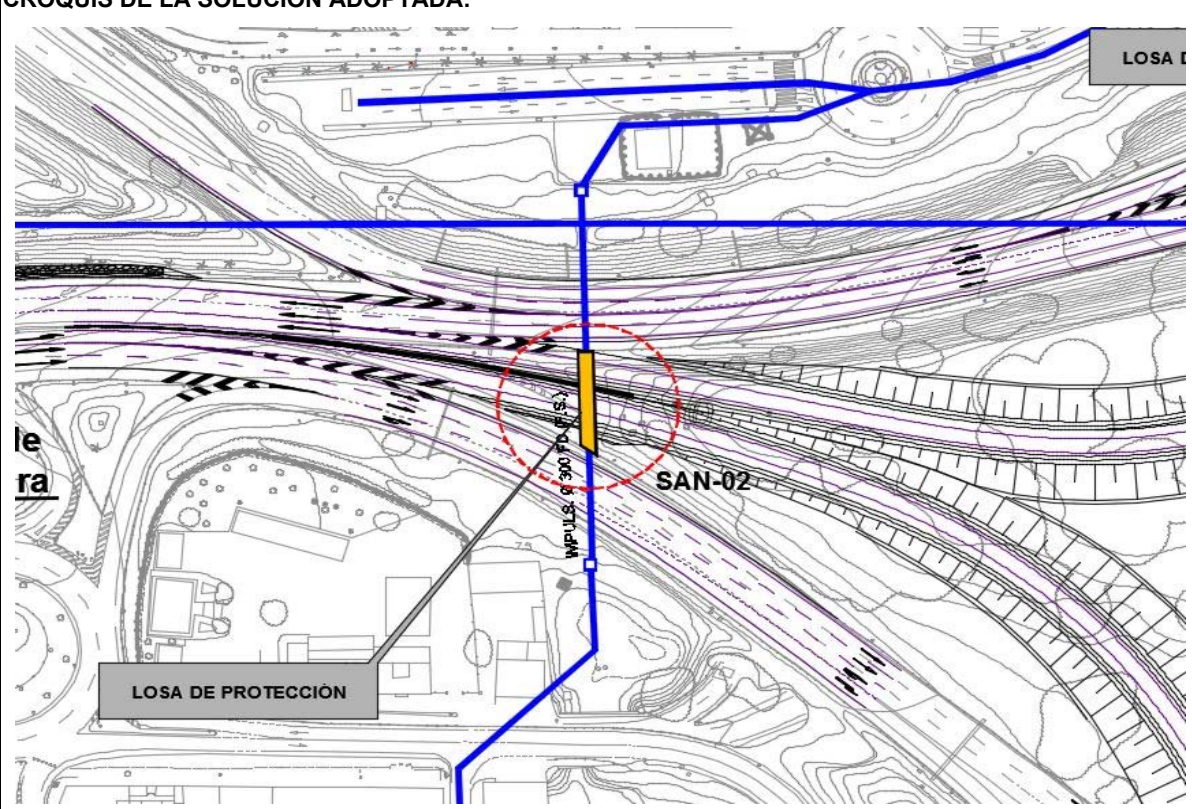
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/01	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA
	<b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1
	<b>CIUDAD:</b> Sevilla
	<b>C.P.:</b> 41003
	<b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HM DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta el terraplén la ampliación de la autovía A-49, dirección Huelva
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/01. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 m. €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La afección se produce al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo. Por la ampliación de la autovía A-49 y la estructura del paso inferior a La Pañoleta afectamos a dicho colector de pluviales de hormigón Ø 800.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/01	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No se afecta al colector Ø 800 de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo, ya que el talud es más vertical y protegido con un muro de escollera. Entre el muro de escollera y el colector se ejecutará un muro pantalla con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

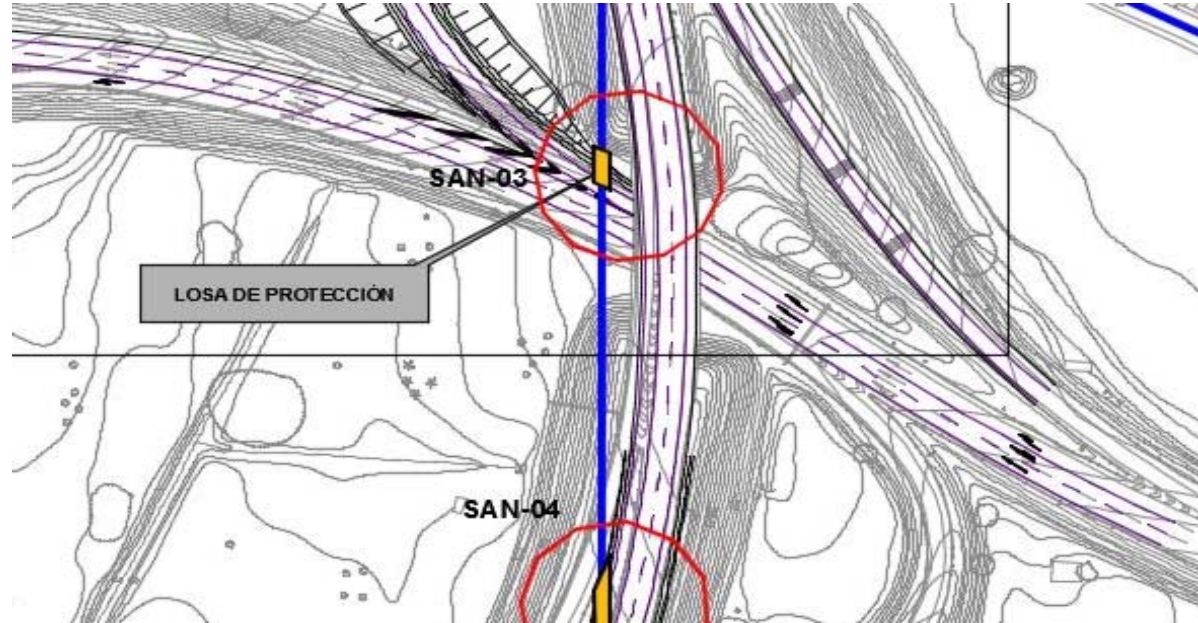
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/02	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Impulsión de saneamiento en fundición DN 300	Sobre el colector se ejecuta el terraplén de los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/02. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	10.027,47 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Afección a una tubería de fd de 300 mm que discurre por interior de una hinca $\Phi$ 1500 izquierda bajo la A-49, afectada por los ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/02	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
La hinca que cruza bajo la A-49 debemos protegerla mediante una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor bajo los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz. Tendrá unas dimensiones de 30.00x3.00x0.35 metros. Se ejecutará previamente al terraplénado.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

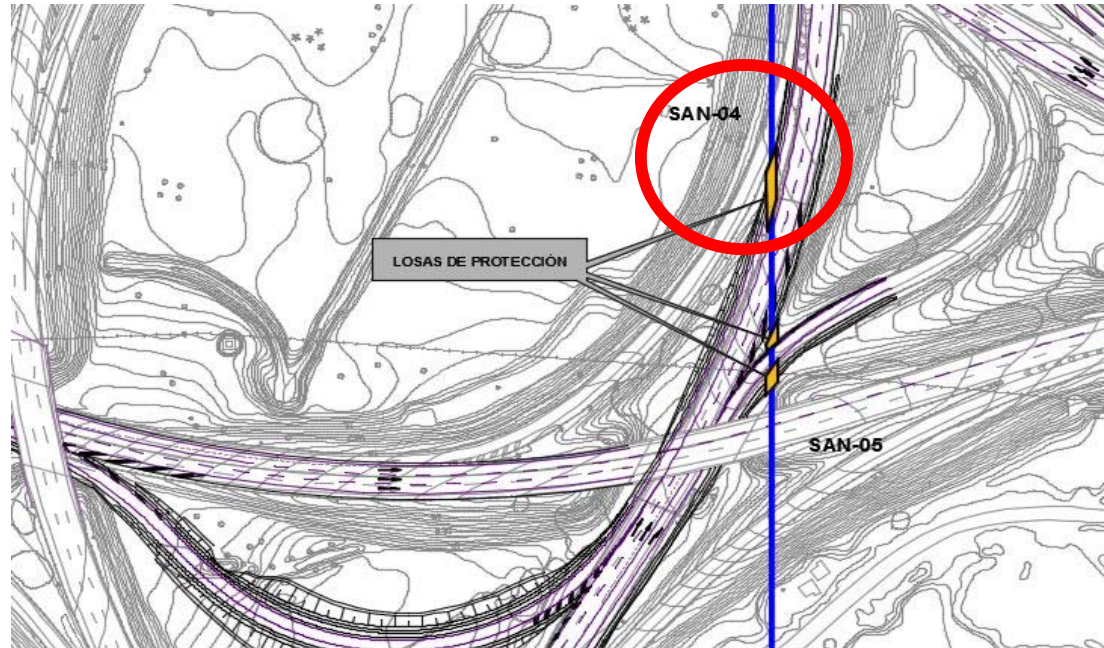
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> SAN/03	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HA DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta el terraplén del nuevo ramal Mérida-Huelva.
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado SAN/03. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	4.050,28 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La tercera afección es al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo Ø 800 HM, pero esta es debida al nuevo ramal proyectado Mérida Sevilla.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> SAN/03	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
La construcción del nuevo ramal Mérida-Huelva nos obliga a proteger el colector de pluviales Ø 800 HA de los depósitos del Carambolo mediante una losa de hormigón de 35 cm de espesor previo al terraplenado. Las dimensiones serán 10.00x3.00x0.35 metros.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

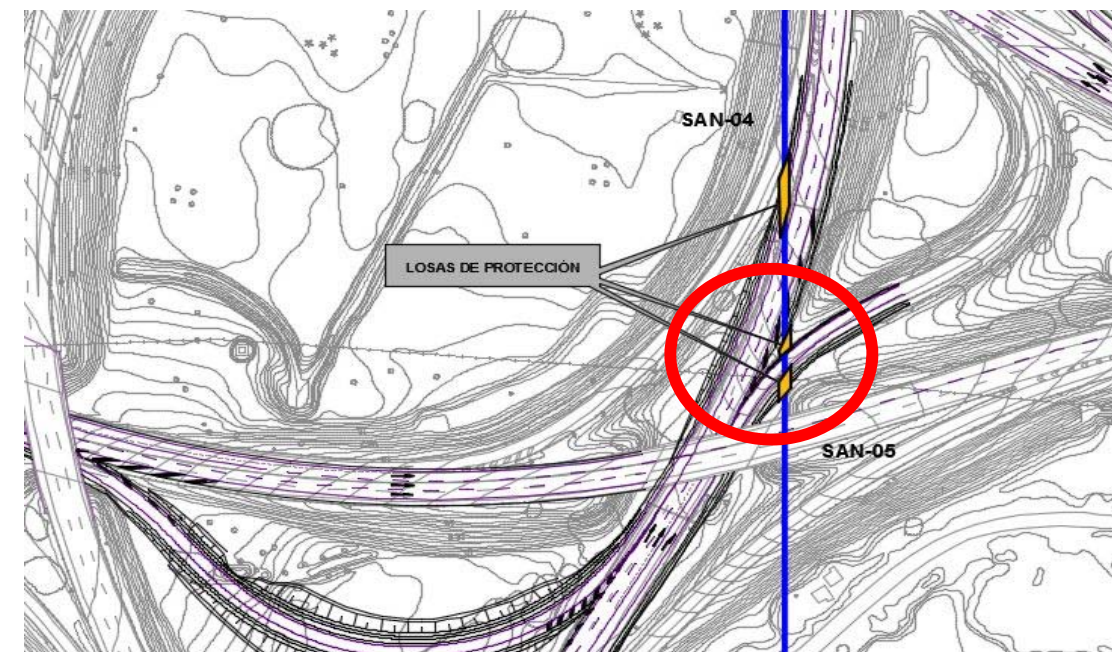
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b>	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b>
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/04	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HA DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta el terraplén del nuevo ramal Cádiz-Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/04. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	16.985,91 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La cuarta afección es de nuevo al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo Ø 800 HM, pero en este caso se debe al nuevo ramal proyectado Cádiz-Huelva.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/04	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
La construcción del ramal Cádiz-Huelva nos obliga a proteger el colector de pluviales Ø 800 HA de los depósitos del Carambolo mediante una losa de hormigón de 35 cm, de 22,00x3,00 metros.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/05	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HA DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta la ampliación del terraplén del ramal existente Sevilla-Cádiz.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/05. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	35.818,93 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La quinta afección es de nuevo al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo Ø 800 HM, pero en este caso se debe a la ampliación del ramal Sevilla-Cádiz.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/05	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
Se proyecta también la protección mediante losa de hormigón de 35 cm para esta afección al colector Ø 800 mm. Este colector se protegerá con losas a ambos lados la ampliación del ramal Sevilla-Cádiz. Tendrán las siguientes dimensiones 8.00x3.00x0.35 y 9.00x3.00x0.35 metros.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	




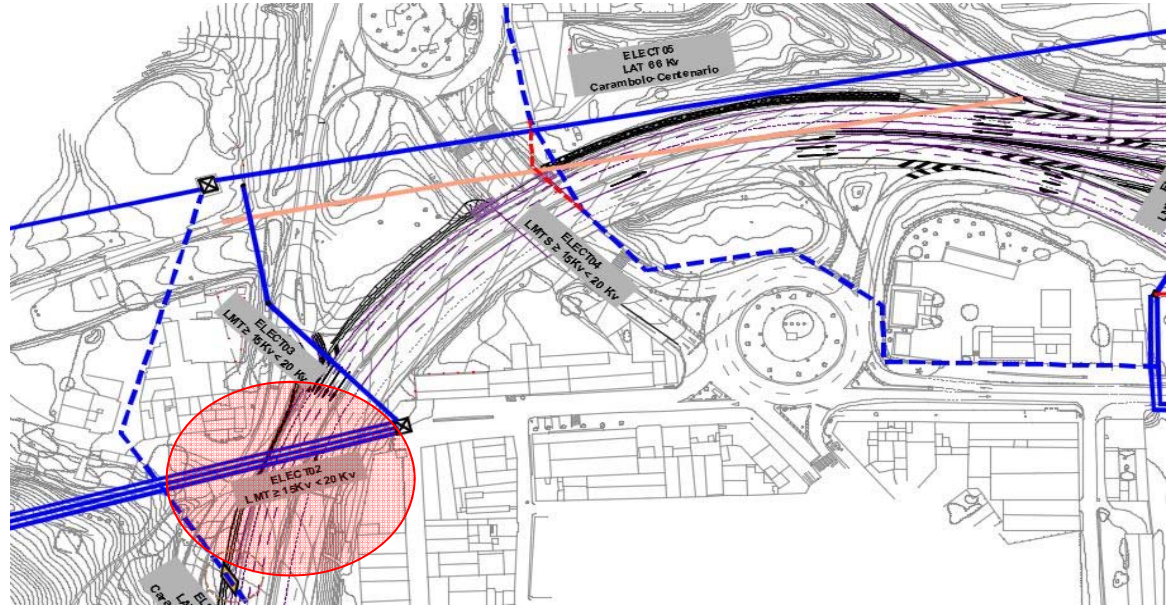
## FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/01	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
línea subterránea de alta tensión (LAT 66 Kv Carambolo - Tomares), que cruza bajo la A-49, a la altura del P.K. 1+110	Afección debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ELECT/01.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	3.596,99 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
LAT 66 Kv Carambolo - Tomares	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/01	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
Se propone la protección, mediante una losa de hormigón de 35 cm de espesor, para la canalización bajo la autovía. La losa tendrá 12.00x3.00x0.35 metros de dimensiones. Se ejecutará previamente a la realización de la ampliación de la plataforma de la A-49.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	

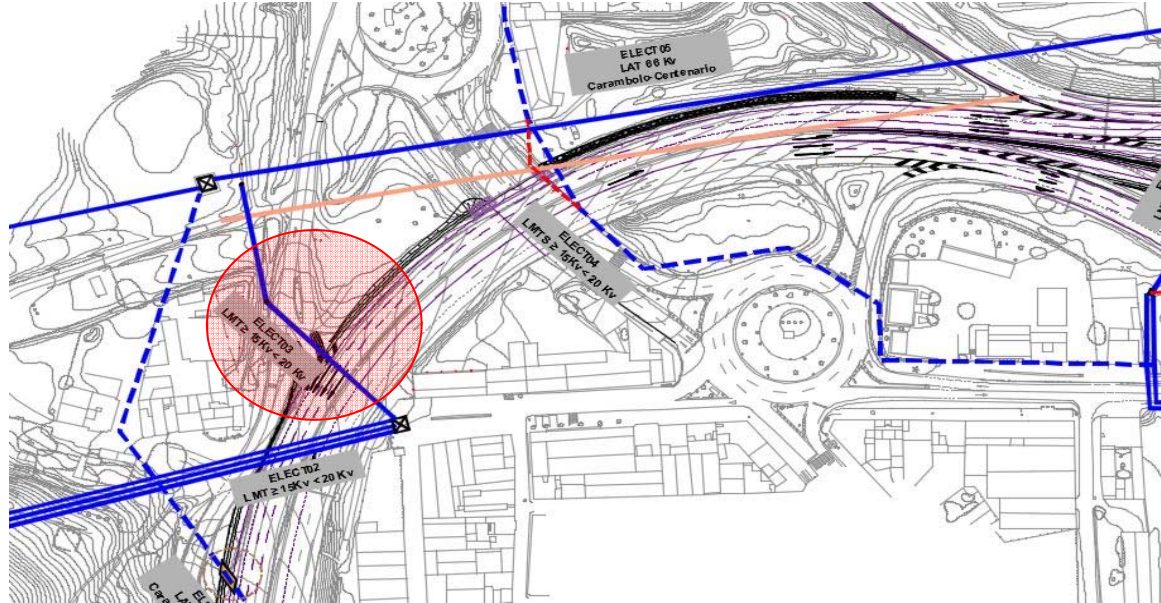
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/02	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
línea aérea de media tensión (LMT ≥ 15Kv < 20 Kv), sobre el P.K. 1+040 de la A-49	Afección debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ELECT/02.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00    m.    €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
LMT ≥ 15Kv < 20 Kv aérea	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/02	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No hay afección. Ya que la calzada existente de la A-49 no le afecta, y la cota del nuevo ramal previsto tampoco. El eje no se encuentra en el punto de mayor flecha, por lo que cumpliría con el gálibo requerido por la norma.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/03	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
LMT ≥ 15Kv < 20 Kv aérea	Afección debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado ELECT/03.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
LMT ≥ 15Kv < 20 Kv aérea. Derivación de la línea de media tensión anterior, también aérea, la cual discurre desde el apoyo situado en la margen izquierda de la A-49, cruzando sobre la misma y sobre el ramal Camas - Huelva	


<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/03	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No existe afección a la derivación de la línea de media tensión anterior. Por la misma razón que la anterior, no es necesaria reposición de la línea.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

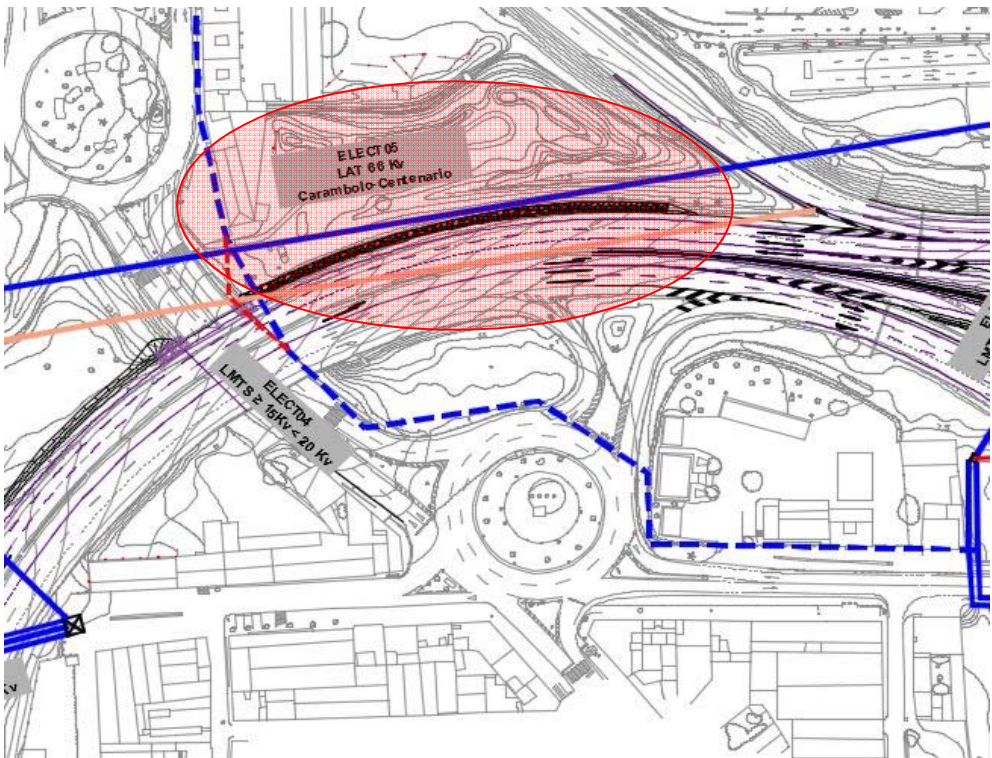
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/04	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Línea de Media Tensión subterránea.	Afección por la ampliación de la autovía A-49 en un carril dirección Huelva y la estructura del paso inferior.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ELECT/04.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	5.149,85 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
L.M.T. ≥15Kv <20KV (Subterránea)	


<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/04	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Línea de media tensión subterránea (L.M.T. ≥ 15Kv &lt; 20 Kv) que discurre por la calle Poeta Muñoz San Román en dirección a La Pañoleta y pasa bajo la autovía A-49 por el paso inferior. La afección se produce por la ampliación de la actual estructura y el nuevo carril de la A-49.</p> <p>La reposición consistirá en el desvío de la línea, ejecutando la reposición bajo el paso inferior. Se procederá a la ejecución de una canalización eléctrica formada por 4 tubos de polietileno Ø 160 mm, bajo la calzada existente. La longitud de canalización a reponer es de 50 metros. La zanja tendrá al menos 35 cm de anchura. Los tubos se recubrirán con un prisma de hormigón HM-20 de 50 cm de espesor. El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial, una base de hormigón y el paquete de firme bituminosos de la vía. Se realizará una arqueta a fin de facilitar las conexiones con la línea existente. Esta arqueta cumplirá con los estándares de la compañía explotadora del servicio (ENDESA).</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	

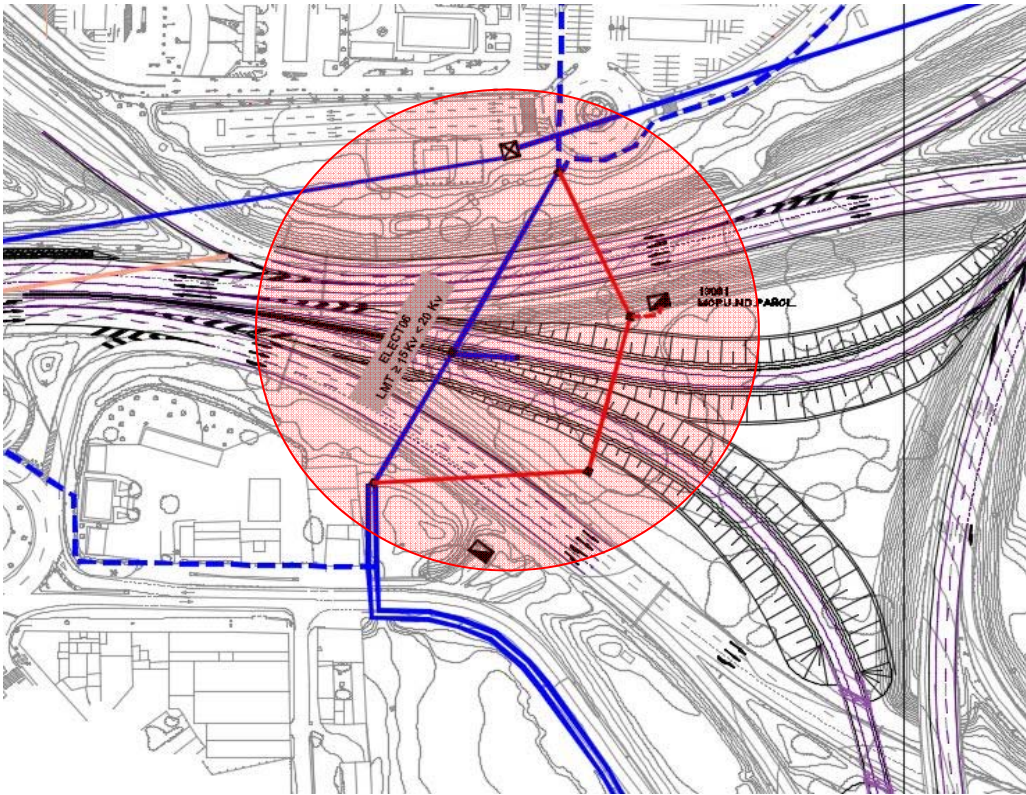
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/05	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Línea de Alta Tensión aérea L.A.T. 66 Kv Carambolo-Centenario	Afección por la ampliación en un carril de la autovía A-49 (sentido Huelva).
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado ELECT/05	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00    m.    €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
L.A.T. 66Kv (Aérea). Carambolo-Centenario	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/05	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No se hace necesaria la reposición, ya que cumple con las distancias reglamentarias.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

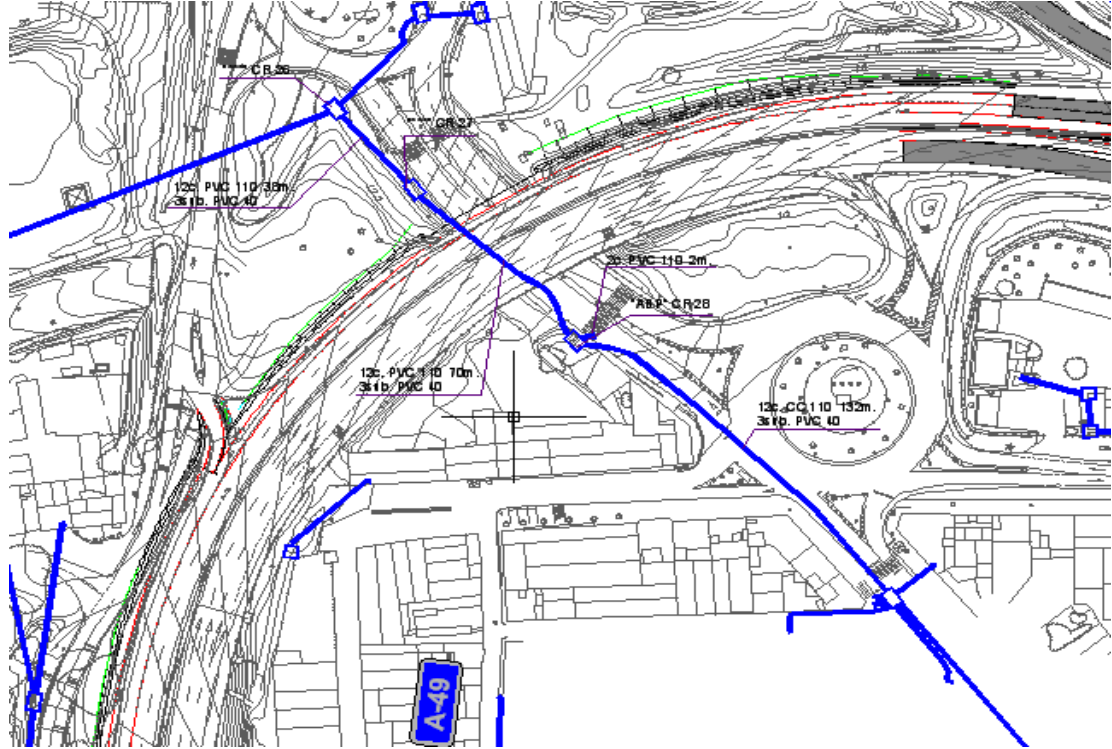
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/06	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Línea de Media Tensión aérea que cruza por encima de la autovía A-49 y derivación a apoyo y subterránea a centro de transformación MOPU	Afección por los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado ELECT 06	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	50.890,80 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
L.M.T. ≥15Kv <20KV (Aéreo)	


<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/06	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Línea de media tensión aérea (L.M.T. ≥ 15Kv &lt; 20 Kv) que cruza la autovía A-49, desde la subestación de Sevillana Endesa, situada en La Pañoleta, hasta el centro comercial; y derivación al centro de transformación situado en el interior del enlace; afectados por los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.</p> <p>Se prevé el desvío de la línea, situando los nuevos apoyos a la distancia reglamentaria con las calzadas, tanto existentes como nuevas, así como la nueva conexión con el centro de transformación, mediante canalización subterránea.</p> <p>La línea aérea tendrá dos apoyos situados en ambos lados de los nuevos ramales Huelva – Cádiz y Mérida – Huelva, a los que conectará con los apoyos existentes. Los apoyos situados entre las calzadas serán desmontados posteriormente al montaje de la nueva línea.</p> <p>Desde el apoyo norte partirá una canalización hasta el centro de transformación 13061 MOPU.ND.PAÑOL. La canalización consistirá en un prisma de hormigón HM-20 con 4 tubos de polietileno Ø 160 mm, embebidos en el mismo. Se realizará una arqueta al pie del apoyo.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

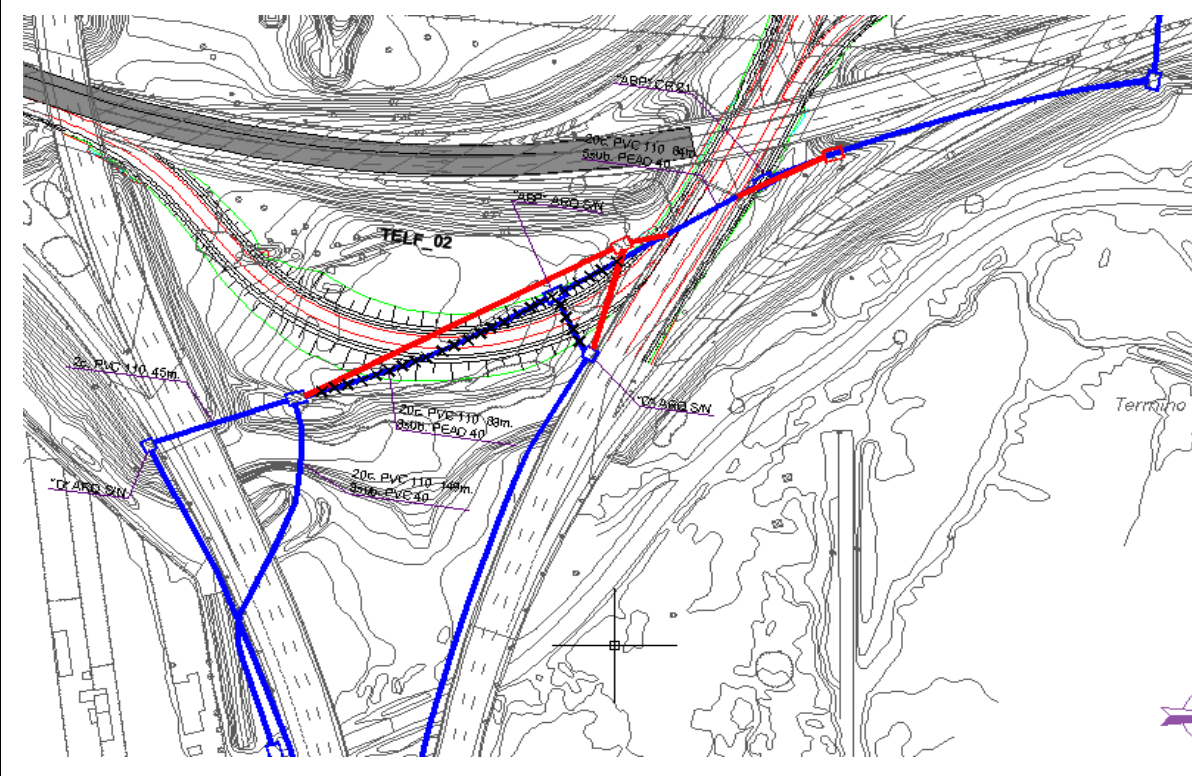
**FICHA DE SERVICIO AFECTADO**

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/01	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 4.11.2
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.	<b>NOMBRE:</b> TELEFONICA
	<b>DOMICILIO:</b> C/ Bami, 31 1ª Plta.
	<b>CIUDAD:</b> Sevilla
	<b>C.P.:</b> 41013
	<b>TELÉFONO:</b> 954448210 <b>FAX:</b> 95 448 38 91
<b>REPRESENTANTE:</b> A	
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conductos PVC 110 y subconductos PVC 40	Afección a conducción enterrada por la ampliación del estribo de la estructura
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado TELF/01	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
canalización de 12 conductos de PVC de Ø 110 y 3 subconductos de PVC Ø 40, que discurre bajo el paso inferior de La Pañoleta, por el acerado.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/01	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No es necesaria su reposición, ya que la ejecución de los estribos, para la ampliación de la estructura, no afecta a la canalización.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/02	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 4.11.2
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. GERENCIA PLANTA EXTERNA SUR	<b>NOMBRE:</b> TELEFONICA <b>DOMICILIO:</b> C/ Bami, 31 1ª Plta. <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41013 <b>TELÉFONO:</b> 954448210 <b>FAX:</b> 95 448 38 91 <b>REPRESENTANTE:</b> A
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conductos PVC 110 y subconductos PEAD 40	Afección por la construcción del nuevo ramal Cádiz – Huelva y ampliación del ramal Sevilla-Merida nos encontramos una línea telefónica y una derivación enteradas.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado TELF/02	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	31.546,94 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Bajo el nuevo ramal Cádiz – Huelva y la ampliación del ramal Sevilla-Huelva, nos encontramos una línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40 y una derivación de 2 conductos PVC 110.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/02	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Los tramos a reponer se efectuarán con las mismas dimensiones y canalizaciones que los existentes: 120 metros de canalización para línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 50 metros de canalización de 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40; y 40 metros para la canalización de 2 conductos PVC 110. Dicha canalizaciones consistirán en un prisma de hormigón HM-15, en el cual irán embebidos los tubos de PVC. Las dimensiones de las zanjas serán las necesarias para cada canalización. El relleno de las zanjas se realizará con suelo seleccionado.</p> <p>Además se repondrán dos arquetas ABP, las denominadas "CR22" y "CR21". Se ejecutarán in situ, serán de hormigón armado HA-25, según la definición en planos, o las especificaciones que indique la compañía propietaria del servicio.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	



**APÉNDICES.**

**APÉNDICE 1**  
**SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE**  
**ABASTECIMIENTO**  
**EMASESA**

## **INDICE GENERAL**

### **1. MEMORIA**

1. OBJETO DEL ESTUDIO.
2. SERVICIOS EXISTENTES
3. REPOSICIONES.
  - 3.1. RED DE ABASTECIMIENTO. EMASESA

### **2. PLANOS**

### **3. CONDICIONANTES TÉCNICOS**

### **4. PRESUPUESTO**

### **ANEXO 1. MURO 5**

## **1. MEMORIA**

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto definir y justificar todos los datos constructivos que permitan la reposición de los servicios afectados con motivo de la remodelación del enlace de La Pañoleta y Accesos a Camas, consensando la reposición correspondiente con las compañías y/o organismos concesionarios o propietarios del servicio.

También es objeto del estudio definir separadamente la reposición de cada servicio para que se pueda segregar del proyecto fácilmente la información necesaria para tramitar la correspondiente modificación.

En el documento nº2.- Planos se recogen en planos de planta y detalle que definen los servicios detectados en el tramo.

## 2.- ANTECEDENTES

En las primeras fases del proyecto, una vez conocido el trazado en líneas generales, se escribió una carta a las distintas compañías y organismos que pudieran tener servicios en el área de estudio. A todas ellas se les facilitó planos de ubicación del trazado. También se procedió a cotejar la información de las redes de ENDESA y TELEFÓNICA a través del portal de internet "redesdeservicio.es" INKOLAN, obteniéndose las distintas redes actualizadas.

Se envió escrito a las siguientes compañías y organismos:

- Dirección General de Tráfico
- ENAGAS
- EMASESA
- ALJARAFESA
- Red Eléctrica de España
- CLH
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Correos Telecom
- AEMET

Respecto a las compañías Endesa, Telefónica y Gas Natural, la información se ha obtenido a través del servicio web INKOLAN, desde el cual facilitan la información de sus infraestructuras y personal de contacto.

Hemos de dejar constancia que la ubicación de algunos servicios enterrados es estimativa, obtenidas, en la mayoría de los casos, de los planos facilitados siendo estos imprecisos en su definición, escala y faltos de referencias. En todos estos casos la falta de reflejo exterior de los servicios imposibilita su perfecta

localización y en otros casos aunque existan arquetas que identifiquen la posición no se sabe con precisión la profundidad del mismo. En estos casos para el diseño de las reposiciones se han hecho suposiciones que deberán comprobarse en obra.

En el Anejo 22 "Coordinación con otros Organismos y Servicios" se refleja la correspondencia mantenida, incluyéndose tanto la solicitud de información realizada por VS Ingeniería y Urbanismo S.L. como la carta de contestación que acompaña al inventario de los servicios.

Así mismo, se han llevado a cabo reuniones entre los técnicos de EMASESA, el Director del Proyecto y los técnicos de V.S. Ingeniería.

En el apéndice 1 se incluyen copias de los contactos con el titular del servicio.

## 3.- REPOSICIONES

Una vez que se tuvo la cartografía del proyecto a escala 1:1000, se procedió a detectar e inventariar "in situ" los distintos servicios que, bien se aprecian a simple vista, o bien, son enterrados, reflejándose exteriormente en arquetas. Con este trabajo de campo, con las respuestas a los escritos antedichos y la información descargada de los portales, se tiene conocimiento de los siguientes servicios existentes en la zona del Proyecto en cuestión.

### 3.1.- RED DE ABASTECIMIENTO. EMASESA

#### A.- SERVICIOS EXISTENTES

De acuerdo con la información facilitada, y la recogida en campo con los técnicos de EMASESA (con la realización de catas para detectar las diferentes conducciones), se producen una serie de afecciones, que describiremos a continuación.

La primera afección la encontramos en la calzada derecha de la autovía A-49, a la altura del P.K. 1+075. El ramal Camas - Huelva que está previsto ampliar afecta a una conducción de fibrocemento Ø 600, que procede desde El Carambolo hasta La Pañoleta, cruzando bajo la A-49 mediante una galería.

La segunda afección es a una conducción de fibrocemento Ø 80 que discurre por el delante del estribo del paso inferior de La Pañoleta, a la altura del P.K. 0+870 de la A-49. La ampliación de esta estructura implica el desvío de dicha conducción.

La siguiente afección se produce a las dos tuberías HACH de Ø 1300 y a varias arquetas de

desagüe o derivación. La afección se sitúa entre el P.K. 0+780 y 0+870 de la autovía A-49. Estas conducciones abastecen a Sevilla desde los depósitos de El Carambolo. La afección se debe a la ampliación en un carril de la autovía A-49 en su calzada derecha y la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta.

### **B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### *Afección Nº 1. ABAST/01.*

Afección a la conducción de fibrocemento Ø 600 por una galería visitable consistente en dos tramos formados por un tubo de acero ondulado de Ø 1500 y tubo de hormigón de Ø 1000, que cruza bajo la A-49 y la A-474.

Tras reuniones con los técnicos de EMASESA, se alcanzó un acuerdo para la reposición del servicio afectado. La propuesta de solución consiste en prolongar la galería existente en el tramo entre la actual A-49 y la A-474. Los trabajos se ejecutarán en varias fases, unas realizadas por el Ministerio de Fomento, a través del Contratista de las obras; y las otras fases las ejecutará EMASESA.

Fase 1: (Ministerio de Fomento) Se procederá a excavar para descubrir la tubería existente en el tramo donde se prevé la ampliación; para ello, previamente se habrá ejecutado un tablestacado y entibación en las márgenes de la A-49 y la A-474, con una anchura de 10 metros, de forma que se puedan contener las tierras mientras duran los trabajos de desmontaje de la tubería.

Fase 2: (EMASESA) Se dismantelará el tramo de galería DN 1000 de hormigón y la tubería de fibrocemento existente bajo ambas carreteras por parte de EMASESA.

Fase 3: (Ministerio de Fomento) Una vez libre el hueco, se ejecutará una losa de hormigón armado de 7,00x2,50 m, como base de un pórtico de hormigón prefabricado de 2,00x2,50 m de dimensiones interiores, a modo de galería. En la parte superior de la losa se ejecutará una cama de hormigón para el asiento de la futura tubería.

Fase 4: (EMASESA) Posteriormente se implantará, por parte de EMASESA, una tubería de fundición dúctil Ø 600 en toda la longitud del tramo afectado, incluidas las conexiones extremas y las pruebas necesarias.

Fase 5: (Ministerio de Fomento) Se procederá al montaje y colocación del pórtico prefabricado sobre la losa y la tubería ya colocada, cierre de la galería por los extremos y relleno de la excavación, para la ejecución de los trabajos previstos de ampliación de la A-49.

En los planos se detalla la solución propuesta.

#### *Afección Nº 2. ABAST/02.*

La ampliación de la estructura del paso inferior a La Pañoleta afecta a una conducción de Ø 80 FC (fibrocemento), la cual discurre desde la arqueta situada en la margen derecha de la A-49 hasta la glorieta de "Los Toreros", donde la conducción pasa a ser de fundición con diámetro 100 mm. Se repondrá un nuevo tramo por delante del estribo ampliado, por debajo del nuevo acerado del paso inferior, sustituyendo todo el tramo de fibrocemento con tubería de fundición dúctil Ø 100mm, con una longitud de 124 metros, incluso las piezas especiales afectadas (codos, válvula Ø 100 PN16 y carretes de desmontaje), todo ello de acuerdo con las indicaciones de EMASESA. También se adaptarán a la nueva red las acometidas afectadas.

Se ejecutará una zanja, previo corte del firme de la calzada, de una anchura de 1.80 metros. La tubería descansará sobre cama de arena y posteriormente se hará también un relleno de arena hasta 15 cm por encima de la tubería. Continuación del relleno con suelo seleccionado y el paquete de firme con espesor igual al existente. Habrá que colocar una banda señalizadora indicando red de abastecimiento.

#### *Afección Nº 3. ABAST/03.*

No se produce afección a la doble conducción de HACH Ø 1300, debido a la ampliación de la autovía A-49 y a la estructura del paso inferior a La Pañoleta; ya que el talud del terraplén diseñado es variable, pasando del 1H / 1V a 1H / 3V, y estará contenido por un muro de escollera paramentada para evitar la afección a las tuberías de abastecimiento de HACH Ø 1300.

Entre el muro de escollera y las conducciones se ejecutará un muro pantalla de pilotes con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49. En los planos se encuentran detalles de las reposiciones y la ejecución del muro pantalla de pilotes.

A continuación en el apéndice 2 se incluyen las fichas de los distintos servicios afectados.

Sevilla, abril de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña

**APÉNDICE 1. CONTACTOS CON EL TITULAR DEL SERVICIO**



Avda. Américo Vespucio, 5  
Edificio Cartuja Portal 5-1. Planta 2ª Módulo 1B  
Isla de la Cartuja  
41092 Sevilla  
Teléfonos: 954 21 52 72, 954 22 45 68  
Fax: 954 56 19 58  
email: jpedro.sanchez@vsingenieria.com

Sevilla, 25 de Febrero de 2016

**EMASESA**  
**A/A D. Luis Luque García**  
**Convento de los Terceros**  
**Escuelas Pías, 1**  
**41003 SEVILLA**

**ASUNTO: Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción "Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)"**

Muy señor nuestro:

En el año 2008 les solicitamos información relativa al proyecto de referencia, de la que tuvimos cumplida respuesta por su parte.

Sin embargo, el retraso sufrido en el plazo de redacción del proyecto debido a una suspensión temporal del mismo, nos hace dirigirnos nuevamente a ustedes para solicitarles información detallada sobre todas aquellas infraestructuras y servicios de los cuales Emasesa sea titular y que debamos tener en cuenta de cara a su reposición, así como las prescripciones o consideraciones que estimen oportunas para la reposición de las posibles afecciones, en previsión de que la información que ya nos enviaron en su día haya variado durante el periodo de tiempo transcurrido hasta la presente fecha.

Se adjunta plano a escala 1:3.000 donde se ubica la zona de afección del proyecto.

Agradeciendo de nuevo su colaboración, atentamente,

Fdo. Juan Pedro Sánchez Nogales  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos





VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S. L.  
D. Juan Pedro Sánchez Nogales  
Avda. Américo Vespucio, 5  
Edificio Cartuja Portal 5-1.  
Planta 2ª Módulo 1B  
Isla de la Cartuja  
41092- SEVILLA

Sevilla, 23 de marzo de 2016

JL/AG/IM

Asunto: **Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción "Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)".- S/Ref: s/n / N/Ref: CM-001-08.- SEVILLA.**

Atendiendo a su solicitud le adjuntamos un CD con los planos de CAD y PDF de los servicios existentes de nuestra competencia en el ámbito del proyecto. Hay que advertir del carácter orientativo de los trazados siendo preciso que se corroboren en campo con las correspondientes catas de reconocimiento.

Entre las infraestructuras que pudieran resultar afectadas por los nuevos viales hay que destacar, por su importancia para el abastecimiento de la ciudad y área metropolitana, las arterias gemelas DN 1300 mm, conducciones de salida de la ETAP Carambolo, así como el colector de saneamiento DN 1000 mm / DN 800 mm de desagüe de los depósitos de cabecera de la misma ETAP.

Para el estudio de las reposiciones es necesario partir de un levantamiento topográfico exacto de estas infraestructuras y de las redes que derivan de las arterias de abastecimiento. Es imprescindible que dicho levantamiento se realice de forma coordinada con esta empresa, para lo cual puede contactar con D. Antonio Javier García López (tlfno: 955.477.059 – [ajgarcia@emasesa.com](mailto:ajgarcia@emasesa.com)), en nuestras oficinas del Polígono Industrial Carretera Amarilla.



Salvador Botija de Montes  
JEFE DE DIVISIÓN DE INGENIERÍA

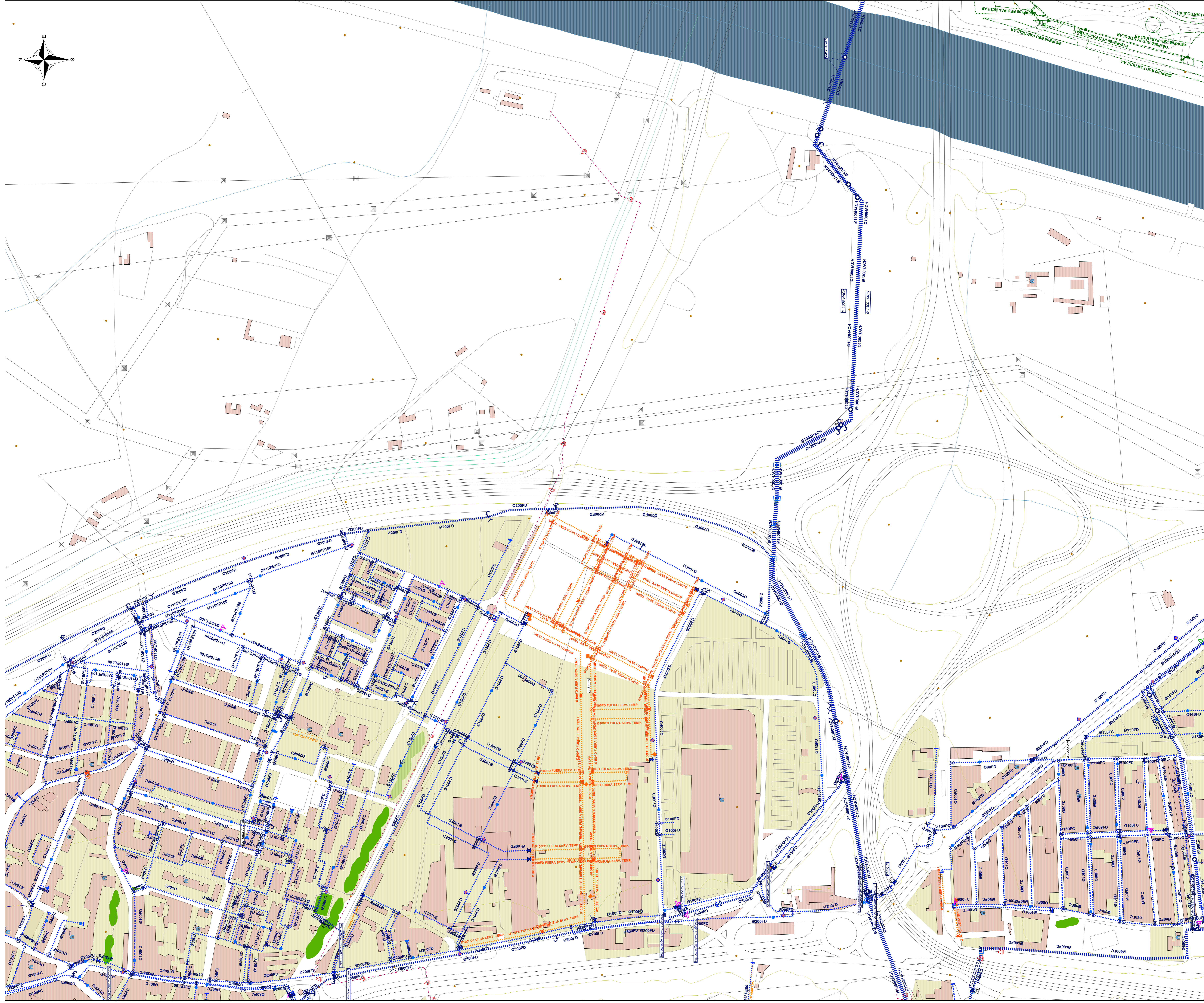
**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.**



**EMASESA**

*metropolitana*

# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

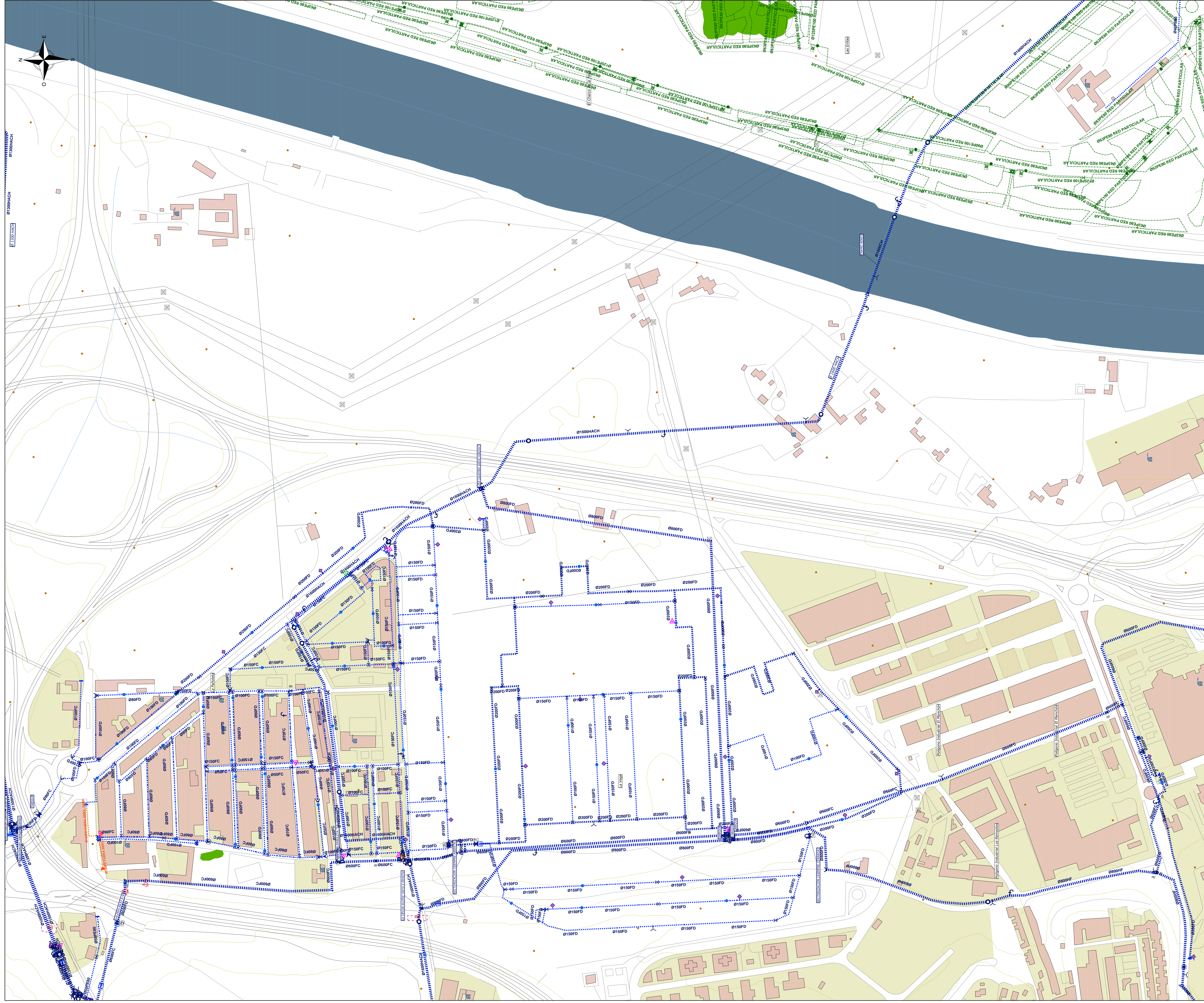
Solicitado por:

Impreso por: Fernández



**EMASESA**  
*metropolitana*

# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

Solicitado por:

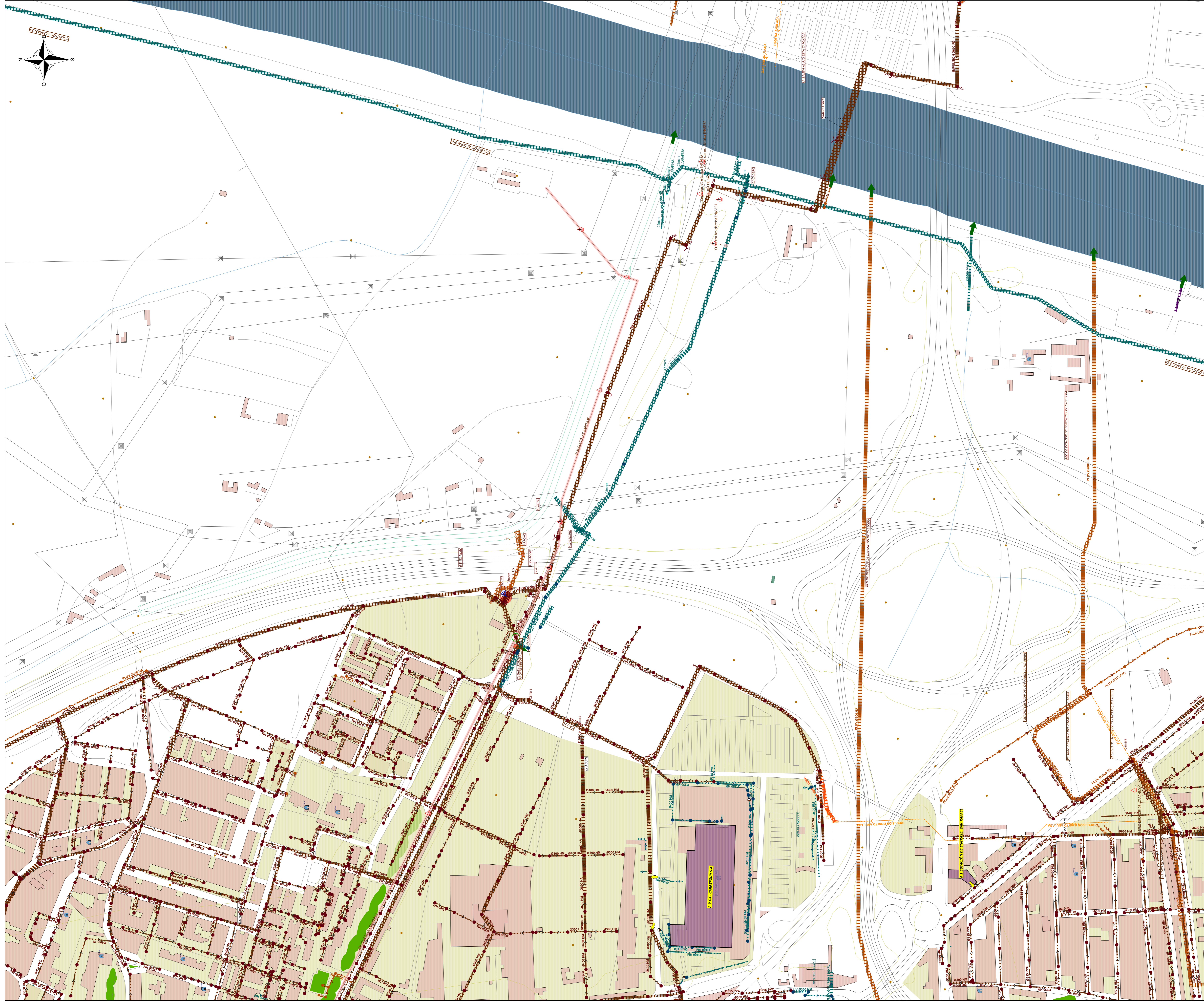
Impreso por: Fernández



**EMASESA**

*metropolitana*

# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

Solicitado por:

Impreso por: Fernández

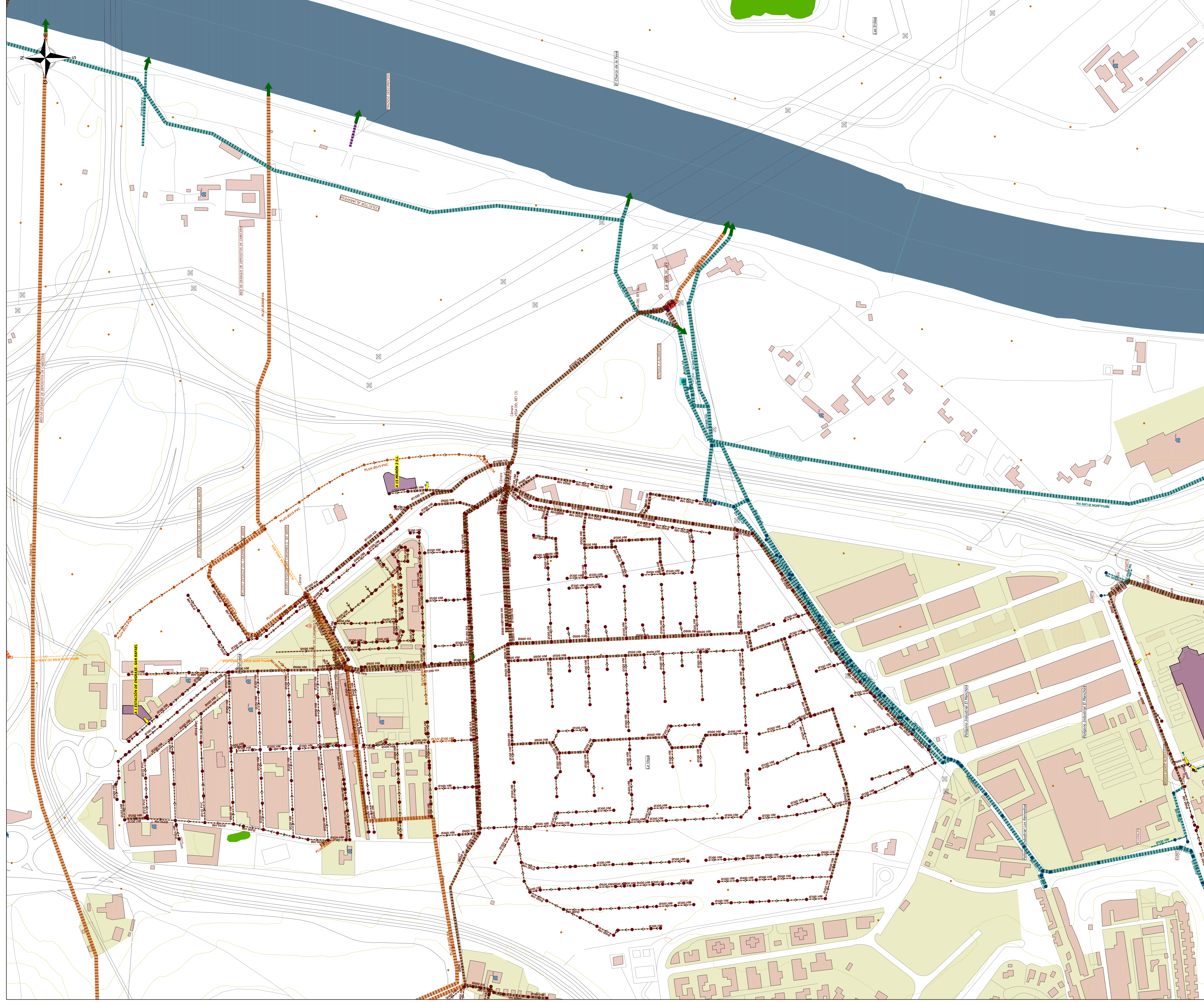


# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO

**EMASESA**

*metropolitana*

# Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



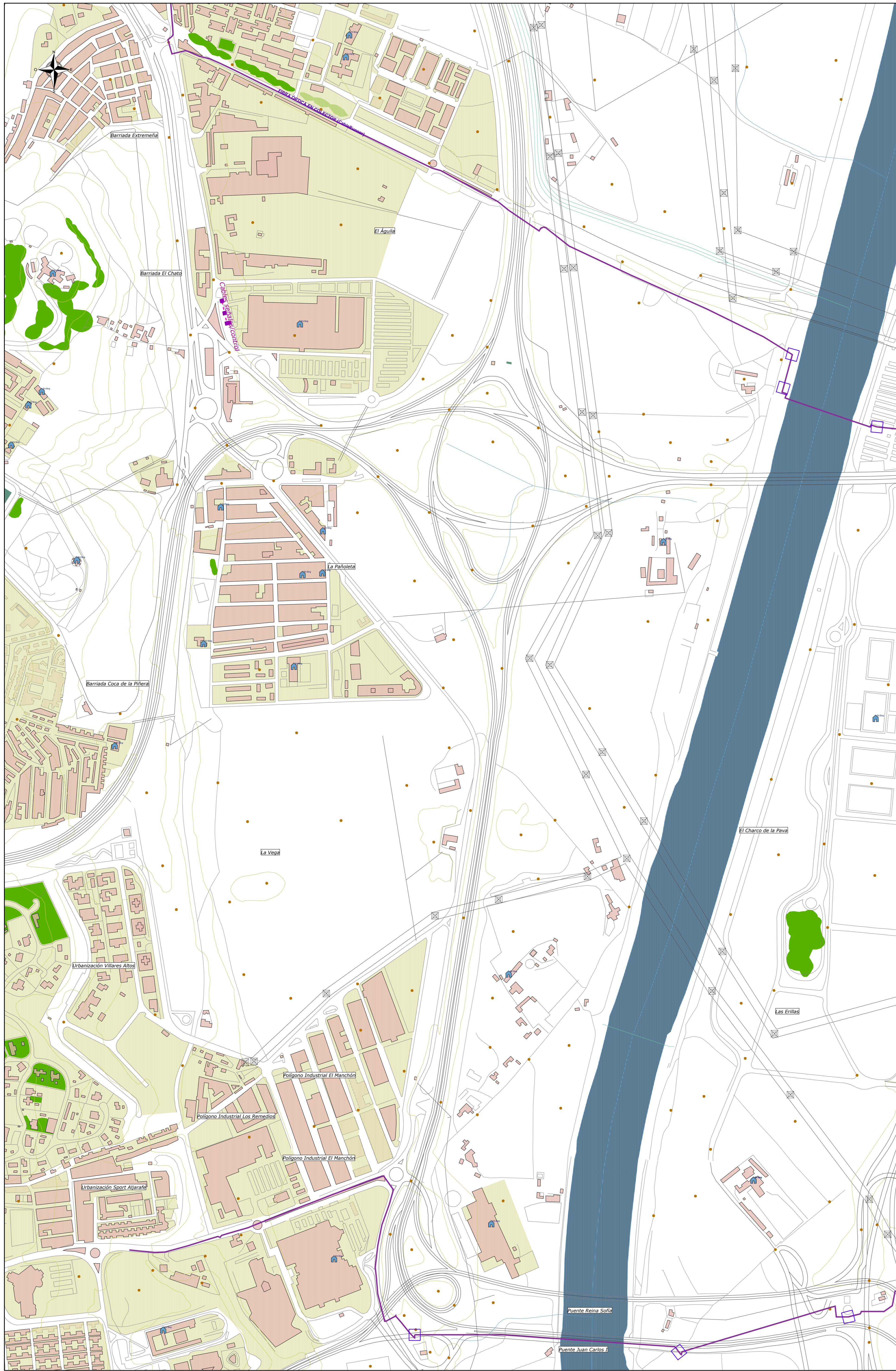
Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Escala: 14/03/2016

Fecha: Solicitado por:

Impreso por: Fernandez



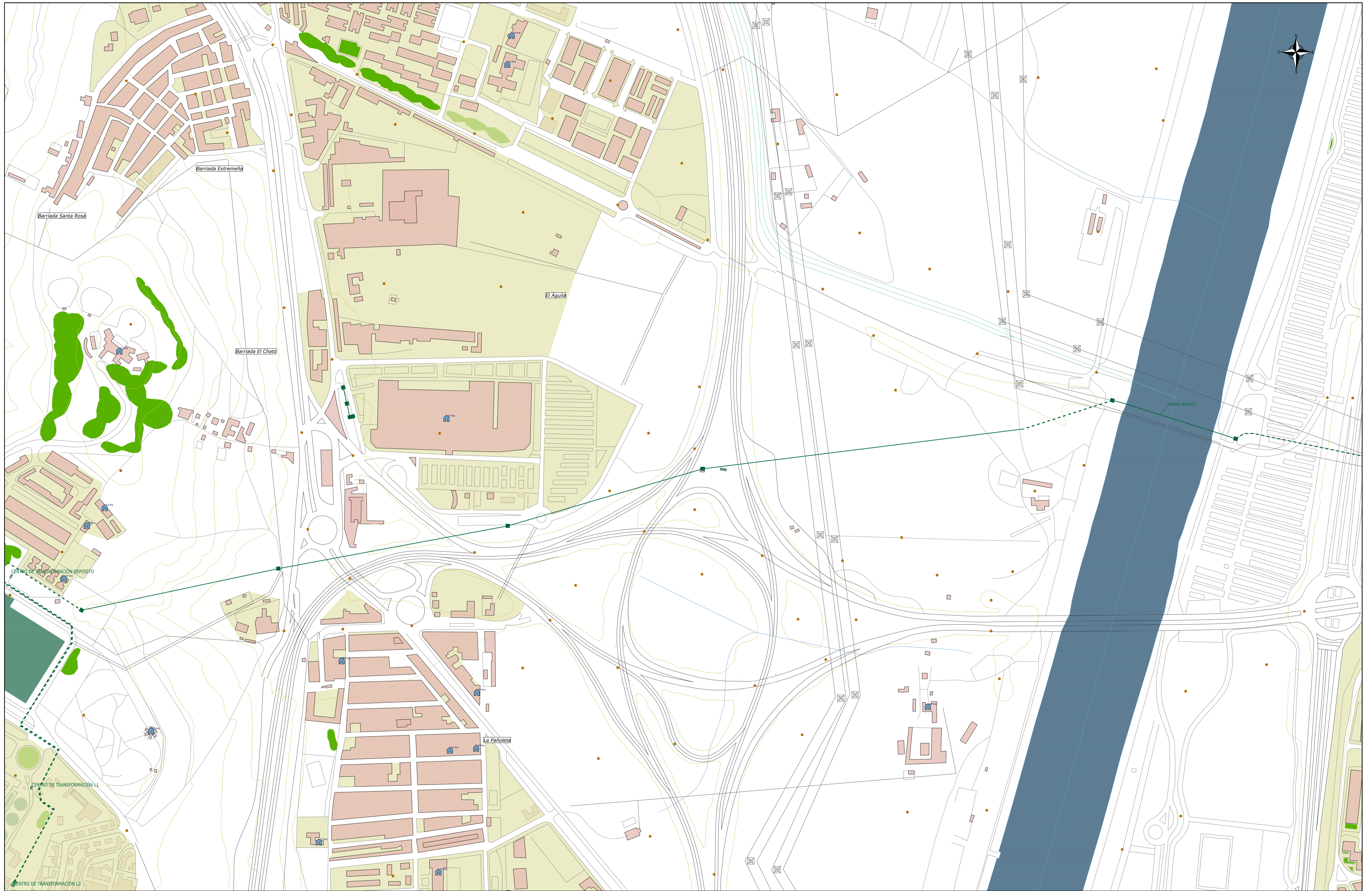
EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



CMAS  
Población:  
Zona: 1-4000  
Escala: 1:4000  
Fecha: 14/03/2016  
Solicitado por:  
Impreso por: F.Fernandez

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

PLANO EXCLUSIVAMENTE ORIENTATIVO



EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA

Población:	CAMAS
Zona:	
Escala:	1:3000
Fecha:	14/03/2016
Solicitado por:	
Impreso por:	FFernandez

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Roque Toledo Gallardo  
**Enviado el:** viernes, 3 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** 'SBotija@emasesa.com'  
**CC:** Francisco Baena Ureña; 'ajgarcia@emasesa.com'  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)



## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 6 de febrero de 2017 11:59  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque, estoy estudiando la documentación que nos habéis aportado. Han pasado ya un tiempo desde las catas y ahora estoy refrescando todo lo tratado. Sería necesario un detalle de la afección al colector DN 800 mm y a las arterias DN 1300 mm, aunque se dice que el talud es más vertical y está protegido con un muro de escollera no se aporta ningún detalle con las distancias, y es vital para valorarlo.

Hay otros puntos que ya los iremos tratando.

Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añadido en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2017 14:08  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Inés María Martín de Soto; raperez@fomento.es  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes, en la reunión que mantuvimos en el día de ayer con el Director de las Obras D. Rafael Arenas y el técnico redactor del proyecto D. Francisco Baena se llegó al acuerdo de modificar las soluciones propuestas de reposición de servicios y presentar unas nuevas, según lo tratado.  
Por ello, sirva este correo para responder a su correo de abajo donde se solicitaba informe. Quedamos por tanto a la espera de recibir nueva documentación.  
Saludos cordiales.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Roque Toledo Gallardo  
**Enviado el:** viernes, 24 de febrero de 2017 14:09  
**Para:** 'Antonio Javier García López'  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes Antonio, por WETRANSFER (el correo no me deja enviar los ficheros por su tamaño) te reenvío la nueva propuesta de reposición para las afecciones a las redes de abastecimiento y saneamiento, con las modificaciones acordadas entre vosotros, Rafael Pérez y Paco Baena en la reunión que tuvisteis. Quedo a la espera de tus comentarios, observaciones o visto bueno.

Un saludo,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2017 14:08  
**Para:** Roque Toledo Gallardo <[roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)>  
**CC:** Francisco Baena Ureña <[francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)>; Salvador Botija de Montes <[SBotija@emasesa.com](mailto:SBotija@emasesa.com)>; Juan Jesús Luna González <[JLLuna@emasesa.com](mailto:JLLuna@emasesa.com)>; Inés María Martín de Soto <[IMMartín@emasesa.com](mailto:IMMartín@emasesa.com)>; [raperez@fomento.es](mailto:raperez@fomento.es)  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes, en la reunión que mantuvimos en el día de ayer con el Director de las Obras D. Rafael Arenas y el técnico redactor del proyecto D. Francisco Baena se llegó al acuerdo de modificar las soluciones propuestas de reposición de servicios y presentar unas nuevas, según lo tratado. Por ello, sirva este correo para responder a su correo de abajo donde se solicitaba informe. Quedamos por tanto a la espera de recibir nueva documentación. Saludos cordiales.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:[roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal

de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añadido en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 27 de febrero de 2017 11:32  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenos días Roque, la nueva propuesta sigue sin ser válida. No se resuelve la afección a la arteria DN 600 mm y tampoco se especifican los detalles constructivos del muro pantalla en la afección a las gemelas.  
Saludos cordiales.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 24 de febrero de 2017 14:09  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes Antonio, por WETRANSFER (el correo no me deja enviar los ficheros por su tamaño) te reenvío la nueva propuesta de reposición para las afecciones a las redes de abastecimiento y saneamiento, con las modificaciones acordadas entre vosotros, Rafael Pérez y Paco Baena en la reunión que tuvisteis.  
Quedo a la espera de tus comentarios, observaciones o visto bueno.

Un saludo,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2017 14:08  
**Para:** Roque Toledo Gallardo <[roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)>  
**CC:** Francisco Baena Ureña <[francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)>; Salvador Botija de Montes <[SBotija@emasesa.com](mailto:SBotija@emasesa.com)>; Juan Jesús Luna González <[JLuna@emasesa.com](mailto:JLuna@emasesa.com)>; Inés María Martín de Soto <[IMMartin@emasesa.com](mailto:IMMartin@emasesa.com)>; [raperez@fomento.es](mailto:raperez@fomento.es)  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes, en la reunión que mantuvimos en el día de ayer con el Director de las Obras D. Rafael Arenas y el técnico redactor del proyecto D. Francisco Baena se llegó al acuerdo de modificar las soluciones propuestas de reposición de servicios y presentar unas nuevas, según lo tratado.  
Por ello, sirva este correo para responder a su correo de abajo donde se solicitaba informe. Quedamos por tanto a la espera de recibir nueva documentación.  
Saludos cordiales.

Antonio Javier García López

Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Roque Toledo Gallardo  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** 'Antonio Javier García López'  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

**De:** Francisco Baena Ureña  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.

Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.

El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.

Saludos.

Antonio Javier García López

Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.  
De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)



## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Francisco Baena Ureña  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:28  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

No entiendo bien lo que me quieres decir.

Si me dices la distancia que os hace falta desde la gemela para poder excavar lo comprobamos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.

Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.

Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afeción a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.

El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.

Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afeción a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Francisco Baena Ureña  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 18:16  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, habría que tener todas las garantías.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López

**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.  
De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** viernes, 24 de marzo de 2017 12:54  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo; Pérez Arenas Rafael Angel; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Francisco Fernández Bermejo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta  
**Datos adjuntos:** ARTERIA RIBERENA DN600.pdf; CM-001-08O(16-03-17)v2.doc

Buenas tardes Paco, te adjunto borrador de acuerdo a lo tratado en la reunión que tuvimos. Hemos tardado en redactarlo porque queríamos asegurarnos con una segunda inspección que hicimos ayer para ver las distancias y las soluciones a la extracción de la tubería. Ayer descubrimos una cámara entre las dos carreteras que estaba tapada. Es registrable y se sitúa al borde de la A-49. Con lo cual está justificada la prolongación de la galería porque el nuevo carril caería justamente encima de la cámara. Hay 35 metros de galería y 7 metros entre las dos carreteras. Te adjunto croquis.

Hay una afección que no hemos hablado pero que no supone ningún problema. La red DN 300 mm de saneamiento. Casi con toda seguridad que se encuentra en galería de cámara a cámara pero de no ser así, no hay ningún problema para la ejecución de la galería bajo los nuevos carriles. Esta red es menor y se puede aislar y lo que queramos. Por último, la secuencia de actuaciones para la sustitución de la arteria DN 600 mm que planteamos me parece la más correcta para asegurar la extracción de la tubería pero requiere que EMASESA entre y salga dos veces en la obra. Si llegado el día vemos que fuera posible que EMASESA pudiera realizar las actuaciones sin necesidad de trabajar entre las dos carreteras, retirando la tubería desde la Trocha y metiendo la nueva desde el mismo lugar pues lo trataríamos con los contratistas. Pero en principio este es el protocolo que proponemos por tener más garantías.

Si debes prever un nuevo registro para la galería entre el 3º carril y la A-474. Y claro está, las entibaciones para trabajar entre las dos carreteras.

Cuando lo hayas estudiado lo hablamos.

Recibe un cordial saludo.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 20:09  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Te paso los planos que hemos preparado.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 18:16  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, habría que tener todas las garantías.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.

Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]

**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25

**Para:** Roque Toledo Gallardo

**CC:** Francisco Baena Ureña

**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.

El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.

Saludos.

Antonio Javier García López

Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]

**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41

**Para:** Antonio Javier García López

**CC:** Francisco Baena Ureña

**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN

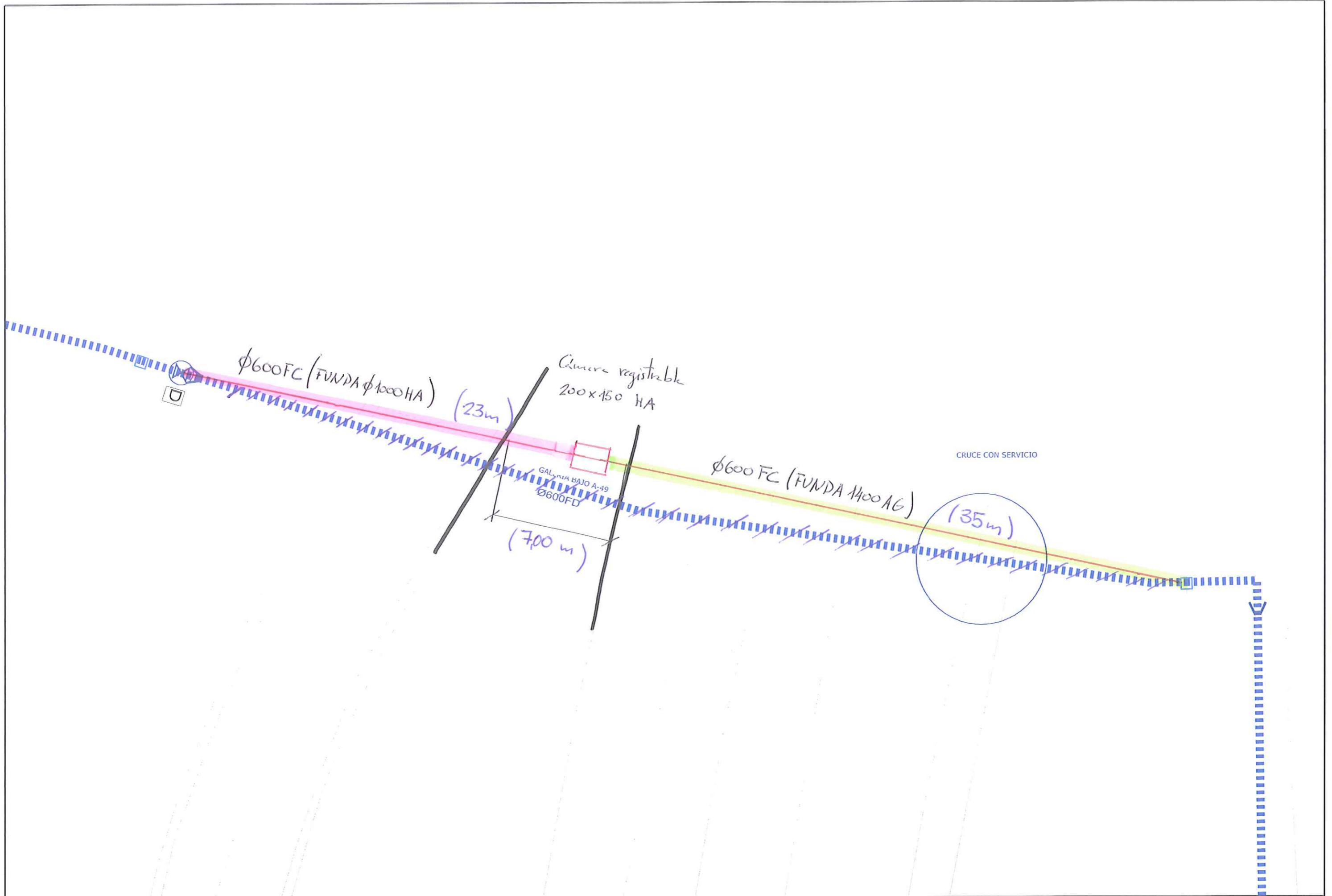
600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)





## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 27 de marzo de 2017 8:31  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo; Pérez Arenas Rafael Angel; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Francisco Fernández Bermejo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta  
**Datos adjuntos:** CM-001-08O(16-03-17)v3.doc

Buenos días Paco, en el escrito del viernes olvidé especificar en la [Afección nº 2. ABAST/02.](#) – DN 80 mm la adaptación de las acometidas afectadas a la nueva red. Aunque se tiene que sobreentender pero ya que estamos afinando las actuaciones mejor será recogerlo. Posiblemente se trate solamente de dos acometidas de agua pero no las tenemos documentadas en GIS.  
Te mando de nuevo el borrador con esta única variación.

Recibe un cordial saludo.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Antonio Javier García López  
**Enviado el:** viernes, 24 de marzo de 2017 12:54  
**Para:** 'Francisco Baena Ureña'  
**CC:** Roque Toledo Gallardo; 'Pérez Arenas Rafael Angel'; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Francisco Fernández Bermejo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas tardes Paco, te adjunto borrador de acuerdo a lo tratado en la reunión que tuvimos. Hemos tardado en redactarlo porque queríamos asegurarnos con una segunda inspección que hicimos ayer para ver las distancias y las soluciones a la extracción de la tubería. Ayer descubrimos una cámara entre las dos carreteras que estaba tapada. Es registrable y se sitúa al borde de la A-49. Con lo cual está justificada la prolongación de la galería porque el nuevo carril caería justamente encima de la cámara. Hay 35 metros de galería y 7 metros entre las dos carreteras. Te adjunto croquis.

Hay una afección que no hemos hablado pero que no supone ningún problema. La red DN 300 mm de saneamiento. Casi con toda seguridad que se encuentra en galería de cámara a cámara pero de no ser así, no hay ningún problema para la ejecución de la galería bajo los nuevos carriles. Esta red es menor y se puede aislar y lo que queramos. Por último, la secuencia de actuaciones para la sustitución de la arteria DN 600 mm que planteamos me parece la más correcta para asegurar la extracción de la tubería pero requiere que EMASESA entre y salga dos veces en la obra. Si llegado el día vemos que fuera posible que EMASESA pudiera realizar las actuaciones sin necesidad de trabajar entre las dos carreteras, retirando la tubería desde la Trocha y metiendo la nueva desde el mismo lugar pues lo trataríamos con los contratistas. Pero en principio este es el protocolo que proponemos por tener más garantías.

Si debes prever un nuevo registro para la galería entre el 3º carril y la A-474. Y claro está, las entibaciones para trabajar entre las dos carreteras.

Cuando lo hayas estudiado lo hablamos.

Recibe un cordial saludo.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 20:09  
**Para:** Antonio Javier García López

**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Te paso los planos que hemos preparado.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 18:16  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, habría que tener todas las garantías.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25

**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.  
De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

MINISTERIO DE FOMENTO  
D. Rafael Pérez Arenas

41092- SEVILLA

Sevilla, 24 de marzo de 2017

JL/AG/IM

Asunto: **Propuesta de reposición de servicios para la redacción del Proyecto de Construcción " Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)".- S/Ref: s/n / N/Ref: CM-001-08.- SEVILLA.**

En la reunión mantenida el pasado jueves día 16 entre EMASESA – MINISTERIO DE FOMENTO – VS se trataron las afecciones que el proyecto generaba a nuestras infraestructuras con el consenso de las siguientes soluciones:

### Abastecimiento

Afección nº 1. ABAST/01- DN 600 mm.

Esta arteria discurre actualmente bajo conducto-galería DN 1400 mm en el tramo de la A-49 y en camisa DN 1000 mm HM en el tramo restante, hasta cubrir la ctra. A-474 (Cuesta del Caracol). La ejecución del nuevo carril de la autovía crea la necesidad de prolongar la galería para que todo el tramo de la arteria se pueda inspeccionar en el nuevo tronco de la A-49. De esta forma tendremos una garantía para el mantenimiento de la arteria y una protección a la propia carretera.

A su vez la prolongación de la galería obligará a sustituir la arteria DN 600 mm FC, ya que se verá afectada por los trabajos de excavación y picado del dado de hormigón de protección que tiene la camisa existente, por el riesgo de rotura ante la transmisión de cualquier vibración o esfuerzo. Tampoco sería posible la sustitución de una parte del tramo sino que habría que sustituir todo el cruce de las dos carreteras para evitar piezas de unión y anclajes bajo las carreteras.

Con esto, a la vista de la mejora que supone la sustitución de la arteria se propone un acuerdo para que el proyecto recoja las partidas necesarias para la ampliación de la galería para cubrir también la ampliación con el nuevo carril y la sustitución del cruce completo de la arteria bajo las dos carreteras. Así las actuaciones a realizar tendrían la siguiente secuencia, duración estimada y responsabilidades:

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.

➤ FASE I:

Trabajos a ejecutar por FOMENTO: la duración estimada de estos trabajos será de 1 semana a contar desde el inicio de las obras (previamente comunicado a EMASESA con tres meses de antelación).

- Ejecución de la entibación necesaria en los bordes de ambas carreteras para evitar afectarla.
- Excavación de la zona entre las dos carreteras descubriendo completamente, por arriba y por los laterales la camisa de hormigón desde el extremo de la galería hasta un punto intermedio entre la A-474 y el carril proyectado.

➤ FASE II

Trabajos a ejecutar por EMASESA: la duración estimada de estos trabajos será de 2 semanas a contar desde la finalización de la FASE I.

- Aislamiento de la arteria para dejar el tramo objeto de sustitución fuera de servicio.
- Rotura de la cámara existente entre las dos carreteras y funda – camisa para dejar la arteria vista. Posteriormente retirada de escombros y materiales que se deriven de esta actuación.
- Excavación de la zona situada al otro lado de la A-474 en las proximidades de la válvula para dejar vista la funda-camisa y posteriormente proceder a la rotura de la misma y a la retirada de escombros y materiales que se deriven de ella.
- Extracción del tramo completo de arteria DN 600 mm FC y transporte a vertedero. La operación se realizará tanto por la excavación entre las carreteras como por el exterior de la A-474.

➤ FASE III

Trabajos a realizar por FOMENTO: la duración de estos trabajos será de 1 semana a contar desde la finalización de la FASE II.

- Ejecución de losa armada sobre una losa de hormigón en masa, para apoyo del marco prefabricado que servirá de galería visitable en todo el tramo afectado. Las dimensiones interiores de la galería serán de 1500 x 1500 mm.

➤ FASE IV

Trabajos a realizar por EMASESA: la duración de estos trabajos será de 3 semanas a contar desde la finalización de la FASE III.

- Canalización de la nueva arteria DN 600 mm bajo las dos carreteras con la colocación de abrazaderas de sujeción y separadores.

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.

- Conexión y puesta en servicio del nuevo tramo DN 600 mm bajo las dos carreteras, con todos las pruebas necesarias.

➤ FASE V

Trabajos a realizar por FOMENTO: la duración de estos trabajos será de 2 semanas a contar desde la finalización de la FASE IV.

- Ejecución de galería con registro de acceso y conexión en sus extremos a la galería existente y a la funda- camisa de hormigón.

Llegado el momento, este protocolo podría ser modificado de común acuerdo entre FOMENTO y EMASESA.

Para la ejecución de todas estas actuaciones, FOMENTO deberá facilitar a EMASESA todos los permisos y autorizaciones. También, en todo el proceso FOMENTO deberá dar solución a las aguas pluviales procedente de las escorrentías de la carretera, ya que la cuneta quedará cortada durante las obras.

Afección nº 2. ABAST/02. – DN 80 mm.

La reposición de la tubería DN 80 mm afectada habría que hacerla con tubería DN 100 mm FD y válvula PN16, por homogeneizar el diámetro con la red existente en la rotonda de Pañoleta. La longitud total de la reposición serían de unos 60-70 ml de tubería DN 100 mm FD según nuestra cartografía. Ahora bien, es de gran interés para esta empresa llegar con la reposición hasta la rotonda de los toreros y sustituir el tramo de fibrocemento existente, lo cual significa una longitud aproximada de 125 ml.

Será necesario incluir, además, la adaptación a la nueva red, de las acometidas afectadas.

Afección nº 3. ABAST/03- DN 1300 mm

La propuesta presentada de ejecutar un muro de contención de 60 metros de longitud, con pilotes de 1 metro de diámetro y 20 metros de profundidad tangentes entre sí, nos parece correcta. Será necesaria la presentación de un anejo con los cálculos precisos que permitan descubrir las dos arterias 1 metro por debajo de su generatriz inferior en una longitud de 12 metros. Así, con este anejo y ante cualquier intervención, EMASESA quedaría exonerada de presentar cualquier tipo de justificación de especificaciones especiales que no sean las comunes o generales. Este anejo iría acompañado de un escrito de FOMENTO que puntualice esta solución para desafectar las conducciones y que facilite las autorizaciones que EMASESA pueda solicitar en el futuro.

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.

Saneamiento

Afección nº 1. SAN/01. DN 800 mm

El colector de saneamiento DN 800 mm discurre paralela a las arterias gemelas DN 1300 mm. Con la ejecución del muro pantalla en las condiciones anteriormente mencionadas, se resuelve esta afección.

Afección nº 2. SAN/02. DN 300 mm

Si bien la cota roja de esta conducción, parece suficiente para asegurar que no se producirán sobretensiones en ella, por efecto de las cargas de tráfico, no creemos que esta garantía pueda mantenerse durante el proceso de construcción del terraplén, en el que las solicitudes de ejecución (compactación), pueden hacer peligrar la integridad de la galería.

Por ello y para poder disponer de esta seguridad, se preverá la ejecución de una losa armada de 35 cm de espesor y de dimensiones 30 x 3 m, alineada sobre la conducción.

Afección nº 3. SAN/03, nº 4 SAN/04 y nº 5 SAN/05. DN 800 mm

Por el mismo motivo reseñado en la afección anterior (nº 2), se proyectarán losas de protección de 35 cm de espesor y un ancho de 3 m, a todo lo largo de las longitudes afectadas y alineadas sobre la conducción, para lo que será necesario determinar previamente y de manera fiable, esta alineación.

Por último, será fundamental la aportación cartográfica y topografía del nuevo Nudo de Enlace, con la situación exacta de las arterias y colectores, así como las losas de protección, muro pantalla y muro de escollera para que queden fijadas en nuestro Sistema de Información Geográfico. Este punto deberá ser recogido en el proyecto constructivo dentro de la documentación a entregar a esta empresa.




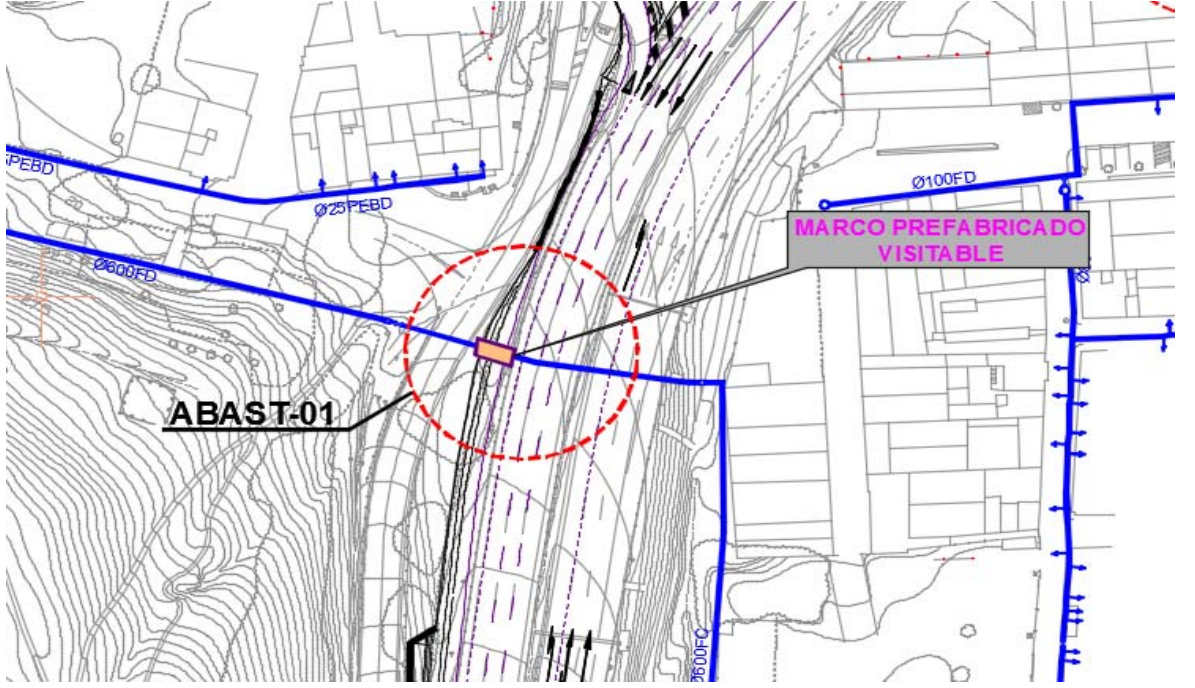
Salvador Botija de Montes  
JEFE DE DIVISIÓN DE INGENIERÍA

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.


**APÉNDICE 2. FICHAS DE LOS SERVICIOS**

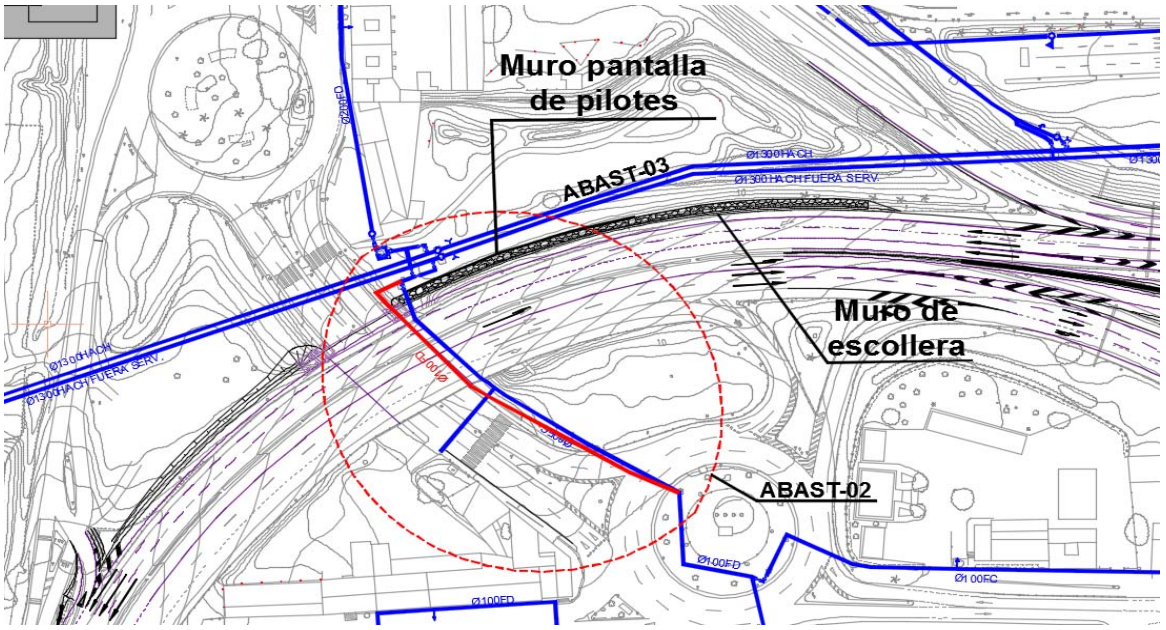
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/01	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b> 1+075	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.3
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conducción DN 600 de fibrocemento	Sobre la conducción mencionada, se construye el carril de aceleración Camas-Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ABAST/01. EMASESA Pk 1+075.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	32.126,52 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Tubería de fibrocemento Ø 600 por el interior de una galería visitable Ø 1500 en un tramo y Ø 1000 en otro, que cruza perpendicularmente a la A-49. Discurre bajo el nuevo carril de aceleración Camas-Huelva.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/01	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Afección a la conducción de fibrocemento Ø 600 por una galería visitable consistente en dos tramos formados por un tubo de acero ondulado de Ø 1500 y tubo de hormigón de Ø 1000, que cruza bajo la A-49 y la A-474.</p> <p>Tras reuniones con los técnicos de EMASESA, se alcanzó un acuerdo para la reposición del servicio afectado. Se procederá a excavar la tubería existente en el tramo donde se prevé la ampliación, para ello, previamente se habrá ejecutado un tablestacado en las márgenes de la A-49 y la A-474, con una anchura de 10 metros, de forma que se puedan contener la tierras mientras duran los trabajos de desmontaje de la tubería.</p> <p>Se desmantelará la tubería existente por parte de EMASESA, y una vez libre el hueco, se ejecutará una losa de hormigón.</p> <p>Posteriormente se implantará, por parte de EMASESA, una tubería de fundición dúctil en toda la longitud, incluidas las conexiones extremas y las pruebas necesarias.</p> <p>En la última fase se ejecutará un pórtico prefabricado entre la A-49 y la A-474 a modo de galería y arqueta de registro visitable para la conducción, y el posterior relleno.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

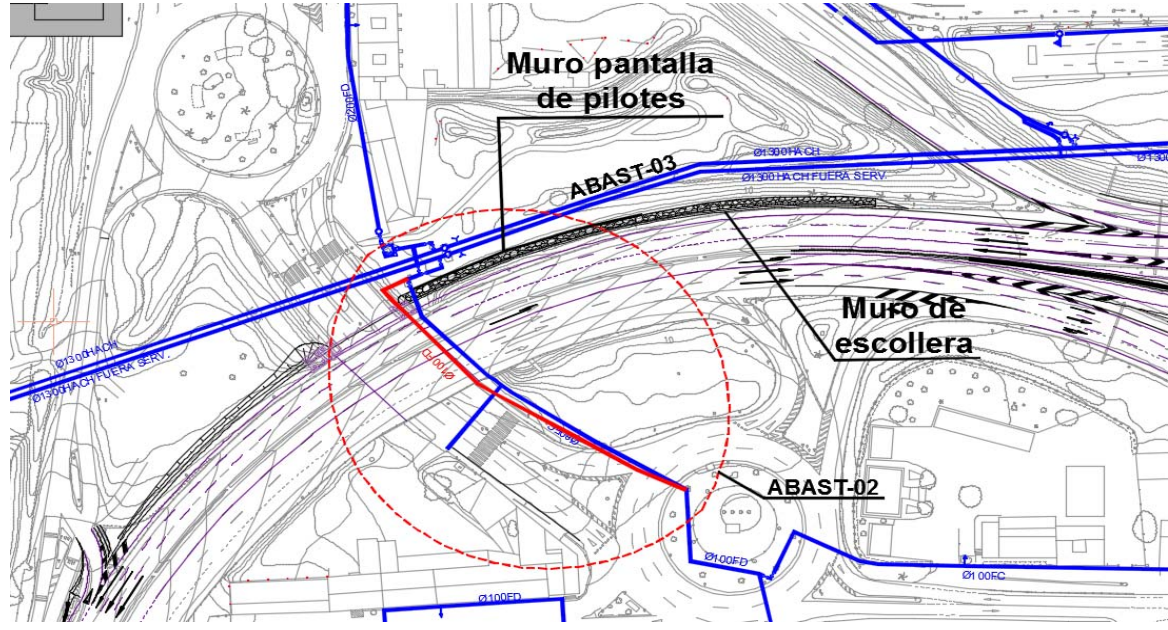
<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/02	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b> 0+870	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.3
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conducción DN 80 FC	Conducción afectada por la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ABAST/02. EMASESA Pk 0+870.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	29.879,52 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Conducción de fibrocemento Ø 80 que discurre por el delante del estribo del paso inferior de La Pañoleta. La ampliación de esta estructura implica el desvío de dicha conducción	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/02	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>La ampliación de la estructura del paso inferior a La Pañoleta afecta a una conducción de Ø 80 FC (fibrocemento), la cual discurre desde la arqueta situada en la margen derecha de la A-49 hasta la glorieta de "Los Toreros", donde la conducción pasa a ser de fundición con diámetro 100 mm. Se repondrá un nuevo tramo por delante del estribo ampliado, por debajo del nuevo acerado del paso inferior, sustituyendo todo el tramo de fibrocemento con tubería de fundición dúctil Ø 100mm, con una longitud de 124 metros, incluso las piezas especiales afectadas (una válvula Ø 100 PN10 y dos carretes de desmontaje), todo ello de acuerdo con las indicaciones de EMASESA. También se adaptará a la nueva red las acometidas afectadas.</p> <p>Se ejecutará una zanja, previo corte del firme de la calzada, de una anchura de 1.80 metros. La tubería descansará sobre cama de arena y posteriormente se hará también un relleno de arena hasta 15 cm por encima de la tubería. Continuación del relleno con suelo seleccionado y el paquete de firme con espesor igual al existente. Habrá que colocar una banda señalizadora indicando red de abastecimiento.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

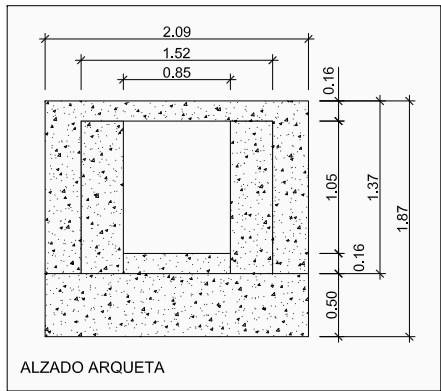
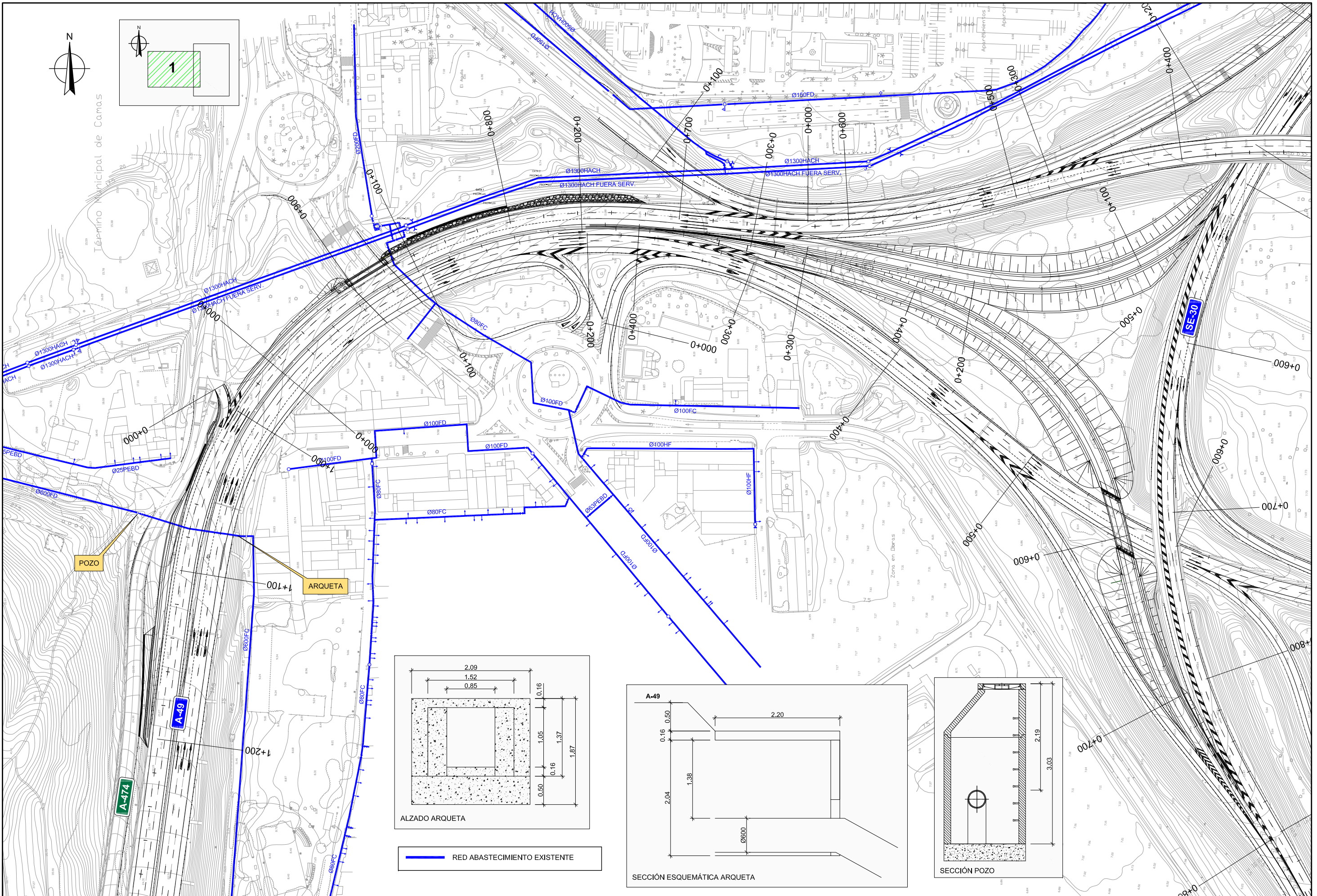


### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

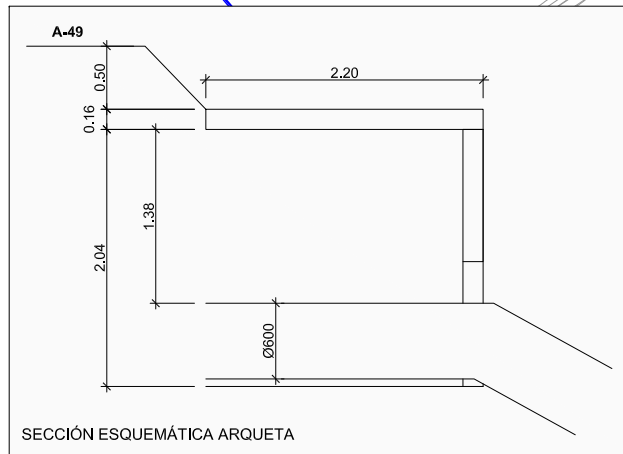
<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/03	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b> 0+780	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.3
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA
	<b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1
	<b>CIUDAD:</b> Sevilla
	<b>C.P.:</b> 41003
	<b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Doble conducción HACH 1300	Sobre la doble conducción queda el terraplén de la ampliación de la A-49.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ABAST/03. EMASESA Pk 0+780.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 m. €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Afección a las dos tuberías HACH de 1300, debido a la ampliación de un carril de la autovía A-49 y la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> ABAST/03	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>No se produce afección a la doble conducción de HACH Ø 1300, debido a la ampliación de la autovía A-49 y a la estructura del paso inferior a La Pañoleta; ya que el talud del terraplén diseñado es variable, pasando del 1H / 1V a 1H / 3V, y estará contenido por un muro de escollera paramentada para evitar la afección a las tuberías de abastecimiento de HACH Ø 1300.</p> <p>Entre el muro de escollera y las conducciones se ejecutará un muro pantalla de pilotes con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

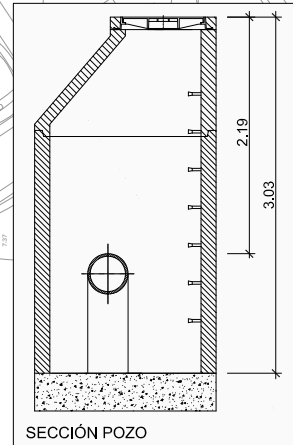
## 2. PLANOS



ALZADO ARQUETA

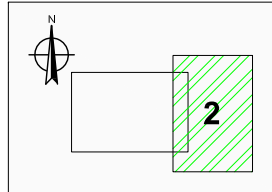


SECCIÓN ESQUEMÁTICA ARQUETA



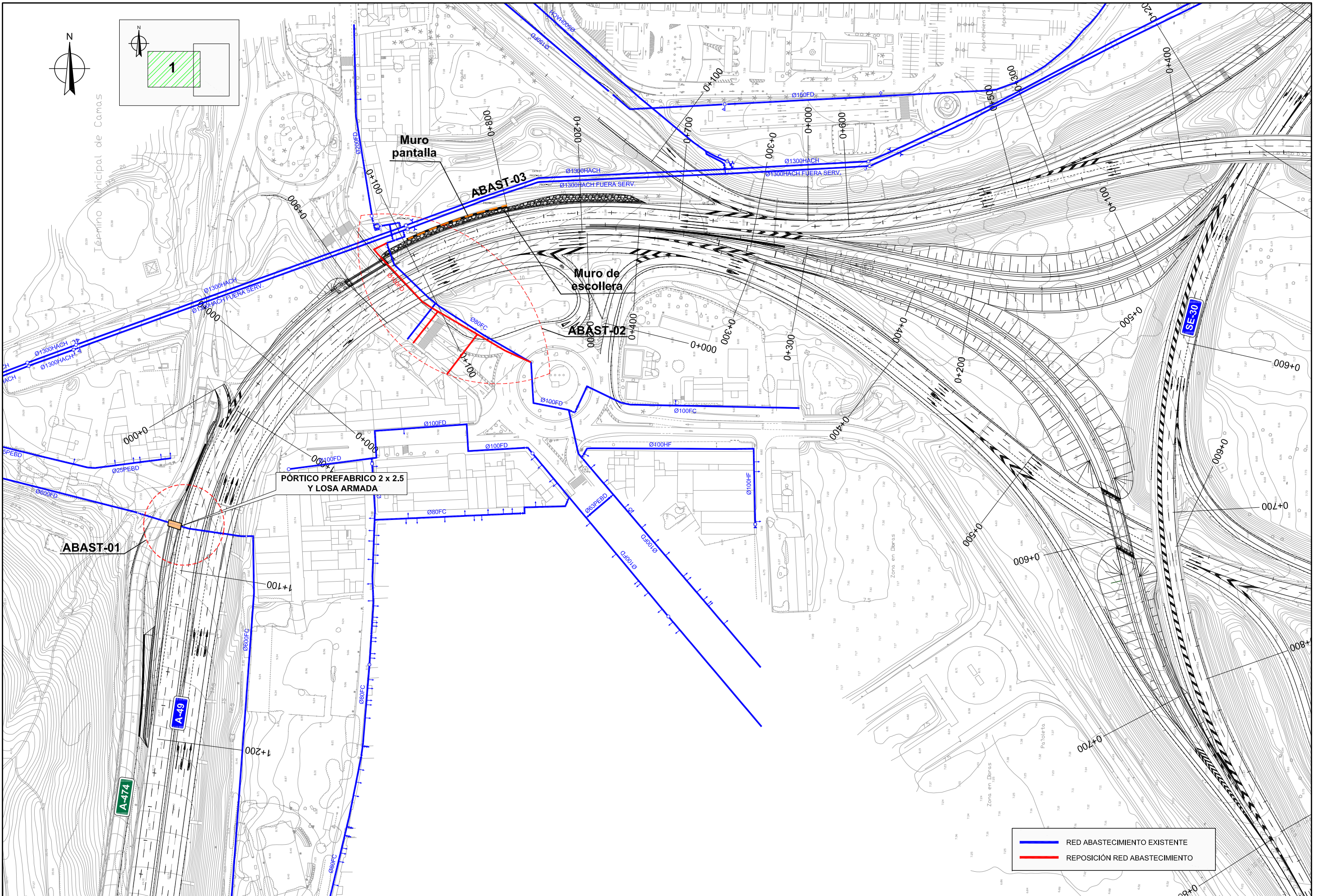
SECCIÓN POZO

— RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE



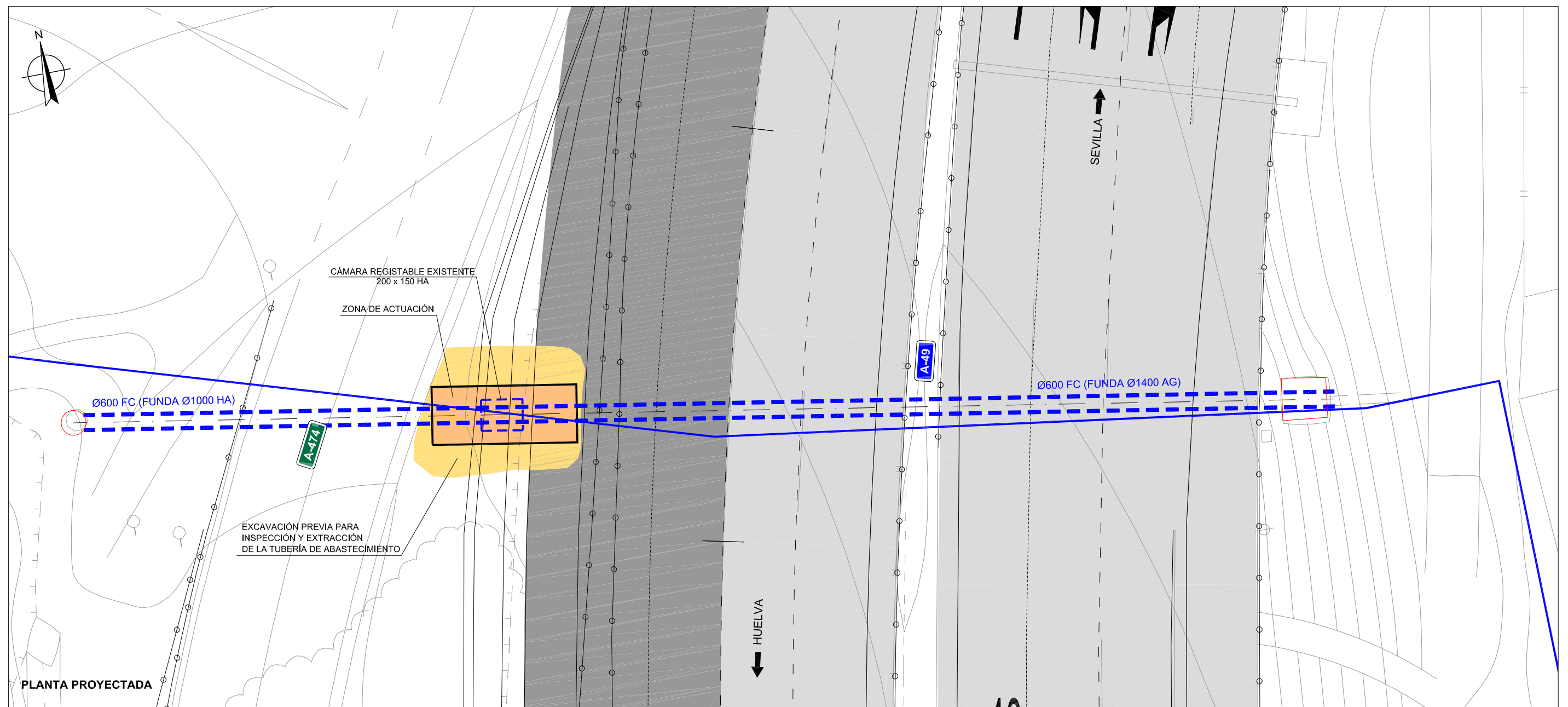
— RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE

<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA:</p>	<p>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:</p>	<p>EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p>	<p>CLAVE:</p>	<p>Nº PLANO:</p>	<p>DESIGNACIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>
	<p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</p> <p>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL</p>	<p></p> <p>D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA</p>	<p></p> <p>D. RAFAEL ÁNGEL PÉREZ ARENAS</p>	<p>1:1000</p> <p>0 10 20 30 40m.</p> <p>ORIGINAL DIN A-1</p>	<p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).</p>	<p>45-SE-4900</p>	<p>2.17.3</p>	<p><b>REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EXISTENTES EMASESA - ABASTECIMIENTO</b></p>	<p>ABRIL - 2017</p>	

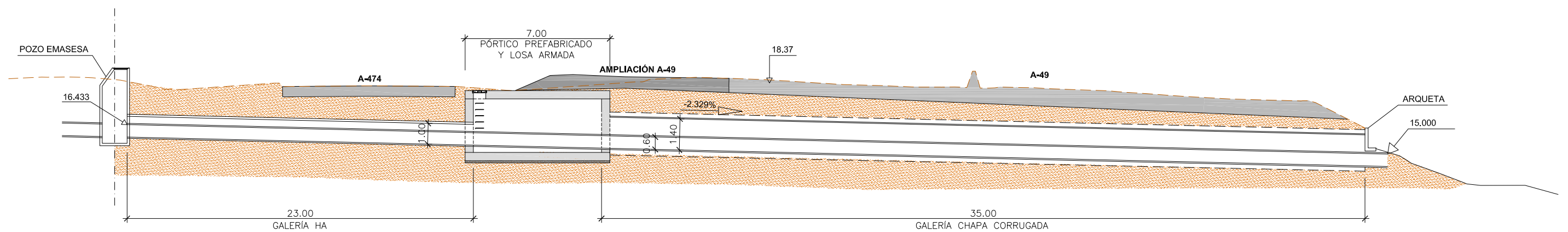








PLANTA PROYECTADA

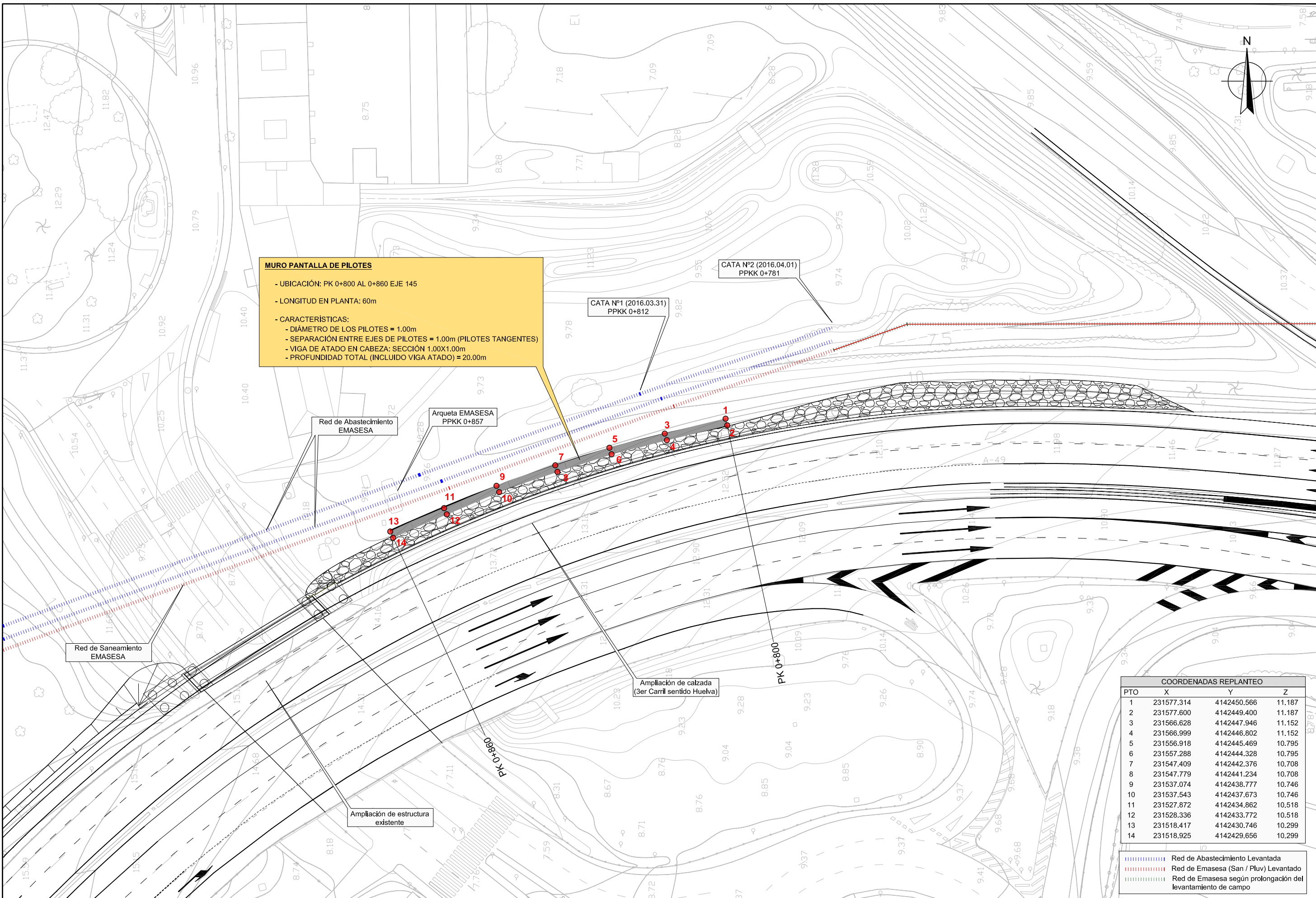


SECCIÓN TUBERÍA Ø600 FD

	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA	EMPRESA CONSULTORA:	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	CLAVE:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN:	FECHA:
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS		<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	1:100	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).	45-SE-4900	2.17.3	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EMASESA - ABASTECIMIENTO DETALLES	ABRIL - 2017
	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS		D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA	D. RAFAEL ÁNGEL PÉREZ ARENAS	0 1 2 3 4m.					HOJA 6 DE 7
	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL				ORIGINAL DIN A-1					





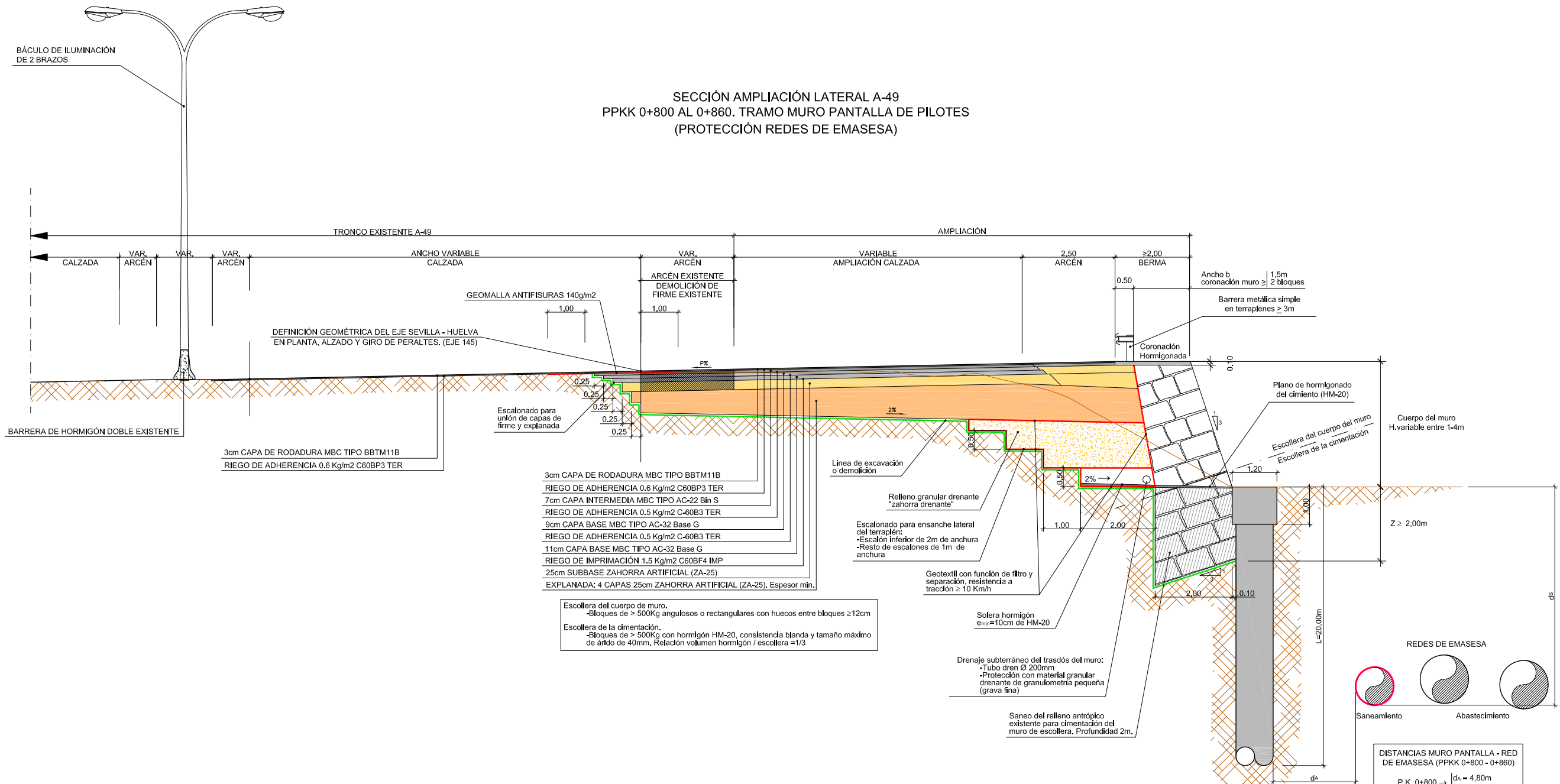


**MURO PANTALLA DE PILOTES**

- UBICACIÓN: PK 0+800 AL 0+860 EJE 145
- LONGITUD EN PLANTA: 60m
- CARACTERÍSTICAS:
  - DIÁMETRO DE LOS PILOTES = 1.00m
  - SEPARACIÓN ENTRE EJES DE PILOTES = 1.00m (PILOTES TANGENTES)
  - VIGA DE ATADO EN CABEZA: SECCIÓN 1.00X1.00m
  - PROFUNDIDAD TOTAL (INCLUIDO VIGA ATADO) = 20.00m

COORDENADAS REPLANTEO			
PTO	X	Y	Z
1	231577.314	4142450.566	11.187
2	231577.600	4142449.400	11.187
3	231566.628	4142447.946	11.152
4	231566.999	4142446.802	11.152
5	231566.918	4142445.469	10.795
6	231557.288	4142444.328	10.795
7	231547.409	4142442.376	10.708
8	231547.779	4142441.234	10.708
9	231537.074	4142438.777	10.746
10	231537.543	4142437.673	10.746
11	231527.872	4142434.862	10.518
12	231528.336	4142433.772	10.518
13	231518.417	4142430.746	10.299
14	231518.925	4142429.656	10.299

- Red de Abastecimiento Levantada
- Red de Emasesa (San / Pluv) Levantado
- Red de Emasesa según prolongación del levantamiento de campo



SECCIÓN AMPLIACIÓN LATERAL A-49  
 PPKK 0+800 AL 0+860. TRAMO MURO PANTALLA DE PILOTES  
 (PROTECCIÓN REDES DE EMASESA)

- 3cm CAPA DE RODADURA MBC TIPO BBTM11B
- RIEGO DE ADHERENCIA 0,6 Kg/m<sup>2</sup> C60BP3 TER
- 7cm CAPA INTERMEDIA MBC TIPO AC-22 Bln S
- RIEGO DE ADHERENCIA 0,5 Kg/m<sup>2</sup> C-60B3 TER
- 9cm CAPA BASE MBC TIPO AC-32 Base G
- RIEGO DE ADHERENCIA 0,5 Kg/m<sup>2</sup> C-60B3 TER
- 11cm CAPA BASE MBC TIPO AC-32 Base G
- RIEGO DE IMPRIMACIÓN 1,5 Kg/m<sup>2</sup> C60BF4 IMP
- 25cm SUBBASE ZAHORRA ARTIFICIAL (ZA-25)
- EXPLANADA: 4 CAPAS 25cm ZAHORRA ARTIFICIAL (ZA-25), Espesor mín.

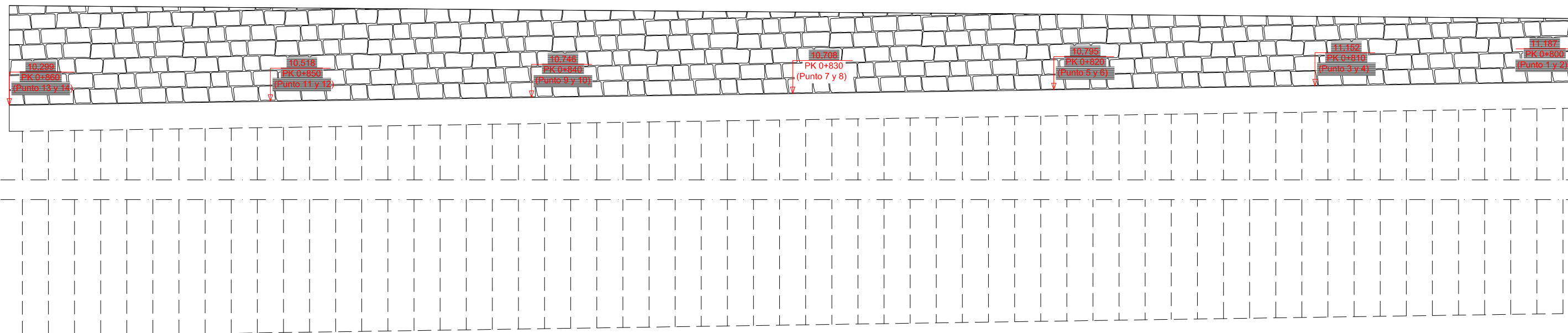
- Escollera del cuerpo de muro.
  - Bloques de > 500Kg angulosos o rectangulares con huecos entre bloques  $\geq 12$ cm
- Escollera de la cimentación.
  - Bloques de > 500Kg con hormigón HM-20, consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 40mm, Relación volumen hormigón / escollera = 1/3

DISTANCIAS MURO PANTALLA - RED DE EMASESA (PPKK 0+800 - 0+860)	
P.K. 0+800 →	d <sub>A</sub> = 4,80m d <sub>S</sub> = 7,00m
P.K. 0+810 →	d <sub>A</sub> = 3,67m d <sub>S</sub> = 6,83m
P.K. 0+820 →	d <sub>A</sub> = 2,69m d <sub>S</sub> = 6,21m
P.K. 0+830 →	d <sub>A</sub> = 2,21m d <sub>S</sub> = 5,86m
P.K. 0+840 →	d <sub>A</sub> = 2,24m d <sub>S</sub> = 5,60m
P.K. 0+850 →	d <sub>A</sub> = 2,46m d <sub>S</sub> = 5,17m
P.K. 0+860 →	d <sub>A</sub> = 3,29m d <sub>S</sub> = 4,53m



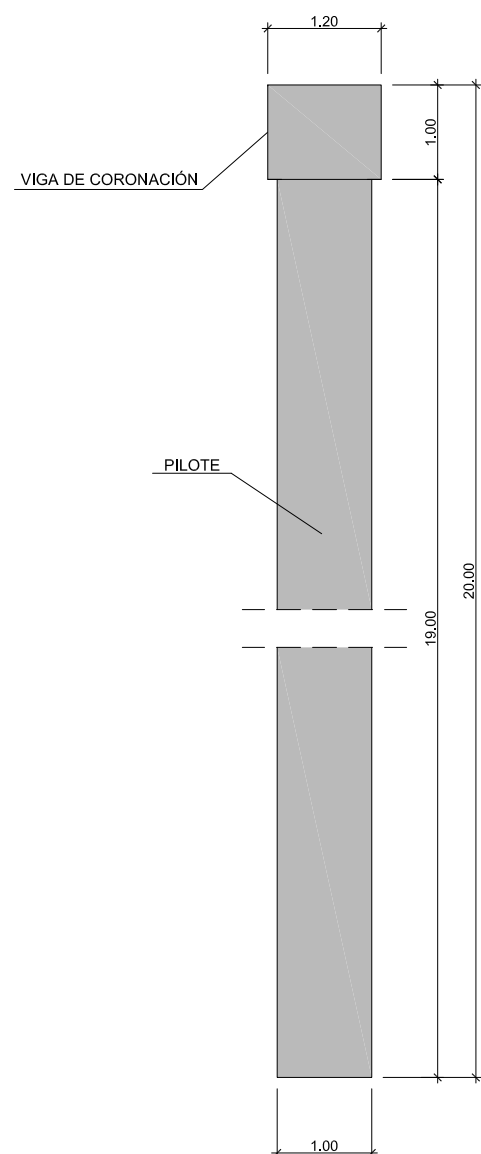
# ALZADO MURO PANTALLA

ESCALA 1:80



## DETALLE PILOTE PERFIL

ESCALA 1:40



CUADRO DE MATERIALES EHE-08

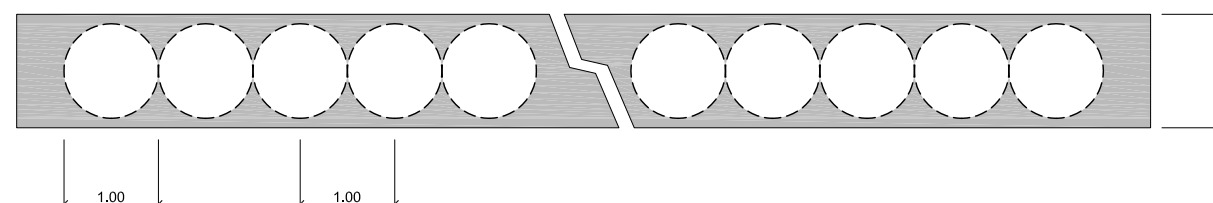
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN	HA-30/B/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN		INTENSO	$\gamma_g = 1.35$
			$\gamma_{G^*} = 1.35$
			$\gamma_Q = 1.50$

CUADRO DE RECUBRIMIENTOS

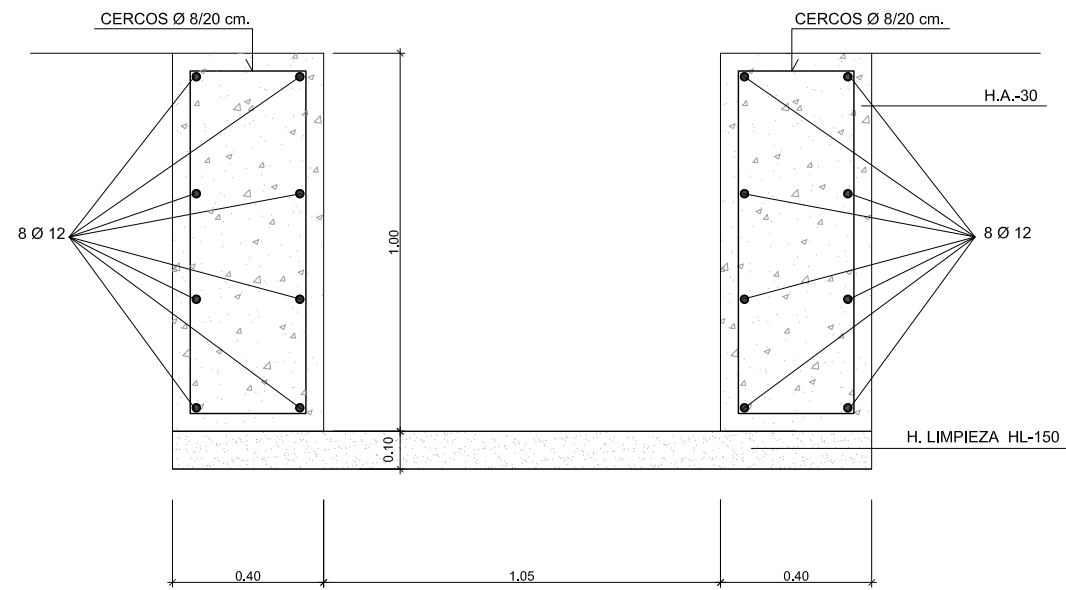
	RECUBRIMIENTO (mm)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	MÍN. CONTENIDO CEMENTO (kg/m³)
HORMIGÓN VIGA ATADO	45	0.50	325

## DETALLE PANTALLA DE PILOTES

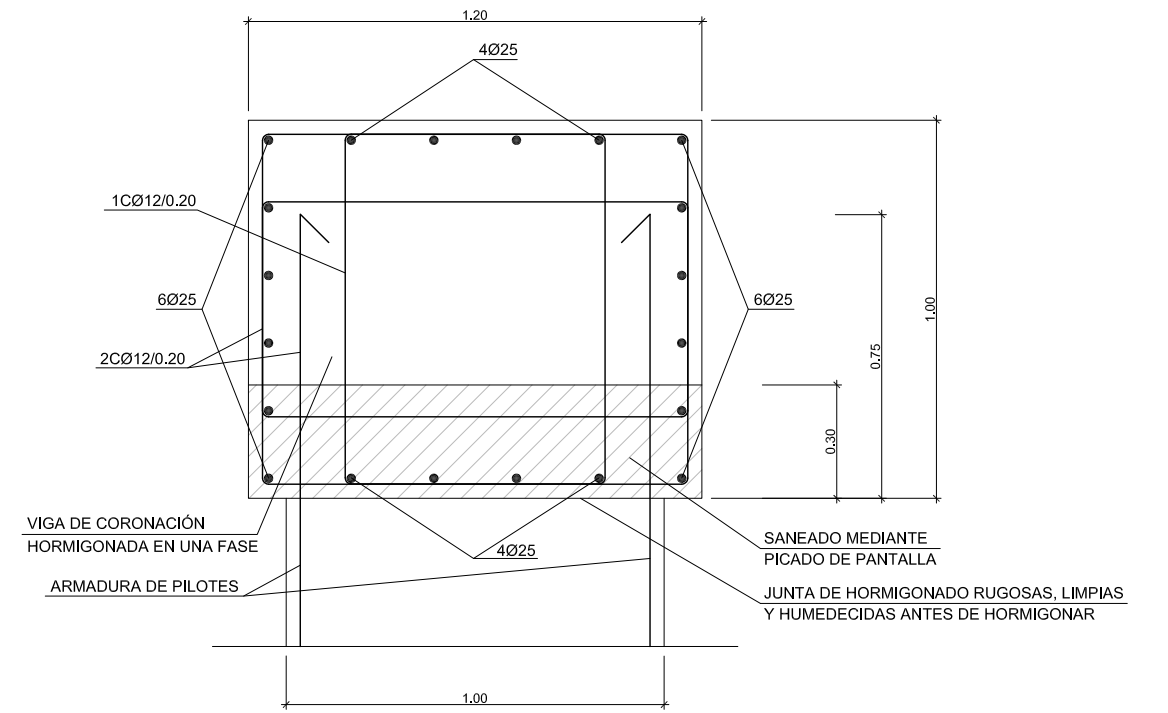
ESCALA 1:40



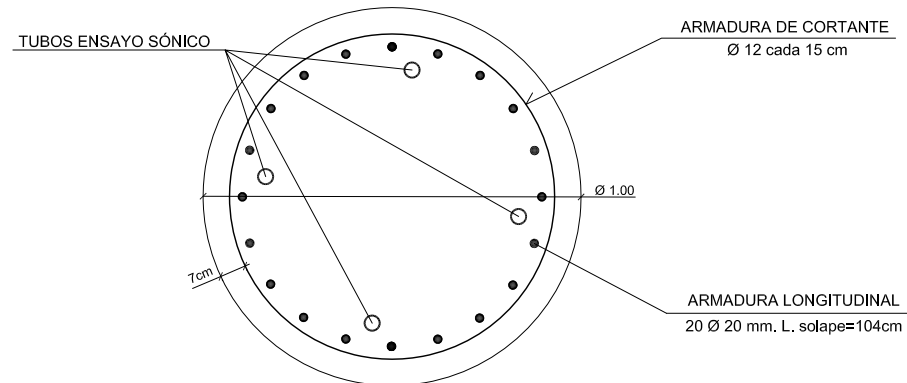
MURETES GUÍA



DETALLE VIGA DE ATADO



DETALLE DE ARMADO





### **3. CONDICIONANTES TÉCNICOS**



## ABASTECIMIENTO

### 3.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Serán de aplicación y obligado cumplimiento las mismas prescripciones de carácter general del proyecto de Construcción "Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla)", además de las prescripciones generales de EMASESA.

### 3.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Serán de aplicación las mismas prescripciones técnicas de carácter particular del proyecto de Construcción "Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla)" y las de la compañía explotadora del servicio EMASESA, así como las que se detallan a continuación:

#### 3.2.1.- Excavación de zanjas y pozos para tuberías de abastecimiento.

Consiste esta unidad en la excavación de zanjas para tuberías de abastecimiento según el perfil longitudinal y las secciones indicadas en los planos.

Cumplirá el artículo 321 del PG-3.

Se abonará al precio unitario que figura en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

#### 3.2.2.- Rellenos localizados en zanjas de tuberías de abastecimiento.

Consiste esta unidad en la formación del apoyo, arriñonado, relleno de protección con arena y sucesivas capas de relleno de suelo adecuado, en zanjas de tuberías de abastecimiento, según especificaciones de los planos.

El material granular será material procedente de machaqueo o arena natural cuya granulometría será establecida por la Dirección Facultativa.

Cumplirá el artículo 421 del PG-3.

El espesor del lecho de tubería será el definido en la sección tipo de los planos del Proyecto.

Se medirán y abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos y abonándose a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución en las zanjas no será objeto de abono.

#### 3.2.3.- Tuberías de abastecimiento.

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de las tuberías de diferentes diámetros previstos en este proyecto para la red de abastecimiento. Estos cumplirán la normativa vigente.

Las tuberías deberán estar perfectamente niveladas de modo que se mantengan las

pendientes y alineaciones.

A tal efecto se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad.

Antes de la colocación de las tuberías el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, que la zanja se halla en buen estado del terreno y el apoyo de relleno de arena con la rasante adecuada, exento de material grueso o con exceso de humedad y espesor indicado en los planos.

Los tubos se colocarán y nivelarán sobre apoyos y una vez introducidos se procederá a los rellenos localizados de arena y suelo adecuado hasta alcanzar la sección definida en los planos.

Será responsabilidad del Contratista el que las tuberías hayan sido correctamente introducidas unas en otras y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas.

Se ensayará la tubería en toda su longitud.

Las zanjas podrán estar parcialmente llenas, pero al menos las juntas estarán perfectamente descubiertas.

Las operaciones de llenado, períodos de observación, resultados aceptables, etc. se realizarán de acuerdo con lo establecido en el P.P.T.A.P.

Si como consecuencia de algún fallo en la tubería y la consiguiente sustitución o nuevo acondicionamiento de uno o varios elementos, hubiese que repetir alguna prueba, ésta correrá por cuenta del Contratista.

Serán preceptivas las siguientes pruebas:

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

a) Pruebas de presión interior.- A medida que avance el montaje o la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interior por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan una longitud aproximada a los quinientos metros (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más bajo y el punto de rasante más alto no excederá del diez por ciento (10 %) de la presión de la prueba establecida.

Antes de empezar la prueba, 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 llenar 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 facilitará 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 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 trozo 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 efectuar 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 una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión, según se define. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de p quintos ( $\sqrt{p/5}$ ), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

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.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad.- Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos (2) horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba en m.

D = diámetro interior, en metros.

K = coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla:

- Hormigón en masa .....	K = 1,000
- Hormigón armado con o sin camisa .....	K = 0,400
- Hormigón pretensado .....	K = 0,250
- Fibrocemento .....	K = 0,350
- Fundición .....	K = 0,300
- Acero .....	K = 0,350
- P.V.C. ....	K = 0,350
- Polietileno .....	K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos. Asimismo, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

Las tuberías de abastecimiento se medirán y abonarán por los metros lineales (m) de cada tipo y sección, realmente instalados, medidos en obra y valorados según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están comprendidas todas las operaciones de colocación, instalación de juntas, cortes necesarios. Asimismo están incluidas las conexiones con la red actual y los tapones estancos en extremos.

### 3.2.4.- Válvulas y ventosas

Las válvulas y ventosas procederán de un fabricante de reconocido prestigio y serán de los tipos habitualmente utilizados por la empresa de aguas concesionaria. Los materiales a emplear, los diseños y los códigos o normas bajo las que han sido fabricadas serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Director. Las válvulas serán suministradas completas, con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento. Las válvulas serán de mando manual y estarán provistas de dispositivo de indicación de apertura y de un dispositivo para evitar su maniobra por personal no autorizado.

Las válvulas y ventosas serán sometidas a ensayos de presión, una vez colocadas, conjuntamente con los tramos de conducción de los que forman parte.

El pago de los equipos comprendidos en las especificaciones de este Artículo, se efectuará mediante la aplicación de los precios fijados en el Cuadro nº 1.

En los precios están incluidas las placas y elementos de apoyo o anclaje y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos, así como los ensayos y las protecciones anticorrosivas.

### 3.2.5.- Piezas especiales.

El Contratista deberá suministrar, instalar y probar todas las piezas especiales que sean necesarias para el correcto montaje de la tubería.

Todas las piezas especiales serán de acero inoxidable 316 de 8 mm. de espesor, elaborado y mecanizado, y tendrán una resistencia no inferior a la de los tubos contiguos, a los cuales están unidas o en los que están insertadas, tanto en lo que concierne a presiones internas como a cargas exteriores, debiendo ser su procedencia expresamente aprobada por el Ingeniero Director.

Las piezas especiales no serán de abono, al estar incluido su coste en los precios unitarios de tuberías que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### 3.2.6.- Pozos de registro.

Consiste esta unidad en la construcción de pozos de registro para alojamiento de ventosas, válvulas así como el registro de los cruces enfundados.

Los pozos serán normalizados siguiendo las prescripciones indicadas en el Pliego de Emasesa.

### 3.2.7.- Anclajes, soportes y contrarrestos.

Consiste esta unidad en la ejecución de los anclajes, apoyos, soportes y contrarrestos de hormigón, necesarios para soportar y transmitir los empujes de las tuberías.

### 3.2.8.- Medición y Abono

El abono se hará conforme al Cuadro de precios.

A continuación se incluye el Pliego de Prescripciones Técnicas de EMASESA para redes de abastecimiento.

Sevilla, abril de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña



**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA  
REDES DE ABASTECIMIENTO**  
(PD 005 02)  
**REVISIÓN Nº 4**

Aprobado por el Consejo de Administración de EMASESA el 21/octubre/2013

Fecha de entrada en vigor: 21 octubre 2013

Normativa y Procedimientos Técnicos

Sistema de Proyectos y Obras

**HISTÓRICO DE MODIFICACIONES**

Revisión nº	Fecha	Causas del cambio
1	21/10/2013	<p>Apartado 1.3.1.- Se eliminan las referencias a las Ordenanzas fiscales y se publican como texto independiente del Reglamento de Prestación del Servicio de Abastecimiento Domiciliario de Agua Potable y Otras actividades.</p> <p>Apartado 4.1.- Se elimina la referencia a que su regulación se halla en la "SECCIÓN 1ª ACOMETIDAS" del Reglamento de Prestación del Servicio de Abastecimiento Domiciliario de Agua Potable y Otras actividades</p>

*Nota: Los cambios se señalan subrayado punteado y los párrafos eliminados con el símbolo (\*)*

**INDICE**

<b>CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....	<b>7</b>
1.1.- OBJETO .....	7
1.2.- ALCANCE .....	7
1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	7
1.3.1.- DOCUMENTOS RELACIONADOS .....	7
1.3.2.- LEGISLACIÓN SANITARIA .....	8
1.3.3.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES .....	8
1.4.- DEFINICIONES .....	8
1.4.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA .....	8
1.4.2.- COMPONENTES DE LA RED .....	8
1.4.3.- PRESIONES HIDRÁULICAS RELATIVAS A LA RED .....	10
1.4.4.- PRESIONES RELATIVAS A LOS COMPONENTES DE LA RED .....	11
1.4.5.- DIÁMETROS .....	12
1.4.6.- SISTEMA DE UNIDADES .....	12
1.5.- MATERIALES AUTORIZADOS POR EMASESA .....	13
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED</b> .....	<b>14</b>
2.1.- TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN .....	14
2.2.- TRAZADO Y SITUACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN .....	14
2.3.- COEXISTENCIA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN CON OTROS SERVICIOS .....	15
2.4.- PRESIONES DE SERVICIO .....	15
2.5.- VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN .....	16
2.6.- DIÁMETROS .....	16
2.7.- MATERIALES A UTILIZAR .....	17
2.8.- REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DE LA RED .....	18
2.8.1.- GENERALIDADES .....	18
2.8.2.- TUBERÍAS .....	18
2.8.2.1.- TUBERÍAS DE POLIETILENO .....	18
2.8.2.2.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....	18
2.8.2.3.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA .....	19
2.8.2.4.- TUBERÍAS DE ACERO .....	20
2.8.3.- ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y REGULACIÓN .....	21
2.8.3.1.- VÁLVULAS DE COMPUERTA .....	21
2.8.3.2.- VÁLVULAS DE MARIPOSA .....	23
2.8.3.3.- VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN .....	26
2.8.3.4.- VENTOSAS .....	26
2.8.3.5.- DESAGÜES .....	28

2.8.4.- ELEMENTOS DE MEDIDA .....	28
2.8.4.1.- MEDIDORES DE PRESIÓN .....	28
2.8.4.2.- MEDIDORES DE CAUDAL .....	30
2.8.5.- ELEMENTOS VARIOS .....	31
2.8.5.1.- TOMAS DE AGUA POTABLE .....	31
2.8.5.2.- HIDRANTES CONTRA INCENDIOS .....	32
2.8.6.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED .....	33
2.8.6.1.- POZOS DE REGISTRO .....	33
2.8.6.2.- CÁMARAS .....	34
2.8.7.- ACCESORIOS DE LA RED .....	38
2.8.7.1.- DISPOSITIVOS DE TOMA .....	38
2.8.7.2.- MANGUITOS DE UNIÓN .....	39
2.8.7.3.- MANGUITOS DE REPARACIÓN Ó DERIVACIÓN .....	39
2.8.7.4.- BRIDAS DE ACOPLAMIENTO .....	39
2.8.7.5.- CARRETES DE DESMONTAJE .....	40
<b>CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA RED</b> .....	<b>42</b>
3.1.- INFORMACIÓN PREVIA NECESARIA .....	42
3.2.- DIRECTRICES BÁSICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO .....	42
3.3.- CÁLCULO HIDRÁULICO .....	42
3.3.1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....	42
3.3.2.- CAUDALES DE DISEÑO .....	43
3.3.3.- VELOCIDADES Y RUGOSIDADES .....	43
3.3.4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA .....	43
3.4.- CÁLCULO MECÁNICO .....	44
3.4.1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....	44
3.4.2.- RESISTENCIA MECÁNICA DE LA TUBERÍA .....	45
<b>CAPÍTULO 4: ACOMETIDAS</b> .....	<b>46</b>
4.1.- GENERALIDADES .....	46
<b>CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b> .....	<b>47</b>
5.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES .....	47
5.2.- PERMISOS Y LICENCIAS .....	47
5.3.- INSPECCIÓN Y REPLANTEO .....	47
5.4.- SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS TUBERÍAS .....	47
5.5.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS .....	48
5.5.1.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS .....	48
5.5.2.- MONTAJE DE LA TUBERÍA .....	49
5.5.3.- CAMAS DE APOYO .....	50

5.5.4.- MACIZOS DE ANCLAJE.....	50
5.5.5.- RELLENO DE LAS ZANJAS.....	52
5.5.6.- REPOSICIÓN DE LOS PAVIMENTOS.....	53
5.6.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS AÉREAS.....	53
5.7.- INSTALACIONES SINGULARES.....	54
5.7.1.- GENERALIDADES.....	54
5.7.2.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA.....	55
5.7.3.- PERFORACION MEDIANTE FUNDA METALICA.....	56
5.7.4.- PERFORACION MEDIANTE MICROTUNELADORA.....	56
<b>CAPÍTULO 6: REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS.....</b>	<b>58</b>
6.1.- GENERALIDADES.....	58
<b>CAPÍTULO 7: PRUEBA Y RECEPCIÓN DE LA RED.....</b>	<b>59</b>
7.1.- PRUEBA DE LA RED INSTALADA.....	59
7.2.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA RED.....	62
7.3.- CONEXIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA RED.....	65
7.4.- RECEPCIÓN DE LA RED.....	65
<b>CAPÍTULO 8: TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS.....</b>	<b>67</b>
8.1.- INFORME PREVIO DE PROYECTOS.....	67
8.2.- DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR.....	67
8.3.- INCUMPLIMIENTOS.....	67
<b>CAP.9 DETALLES CONSTRUCTIVOS I: DETALLES CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>68</b>
SECCIONES TIPO DE ZANJA PARA TUBERÍAS DE F. DÚCTIL Y POLIETILENO.....	69
SECCIONES TIPO DE ZANJA PARA TUBERÍAS DE HACH.....	71
DISPOSICIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA ENTERRADA.....	73
DISPOSICIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA EN POZO.....	75
DISPOSICIÓN DE VENTOSA.....	77
DISPOSICIÓN DE TOMA DE AGUA POTABLE.....	79
DISPOSICIÓN DE HIDRANTE.....	81
DISPOSICIÓN DE DESAGÜE.....	83
ESQUEMA DE CÁMARAS.....	85
GEOMETRÍA DE CÁMARAS.....	87
ESQUEMAS DE ARMADURAS DE CÁMARAS.....	89
LOSAS DE CUBIERTA DE CÁMARAS.....	91
ESQUEMA GENERAL DE ACOMETIDA.....	93
DISPOSICIÓN DE LLAVE DE REGISTRO DE ACOMETIDA.....	95
TRAMPILLÓN PARA VÁLVULAS DE COMPUERTA ENTERRADAS.....	97

TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C.P. 600.....	99
CAJA PARA BOCA DE RIEGO.....	101
CARRETES DE DESMONTAJE.....	103
PATE DE POLIPROPILENO.....	105
ACTA DE PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	107
FICHA DE ELEMENTOS DE LA RED.....	109
FICHA DE ACOMETIDA.....	112

## **CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES**

### **1.1.- OBJETO**

Se redactan las presentes Instrucciones Técnicas con el objetivo de unificar los criterios de proyecto y construcción de la Red de Distribución de Agua de EMASESA para optimizar la prestación del servicio por la vía de la homogeneidad y normalización, facilitando además la labor de los Proyectistas, Constructores, Directores y Supervisores de Obras.

En cuanto a su contenido se refiere, fundamentalmente se desarrollan en la misma los aspectos relacionados con los apartados siguientes:

- 1) Consideraciones generales.
- 2) Características generales y requisitos establecidos para las tuberías y elementos principales de la red.
- 3) Dimensionamiento de la red y criterios generales para el cálculo mecánico de los conductos.
- 4) Acometidas.
- 5) Instalación de tuberías.
- 6) Rehabilitación de tuberías.
- 7) Pruebas y Recepción de la red.
- 8) Tramitación de los Proyectos
- 9) Detalles constructivos.

### **1.2.- ALCANCE**

Las presentes Instrucciones Técnicas resultarán de aplicación en todos los municipios en los que EMASESA tiene competencias en la Red de Distribución de Agua, resultando de obligado cumplimiento, salvo casos singulares debidamente justificados y autorizados por EMASESA, para todas las actuaciones que se realicen en los mismos y que tengan relación con los Proyectos y Obras de Redes y/o Acometidas de Abastecimiento.

### **1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN**

#### **1.3.1.- DOCUMENTOS RELACIONADOS**

El presente documento resulta complementario del Reglamento de Prestación del Servicio de Abastecimiento domiciliario de agua potable y otras actividades conexas al mismo. Asimismo complementa al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de EMASESA, que regula la redacción de los proyectos y/o la ejecución de las obras de contratación por EMASESA.

### **1.3.2.- LEGISLACIÓN SANITARIA**

Deberán observarse las disposiciones recogidas en el RD 140/2003 en el que se establecen, además de los criterios sanitarios de la calidad del agua, los requisitos referidos a los productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.

### **1.3.3.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

Además de las expresamente recogidas en estas Instrucciones Técnicas, deberán cumplimentarse todas aquellas disposiciones legales que estén vigentes y resulten de aplicación.

### **1.4.- DEFINICIONES**

#### **1.4.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

Es el conjunto de tuberías y elementos de maniobra y control que permite el suministro de agua a los consumidores.

La Red de Distribución comienza a la salida de la planta de tratamiento de agua y termina en el punto de conexión (llave de registro) con la instalación interior de suministro.

De una manera meramente orientativa y dependiendo de su rango, podemos clasificar a las distintas conducciones que forman parte de la Red de Distribución de la forma siguiente:

- **Red de Transporte:** Está constituida por las conducciones que transportan el agua desde la planta de tratamiento, depósitos de regulación ó estaciones de bombeo, alimentando a la Red Arterial.  
Generalmente la conforman los conductos de mayor diámetro y no se permite que desde la misma se realicen acometidas para los suministros, bocas de riego y tomas contra incendios.
- **Red Arterial:** Está constituida por las conducciones que enlazan diferentes sectores de la zona abastecida.  
Al igual que en la Red de Transporte, tampoco se permite realizar desde la Red Arterial acometidas para los suministros, bocas de riego y tomas contra incendios.
- **Red Secundaria:** Está formada por las conducciones que se conectan a la Red Arterial y de las que se derivan, en su caso, las acometidas para los suministros, bocas de riego y tomas contra incendios.
- **Acometidas:** Está formada por las conducciones que unen la Red Secundaria con la Instalación Interior del inmueble que se pretende abastecer.

#### **1.4.2.- COMPONENTES DE LA RED**

- **Tubo:** Elemento de sección transversal interior uniforme en forma de sección circular y que, en

sentido longitudinal, generalmente es recto.

Dependiendo de su comportamiento bajo carga, se distinguen los tipos siguientes:

- **Tubo flexible:** es aquel cuya capacidad de carga está limitada por la deformación (ovalización y/o deformación circunferencial) que es capaz de soportar sin romperse o sin tensión excesiva (comportamiento flexible).
- **Tubo rígido:** es aquel cuya capacidad de carga está limitada por la rotura, sin deformación significativa de la sección (comportamiento rígido).
- **Tubo semirrígido:** es aquel cuya capacidad de carga está limitada bien por la deformación y/o la tensión excesiva (comportamiento flexible) o bien por la rotura (comportamiento rígido), en función de su rigidez anular y de las condiciones de instalación.

- **Unión:** Dispositivo que permite enlazar de forma estanca dos elementos consecutivos de la tubería.

Se distinguen los sistemas de unión siguientes:

- **Uniones flexibles:** cuando permiten una desviación angular significativa, tanto durante como después de la instalación, así como un ligero desplazamiento diferencial entre ejes.
- **Uniones rígidas:** cuando no permiten una desviación angular significativa, ni durante ni después de la puesta en obra.

Otra clasificación habitual de los sistemas de unión sería la siguiente:

- **Uniones autotrabadas o resistentes a la tracción:** cuando son capaces de resistir el empuje longitudinal producido por la presión interna y, en su caso, por las fluctuaciones de temperatura y contracción de Poisson de la tubería sometida a presión interna.
- **Uniones no autotrabadas o no resistentes a la tracción:** cuando tienen un juego axial adecuado para acomodar el movimiento axial del extremo liso inducido por fluctuaciones de temperatura y contracción de Poisson de la tubería sometida a presión interna, además de la desviación angular especificada.

- **Pieza especial:** Componente que, intercalado entre los tubos, permite realizar cambios de dirección o de diámetro, derivaciones, empalmes etc.
- **Válvulas:** Elementos que, instalados entre los tubos, permiten cortar o regular el caudal y la presión.
- **Elemento complementario:** Es cualquier estructura, fundamentalmente pozos, arquetas, cámaras de válvulas, macizos de anclaje, etc, que intercalada en la red permite y facilita su explotación.

- **Accesorios:** Elementos distintos a los tubos, piezas especiales, válvulas, uniones o elementos complementarios de la red, pero que forman parte también de la tubería (p.e., tornillos, contra-bridas, collarines de toma, etc.).

#### 1.4.3.- PRESIONES HIDRÁULICAS RELATIVAS A LA RED

Los términos actualmente empleados para referirse a las presiones hidráulicas que solicitan a la tubería o a la red son los siguientes:

- **Presión estática:** Es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.
- **Presión de diseño (DP):** Es la mayor de la presión estática o de la presión máxima de funcionamiento en régimen permanente en una sección de la tubería, excluyendo, por tanto, el golpe de ariete. A pesar de su denominación no es esta la presión para la que realmente se diseña la tubería, ya que no se considera la sobrepresión debida al golpe de ariete.
- **Presión máxima de diseño (MDP):** Es la presión máxima de funcionamiento que puede alcanzarse en una sección de la tubería en servicio, considerando las fluctuaciones producidas por un posible golpe de ariete. Corresponde a este valor de la presión aquel para el que realmente se diseña la tubería.
- **Presión de prueba de la red (STP):** Es la presión hidráulica interior a la que se prueba la tubería una vez instalada, para comprobar su estanqueidad.
- **Presión de funcionamiento (OP):** Es la presión interna que aparece en un instante dado en un punto determinado de la red de abastecimiento de agua.
- **Presión de servicio (SP):** Es la presión interna en el punto de conexión a la instalación del consumidor, con caudal nulo en la acometida.

Para evitar confusiones, la relación entre esta terminología y la empleada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU /1974, es la siguiente:

Concepto	UNE-EN 805:2000		Pliego MOPU 1974	
	Denominación	Siglas	Denominación	Siglas
Presión solicitante cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.	Presión de diseño (la mayor de ambas).	DP	Presión estática.	
Presión máxima en funcionamiento en régimen permanente.			Presión de servicio.	



Presión máxima que puede alcanzarse considerando las fluctuaciones debidas al golpe de ariete.	Presión máxima de diseño.	<b>MDP</b>	Presión máxima de trabajo.	Pt
Presión a la que se prueba la tubería una vez instalada.	Presión de prueba de la red.	<b>STP</b>	Presión de prueba en zanja. Presión de prueba de estanqueidad.	

#### 1.4.4.- PRESIONES RELATIVAS A LOS COMPONENTES DE LA RED

Respecto a los componentes de la red, los términos empleados para referirse a las presiones que cada componente es capaz de resistir individualmente son los siguientes:

- **Presión de funcionamiento admisible (PFA):** Es la presión máxima que un componente es capaz de resistir de forma permanente en servicio.
- **Presión máxima admisible (PMA):** Es la presión máxima, incluido el golpe de ariete, que un componente es capaz de soportar en servicio.
- **Presión de prueba en obra admisible (PEA):** Es la presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar, durante un periodo de tiempo relativamente corto, con objeto de asegurar la integridad y la estanqueidad de la conducción.
- **Presión de prueba en fábrica:** Es la presión hidráulica interior a la que se prueban los tubos, con antelación a su suministro, para comprobar su estanqueidad.
- **Presión de rotura:** Es la presión hidrostática interior que, en ausencia de cargas externas, deja fuera de servicio al material constitutivo de la tubería.

Aunque en la norma UNE-EN 805:2000 no se recoge el tradicional concepto de presión nominal (PN), si se incluye, por el contrario, en numerosas normas UNE-EN específicas de producto. Por esta razón, a efectos de clarificación, se incorpora a estas Instrucciones quedando definida de la manera siguiente:

- **Presión nominal (PN):** Es una designación numérica, utilizada como referencia, que se relaciona con una combinación de características mecánicas y dimensionales de un componente de una red de tuberías.  
La utilización del concepto de PN es de aplicación para las válvulas y para los tubos de materiales plásticos, no empleándose en general ni en los tubos de hormigón ni en los metálicos (acero y fundición) excepto cuando estos últimos tubos se unan mediante bridas, en cuyo caso el concepto PN caracteriza a las mismas.  
Simplificadamente y a modo de síntesis, en la actualidad, la PN de un componente de la red se identifica con la presión que dicho elemento es capaz de soportar en servicio, sin considerar el

golpe de ariete (PFA) y en ausencia de cargas externas.

RELACIÓN ENTRE LAS PRESIONES RELATIVAS A LA RED Y A LOS COMPONENTES		
Presiones de la Red		Presiones de los Componentes de la Red
DP	≤	PFA
MDP	≤	PMA
STP	≤	PEA

#### 1.4.5.- DIÁMETROS

- **Diámetro interior (ID):** Diámetro interior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera.
- **Diámetro exterior (OD):** Diámetro exterior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera.
- **Diámetro Nominal (DN):** Designación numérica del diámetro de un componente mediante un número entero aproximadamente igual a la dimensión real en milímetros. Se puede referir tanto al diámetro interior (DN/ID), como al exterior (DN/OD).

#### 1.4.6.- SISTEMA DE UNIDADES

Se utilizará el denominado Sistema Internacional (SI), fundamentado en las siguientes unidades básicas:

MAGNITUD	UNIDAD
Resistencias y Tensiones	N/ mm <sup>2</sup> = MPa
Fuerzas	kN
Fuerzas por ud. de Longitud	kN/ m
Fuerzas por ud. de Superficie	kN/ m <sup>2</sup> ó N/ mm <sup>2</sup>
Fuerzas por ud. de Volumen	kN/ m <sup>3</sup>
Momentos	kN x m

La correspondencia entre las unidades del Sistema Internacional (SI) y las del Sistema Métrico Decimal (MKS) es la siguiente:

$$1 \text{ N} = 0,102 \text{ kp} \quad \text{e, inversamente,} \quad 1 \text{ kp} = 9,81 \text{ N}$$

$$1 \text{ N} / \text{mm}^2 = 10,197 \text{ kp} / \text{cm}^2 \quad \text{e, inversamente,} \quad 1 \text{ kp} / \text{cm}^2 = 0,0981 \text{ N} / \text{mm}^2$$

RELACIÓN ENTRE DISTINTAS UNIDADES DE PRESIÓN		
Para convertir:	En:	Debe multiplicarse por:

Atm	Mpa = N/ mm <sup>2</sup>	0,101325
Atm	m.c.a.	10,3326
Atm	kp/ cm <sup>2</sup>	1,03323
Mpa = N/ mm <sup>2</sup>	Pa = N/ m <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>
Mpa = N/ mm <sup>2</sup>	kp/ cm <sup>2</sup>	10,1972
Bar	Mpa = N/ mm <sup>2</sup>	0,1
Bar	Pa = N/ m <sup>2</sup>	100.000

#### **1.5.- MATERIALES AUTORIZADOS POR EMASESA**

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad y funcionalidad establecidos, por parte de EMASESA se prescribe que los materiales a instalar en las redes de abastecimiento que se ejecuten en su ámbito de competencia estén autorizados expresamente.

Independientemente de lo anterior, EMASESA se reserva el derecho a realizar los ensayos y pruebas que considere necesarios para comprobar la calidad de los materiales instalados, así como de las obras ejecutadas.

## **CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED**

### **2.1- TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN**

Como norma general, las redes de distribución serán malladas y deberán disponer de mecanismos adecuados que permitan su cierre por sectores.

Cuando, por razones suficientemente justificadas, esto no sea posible y resulte inevitable la instalación de ramales abiertos, será obligado instalar una válvula de seccionamiento en su inicio y una boca de riego en su final.

### **2.2.- TRAZADO Y SITUACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN**

El trazado de las tuberías de abastecimiento será lo mas recto posible y, con carácter general , deberán instalarse en terrenos de dominio público legalmente utilizables ó, en casos excepcionales y previa consulta con EMASESA, en terrenos privados que sean accesibles de forma permanente y con la constitución de la oportuna servidumbre.

En las zonas urbanas, las conducciones discurrirán por vías o espacios públicos no edificables y, salvo excepciones inevitables, los conductos que constituyen la red secundaria se ubicarán bajo las aceras debiendo procurarse que su tendido sea doble, es decir, que discurran por ambas aceras con objeto de evitar los cruces de las calles con las acometidas que de ellos se deriven.

El trazado de la red arterial se concebirá, siempre que resulte posible y con objeto de posibilitar un suministro alternativo en caso de avería, de manera que se consiga un anillo de circunvalación principal del cual se deriven otras arterias menores hacia las distintas áreas de consumo.

En cuanto a las profundidades mínimas a las que se han de instalar las redes de abastecimiento, con carácter general se establece que la generatriz superior de las tuberías debe quedar a una profundidad mínima  $\geq 0,80$  m si discurren por el acerado y  $\geq 1,00$  m si discurren por la calzada, resultando necesario adoptar las medidas de protección necesarias cuando, por causas justificadas, no pudiera respetarse los recubrimientos mínimos indicados.

En los cruces con obras lineales (carreteras, ferrocarriles, canales, etc), las condiciones generales a cumplir serán las siguientes:

- a) Los conductos deberán quedar alojados en el interior de un tubo funda de diámetro suficiente para permitir su posterior desmontaje y reparación en caso de avería o modificación.
- b) En los casos en que resulte necesario efectuar el cruce sin interferir el funcionamiento de la infraestructura existente, la instalación de la tubería habrá de realizarse en conformidad con las prescripciones establecidas en el Cap. 6 de las presentes Instrucciones Técnicas.

Resultará obligatoria la instalación de válvulas de seccionamiento en las derivaciones, cruces de calzadas o vías férreas, pasos de ríos o canales y, con carácter general, en los puntos singulares del trazado.

Además de en los puntos señalados, la instalación de las válvulas de seccionamiento deberá fijarse en función del diámetro de la tubería de forma tal que, en caso de intervención en un tramo, el volumen a desaguar no sea superior a 500 m<sup>3</sup>.

Se utilizarán válvulas de compuerta en redes con diámetros inferiores a 300 mm y válvulas de mariposa en conducciones cuyo diámetro sea igual o superior a 300 mm.

### **2.3.- COEXISTENCIA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN CON OTROS SERVICIOS**

En la elección del trazado de las redes de abastecimiento deberán tenerse en cuenta los posibles servicios que pudieran resultar afectados, con los cuales habrá de existir una separación suficiente para facilitar las labores de explotación, mantenimiento, etc.

Con carácter general, se procurará que la separación entre las generatrices exteriores de las redes de abastecimiento y las de los restantes servicios resulte  $\geq$  a 0,40 m en proyección horizontal longitudinal y que, bajo ninguna circunstancia, el espacio libre existente sea inferior a 0,20 m.

El cruce con cables u otras conducciones habrá de efectuarse de forma que el trazado de la red resulte lo más perpendicular posible, procurando mantener una separación entre generatrices  $\geq$  a 0,20 m, medida en el plano vertical.

Las redes de abastecimiento deberán instalarse a una separación suficiente de las edificaciones para reducir en la medida de lo posible los daños que pudieran producirse a consecuencia de una rotura de las mismas. Con carácter general, las distancias mínimas a fachadas, cimentaciones u otras instalaciones subterráneas similares, será la siguiente:

- Para tuberías con DN < 300 mm: Distancia mínima = 0,80 m
- Para tuberías con DN  $\geq$  300 mm: Distancia mínima = 0,35 + 1,5 DN

Si por causas justificadas las distancias recomendadas no pudieran mantenerse, deberá solicitarse la conformidad de EMASESA además de adoptarse las medidas de precaución que resulten precisas. En cualquier caso, se habrán de tomar las disposiciones apropiadas para evitar todo contacto directo.

Para evitar posibles riesgos de contaminación, el trazado de las redes de abastecimiento discurrirá siempre a superior cota que el de las redes de alcantarillado.

### **2.4.- PRESIONES DE SERVICIO**

De acuerdo con la definición del Capítulo 1, se denomina presión de servicio (SP) de la red a la

presión interna en el punto de conexión a la instalación del consumidor, con caudal nulo en la acometida.

Con carácter general, cuando se aborde el diseño de una red de abastecimiento se deberá considerar que los diámetros de las tuberías resulten adecuados para conseguir que la presión que se alcance en la red responda al valor que, dependiendo del sector a abastecer y de la población de que se trate, se tenga establecido.

En consonancia con lo anterior, para fijar el valor de la presión de servicio en cada caso concreto, resultará preceptiva la consulta previa a EMASESA.

### **2.5.- VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN**

La determinación de la velocidad de circulación del agua resulta esencial en el diseño de una red de abastecimiento toda vez que, para un caudal establecido, depende de la misma la elección del diámetro de la tubería.

Por razones funcionales, la velocidad de circulación del agua debe quedar limitada entre un valor máximo y un valor mínimo.

Si la velocidad resulta excesivamente alta se producen elevadas pérdidas de carga y las sobrepresiones derivadas de los posibles golpes de ariete pueden resultar importantes y provocar roturas en las conducciones. Por otra parte, evitar la erosión de los materiales de la tubería o del revestimiento constituye otra de las razones que justifican la limitación de la velocidad máxima de circulación del agua.

Por el contrario, cuando la velocidad resulta excesivamente baja, además de la infrautilización de la tubería que ello supone y a la sensible disminución del cloro residual en el agua, se facilita la formación de depósitos de materias en suspensión que pueden provocar obstrucciones e incrustaciones de carbonatos en las paredes, con lo que se reduce la sección útil de paso.

En general y con carácter meramente orientativo, se deberá procurar que la velocidad de circulación del agua dentro de las tuberías alcance un valor comprendido entre 0,3 y 2,0 m/seg.

### **2.6.- DIÁMETROS**

El diámetro de las tuberías se determinará en función del caudal y velocidad de circulación del agua, tras lo cual se comprobarán las presiones en los nudos de la red, se evaluarán las pérdidas de carga en el sistema y se efectuarán las correcciones precisas.

En el caso de que se prevea la instalación de hidrantes contra incendios, el diámetro mínimo (ID) requerido será de 150 mm.

Por razones funcionales, dependiendo del material empleado en su fabricación, los DN

normalizados para las tuberías que se instalen en las redes de EMASESA son los que se indican en la tabla siguiente:

Material de la Tubería	DN de utilización (mm)
H. Armado con Camisa de Chapa	1000-1200-1300-1400-1600-1800-2000-2200-2400-2600
Fundición Dúctil	80-100-150-200-250-300-400-500-600-800-1000-1200
Acero	> 200
Poliétileno PE 100	75-90-110-160-200
Poliétileno PE 80	25-32-40-50-63

## 2.7.- MATERIALES A UTILIZAR

Salvo casos especiales en los que la utilización de materiales distintos a los señalados pudiera estar justificada, los materiales normalizados en las distintas conducciones que forman parte de la Red de Distribución de EMASESA son los siguientes:

### a) Red de Transporte:

- Hormigón armado con camisa de chapa
- Fundición dúctil
- Acero

### b) Red Arterial:

- Hormigón armado con camisa de chapa
- Fundición dúctil
- Acero

### c) Red Secundaria:

- Fundición dúctil
- Poliétileno (PE 100)

### d) Acometidas:

- Poliétileno PE 80
- Poliétileno PE 100
- Fundición dúctil

La elección del material de la tubería deberá condicionarse, además de por sus condiciones de uso, por las características de la red existente en el entorno en el que va a ser instalada.

Con carácter general, las piezas especiales estarán fabricadas con el mismo material que la conducción en la que se instalen.

## 2.8.- REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DE LA RED

### 2.8.1.- GENERALIDADES

Los materiales empleados en la fabricación de los componentes de la red no deben producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, aún teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida, siendo de aplicación lo especificado por la vigente Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (RD 140 / 2003).

### 2.8.2.- TUBERÍAS

Las tuberías utilizadas deberán tener un acabado cuidadoso y con espesores uniformes, de manera que las paredes exteriores e interiores queden regulares, lisas, exentas de rebabas, fisuras, oquedades, incrustaciones u otros defectos que puedan afectar a sus características hidráulicas o mecánicas.

#### 2.8.2.1.- TUBERÍAS DE POLIETILENO

Los tubos fabricados con poliétileno deberán ser de color negro con bandas azules y habrán de cumplir las especificaciones de la norma UNE EN 12 201.

En los tubos de poliétileno el diámetro nominal (DN) coincide, aproximadamente, con el diámetro exterior (OD).

Las tuberías que se utilicen en la Red Secundaria estarán fabricadas con poliétileno del tipo PE 100 mientras que en las Acometidas domiciliarias el poliétileno a utilizar dependerá del diámetro de las mismas (PE 80 para DN ≤ 63 mm y PE 100 para DN > 63 mm). En ambos casos la PN (PFA) requerida es de 1Mpa.

Los tipos de unión a emplear podrán ser los siguientes:

- Mediante accesorios electro soldables
- Mediante accesorios mecánicos: en tuberías con DN ≤ 63 mm.
- Mediante soldadura a tope: en tuberías con DN > 110 mm y espesor ≥ 4 mm.

Para la identificación de los tubos deberá especificarse el tipo de poliétileno empleado en su fabricación, el diámetro nominal (DN) y la presión nominal (PN).

#### 2.8.2.2.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Las tuberías y accesorios de fundición dúctil deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN-545 (Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para las canalizaciones de agua).

En los tubos de fundición dúctil, el diámetro nominal (DN) coincide, aproximadamente, con el

diámetro interior (ID) y, para un determinado diámetro nominal (DN), el diámetro exterior (OD) es siempre fijo.

Para un mismo diámetro nominal (DN) los tubos pueden ser fabricados con distintas gamas de espesores de modo que su resistencia mecánica sea variable, para lo que, de acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior, el aumento o reducción de espesor se deberá conseguir modificando el diámetro interior (ID).

El tipo de unión a emplear podrá ser:

a) Flexible:

- De enchufe y extremo liso: se obtiene la estanqueidad por la simple compresión de un anillo elastomérico.
- Mecánica: la estanqueidad se logra por la compresión de un anillo elastomérico mediante una contrabrida apretada con bulones que se apoyan en el collarín externo del enchufe.
- Autotrabada: similar a la anterior, para los casos en los que se prevea que el tubo haya de trabajar a tracción.

b) Rígida:

- Mediante bridas: la estanqueidad se consigue mediante la compresión de una junta de elastómero.

Con carácter general se establece que el espesor de pared exigido será el correspondiente a la clase K 9 y cuando los tubos se unan mediante brida estas serán PN 16.

Los tubos de unión flexible se identificarán por su DN y la clase de espesor (K) de que se trate. La identificación de un tubo con bridas requerirá, además de lo anterior, la determinación del PN de las mismas.

### 2.8.2.3.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA

Los tubos y accesorios de hormigón armado con camisa de chapa (HACH) cumplirán las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN-639 (Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios) y UNE-EN-641 (Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios).

Estarán formados por una pared de hormigón, una armadura transversal compuesta por una o más jaulas cilíndricas y una camisa de chapa de acero soldada encargada de garantizar la estanqueidad.

Normalmente, la camisa de chapa se sitúa más próxima al paramento interior y entre ambos pueden disponerse armaduras transversales y longitudinales o bien un mallazo, dependiendo del diámetro del tubo.

Se establece con carácter general que el espesor de la camisa de chapa no resulte inferior a 3 mm y las boquillas macho y hembra, cuyo espesor mínimo permitido será de 4 mm, deberán estar diseñadas y fabricadas de tal manera que, una vez colocado y enchufado, el tubo se autocentre.

La unión de la tubería se realizará con junta rígida, mediante soldadura.

En estos tubos, la designación genérica DN se refiere al diámetro interior (ID) y para un mismo DN los tubos pueden ser fabricados con distintos espesores de manera que, con igual capacidad hidráulica, su resistencia mecánica sea diferente. Las referidas variaciones de espesor se realizarán aumentando o disminuyendo el diámetro exterior (OD), manteniéndose fijo el diámetro interior (ID).

Para posibilitar el cálculo mecánico y el dimensionamiento de la tubería se deberán facilitar al fabricante de la misma, además de los datos de identificación señalados, la información relativa al tipo de instalación, cargas solicitantes, etc. y, para la completa y unívoca definición del tubo, el fabricante deberá explicitar los parámetros necesarios, tales como el espesor de la tubería y de la chapa, disposición de armaduras, cuantía, etc.

La clasificación de los tubos se realizará determinando su DN y la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

### 2.8.2.4.- TUBERÍAS DE ACERO

Con carácter general las tuberías a instalar serán de acero inoxidable, admitiéndose también, en casos puntuales sometidos al criterio y aprobación de EMASESA, el empleo de acero al carbono.

El acero a emplear en la fabricación de los tubos deberá tener como mínimo las características siguientes:

- Tipo AISI 316 L, s/ ASTM, para tuberías de acero inoxidable
- Tipo 1.0044 (equivalente a S-275 JR), s/ EN 10027-2, para tuberías de acero al carbono

Los tubos se obtendrán conformando un producto plano, laminado en caliente o en frío, hasta conseguir una sección circular, con el posterior soldado de sus bordes, siendo los más utilizados los tubos con soldadura helicoidal.

En los tubos de acero, la designación genérica DN se refiere al diámetro exterior (OD) y, para un mismo DN, los tubos pueden ser fabricados con distintos espesores de manera que su resistencia mecánica sea diferente.

Los espesores de las tuberías deberán responder a la tabla siguiente:

DN / OD	Espesor mínimo (mm)	
	Acero Inoxidable	Acero al Carbono
100 a 200	3,2	3,2
200 a 350	3,2	4,5
400 a 500	4,5	5,4
600	5,4	6,3
700	6,3	7,1
800	7,1	8,0
900	8,0	8,8
1.000	8,8	10,0
1.300	10,0	11,9
1.600	11,0	13,0

Observaciones:  
Para diámetros superiores a los indicados, el espesor de la tubería se deberá justificar mediante cálculo mecánico.  
Las tuberías sometidas a situaciones excepcionales de carga, requerirán estudio pormenorizado.

Cuando se utilicen tuberías de acero al carbono, tanto interior como exteriormente, deberá aplicarse al acero la protección que resulte mas adecuada para prevenir los efectos de la corrosión.

Los tubos de acero se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado en su fabricación.

### 2.8.3.- ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y REGULACIÓN

Son los elementos hidromecánicos que, instalados entre los tubos, permiten controlar el paso del agua, reducir su presión, etc.

Entre los numerosos tipos existentes en el mercado, en estas Instrucciones Técnicas nos ocuparemos exclusivamente de aquellos que más frecuentemente se instalan en nuestras redes.

#### 2.8.3.1.- VÁLVULAS DE COMPUERTA

Son elementos destinados a cerrar el paso del agua mediante un obturador deslizante que está alojado dentro de un cuerpo o carcasa y cuyo desplazamiento vertical se lleva a cabo mediante el giro de un eje sobre el cual se aplica el dispositivo de accionamiento.

Su función primordial es la de cierre y apertura, es decir, permitir o impedir, a voluntad, el paso del fluido en una conducción. Por ello, su posición básica de funcionamiento será abierta o cerrada,

adquiriendo un carácter de provisionalidad las posiciones intermedias.

Las prescripciones requeridas a las válvulas de compuerta son las siguientes:

#### a) Características generales:

- Presión normalizada = PN 16
- Los enlaces a la conducción se realizarán mediante bridas PN 16
- La válvula será de paso total, dejando libre, en posición de obturador abierto, una sección del paso del fluido superior al 90% de la sección correspondiente al DN.
- La estanqueidad en el cierre se conseguirá mediante la compresión, en todo el perímetro interno de la válvula, del elastómero que recubre el obturador. El cuerpo no llevará acanaladura alguna en su parte inferior.
- El cierre de la válvula se realizará mediante giro del eje en sentido contrario al de las agujas del reloj.
- La cabeza o corona del husillo donde se aplica el elemento de maniobra formará una sola pieza con el resto del husillo. Se rebajará y mecanizará de forma que la parte superior resulte de sección cuadrada, adecuada para recibir el capuchón/cuadrado de accionamiento.

#### b) Características de los materiales:

Los materiales de los diversos elementos principales de la válvula responderán, como mínimo, a las características siguientes:

- Cuerpo / Tapa: Fundición nodular, Mín. GGG-40 / FGE 42
- Obturador: Fundición nodular, recubierta de elastómero EPDM.
- Eje: Acero inoxidable con, al menos, 13 % Cr.
- Tuerca: Aleación de Cobre de alta resistencia
- Tornillería: Acero Cadmiado ó Bicromado
- Capuchón de accionamiento: Fundición nodular
- Todos los materiales de fundición y acero deberán llevar una protección adecuada contra la corrosión que resulte apta para el uso alimentario.

#### c) Características dimensionales:

- Los diámetros normalizados (DN) para las válvulas de compuerta instaladas en las redes de EMASESA son los siguientes: 80 – 100 – 125 – 150 – 200 – 250.
- Longitud de montaje: corresponderá a la serie básica 14, según Norma UNE EN 558-1:1995 (equivalente a la serie F4 – DIN 3202-1).

DN (mm)	80	100	125	150	200	250
L (mm)	180	190	200	210	230	250

d) Características de funcionamiento:

- Las válvulas de compuerta deberán cumplir los requisitos de funcionamiento recogidos en la norma UNE EN 1074-Parte 2.

e) Marcado de las válvulas:

- *En conformidad con la norma UNE-EN 19:2002*, todas las válvulas llevarán marcado en el cuerpo, además del distintivo y modelo del fabricante, la identificación del material del cuerpo, la presión nominal PN y el diámetro nominal DN.
- Además de lo anterior, deberán llevar indicado el sentido de giro, antihorario, para el cierre.

f) Garantía complementaria:

- La garantía exigida contra cualquier defecto de fabricación y funcionamiento se fija en diez (10) años, durante los cuales correrán a cargo del fabricante, además de los gastos de sustitución de la válvula, las indemnizaciones por los daños que se pudieran provocar como consecuencia de defectos de fabricación en la misma.

De acuerdo con la consideración de EMASESA para cada caso concreto y en conformidad con lo representado en los correspondientes planos de detalle del Cap.9 Detalles constructivos, las válvulas de compuerta podrán instalarse alojadas en pozos de registro o bien enterradas, en cuyo caso, deberá prolongarse el cuadradillo de accionamiento de la válvula, por medio de un eje de maniobra convenientemente fijado y protegido por un tubo-funda de PVC, hasta la caja de registro o trampillón que deberá responder al diseño implantado por EMASESA para este elemento.

Para posibilitar el desmontaje posterior de las válvulas, la unión de las mismas a la conducción se realizará intercalando en uno de sus extremos una brida de acoplamiento universal.

### 2.8.3.2.- VÁLVULAS DE MARIPOSA

Son elementos hidromecánicos en los que el control del paso del agua se realiza mediante un obturador en forma de disco o lenteja que gira diametralmente mediante un eje, construido en una ó dos piezas, solidario con el obturador.

Al igual que las de compuerta, el funcionamiento habitual de las válvulas de mariposa deberá ser de apertura o cierre total, por lo que las posiciones intermedias tendrán un carácter de provisionalidad.

Las prescripciones requeridas para las válvulas de mariposa son las siguientes:

a) Características generales:

- Presión normalizada (mín.) = PN 10

- Los diseños admitidos en EMASESA para el cuerpo de la válvula de mariposa son los que se indican:
  - Cuerpo con bridas autorresistentes en ambos extremos.
  - Cuerpo de sección en "U" con bridas de centrado.
- Dependiendo del diámetro de la válvula, la disposición de taladros de las bridas será la correspondiente a:
  - PN 10 para DN < 1600 mm
  - PN 16 para DN ≥ 1600 mm
- Las válvulas serán de eje céntrico.
- El cierre de la válvula se producirá con giro del eje a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj, mediante el contacto entre la superficie del obturador y el anillo de elastómero que recubrirá interiormente al cuerpo y doblará sobre las caras de las bridas, conformando la junta de estanqueidad de la conducción.

b) Características de los materiales:

Los materiales de los diversos elementos principales de la válvula responderán, como mínimo, a las características siguientes:

- Cuerpo: Fundición nodular, GGG-40
- Eje: Acero inoxidable con, al menos, 13 % Cr
- Compuerta: Acero inoxidable
- Cojinetes: Bronce ó Teflón
- Anillo de Elastómero: EPDM
- Todos los materiales de fundición y acero deberán llevar una protección adecuada contra la corrosión que resulte apta para el uso alimentario.

c) Características dimensionales:

- Los diámetros normalizados (DN) de las válvulas de mariposa instaladas en las redes de EMASESA serán ≥ 300 mm.
- La longitud de montaje de las válvulas de mariposa se corresponderá a las series básicas 13 (Válvulas con bridas autorresistentes) ó 20 (Válvulas con bridas de centrado), según Norma UNE EN 558-1:1995.

d) Características de funcionamiento:

- Las válvulas de mariposa deberán cumplir los requisitos de funcionamiento recogidos en la norma UNE EN 1074-Parte 2.

e) Marcado de las válvulas:

- *En conformidad con la norma UNE-EN 19:2002*, todas las válvulas llevarán marcado en el cuerpo, además del distintivo y modelo del fabricante, la identificación del material del cuerpo, la presión nominal PN y el diámetro nominal DN.

f) Garantía complementaria:

- La garantía exigida contra cualquier defecto de fabricación y funcionamiento se fija en diez (10) años, durante los cuales correrán a cargo del fabricante, además de los gastos de sustitución de la válvula, las indemnizaciones por los daños que se pudieran provocar como consecuencia de defectos de fabricación en la misma.

Las maniobras de apertura o cierre de la válvula se realizarán por medio del dispositivo de accionamiento, mediante el cual, a través de un mecanismo de desmultiplicación/reducción, se transmite al eje de la válvula el esfuerzo necesario para vencer la resistencia de la misma.

Las condiciones de funcionamiento requeridas al mecanismo de desmultiplicación/reducción son las siguientes:

- Deberá disponer de topes ajustables en las posiciones "todo abierto"/"todo cerrado" y de topes autobloqueantes de forma que el obturador pueda ajustarse en cualquier posición.
- Tendrá incorporado un indicador de posición que indique el grado de apertura de la válvula.
- Todo el mecanismo estará alojado en una carcasa de fundición con su interior engrasado de forma tal que pueda garantizarse su funcionamiento después de un largo periodo de inactividad.
- El conjunto resultará estanco al chorro y al polvo fino, exigiéndose un grado de protección contra los efectos de una inmersión accidental equivalente, como mínimo, a IP 67. En aquellos casos en que se prevean altos grados de humedad permanente, se instalarán reductores con su mecanismo en baño de aceite o con un grado de protección de IP 68 y, en caso de temerse inundaciones en el recinto donde se aloje el reductor, se deberán instalar prolongadores del cuello de la válvula.

Cuando se desee maniobrar la válvula a distancia en accionamientos todo-nada y, excepcionalmente, para regulación de caudal con bajas pérdidas de presión en aquellos casos donde no se prevean condiciones de cavitación, para el accionamiento de las válvulas se utilizarán servomotores eléctricos los cuales habrán de tener las características siguientes:

- Desmultiplicador-reductor de dos etapas con "fusible mecánico".
- Par variable adaptado a las condiciones de funcionamiento de la válvula.
- Motor para servicio intensivo.
- Tensión eléctrica según disponibilidad de alimentación asegurada.
- Mando manual de emergencia con volante dotado de limitador de esfuerzo y embrague automático.

- Contactos libres de tensión para indicación de finales de carrera abierto y cerrado.
- Contactos libres de tensión para indicación de limitador de par apertura y cierre.
- Indicador de posición mecánica local y señal analógica lineal de posición.
- Caja de conexiones estanca con pasacables IP 68.

Las válvulas de mariposa deberán ir alojadas en pozos o en cámaras de registro y su instalación deberá realizarse *en conformidad con las siguientes condiciones generales:*

- Entre bridas de la tubería, debiendo existir una correspondencia entre la disposición de taladros de las bridas de la tubería y de la válvula y sin que la válvula pueda quedar sometida a las condiciones de servicio de la red en el caso de que la tubería aguas abajo esté desmontada.
- Sin junta de estanqueidad (el anillo elástico garantiza la estanqueidad a lo largo de la brida)
- Con tirantes (la conexión entre bridas aguas arriba y aguas abajo tiene que ser positiva y rígida para que el cuerpo de la válvula sólo esté sometido a esfuerzos de compresión).
- Con carrete de desmontaje, debiendo solidarizarse mediante tirantes la tubería de aguas abajo con la de aguas arriba.

#### 2.8.3.3.- VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN

Son elementos hidromecánicos capaces de provocar, de forma automática e independiente del caudal circulante, una pérdida de carga tal que la presión aguas abajo no supere un valor máximo prefijado.

En general, no se admitirán reducciones de presión mayores del 50%, por lo que, de resultar éstas necesarias, se habrán de instalar dos válvulas reductoras en serie.

Deberá posibilitarse la instalación de manómetros aguas arriba y abajo de la válvula reductora de presión y en caso de colocarse dos válvulas en serie habrá de preverse la instalación de un tercer manómetro entre las mismas.

Aguas arriba y abajo de las válvulas reductoras de presión se instalarán válvulas de seccionamiento de mariposa o compuerta, según diámetro, con sus respectivos carretes de desmontaje.

Por motivos económicos y funcionales, estos dispositivos se instalarán en by-pass de menor diámetro de la conducción principal, alojándose en cámaras de registro cuyas características responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle del Cap.9 Detalles constructivos.

#### 2.8.3.4.- VENTOSAS

Las ventosas son elementos hidromecánicos que se conectan a la tubería en los puntos característicos de su trazado, asegurando de forma automática las operaciones relativas a la



expulsión y entrada de aire en la conducción.

Las prescripciones requeridas a las ventosas son las siguientes:

a) Características generales:

- Las ventosas serán de triple función, respondiendo su funcionamiento a las tres situaciones que se indican a continuación:
  1. Expulsión del aire almacenado en la tubería, durante el proceso de llenado.
  2. Entrada de aire, en la conducción durante los procesos de vaciado.
  3. Expulsión continua del aire procedente de la desgasificación del agua, estando la conducción en servicio.
- Presión nominal PN 16.
- El enlace a la conducción se realizará mediante brida PN 16.
- El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil, mín. GGG 40.
- Todos los materiales utilizados en la fabricación de las ventosas deberán ser aptos para uso alimentario.

b) Parámetros funcionales:

En las condiciones límites recomendables (diferencias de presión de +0,15 bar durante el llenado y de -0,35 bar durante el vaciado de la tubería), los caudales mínimos de aire que deberá proporcionar la ventosa son los siguientes:

Expulsión de aire durante el llenado:

DN (mm)	50	80	100	150	200	250	300
Q exp (l/s)	150	350	500	1.200	1.700	3.000	4.500

Admisión de aire durante el vaciado:

DN (mm)	50	80	100	150	200	250	300
Q adm (l/s)	200	500	600	1.500	2.600	5.000	8.000

A título meramente orientativo y atendiendo fundamentalmente a garantizar una suficiente entrada de aire durante el vaciado de las tuberías para evitar el colapso por depresión de las mismas, en función del tamaño de la conducción se puede fijar el DN de las ventosas de acuerdo con la tabla siguiente:

DN Tubería (mm)	< 300	300 a 600	600 a 900	900 a 1.200	> 1.200
DN Ventosa (mm)	50 a 65	80 a 100	150	200	2 x 200

Su colocación se realizará intercalando entre la brida de la ventosa y la de la derivación una válvula de compuerta que permita el aislamiento de la ventosa en caso de avería o para efectuar labores

de inspección y/o mantenimiento. Las ventosas se instalarán alojadas en pozos o en cámaras de registro cuyas características responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle del Cap.9 Detalles constructivos.

**2.8.3.5.- DESAGÜES**

Son componentes de la red que permiten el vaciado de la misma, consistiendo básicamente en derivaciones situadas en la generatriz inferior de la tubería a desaguar, controladas mediante una válvula de seccionamiento de compuerta o mariposa, según su diámetro, y un tramo de tubería hasta llegar a la red de alcantarillado o a un punto de desagüe apropiado.

Con carácter general, todo sector de la red que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento deberá disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota.

A título orientativo, los DN de los desagües, en función del tamaño de la tubería, pueden ser los indicados en la tabla siguiente:

DN Tubería (mm)	< 300	400 a 500	600 a 800	1000	1200 a 1600	> 1600
DN Desagüe (mm)	80	100	150	200	300	400

Con carácter general y salvo casos excepcionales autorizados previamente, el diseño de los desagües responderá al modelo normalizado por EMASESA, cuyas características se representan en el correspondiente plano de detalle del Cap.9 Detalles constructivos. En casos excepcionales en que la existencia de otras infraestructuras no permitiese la colocación de la válvula de desagüe en pozo, se permitirá su colocación enterrada, previa consulta y aprobación de tal disposición por EMASESA.

**2.8.4.- ELEMENTOS DE MEDIDA**

**2.8.4.1.- MEDIDORES DE PRESIÓN**

Los dispositivos mas utilizados para medir la presión en la red de abastecimiento son los siguientes:

a) **MANÓMETROS:**

Su principio de funcionamiento está basado en el desplazamiento de un elemento primario elástico, el cual resulta proporcional a la presión que se desea medir.

Deberán tener las características que se indican:

- Rango de medida: 0 ÷ 10 kg/cm<sup>2</sup>
- Precisión de la clase 1

b) **TRANSMISORES DE PRESIÓN:**

En ellos, el desplazamiento del elemento primario elástico se convierte en una señal electrónica, siendo las características requeridas para los mismos las que se indican a continuación:

- Transmisor con tecnología digital programable
- Precisión mejor del 0,1%
- Estabilidad mínima: 0,1% a 24 meses.
- Las partes mojadas en contacto con el fluido serán de acero inoxidable AISI 316 o Hasteloy
- Su conexión se efectuará mediante rosca gas
- Rango programable con ajuste local mediante pulsadores
- Indicador local digital
- Presión estática mayor de 40 bar
- Con certificado de calibración

La instalación de los elementos para la medida de presión se realizará observando los siguientes condicionantes:

- 1) El medidor deberá situarse en puntos de la red en los que el flujo resulte lo mas regular posible. Por consiguiente, las secciones en las que el perfil de velocidades se deforme a consecuencia de un codo, una válvula, o cualquier perturbación hidráulica, deben ser reemplazadas por otras secciones de medida que presenten mejores condiciones de flujo
- 2) Deberán evitarse los puntos altos y bajos de la tubería con objeto de prevenir, respectivamente, las bolsas de aire y el riesgo de obstrucción por depósitos sólidos
- 3) El plano de la sección de medida debe resultar normal a la dirección del flujo, resultando conveniente que se disponga en un tramo de la tubería que esté exento de tomas o aportes de agua y que sea recto en una longitud de, como mínimo, tres diámetros aguas arriba y dos diámetros aguas abajo de la misma
- 4) La superficie de la tubería debe ser lisa y paralela al flujo en las proximidades del orificio para la toma de presión, en una distancia mínima de 300 mm aguas arriba y 100 mm aguas abajo del mismo
- 5) Cuando la tubería sea de acero, las tomas de presión deberán disponerse en inserciones de acero inoxidable y en el caso de que las tuberías sean de hormigón armado con camisa de chapa, las tomas de presión deben estar en el centro de una placa de acero o bronce de diámetro mínimo 300 mm
- 6) Los dispositivos para la toma de presión deben resultar rasantes con la pared interna de la tubería.
- 7) El orificio cilíndrico de la toma de presión habrá de tener un diámetro "d" comprendido entre 3 y 6 mm, con una longitud mínima "l" igual al doble del diámetro "d". Deberá resultar perpendicular a la pared de la tubería y estar exento de rebabas o irregularidades que pudieran causar

perturbaciones locales

- 8) En el mismo punto de toma deberá instalarse una válvula de aislamiento
- 9) El conducto de unión entre el dispositivo de toma y el medidor de presión deberá tener un diámetro comprendido entre 8 y 20 mm que, como mínimo, resulte el doble de la toma. Dicho conducto estará desprovisto de tomas intermedias, no admitiéndose ninguna fuga en sus uniones
- 10) Entre el conducto de unión y el medidor de presión, se instalará una válvula de aguja de 3 vías, una de las cuales estará destinada para purga o simulación

#### 2.8.4.2.- MEDIDORES DE CAUDAL

Para la medición del caudal circulante por los conductos de la red de distribución de agua, los elementos comúnmente utilizados son los que se indican:

##### a) CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS:

Las características requeridas para los mismos son las siguientes:

- Sus dimensiones deberán ser adecuadas a las condiciones de funcionamiento, debiendo verificarse que la mínima velocidad prevista para el paso del agua por el caudalímetro resulta superior a 0,5 m/s
- A los caudalímetros utilizados se les aplicará una calibración de fábrica especial con certificado de incertidumbre mejor de 0.25 % en los puntos de funcionamiento entre 0.2 m/s y 1 m/s
- Dispondrán de salida 4-20 mA para caudal instantáneo y contacto libre de tensión para volumen totalizado
- La alimentación eléctrica, a 24 Vcc ó 220 Vca, habrá de quedar asegurada con una autonomía mínima de 1 hora y deberán ser programables, con contactos de alarmas configurables para sentido de flujo, fallo de funcionamiento, etc
- El carrete del sensor deberá tener un nivel de protección equivalente a IP 68
- La electrónica, que irá separada del carrete para su montaje en pared, tendrá una protección IP 67

##### b) CAUDALÍMETROS DE ULTRASONIDOS:

La instalación de los caudalímetros de ultrasonidos se realizará, exclusivamente, en casos excepcionales y con la autorización expresa de EMASESA, requiriéndose para los mismos las siguientes características:

- Su sistema de medida, basado en el tiempo de tránsito de ondas ultrasónicas a través del fluido, se realizará mediante una, dos, o más parejas de sensores de ultrasonidos (dependiendo de las necesidades de incertidumbre requeridas), midiéndose la velocidad del agua en cuerdas paralelas de la sección de la tubería

- Deberá posibilitarse el desmontaje de los sensores manteniendo la instalación en carga
- El campo de medida será programable, con una salida analógica de caudal 4 - 20 mA y una salida de pulsos para totalización de volumen. Ambas salidas estarán aisladas galvánicamente y deberán ser programables
- Indicación local de caudal y totalizador a origen
- La alimentación, a 24 Vcc ó 220 Vca, habrá de quedar asegurada con una autonomía mínima de 1 hora
- Protección IP 68 con electrónica separada de las sondas.

Los condicionantes que deberán observarse para la instalación de los caudalímetros son los siguientes:

- 1) Para la medición correcta de caudales se precisa conseguir que el perfil de velocidades del fluido esté completamente desarrollado y uniforme, por lo que, para asegurar unas condiciones de paso de flujo sin perturbaciones, los caudalímetros se situarán en un tramo recto de la conducción, debiendo existir aguas arriba del mismo una distancia mínima de 20 diámetros desde la última perturbación (válvula, codo, etc.). Aguas abajo del carrete, tampoco existirán perturbaciones a lo largo de 5 diámetros rectos
- 2) Cuando resulte necesario instalar conos de reducción para adecuar los diámetros de la tubería al caudalímetro, éstos tendrán un desarrollo en longitud igual a 7 veces la diferencia entre el diámetro mayor y menor, entendiéndose que estarán exentas de perturbaciones las longitudes correspondientes al diámetro mayor definido en el párrafo anterior
- 3) Los conos de reducción se construirán en chapa de acero al carbono de 10 mm de espesor y con las características mínimas del tipo S 235 J2G4, s/ UNE-EN 10025:94, debiendo aplicarse el tratamiento anticorrosivo que resulte mas adecuado en cada caso
- 4) Los caudalímetros incorporarán una brida de igualación de potencial, en acero inoxidable, que se instalará aguas arriba de los mismos
- 5) El conexionado eléctrico se deberá realizar conforme a las prescripciones de EMASESA
- 6) Los caudalímetros deberán quedar insertados entre bridas de la conducción y, con objeto de facilitar su desmontaje posterior, en uno de sus extremos deberá intercalarse una brida de acoplamiento (en conducciones con DN < 300 mm), o bien un carrete de desmontaje (cuando se trate de redes cuyo DN resulte  $\geq$  300 mm)
- 7) Para evitar esfuerzos mecánicos y vibraciones, el caudalímetro quedará apoyado en una bancada soporte.

#### 2.8.5.- ELEMENTOS VARIOS

##### 2.8.5.1.- TOMAS DE AGUA POTABLE

Son elementos de la red utilizados para la limpieza y purga de las tuberías, pudiendo emplearse también como dispositivos de toma para suministros especiales.

Su diseño responderá al modelo de toma de agua potable implantado por EMASESA, siendo los requisitos generales exigidos los siguientes:

- Cuerpo de fundición con protección anticorrosiva
- Conexión de entrada mediante brida DN 80 mm / PN16
- Racor de salida DN 60 mm roscado, de latón o bronce
- Mecanismo de latón o bronce
- Accionamiento mediante cuadradillo

Con carácter general, el número y disposición de las tomas a instalar deberá someterse al criterio de los responsables de explotación de la red. En casos excepcionales suficientemente justificados, en los que el trazado de la red de distribución sea abierto, se deberá instalar una toma de agua potable al final del ramal con objeto de posibilitar la limpieza y purga del mismo.

Las tomas de agua potable quedarán alojadas en una arqueta de fábrica de ladrillo protegida por un conjunto de tapa/cerco de fundición dúctil, cuyas características se representan en el correspondiente plano de detalle del Cap.9 Detalles constructivos.

##### 2.8.5.2.- HIDRANTES CONTRA INCENDIOS

Son elementos de la red destinados al uso exclusivo de los servicios contra incendios, por lo que deberán disponerse en lugares accesibles para los camiones de bomberos y estar debidamente señalizados.

Se instalarán en redes cuyo DN sea  $\geq$  150 mm y deberá procurarse que la distancia máxima entre hidrantes contiguos, medida en línea recta y por zonas públicas, no supere los 200 m.

Responderán al modelo bajo rasante implantado en sus redes por EMASESA, cuyas características se representan en el correspondiente plano de detalle del Cap.9 Detalles constructivos, estando constituido por los siguientes elementos:

- Derivación independiente DN 100 mm
- Válvula de compuerta de cierre elástico, DN 100 mm
- Codo 90° brida/brida, de fundición dúctil, DN 100 mm
- Carretes brida/brida, de fundición dúctil, DN 100 mm
- Racor de salida DN 100 mm, de latón o bronce, con enchufe rápido

Con carácter excepcional y con la autorización expresa de EMASESA, en los casos de insuficiencia de espacio disponible se podrán instalar hidrantes "compactos" de marcas y modelos autorizados por EMASESA, los cuales, al igual que el modelo normalizado, deberán ir equipados con racor de

salida de 100 mm, con enchufe rápido.

En uno y otro caso, el hidrante irá alojado en un pozo de registro en el que su dispositivo de cierre será una tapa de fundición dúctil, de cota de paso 600 mm, con clase resistente D 400, identificada con la leyenda "EMASESA – INCENDIOS" y cubierta con pintura de color rojo RAL 3020.

El hidrante deberá quedar señalizado adecuadamente, para lo cual, junto al pozo de registro, se instalará una señal de prohibición de aparcar, acompañada de una placa con la leyenda "INCENDIOS". El bordillo inmediato se pintará de color amarillo en un tramo de 12 m que resulte centrado con el eje del hidrante.

#### **2.8.5.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED**

Se incluyen en este apartado los elementos que se instalan para el alojamiento de los dispositivos de maniobra y control de la red de distribución, con objeto de permitir su fácil acceso, manipulación y/o sustitución.

##### **2.8.5.1.- POZOS DE REGISTRO**

Son aquellos alojamientos visitables exclusivamente a través de una tapa de registro.

En general, los pozos de registro serán cilíndricos, con un diámetro interior de 1.200 mm, y quedarán coronados por una embocadura troncocónica sobre la que se colocará el conjunto formado por el marco y la tapa de cierre.

En los casos en que resulte necesario efectuar el recrecido de los pozos de registro, la adaptación a la nueva rasante deberá realizarse rectificando el abocinado superior del pozo, proscribiéndose expresamente los denominados "cuellos de botella".

Para facilitar su localización en las zonas no urbanizables, la coronación del pozo se elevará sobre la rasante del terreno hasta una altura máxima de 50 cm. En estos casos, la unión del dispositivo de cubrición con la fábrica del pozo de registro deberá quedar asegurada mediante los elementos de fijación adecuados.

Con carácter general, el conjunto tapa / cerco a instalar será de fundición dúctil, de cota de paso 600 mm, clase resistente D 400 y altura 100 mm.

La tapa deberá llevar grabada la inscripción "ABASTECIMIENTO", excepto cuando el elemento alojado en el pozo de registro sea un hidrante, en cuyo caso llevará grabada la inscripción "INCENDIOS".

El diseño de los pozos de registro y de las tapas responderá a lo representado en los correspondientes Planos de Detalle del Cap.9 Detalles constructivos.

#### **2.8.5.2.- CÁMARAS**

Son aquellos alojamientos subterráneos que contienen elementos de maniobra y/o control de la red de abastecimiento.

Las geometrías, cuantías de armadura y materiales de las cámaras a ejecutar, deberán tener la aprobación expresa por parte de los servicios técnicos de EMASESA. Para dicha aprobación será indispensable la entrega de un cálculo estructural justificativo de la arqueta proyectada. La memoria de cálculo requerida, deberá ser redactada y firmada por técnico competente en la materia."

El proyectista podrá optar por el empleo de las arquetas "tipo" que a continuación se describen, en cuyo caso no será necesario aportar los cálculos mencionados en el párrafo anterior, sino solamente los parámetros de selección del tipo de cámara definidos a continuación.

##### **Esquema General:**

Con objeto de simplificar su sistematización, las cámaras que se normalizan tienen un marcado carácter modular quedando configuradas, esquemáticamente, por:

Una solera de gran espesor, con el doble propósito de aumentar el peso para luchar contra un posible levantamiento por flotación (freáticos someros) y asegurar el anclaje frente a empujes hidrodinámicos.

- a) Un muro perimetral, reforzado en los puntos de entrada y salida de las tuberías al objeto de asegurar su anclaje y transmitirlo a la solera.
- b) Una cubierta formada por losas desmontables, de dimensiones 2,5 x 1,0 m o fracción, complementadas a su vez con vigas también desmontables en aquellos casos en que la luz de la arqueta no pueda cubrirse con dichas losas.

##### **Especificaciones Generales:**

Las especificaciones generales establecidas para las cámaras de registro son las siguientes:

- Estarán construidas con hormigón armado resistente a los ambientes agresivos, tipo HA-30/ P/ 20/ II<sub>a</sub> + Q<sub>a</sub> , siendo el acero a emplear para las armaduras del tipo B 500 S.
- El espesor del muro perimetral es constante, independientemente del tipo de cámara, con un valor = 0,30 m.
- La altura interior máxima que se considera es de 3,00 metros, por lo que alturas superiores requerirán un cálculo y diseño específicos.
- Si en la cámara se recogen una o varias derivaciones, se dispondrán tantos muros de anclaje como tuberías entren o salgan de la misma.

- La disposición de las losas de la cubierta variará, según la anchura de la cámara, de la manera que se indica:
  - Si  $A_i \leq 2,20$  m, las losas se colocarán transversales a la conducción.
  - Si  $A_i > 2,20$  m, se dispondrán a lo ancho de la cámara las vigas desmontables que resulten necesarias y las losas de cubierta se colocarán en sentido longitudinal.
- La tapa de acceso a la cámara deberá quedar enrasada con el pavimento de los viales y, en el caso de mezclas bituminosas, se deberá disponer una capa de arena entre el pavimento y las losas de la cubierta con objeto de independizar ambos elementos, previendo posibles desmontajes futuros de las mismas.
- En aquellas cámaras de mas de 6 m<sup>3</sup> de volumen interior será preceptiva la instalación de dos tapas de registro para acceso a la cámara, situadas en extremos opuestos de la misma, con el fin de permitir la ventilación interior de las mismas
- En aquellos casos en que la altura libre interior de la cámara sea mayor o igual a 2,5 m será preceptiva la instalación de quitamiedos en la escalera de pates de acceso interior

**Selección del Tipo de Cámara:**

La selección del tipo de cámara a instalar en cada caso se realizará de la forma que se indica:

- 1) La anchura mínima necesaria dependerá, además de la sección de las conducciones que inciden en la cámara, del tipo y disposición de los elementos que se instalen, de la existencia de by-pass, etc.

- 1.a) En función del DN de las tuberías, la anchura mínima de la cámara se establecerá de acuerdo con la tabla siguiente:

DN máx. (mm)	A mín. (m)
200	1,50
300	2,00
500	2,00
700	2,50
1.000	3,50
1.300	3,80

- 1.b) En función de los elementos que se instalen y de la disposición de los mismos, la anchura necesaria para la cámara se calculará adoptando una separación mínima de 0,70 metros entre cualquier pared y las generatrices de las tuberías o elementos de la conducción.

Una vez considerados los dos apartados expuestos, se adoptará como anchura mínima necesaria el mayor de los valores obtenidos.

- 2) Entre los diversos tipos de cámaras que se contemplan en el cuadro adjunto, se seleccionará aquella cuya anchura interior mas se ajuste al valor mínimo necesario anteriormente calculado, debiendo cumplirse la expresión  $A_i \geq A_{min}$ .

A <sub>i</sub> (m)	Tipo de Cámara
1,50	I
2,00	II
2,00	III
2,50	IV
3,50	V
3,80	VI

- 3) La longitud interior ( $L_i$ ) de la cámara estará condicionada en cada caso por el número de elementos a instalar en la línea principal de flujo y, por razones de estabilidad, deberá cumplirse la relación  $L_i \geq A_i$
- 4) Las dimensiones de la solera serán las establecidas en el cuadro que se adjunta en el cual los valores correspondientes al ancho, canto y tacón dependen del tipo de cámara adoptado, quedando directamente relacionada con la de la cámara, la longitud de la solera.

Tipo de Cámara	Solera (m)			
	Largo ( $L_s$ )	Ancho ( $A_s$ )	Canto ( $H_s$ )	Tacón ( $T_s$ )
I	$L_i + 1,60$	3,10	0,70	0,50
II	$L_i + 1,60$	3,60	0,70	0,50
III	$L_i + 2,00$	4,00	0,80	0,70
IV	$L_i + 2,40$	4,90	1,10	0,90
V	$L_i + 2,40$	5,90	1,40	0,90
VI	$L_i + 2,40$	6,20	1,80	0,90

- 5) Las dimensiones de los macizos de anclaje (uno por cada tubo pasante) quedan determinadas, en función de los diámetros respectivos, según se indica en la siguiente tabla:

DN (mm)	Macizo de Anclaje (m)		
	Ancho (A <sub>m</sub> )	Alto (H <sub>m</sub> )	Espesor (E)
200	1,90	0,80	0,60
300	2,30	0,90	0,70
500	2,50	1,10	0,90
700	2,70	1,30	1,10
1.000	3,00	1,60	1,10
1.300	3,30	1,90	1,10

Nota: El espesor del macizo de anclaje incluye el del muro perimetral

- 6) La altura interior de la cámara (H<sub>i</sub>) dependerá de la profundidad de las conducciones, con las limitaciones siguientes:
- La altura interior máxima será de 3,00 m.: H<sub>i</sub> ≤ 3,00 m.
  - La altura interior mínima quedará limitada por la menor de las alturas correspondientes a los macizos de anclaje : H<sub>i</sub> ≥ H<sub>m</sub>
- 7) El armado de los distintos elementos de la cámara se realizará según se determina en las siguientes tablas:

Tipo de Cámara	Solera		Muro Perimetral	
	φ ( mm )	nº barras/ m	φ ( mm )	nº barras/ m
I	10	7	12	5
II	10	7		
III	12	8		
IV	16	7		
V	16	8		
VI	25	8		

DN (mm)	Macizo de Anclaje	
	φ ( mm )	nº barras/ m
200	12	12
300	12	16
500	12	16
700	12	18
1.000	16	18
1.300	25	18

Notas:

- Las armaduras están dimensionadas en cuadrículas iguales por ambas caras de muros, macizos de anclaje y soleras.
- El número de barras es por metro lineal.

El dimensionamiento de las cámaras se realizará observando todos los condicionantes expuestos y en conformidad con lo representado en los correspondientes planos de detalle que figuran en el Cap.9 Detalles constructivos de estas Instrucciones Técnicas. En caso contrario, el dimensionamiento de las cámaras deberá justificarse convenientemente en el proyecto.

#### 2.8.7.- ACCESORIOS DE LA RED

Se incluyen en este apartado aquellos elementos que, aunque podrían considerarse como secundarios dentro de una conducción, son de frecuente utilización para el mantenimiento y explotación de la red.

El elevado número de accesorios existente en el mercado y, en ocasiones, la variedad de aplicaciones posibles para los mismos, motiva que en estas Instrucciones solamente se haga referencia a aquellos que se utilizan con mayor asiduidad, indicándose también la principal función que realizan.

Todas las marcas y modelos de accesorios que se instalen deberán contar con la previa autorización de EMASESA para su empleo.

##### 2.8.7.1.- DISPOSITIVOS DE TOMA

Son los elementos utilizados para enlazar las acometidas con las tuberías de la red secundaria, aportando el necesario refuerzo estructural de la conducción.

Las características de los dispositivos de toma a utilizar dependerán del material con el que estén fabricadas las tuberías de la red de distribución sobre la que se instalan, variando también según el diámetro interior DN/ID de la acometida:

- 1) En el caso de acometidas cuyo diámetro interior DN/ID sea ≤ 50 mm, los dispositivos de toma a instalar serán los siguientes:
  - Cuando las tuberías de la red secundaria sean de fundición dúctil o fibrocemento, se utilizarán collarines de toma compuestos por un cabezal de fundición dúctil y una o dos bandas de sujeción de acero inoxidable.
  - Si las tuberías de la red secundaria son de polietileno, se utilizarán preferiblemente accesorios electrosoldables, admitiéndose también, cuando las circunstancias lo requieran,

collarines de toma específicos formados por un doble cuerpo de fundición dúctil.

- 2) En las acometidas con diámetro interior DN/ID comprendido entre 60 y 80 mm, podrán utilizarse los mismos dispositivos de toma establecidos en el apartado anterior siempre que se cumpla además la relación  $DN/ID_{acometida} \leq 0,7 DN/ID_{red\ secundaria}$  y, en caso contrario, deberá emplearse una TE con derivación embridada cuyas características serán idénticas a las requeridas para las piezas especiales instaladas en la red secundaria.
- 3) Para las acometidas con diámetro interior DN/ID > 80 mm, como dispositivo de toma se utilizará exclusivamente una TE con derivación embridada con las características establecidas en el apartado anterior.

Cuando la conexión a la red se produzca estando ésta en servicio, los collarines o accesorios electrosoldables a utilizar serán de los denominados de toma en carga, debiendo ir provistos de una espátula de acero inoxidable u otro elemento de corte.

#### 2.8.7.2.- MANGUITOS DE UNIÓN

Se utilizan fundamentalmente para unir entre sí los extremos rectos de los tubos, denominándose, según su diseño, de la siguiente forma:

- Manguitos de unión específicos: Cuando, exclusivamente, permiten la unión de tubos fabricados con el mismo material y con idéntico diámetro exterior
- Manguitos de unión universales: Cuando su diseño permite unir tubos fabricados con distintos materiales, cuyos diámetros exteriores pueden ser diferentes

#### 2.8.7.3.- MANGUITOS DE REPARACIÓN Ó DERIVACIÓN

Se utilizan para la reparación rápida de agujeros y fisuras en los conductos ó para efectuar derivaciones-brida en las redes instaladas pudiendo estar constituido el cuerpo del manguito por dos o tres piezas o sectores.

Su denominación, según su diseño, es la siguiente:

- Manguitos de reparación específicos: Cuando su campo de aplicación se reduce, exclusivamente, a tubos fabricados con un único material determinado
- Manguitos de reparación universales: Cuando su diseño permite la instalación sobre tubos fabricados con distintos materiales, cuyos diámetros exteriores pueden ser diferentes

#### 2.8.7.4.- BRIDAS DE ACOPLAMIENTO

Están diseñadas para la unión de tubos con extremos rectos mediante una conexión brida, utilizándose frecuentemente como elemento de enlace entre las válvulas de compuerta y la conducción, en cuyo caso funcionan a su vez como de carretes de desmontaje.

Dependiendo de su diseño, se denominan de la siguiente forma:

- Bridas de acoplamiento específicas: Cuando solo se pueden instalar en tuberías fabricadas con un único material determinado
- Bridas de acoplamiento universales: Cuando están diseñados para instalarse en tuberías fabricadas con distintos materiales, cuyos diámetros exteriores pueden ser diferentes

#### 2.8.7.5.- CARRETES DE DESMONTAJE

Son sistemas telescópicos que se instalan junto a las válvulas de mariposa u otros elementos de la red, para facilitar su posterior desmontaje.

Están constituidos por una parte fija, formada por una camisa exterior doblemente embridada y una parte móvil, formada por una camisa interior embridada en un extremo sobre la que se desplaza una brida loca, consiguiéndose la estanqueidad por medio de una junta localizada entre las camisas exterior e interior.

Su diseño responderá al modelo normalizado por EMASESA que se indica en el correspondiente plano de detalle, requiriéndose para los mismos los requisitos que se indican:

- PN (PFA) = 16 Bar
- Las camisas o virolas serán de acero inoxidable, mín. AISI 304, con un espesor mínimo igual al mayor de los dos valores siguientes:  
 $e \geq 0,008 DN \text{ (mm)} / e \geq 4 \text{ mm}$
- Las bridas serán de acero al carbono, mín. ST-37-2, con las dimensiones indicadas en el plano de detalle. La disposición de taladros se corresponderá con PN 10 para DN < 1600 mm y PN 16 para DN  $\geq$  1600 mm
- La junta de estanqueidad será de caucho tipo EPDM
- Las bridas llevarán una pintura epoxy de protección con espesor mínimo de 150 micras

La longitud de montaje de los carretes variará según su DN, debiendo mantenerse dentro de las cotas de tolerancia establecidas en cada caso.

Su instalación se realizará utilizando varillas roscadas pasantes en, como mínimo, el 50 % de los taladros de las bridas exteriores, las cuales deberán extenderse hasta la brida de la válvula junto a la que se instala el carrete de desmontaje. Para el resto de los taladros se emplearán tornillos de unión.

La tornillería que se utilice será de acero bicromatado con cabeza hexagonal y sus medidas nominales se corresponderán con el diámetro de los taladros de la brida. Se deberán instalar arandelas debajo de todas las tuercas y cabezas de los tornillos.

El tipo de acero y el calibre de las varillas roscadas se ajustará a lo especificado para los tornillos y su longitud habrá de ser la suficiente para que los extremos de la misma sobresalgan, como mínimo, tres (3) centímetros de la tuerca, debiéndose tratar de forma adecuada la superficie resultante del corte para prevenir los efectos de la corrosión.

### **CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA RED**

#### **3.1.- INFORMACIÓN PREVIA NECESARIA**

Para el estudio de un abastecimiento, además de los datos que en cada caso corresponda recabar en los departamentos de Redes, Planeamiento y/o Acometidas, será necesario disponer de la información mínima siguiente:

- Plano altimétrico de la zona.
- Ordenanzas Municipales.
- Planos de ordenación.
- Planos de situación de todos los servicios e instalaciones subterráneas.

Así mismo, habrá de analizarse la naturaleza del terreno por el que está previsto que discorra la tubería con el fin de, en caso necesario, estudiar con detalle su agresividad.

#### **3.2.- DIRECTRICES BÁSICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO**

Las directrices recogidas en el presente capítulo resumen las principales hipótesis y métodos de cálculo que deben considerarse en la comprobación hidráulica y mecánica de las redes diseñadas, la cual habrá de incluirse, dentro del anejo de cálculos justificativos, en los proyectos de las redes de abastecimiento de EMASESA.

Además de las recomendaciones que se exponen, requerirán cálculos adicionales complementarios las instalaciones que, bien por el tamaño de la tubería o por cualquier otra circunstancia, resulten singulares.

#### **3.3.- CÁLCULO HIDRÁULICO**

##### **3.3.1.- CONSIDERACIONES GENERALES**

Con carácter general, los parámetros básicos que deberán considerarse en el dimensionamiento hidráulico de una tubería son los siguientes:

- Se supondrá que el flujo de agua es turbulento, permanente y variado, debiendo el proyectista contemplar el flujo transitorio en aquellos proyectos que así lo requieran.
- Las redes de distribución serán malladas, debiendo respetarse la configuración de los sectores de control de fugas tanto para las redes existentes como para las que se proyecten.
- Salvo circunstancias extraordinarias que requerirán la autorización expresa de EMASESA, la presión mínima que se alcance en cualquier punto de la red deberá responder al valor que, en cada caso, se tenga establecido para la presión de servicio (SP).
- A efectos de cálculo, el diámetro interior (ID) mínimo a considerar será de 80 mm.



### 3.3.2.- CAUDALES DE DISEÑO

Los consumos a considerar, tanto en las zonas de nueva creación como en las consolidadas urbanísticamente, serán los siguientes:

- Consumo doméstico genérico por vivienda: 600 l/ viv./ día (200 l/ hab./ día, con 3 hab./ viv.)
- Consumo industrial genérico por hectárea: 86.400 l/ ha/ día (1 l/ s/ ha)
- Consumos singulares: de forma individualizada, se contemplarán aquí todos los consumos conocidos o previstos que superen los 100.000 m<sup>3</sup>/ año
- Estimación de demandas futuras por metro de red: 10 l/ m/ día

Los caudales de diseño definitivos se obtendrán multiplicando los consumos establecidos por el denominado "coeficiente de consumo", el cual incluye los efectos de factor punta y de simultaneidad. Para el mismo, en base a experiencias de EMASESA, se establece un valor de 1,3.

### 3.3.3.- VELOCIDADES Y RUGOSIDADES

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados y autorizados explícitamente por EMASESA, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño definidos en el artículo precedente no resultará superior a 2 m/s.

Dependiendo del material de los tubos, se adoptarán los valores del coeficiente de rugosidad indicados en la tabla siguiente, en los que se incluye una degradación media por envejecimiento:

Material	Rugosidad equivalente (mm)
Hormigón armado con camisa de chapa	0.085
Fundición dúctil con cementado interior	0.060
Acero	0.030
Polietileno	0.025

### 3.3.4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA

Dependiendo del tipo de conducción de que se trate, la comprobación hidráulica que se deberá realizar será la siguiente:

- 1) Si el Proyecto contempla ampliaciones o modificaciones en la Red de Transporte o Arterial, el diseño y comprobación deberá realizarse con ayuda de herramientas de modelización, requiriéndose además la validación expresa por parte de EMASESA.  
Para ello, la solución final propuesta será facilitada al Departamento de Planeamiento de EMASESA, desde donde se emitirá el correspondiente informe, no vinculante, que deberá adjuntarse en el anejo de cálculo del Proyecto.

- 2) Si el Proyecto está referido a actuaciones en la Red Secundaria, se aceptará el siguiente procedimiento de comprobación, basado en el tiempo de permanencia medio del agua en la red:

Se considera la comprobación superada y la red proyectada aceptable si:

a)  $T_{pm} = \frac{V}{3.6 \times Q_d} < 36$  horas, y

b)  $D_M > 25 \sqrt{Q_d}$ , siendo

$T_{pm}$ = tiempo de permanencia medio del agua en la red en horas

$V$ = volumen del agua almacenada en la red en m<sup>3</sup>

$Q_d$ = caudal de diseño en l/s

$D_M$ = mayor diámetro en la red proyectada en mm

En el caso de que no se cumplan las dos premisas anteriormente fijadas será necesario aportar cálculos hidráulicos detallados que justifiquen el cumplimiento de los condicionantes de presión y velocidad establecidos.

Como complemento de la comprobación hidráulica general anterior, en los casos en los que se proyecten hidrantes de incendios, deberá verificarse que la red funciona aceptablemente aún en el caso en que se mantengan abiertos 2 hidrantes contiguos, para lo cual resultará aceptable considerar la red como arborescente desde la alimentación prevista.

## 3.4.- CÁLCULO MECÁNICO

### 3.4.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

En general, la mayor parte de las tuberías de la red de distribución de agua se instalan enterradas por lo que deberán soportar, además de la presión hidráulica interior, el peso de las tierras y, en su caso, las cargas puntuales debidas al tráfico. Por consiguiente, para el dimensionamiento mecánico de las tuberías se habrán de considerar las siguientes acciones:

- 1) Acciones Internas: Las tuberías que se instalen deben ser capaces de resistir la máxima presión de diseño (MDP), que es la presión máxima que puede alcanzarse en una sección de la tubería en servicio, considerando las fluctuaciones producidas por un posible golpe de ariete.
- 2) Acciones Externas: La clase resistente que resulta necesaria en los conductos deberá ser capaz de soportar una carga mayor o igual a la carga del cálculo, dependiente de las cargas actuantes y de las condiciones de ejecución.
- 3) Otras Acciones: Cuando el tipo de instalación sea diferente al de las tuberías enterradas en zanja, se deberán contemplar las acciones que resulten inherentes a la misma.

Para condiciones singulares de trazado y en aquellas instalaciones que se consideren estratégicas en el sistema, se deberán dimensionar las tuberías comprobando su resistencia al colapso en el caso de que tales condiciones de instalación hicieran posible una situación de vacío, independientemente de los dispositivos de seguridad que a tal efecto se diseñen.

### 3.4.2.- RESISTENCIA MECÁNICA DE LA TUBERÍA

El cálculo resistente de la tubería se realizará en conformidad con lo que al respecto se establece en las normas que, dependiendo del material de fabricación de la tubería, resultan de aplicación y con la consideración de comportamiento mecánico correspondiente, según se establece en la tabla siguiente:

Material	Norma de aplicación	Comportamiento mecánico
Hormigón Armado con C. Chapa	IET-2007	Tubería Rígida
Fundición Dúctil	UNE-EN 545	Tubería Flexible
Polietileno	UNE-EN 12 201	Tubería Flexible
Acero	API 5L : 2000	Tubería Flexible

Los proyectos que se redacten deberán contener un Anejo con el cálculo mecánico justificativo de la solución adoptada, excepto en los casos que seguidamente se señalan en los que las tuberías responden a las características que se reflejan y se observan, además, las condiciones de instalación recogidas en las presentes Instrucciones Técnicas, con las limitaciones que seguidamente se señalan:

Tipo de Tubería	Recubrimiento
Fundición Dúctil (K 9)	< 4 m
Polietileno (PN 10)	

## CAPÍTULO 4: ACOMETIDAS

### 4.1.- GENERALIDADES

Se definen las acometidas como el conjunto de tuberías y elementos que unen la red secundaria con la instalación interior del inmueble que se pretende abastecer, respondiendo al esquema básico representado en el plano de detalle correspondiente del Cap.9 de esta Instrucción.

(•)

Habrán de observarse también las disposiciones recogidas en el RD 140/2003 en el que se establecen, además de los criterios sanitarios de la calidad del agua, los requisitos referidos a los productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano, así como las del RD 597/1988, por el que se regulan los contadores de agua fría.

## **CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

### **5.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES**

Con carácter general, en el presente capítulo se establecen los criterios que deben seguirse en la instalación de tuberías.

Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo con los reglamentos nacionales sobre Seguridad y Salud que resulten aplicables, debiendo prestarse especial atención a lo establecido en el Estudio y en el Plan de Seguridad y Salud de las Obras, conforme al RD 1627/1997 en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el caso particular de los trabajos que se realicen con componentes de amianto-cemento, éstos solo podrán ser ejecutados por empresas que tengan formalizada su inscripción en el Registro de Empresas con Riesgos de Amianto (R.E.R.A.), dependiente de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía.

Las empresas designadas para realizar trabajos relacionados con las redes y/o acometidas de abastecimiento deberán poseer la cualificación necesaria requerida por EMASESA en cada caso particular, dependiendo de las características de las actuaciones a realizar.

### **5.2.- PERMISOS Y LICENCIAS**

Cuando la conducción proyectada afecte de forma definitiva o temporal a viales o terrenos que no sean de dominio público, por parte del promotor se deberá establecer el correspondiente documento de imposición de uso, servidumbre o expropiación, según proceda en cada caso.

Así mismo, correrá por cuenta del promotor la obtención de las licencias, permisos, etc., que pudieran resultar necesarios para la ejecución de las obras.

### **5.3.- INSPECCIÓN Y REPLANTEO**

Antes de comenzar las excavaciones, se deberá realizar un adecuado reconocimiento de las condiciones del subsuelo con objeto de localizar las tuberías, cables u otras instalaciones subterráneas que pudieran localizarse en la zona.

Durante el replanteo se deberá marcar y referenciar el eje del trazado y el ancho superior de la zanja o, en su caso, los límites del pavimento que resulte afectado. Así mismo, en caso necesario, se deberán establecer los hitos de nivelación que se estimen precisos.

### **5.4.- SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS TUBERÍAS**

Con carácter general, en la manipulación y acopio de las tuberías se deberán respetar las indicaciones del fabricante y las especificaciones propias del producto.

El almacenamiento deberá realizarse de forma tal que se mantengan limpios los tubos, evitándose su contaminación y degradación. Tanto las juntas elastoméricas como las tuberías de PE, deberán mantenerse protegidas de los rayos solares, debiendo extremarse las precauciones cuando se prevea un tiempo prolongado de almacenaje y en épocas de mayor radiación solar.

Durante la recepción e inmediatamente antes de su colocación, se deberán examinar las tuberías, accesorios y juntas de estanqueidad para comprobar que no estén dañadas y que cumplen las prescripciones establecidas para las mismas.

El acopio de las tuberías en obra deberá realizarse de forma segura para prevenir que rueden, pudiendo hacerse de alguna de las dos maneras siguientes:

- a) Apilado centralizado
- b) Acopio lineal

Para el apilado centralizado se escogerán zonas despejadas de la obra que permitan las maniobras de los vehículos y de las grúas, así como las de otros elementos auxiliares de descarga. Los tubos apilados no deben ser colocados en las proximidades de zanjas abiertas, debiéndose evitar un apilamiento excesivo en altura para que los tubos de la parte inferior no estén sobrecargados.

Como norma general, el acopio de los tubos a lo largo de la zanja se deberá realizar colocándolos a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zanja y nunca a menos de 60 cm, con el debido resguardo, en el lado opuesto al de los productos de excavación y evitándose que la tubería se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra, etc.

Por razones de seguridad y para evitar daños, la manipulación de todos los materiales utilizados deberá realizarse empleando los equipos y métodos adecuados en cada caso.

### **5.5.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS**

#### **5.5.1.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS**

La apertura de las zanjas podrá realizarse a mano o mecánicamente, debiendo quedar asegurada en todo momento su estabilidad con una adecuada entibación o mediante el ataludamiento de los lados de la zanja con una inclinación mínima de 1/3.

Con carácter general, las secciones de zanja establecidas responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle del Cap.9 Detalles constructivos, dependiendo el tipo de zanja a adoptar en cada caso de las características del trazado, del tamaño de los tubos, de la profundidad de la zanja, de la naturaleza del terreno, etc.

En las zonas urbanas las zanjas se proyectarán con taludes verticales, debiendo adoptarse la entibación necesaria cuando la profundidad de la zanja sea superior a 1,50 m.

Para profundidades  $\geq 5$  m se deberán disponer bermas con objeto de conseguir una anchura suficiente para permitir el trabajo de la maquinaria.

Salvo circunstancias obligadas, en cuyo caso habría que hacer las comprobaciones de cálculo pertinentes, la anchura de la zanja abierta durante la ejecución de la obra no debe ser superior a la prevista en el proyecto ya que la carga de tierras que recibe la tubería es función de la anchura de la zanja y, en caso de aumentar ésta, la cargas sobre la tubería podrían llegar a ser excesivas y originar daños en la misma.

En el caso de que en la rasante de excavación aparecieran elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la misma y efectuar un relleno posterior, debidamente compactado para mantener la capacidad portante del terreno original.

#### 5.5.2.- MONTAJE DE LA TUBERÍA

La instalación de las tuberías se deberá realizar respetando en todo momento los requisitos de las normas del producto y las indicaciones del fabricante.

Para facilitar los agotamientos y mantener la zanja libre de agua, el tendido de las tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba.

Cuando se interrumpa el montaje de forma significativa se habrán de obturar provisionalmente los extremos de las tuberías para prevenir la entrada de objetos extraños dentro de las mismas.

Las tuberías deberán instalarse según el trazado fijado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal. Cualquier ajuste de las mismas deberá realizarse elevando o profundizando el apoyo y, en cualquier caso, asegurándose que las tuberías estén finalmente bien soportadas a lo largo de todo su cuerpo. Los ajustes no se deberán realizar nunca mediante compactación local.

Cuando el sistema de unión de los tubos sea de enchufe-campana, se deberán prever nichos para las juntas que permitan que haya un espacio suficiente para permitir un ensamblaje adecuado e impedir que la tubería quede apoyada sobre la embocadura.

El corte de las tuberías se deberá realizar de forma tal que se asegure el correcto funcionamiento de las juntas, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Cuando durante la instalación exista el riesgo de que las tuberías floten, éstas deberán quedar aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para facilitar la identificación y localización de la tubería instalada, sobre su generatriz superior y a una distancia aproximada de 50 cm, se deberá colocar una banda señalizadora de material plástico

y de color azul con la leyenda "RED DE ABASTECIMIENTO – EMASESA".

#### 5.5.3.- CAMAS DE APOYO

Los tubos no deben asentarse directamente sobre la rasante de la zanja sino, dependiendo de las consideraciones que al respecto se hayan tenido en cuenta en el cálculo mecánico de la tubería, sobre camas de apoyo que podrán ser de material granular o de hormigón.

La elección del tipo de apoyo se realizará considerando aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de las uniones, la naturaleza del terreno, etc.

##### Camas de material granular:

Con carácter general, el material granular a emplear en las camas de apoyo no será plástico y estará exento de materias orgánicas, debiendo tener un tamaño máximo de 25 mm.

La ejecución de la cama granular se realizará en dos etapas:

En la primera de ellas se ejecutará la parte inferior de la cama debidamente compactada y, sobre la superficie plana de la misma, se colocarán los tubos debidamente acoplados y acunados.

En una segunda etapa, rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo indicado en el proyecto, se realizará el resto de la cama, debiendo prestarse especial cuidado en las operaciones de compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

##### Camas de hormigón:

Con carácter general, el hormigón a emplear en este tipo de apoyo será HM-20 y el tamaño máximo del árido utilizado en su elaboración no resultará mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

La cama de hormigón se construirá en una única etapa, estando los tubos colocados en su posición definitiva y apoyados sobre calzos que impidan cualquier movimiento de los mismos, debiéndose asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de las uniones, se interrumpirá la cama en un tramo con la longitud adecuada y, en su caso, se profundizará la excavación del fondo de la zanja hasta dejar bajo la tubería el espacio libre suficiente para la ejecución de las uniones.

#### 5.5.4.- MACIZOS DE ANCLAJE

Todos los componentes de la red que puedan estar sometidos a empujes por efecto de la presión hidráulica (codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, válvulas de seccionamiento o regulación, etc), deberán quedar fijados mediante un macizo de anclaje que contrarreste el empuje y asegure su inmovilidad. Así mismo, deberán disponerse macizos de

anclaje en el caso de que las pendientes sean excesivamente fuertes y puedan producirse movimientos de la tubería o cuando exista riesgo de flotabilidad de los tubos.

En general, los macizos de anclaje serán de hormigón y deberán disponerse de forma tal que las uniones queden al descubierto. Se proscribe expresamente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

No se realizarán las pruebas de la tubería instalada hasta que el hormigón haya obtenido su resistencia señalada.

El empuje que, debido a la presión hidráulica interior, se produce en los cambios de dirección, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$E = 2 P A \text{ sen } (\theta/2) \cdot 10^{-3}$$

siendo:

- E empuje en la tubería, en kN
- P presión interior en la tubería, en MPa
- A área interior de la tubería, en mm<sup>2</sup>
- θ ángulo interior entre las alineaciones de la tubería

De acuerdo con lo anterior, el valor de los empujes producidos en los distintos componentes de la conducción que se señalan, se obtendrán mediante las expresiones siguientes:

COMPONENTE

VALOR DEL EMPUJE

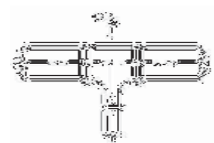
CODOS



$$E = 2 \cdot P \cdot [\pi \text{ ID}^2 / 4] \cdot \text{sen } (\theta/2) \cdot 10^{-3}$$

(ID = diámetro interior de la red y θ = ángulo de desviación)

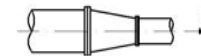
DERIVACIONES



$$E = P \cdot [\pi \text{ ID}_d^2 / 4] \cdot 10^{-3}$$

(ID<sub>d</sub> = diámetro de la derivación)

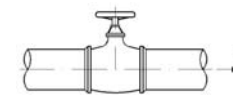
REDUCCIONES



$$E = P \cdot [\pi (\text{ID}_1^2 - \text{ID}_2^2) / 4] \cdot 10^{-3}$$

(ID<sub>1</sub> = diámetro mayor e ID<sub>2</sub> = diámetro menor)

VÁLVULAS



$$E = P \cdot [\pi \text{ ID}^2 / 4] \cdot 10^{-3}$$

(ID = diámetro interior de la red)

Con carácter general y en ausencia de cualquier otra especificación sobre el particular, la presión hidráulica P que se considerará para el cálculo de los empujes coincidirá con la presión de prueba (STP) de la tubería.

Las dimensiones de los macizos deberán ser tales que los empujes que transmitan al terreno no sean superiores a su resistencia a compresión y, en general, se complementarán con una armadura mínima (cuantía de 10 kg/m<sup>3</sup>).

De una manera simplificada y dependiendo del diámetro de las tuberías, el dimensionamiento de los macizos de anclaje se realizará de la forma siguiente:

En tuberías cuyo ID sea ≤ 500 mm, los macizos de anclaje de hormigón se dimensionarán de manera que su peso iguale al empuje máximo a resistir (kN), por lo que, suponiendo una densidad del hormigón de 2,4 (t/m<sup>3</sup>), deberán tener un volumen V (m<sup>3</sup>) de al menos:

$$V = 0,1 \frac{E}{2,4} = 0,04 E$$

En tuberías de ID > 500 mm, en las que los empujes producidos son de consideración, el dimensionamiento de los macizos de anclaje deberá justificarse convenientemente en cada caso.

**5.5.5.- RELLENO DE LAS ZANJAS**

Una vez realizadas las pruebas de la tubería instalada, para lo cual antes se habrá efectuado un relleno parcial de las zanjas dejando visibles las uniones, se comenzará el relleno definitivo de las mismas, diferenciándose dos zonas en las que los materiales a emplear y los criterios de compactación resultan claramente distintos.

La primera zona se extiende desde la cama de apoyo hasta un plano situado a una distancia de 15 cm por encima de la parte más elevada del tubo, incluyendo la segunda zona todo el relleno restante.

El relleno de la primera zona o relleno envolvente se realizará con material granular compactado por procedimientos manuales o mediante vibradores de aguja análogos a los utilizados para el hormigón, debiendo prestarse especial atención a la zona de apoyo bajo los riñones del tubo.

Para la segunda zona, dependiendo del área en que se realizan los trabajos, se deberán utilizar los materiales siguientes:

- **En áreas urbanas:** Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelos seleccionados, según se define en el PG-3, admitiéndose también el albero procedente de cantera.
- **En áreas rústicas:** Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelos adecuados, según PG-3.

El relleno de esta segunda zona se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme no superior a veinte (20) centímetros, las cuales serán compactadas con medios mecánicos hasta obtener una densidad no inferior al 95% Próctor Modificado.

#### **5.5.6.- REPOSICIÓN DE LOS PAVIMENTOS**

Una vez finalizados los trabajos de relleno de la zanja, se procederá a la reposición del pavimento de la superficie en la forma que en cada caso se haya especificado, debiéndose prestar especial atención a la unión del pavimento repuesto con el existente.

#### **5.6.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS AÉREAS**

Este tipo de instalación se plantea normalmente por la necesidad de superar obstáculos en superficie (cauces, viales, etc.), disponiendo la tubería superiormente a éstos, formando parte o adosada a una estructura, y, también, para salvar fuertes pendientes sobre anclajes de apoyo o en galerías visitables.

La conducción a instalar podrá ser de cualquier diámetro, limitándose los materiales de fabricación de la tubería al acero o la fundición dúctil.

En la medida de lo posible se tratará de evitar que la tubería participe como elemento estructural, para lo cual se aprovecharán infraestructuras existentes en las que se dispondrán los elementos resistentes auxiliares sobre los que apoyará la tubería. Preferentemente, se utilizará tubería de fundición dúctil con juntas autotrabadas (resistente a tracción) que deberá instalarse apoyada, como mínimo, con un apoyo por detrás de cada campana de la junta y un ángulo del asiento de 120°. La sujeción de la tubería se realizará con collares metálicos de fijación provistos de una banda elastomérica de protección.

En los casos en que resulte necesario instalar tubería estructural autoportante, se utilizarán tuberías de acero.

Para posibilitar los movimientos de dilatación que pueda sufrir la tubería o compatibilizar los de ésta y la estructura, se deberán disponer juntas elásticas compensadoras y apoyos deslizantes.

Todos los codos que se instalen a ambos lados del cruce habrán de ir convenientemente anclados, preferentemente con un macizo de hormigón, de forma que se asegure su inmovilidad.

Para facilitar el acceso a la tubería y posibilitar el mantenimiento y desmontaje de los elementos que se instalen en las mejores condiciones posibles, se deberán disponer todos los medios necesarios (barandillas, plataformas, líneas de vida, etc).

Siempre que resulte posible se deberá posibilitar la extracción del tramo instalado, por tracción desde un extremo, en caso de avería.

Se instalarán registros de inspección a ambos lados del cruce, diseñándose éste con válvulas de aislamiento y la pendiente adecuada para facilitar su vaciado, debiendo disponerse también las ventosas y desagües que resulten necesarios.

#### **5.7.- INSTALACIONES SINGULARES**

##### **5.7.1.- GENERALIDADES**

Se definen en el presente capítulo las directrices generales que deben seguirse en aquellos casos en que, debido a la existencia de condicionantes de tipo técnico, económico o funcional, resulta aconsejable para la instalación de tuberías utilizar métodos alternativos al tradicional de excavación de zanja a cielo abierto o a la instalación aérea.

En general, el método óptimo a utilizar depende fundamentalmente de las condiciones particulares de cada caso (perfil del terreno, diámetro de tubería, longitud de instalación, etc.), por lo que cada situación debe ser convenientemente estudiada.

A tal respecto, en el proyecto constructivo, que deberá someterse a la aprobación de EMASESA, se habrá de justificar el método de instalación adoptado comparando sus inconvenientes y ventajas respecto a otras alternativas, recogiendo también en el mismo los condicionantes y prescripciones que resulten pertinentes.

Asimismo, estos tramos deberán disponer de un tratamiento relativo a Control de Calidad específico y concreto, con la consideración a estos efectos de "lote independiente de control".

Se permitirá la utilización de técnicas operativas suficientemente conocidas y contrastadas como las que a continuación se indican, señalándose también los criterios generales adoptados para establecer el método a emplear:

- Perforación horizontal dirigida (PHD).
- Perforación horizontal mediante funda metálica.
- Perforación horizontal mediante microtuneladora.

El diseño de estos tramos singulares se deberá realizar de manera tal que se posibilite su aislamiento del resto de la conducción debiendo disponerse las válvulas de corte necesarias y las correspondientes ventosas y elementos de desagüe.

En cualquier circunstancia, el tramo de tubería instalado por cualquiera de los métodos descritos se deberá someter a las pruebas descritas en el Art. 5.9 de las presentes Instrucciones Técnicas, de forma independiente al resto de la conducción.

Finalmente, dado el nivel de especialización que requieren estas técnicas, deberá ser una empresa especialista de reconocido prestigio quien determine la viabilidad de ejecución para cada caso particular y las especificaciones del método a utilizar.

#### 5.7.2.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Esta técnica permite sortear obstáculos importantes (cauces, calles, edificios, viarios, etc.) sin apertura de zanjas, utilizándose fundamentalmente con tuberías de diámetros comprendidos entre 100 y 400 mm y distancias de instalación de hasta 250 - 300 m.

Consiste en la ejecución, con una trayectoria controlada, de un taladro piloto a través del cual, tras el ensanchamiento de la perforación, se introduce la tubería.

Básicamente, el procedimiento consta de las tres fases siguientes:

1ª Fase: Introducción del taladro piloto bajo el obstáculo siguiendo un trazado previamente planificado y a través de la sonda de guiado, la cual estará dotada de los mecanismos necesarios para ejecutar las acciones correctoras correspondientes.

2ª Fase: Una vez que el taladro piloto alcanza su objetivo, se sustituye el perforador por un ensanchador del tamaño adecuado a la tubería a instalar.

3ª Fase: Consiste en repasar el taladro con un ensanchador/compactador, al tiempo que se tira de la tubería a instalar.

Al objeto de estabilizar el taladro, lubricar el contacto terreno- varillaje y la limpieza de los detritus, se utiliza un fluido de perforación compuesto por agua y bentonita.

El diámetro de ensanchado de la perforación oscilará entre 1,3 y 1,5 veces el diámetro exterior de la tubería a instalar.

El sistema de guiado será normalmente de tipo electromagnético, compuesto por sonda, receptor en superficie y sensor remoto. Deberá tener una precisión superior a  $\pm 5\%$  en profundidad y del

0,5% en pendiente.

En general, este método se utiliza fundamentalmente con tuberías de polietileno. En el caso especial de que la conducción que se instale sea de fundición dúctil, las juntas serán flexibles autotrabadas (resistentes a tracción) y la tubería deberá disponer un recubrimiento exterior de mortero de cemento.

#### 5.7.3.- PERFORACION MEDIANTE FUNDA METALICA

Normalmente, se utiliza este método cuando es preciso efectuar cruces de pequeña longitud con obras lineales (viales, ferrocarril, canales, etc.) sin interferir en su funcionamiento y para diámetros de tubería comprendidos entre 100 - 1.200 mm.

Consiste básicamente en la introducción bajo el obstáculo a cruzar de una tubería de chapa metálica, dentro de la cual se instala la tubería de abastecimiento que, normalmente, será de fundición dúctil.

En función de la profundidad y los condicionantes del terreno, habrá de protegerse de forma adecuada la excavación del pozo de ataque, mediante muro de hormigón o tablestacado, debiéndose prever en cualquier caso una solera de hormigón para el correcto asiento de la máquina perforadora.

Desde la cabeza de perforación y, generalmente, por medio de un mecanismo hidráulico de empuje, se introduce progresivamente una funda metálica en cuyo interior se dispone un tornillo sinfin con la doble finalidad de actuar como frente de excavación y efectuar la retirada de tierras de la cabeza de perforación.

La cuchilla de cabeza de la funda deberá prever un margen sobre el diámetro del taladro de al menos 3 mm.

Para la instalación y el centrado de la tubería en el interior de la funda se utilizarán collarines - guía de materiales plásticos, tipo GKO o similar, con un mínimo de dos patines por tramo de tubo. En el caso de tubería de fundición dúctil se utilizarán juntas flexibles autotrabadas (resistentes a tracción).

La ubicación del cruce deberá posibilitar la extracción del tramo instalado, por tracción desde un extremo, en caso de avería en el mismo. Se instalarán registros de inspección a ambos lados del cruce, diseñándose éste con válvulas de aislamiento y la pendiente adecuada para facilitar su vaciado, debiendo disponerse las ventosas y desagües que resulten necesarios.

#### 5.7.4.- PERFORACION MEDIANTE MICROTUNELADORA

Al igual que la anterior, esta técnica se emplea generalmente para salvar obras lineales sin interferir

en su funcionamiento, utilizándose habitualmente tuberías de hormigón armado con camisa de chapa y diámetros superiores a 1.200 mm.

La diferencia fundamental con el método de perforación mediante funda metálica radica en que la cubierta de la perforación está constituida por la propia tubería, la cual deberá estar diseñada para soportar los esfuerzos que se producen durante el proceso de ejecución de la perforación.

Básicamente, este sistema consiste en una cabeza perforadora, de escudo abierto o cerrado, que realiza la excavación ayudada por el empuje que se efectúa desde la cabeza de la perforación, a través de mecanismos hidráulicos y sobre el tramo de tubería que se pretende introducir.

En función de la distancia de perforación y de la naturaleza del terreno, se dispondrán las estaciones intermedias de empuje que sean necesarias para garantizar la integridad de la tubería, debiendo preverse, en su caso, la inyección de bentonita entre las paredes de la perforación como elemento reductor de la fricción entre la tubería y el terreno.

Las tierras excavadas son extraídas a través de la conducción por medio de cintas transportadoras o vagonetas, en caso de frente de perforación abierto, o por medio de lodos bentoníticos, para perforaciones de escudo cerrado.

Antes de la introducción de cada tubo se deben hormigonar las juntas de la tubería con un mortero de fraguado rápido, para evitar el sufrimiento de la camisa de chapa de la tubería. La soldadura de las juntas se realiza normalmente una vez finalizado el proceso de introducción de los tramos de tubería.

Se instalarán registros de inspección a ambos lados del cruce, diseñándose éste con válvulas de aislamiento y la pendiente adecuada para facilitar su vaciado, debiendo disponerse las ventosas y desagües que resulten necesarios.

## **CAPÍTULO 6: REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS**

### **6.1.- GENERALIDADES**

En aquellas actuaciones de renovación de redes en las que la apertura de zanjas suponga un condicionante importante a la viabilidad de la obra y las condiciones de la tubería existente lo permitan, se podrá considerar, como alternativa a la sustitución de la conducción existente por una nueva, la utilización de métodos de rehabilitación de tuberías suficientemente conocidos y contrastados, entre los que pueden citarse los siguientes:

- Encamisado con manga reversible.
- Entubado de la canalización (Compact pipe).
- Rompedor estático (Bursting).
- Revestimiento interno con mortero de cemento.
- Rehabilitación de juntas mediante manguitos.

En general, el método óptimo a utilizar dependerá de las condiciones particulares de cada caso (tipo de tubería, diámetro, número de acometidas o elementos, longitud de instalación, etc.), por lo que cada situación deberá ser convenientemente analizada.

A tal respecto, en el proyecto constructivo, que deberá someterse a la aprobación de EMASESA, se habrá de justificar el método de instalación adoptado comparando sus inconvenientes y ventajas respecto a otras alternativas, recogiendo también en el mismo los condicionantes y prescripciones que resulten pertinentes.

La longitud de los tramos de rehabilitación a considerar, que estará condicionada por los codos y otras características de la red, deberá justificarse adecuadamente.

Asimismo, estos tramos deberán disponer de un tratamiento relativo a Control de Calidad específico y concreto, con la consideración a estos efectos de "lote independiente de control".

De todas las actividades que se realicen, se deberá dejar constancia mediante el correspondiente informe que incluirá una grabación de vídeo en formato digital.

Dado el nivel de especialización que requieren estas técnicas, deberá ser una empresa especialista de reconocido prestigio quien determine la viabilidad de ejecución para cada caso particular y las especificaciones del método a utilizar de forma que se asegure en todo momento la seguridad de la obra y la garantía de la rehabilitación efectuada.



## **CAPÍTULO 7: PRUEBA Y RECEPCIÓN DE LA RED**

### **7.1.- PRUEBA DE LA RED INSTALADA**

Toda la red instalada deberá ser sometida a una prueba de presión, la cual podrá realizarse sobre la totalidad de la conducción ó, cuando resulte conveniente, considerando varios tramos de prueba independientes entre sí y seleccionados en función de sus características particulares (materiales, diámetros, espesores, etc.).

Salvo expresa autorización de EMASESA; con carácter general la prueba de presión a efectuar incluirá también la de las acometidas domiciliarias correspondientes al tramo de prueba, para lo cual, previamente, habrá de realizarse la conexión de las mismas a la red así como la instalación del ramal correspondiente hasta la llave de registro.

El agua utilizada en la realización de las pruebas de la tubería instalada deberá estar adecuadamente contabilizada mediante contador que será objeto de contrato aparte, así como el vertido de la misma tras las pruebas deberá conducirse a imbornales próximos,

#### **1) Valor de la Presión de Prueba (STP):**

El valor que se adopte para la presión de prueba (STP) dependerá de que en el diseño de la red se haya calculado en detalle el posible golpe de ariete que pudiera producirse o, por el contrario, de que simplemente se haya realizado una estimación del mismo:

- a) Cuando el golpe de ariete esté calculado en detalle, la presión de prueba de la red (STP) se obtendrá a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:  
$$STP = MDP + 0,1$$
 (expresando todos los valores en N/mm<sup>2</sup>)
- b) En los casos en los que el golpe de ariete no esté calculado, la presión de prueba (STP) que, con carácter general, se establece es de 1 N/mm<sup>2</sup> ≈ 10 Atm ≈ 10 Bar.

#### **2) Procedimiento de Prueba:**

Antes de empezar la prueba deberán de estar colocados, en su posición definitiva, todos los tubos, piezas especiales, válvulas, etc., y los macizos de anclaje de hormigón deben alcanzar las características de resistencia requeridas. Así mismo, deberá comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas.

En los casos en que la tubería se disponga enterrada, la zanja deberá estar parcialmente rellena y con las uniones al descubierto para facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan. Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas así como fugas de agua.

En cualquier circunstancia, durante la ejecución de la prueba deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para evitar daños personales.

La prueba a realizar constará de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

#### **2.1) Etapa preliminar:**

El objeto de esta etapa preliminar es conseguir que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, con objeto de que durante la posterior etapa principal los fenómenos de adaptación de la conducción (movimientos de recolocación de los elementos, expulsión de aire, saturación de agua de la tubería, deformación de los tubos, etc.) no sean significativos en los resultados de la prueba.

Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo a probar, preferiblemente desde el punto mas bajo del tramo, facilitándose la evacuación de aire mediante los dispositivos de purga convenientes. La conducción deberá mantenerse llena de agua durante un periodo de tiempo no inferior a 24 horas, lo cual es particularmente importante en el caso de tuberías que, como las de hormigón, pueden absorber cierta cantidad de agua.

A continuación, mediante una bomba provista de un manómetro con una precisión no inferior a 0,02 N/mm<sup>2</sup>, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm<sup>2</sup> por minuto, hasta alcanzar un valor de aproximadamente 0,8 STP.

Para lograr los objetivos de estabilización de la tubería en esta etapa preliminar, esta presión se deberá mantener durante un periodo de tiempo que dependerá fundamentalmente del material con el que esté fabricada la tubería, para lo cual, si fuera necesario, se suministrarán mediante bombeo cantidades adicionales de agua. Con carácter general, se estima suficiente que la duración de esta etapa sea de 1 a 2 horas para los tubos metálicos o de materiales plásticos y de 24 a 48 horas para los tubos de hormigón.

Durante este periodo de tiempo no se producirán pérdidas apreciables de agua ni movimientos aparentes de la tubería. En caso contrario, deberá procederse a la despresurización de la misma y, una vez corregidos los fallos, a la repetición del ensayo.

#### **2.2) Etapa principal:**

##### **2.2.1) Comprobación del descenso de presión:**

Una vez finalizada con éxito la etapa preliminar, se aumentará de nuevo la presión hidráulica interior hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de la red (STP) de forma constante y gradual, sin que el incremento de presión supere 0,1 N/mm<sup>2</sup> por minuto. Seguidamente se desconectará el sistema de bombeo para impedir la entrada de agua.

La prueba se considerará superada si, transcurrido un periodo de tiempo no inferior a una hora, el descenso de presión que hubiera podido producirse durante dicho intervalo resulta inferior a 0,02 N/mm<sup>2</sup>

### 2.2.2) Comprobación de las pérdidas de agua:

En los casos en que el DI de la tubería instalada sea superior a 1.000 mm, la longitud del tramo de prueba resulte mayor de 1.000 m, o cuando a juicio de EMASESA se considere procedente, además de la prueba de pérdida de presión descrita anteriormente, habrá de realizarse también la comprobación de las pérdidas de agua que se producen.

Para ello, se corregirá el descenso de presión que se hubiera producido en la fase anterior, aportando cantidades adicionales de agua, hasta alcanzar de nuevo el valor de STP y se medirá el volumen final de agua suministrado, el cual debe resultar inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{\text{máx.}} \leq 10^{-8} \cdot ID^2 \cdot L \cdot \left(1 + K \frac{ID}{e}\right)$$

siendo:

$\Delta V_{\text{máx.}}$	pérdida admisible, en litros
ID	diámetro interior del tubo, en mm
L	longitud del tramo, en metros
e	espesor nominal del tubo, en mm
K	coeficiente dependiente del material del tubo

Material de las Tuberías	K
Fundición	0,0124
Acero	0,01
Hormigón	0,07
Polietileno	2,1

Cuando, durante la realización de esta prueba, las pérdidas de agua resultan superiores al máximo valor indicado, se deberán corregir los defectos observados y repetir el proceso hasta superarlo con éxito.

Una vez finalizada las pruebas, la conducción deberá despresurizarse lentamente, estando todos los dispositivos de purga abiertos al vaciar las tuberías para posibilitar la entrada de aire.

### 2.2.3) Acta de Pruebas:

Los resultados de las pruebas realizadas habrán de quedar recogidos documentalmente, por lo

que, una vez finalizadas las mismas con resultados satisfactorios, se deberá cumplimentar el documento denominado "ACTA DE PRUEBAS" cuyo modelo se recoge en el apartado correspondiente del Cap.9 Detalles constructivos.

### 7.2.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA RED

De conformidad con lo recogido en el Real Decreto 140/2003, se deberá proceder a la limpieza y desinfección de las conducciones para el transporte de agua potable en los casos siguientes:

- Tuberías nuevas de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) antes de ponerlas en servicio.
- Tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan estado sin servicio durante un periodo de tiempo.
- Tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan tenido alguna intervención por motivos de mantenimiento o reparación y que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua del tramo afectado.
- Acometidas (tuberías que enlazan la red interior del inmueble con la red de distribución) en las que por su tamaño y longitud sea aconsejable una limpieza y desinfección ante la posible sospecha de contaminación del agua potable.
- Redes de nueva ejecución en urbanizaciones, de promociones privadas o de otros organismos, ajenas a EMASESA.

Debido a que en el proceso de limpieza y desinfección se puede producir un contacto con el agua potable, todo el personal que ejecute dichos trabajos deberá ser instruido sobre la necesidad de mantener un alto nivel de limpieza, higiene y seguridad y/o estar en posesión del carné de manipulador de alimentos.

Se deberán adoptar las medidas de seguridad que resulten adecuadas y todo el personal que manipule o trabaje en la proximidad de sustancias desinfectantes deberá tener conocimiento de cualquier peligro relacionado con las mismas. Así mismo, se habrá de disponer de todos los equipos de protección exigidos en las normativas de seguridad vigentes.

El responsable de los trabajos deberá comprobar que en la zona donde se realice la desinfección existe una toma de agua a la red pública, susceptible de ser utilizada para el lavado de urgencia o como ducha de emergencia, en caso de salpicadura o accidente.

El proceso completo se realizará cumplimentando las fases que se indican, las cuales son de obligado cumplimiento para todos los casos definidos anteriormente:

- 1ª Fase: Limpieza previa
- 2ª Fase: Desinfección

- 3ª Fase: Control de la desinfección
- 4ª Fase: Lavado de la tubería antes de su conexión a la red
- 5ª Fase: Conexión o puesta en servicio

**Procedimiento General:**

Se deberá actuar de acuerdo con la metodología de actuación que se indica:

- 1) La limpieza previa se realizará una vez instalado el tramo de tubería para eliminar los posibles restos procedentes de la instalación, pudiéndose utilizar el agua utilizada en la prueba de presión.

Una vez efectuada la misma con resultado satisfactorio, se procederá al vaciado de la red y se iniciará la fase de desinfección.

- 2) Para la desinfección de la tubería se seguirán los pasos siguientes:

- a) Se determinará el volumen de agua contenida en el tramo.
- b) Se calculará la cantidad de hipoclorito sódico para uso alimentario necesaria para que la concentración final de cloro sea aproximadamente de 10 mg/l, debiendo evitarse concentraciones superiores por el riesgo de alteración del material de las conducciones.

(Teniendo en cuenta que una solución de hipoclorito sódico reciente tiene una concentración de cloro activo de  $\approx 140$  g/l, se deberá dosificar  $\approx 100$  ml de esta solución por metro cúbico de agua contenida en la tubería, recomendándose la utilización de soluciones de hipoclorito nuevas habida cuenta de que el cloro activo se va perdiendo con el tiempo).

- c) Para garantizar la dispersión homogénea del cloro en todo el tramo de red, la tubería se llenará de agua lentamente, resultando conveniente que el hipoclorito se añada lentamente, de forma paulatina durante la operación de llenado, quedando expresamente prohibido, en el caso de que esto no resulte posible, que el hipoclorito se añada en su totalidad al comienzo de la operación de llenado con agua por el riesgo de que se acumule en el extremo de la tubería y queden zonas sin desinfectar.

Se deberán evitar concentraciones finales de cloro mayores de 10 mg/l, que podrían alterar el material de las conducciones.

- d) El contratista deberá elaborar el plan de actuación que someterá a la aprobación del supervisor de las obras, quien podrá contar con el asesoramiento del Laboratorio de Agua Potable de EMASESA.

El referido plan deberá recoger los puntos de adición de cloro, sus dosis y los puntos representativos elegidos para el control de la desinfección.

- 3) El control de la desinfección será realizado, en los puntos representativos elegidos y aprobados, por un laboratorio acreditado para la toma de muestras, análisis de cloro residual y parámetros biológicos.

El proceso de desinfección deberá repetirse si:

- El cloro residual es inferior a 0,1 mg/l.
- Si se superan los límites de los parámetros microbiológicos que se indican en la tabla siguiente:

Bacterias coliformes, en 100 ml	0
E. Coli, en 100 ml	0
Enterococos, en 100 ml	0
Recuento de colonias a 37° C, en 1 ml	10

- 4) El lavado final se realizará una vez se haya confirmado que la desinfección efectuada ha sido correcta y tras haber realizado el desagüe de la tubería.

Para evitar el deterioro del agua, la operación de limpieza de la tubería no se deberá efectuar hasta los 2-3 días anteriores a la conexión de la misma., para lo cual el supervisor de los trabajos deberá coordinarse adecuadamente con el responsable de la conexión (División de Redes / Delegaciones).

- 5) Previamente a la puesta en servicio de la tubería, el responsable de la conexión contactará con el Laboratorio de Agua Potable de EMASESA para concertar la toma de muestras que se realizará entre las 24 - 48 horas siguientes, informándole de la denominación de la obra, nº de expediente y teléfono de contacto.

Por parte del Laboratorio se realizará una toma de muestra para comprobar que la calidad del agua mantiene las características propias del sistema de abastecimiento de EMASESA, controlando los parámetros de pH, cloro y turbidez, emitiendo un informe con los resultados obtenidos que dirigirá al responsable de la conexión y una copia al supervisor de los trabajos.

Si los resultados no son conformes, el supervisor de los trabajos dirigirá el desagüe y limpieza con agua de la red, realizándose una nueva comprobación por parte del Laboratorio de Agua Potable de EMASESA.

Si el resultado de la comprobación es favorable, se podrá realizar la conexión de la tubería en cuestión al sistema general de abastecimiento, recomendándose que la misma se efectúe a la mayor brevedad, sin superar en ningún caso el plazo anteriormente mencionado de 2-3 días desde el lavado final de la tubería.

**Tuberías de Abastecimiento que hayan estado sin servicio durante un periodo de tiempo:**

Se seguirá el mismo procedimiento general anteriormente descrito, si bien, para acortar los tiempos, se podrán utilizar concentraciones de cloro mas elevadas, según se indica en la tabla siguiente:

Concentración de Cloro	Dosis de Hipoclorito	Tiempo de Contacto
50 mg/l	350 ml/m <sup>3</sup> de agua	12 horas
150 mg/l	1 l/ m <sup>3</sup> de agua	30 minutos

**7.3.- CONEXIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA RED**

Una vez finalizado el proceso de limpieza y desinfección de la tubería descrito en el artículo precedente, el Supervisor de los trabajos coordinará con el responsable designado por la División de Redes/ Delegación la ejecución de la conexión correspondiente.

Todos los pormenores se recogerán en el denominado Plan de Operaciones en el cual se reflejarán los detalles de las conexiones a realizar, los materiales y medios necesarios a utilizar, la duración estimada para los trabajos, etc., debiendo así mismo ir acompañado de la documentación acreditativa de la limpieza y desinfección realizadas.

Corresponderá a la División de Redes/ Delegación de EMASESA la aprobación del referido Plan de Operaciones y la determinación de las válvulas u otros elementos de la red a maniobrar así como las zonas que resultarán afectadas.

Terminados los trabajos se procederá a la puesta en carga de la tubería, efectuándose el llenado de la misma por el punto mas bajo de la red, facilitándose la salida del aire a través de las ventosas o bocas de riego existentes en el tramo, las cuales se mantendrán abiertas hasta que se haya completado el llenado de la red.

**7.4.- RECEPCIÓN DE LA RED**

Finalizadas las obras y una vez comprobada su construcción con arreglo a las prescripciones fijadas se podrá proceder a la Recepción Provisional de las mismas, para lo cual resultará imprescindible la previa entrega a EMASESA de los Planos que reflejen fielmente las conducciones instaladas, los cuales deberán ser elaborados en conformidad con lo recogido en las Especificaciones Técnicas para la Documentación Gráfica (PD 005 09) de EMASESA, así como las Fichas de los elementos colocados, debidamente cumplimentadas, cuyos modelos se representan en el apartado correspondiente del Cap.9 Detalles constructivos.

Transcurrido el plazo de garantía, que salvo estipulación expresa en contrario tendrá una duración de un (1) año y en el caso de que no existiesen defectos reseñables, se procederá a la Recepción

Definitiva de las Obras, debiendo procederse en conformidad con lo establecido en el Procedimiento para la Tramitación de la Recepción Provisional y Recepción Definitiva de las Obras implantado en EMASESA.

## **CAPÍTULO 8: TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS**

### **8.1.- INFORME PREVIO DE PROYECTOS**

En las actuaciones relacionadas con las redes de abastecimiento y saneamiento resulta preceptivo el informe técnico de EMASESA con carácter previo a la ejecución de las obras correspondientes, por lo que, para la obtención de la Licencia Municipal, el Promotor, ya sea público o privado, deberá presentar un ejemplar del Proyecto de Obra para su aprobación por los servicios técnicos de EMASESA, utilizando el conducto que el Ayuntamiento respectivo determine en cada caso.

### **8.2.- DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR**

El Proyecto que se remita a EMASESA deberá contener, como mínimo, la documentación siguiente:

- Memoria, debiendo describirse los criterios y premisas que justifican la solución adoptada.
- Anejos de Cálculo Justificativos, incluyendo:
  - Situación actual de la red de abastecimiento
  - Topografía
  - Cálculos hidráulicos y mecánicos
- Planos:
  - Situación
  - Planta de las redes existentes
  - Puntos de conexión previstos
  - Planta de las obras a ejecutar
  - Perfiles longitudinales
  - Secciones tipo
  - Detalles de obras complementarias
  - Planta de servicios afectados
- Pliego de Condiciones, con indicación de las características técnicas que han de cumplir los materiales y equipos utilizados en las obras así como las condiciones de ejecución de las mismas.

### **8.3.- INCUMPLIMIENTOS**

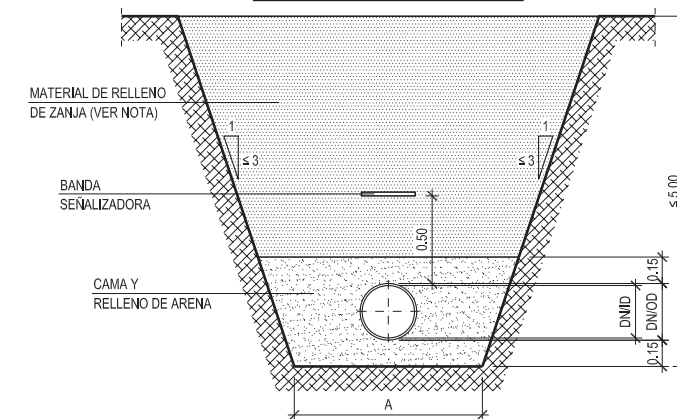
La inobservancia del deber de solicitud de informe previo o de presentación de los proyectos a EMASESA, así como el incumplimiento durante la ejecución de las obras de lo establecido en esta Normativa, dará lugar a la negativa de EMASESA a la recepción del conjunto de la instalación y a la no contratación del servicio de abastecimiento y saneamiento derivado de la misma.

## **CAPÍTULO 9: DETALLES CONSTRUCTIVOS**

9.1.- SECCIONES TIPO DE ZANJA PARA TUBERÍAS DE F. DÚCTIL Y POLIETILENO

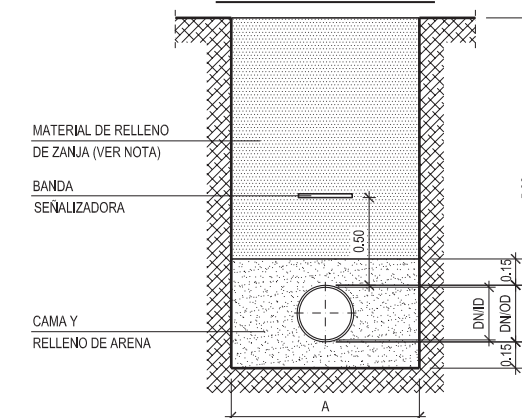
SECCIONES TIPO DE ZANJA PARA TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL Y POLIETILENO  
(ESCALA: 1:30)

ZANJA SIN ENTIBAR



TUB. FUNDICIÓN DÚCTIL		TUBERÍA DE POLIETILENO	
DN/ID (m/m)	A (m/m)	DN/OD (m/m)	A (m/m)
80 < DN/ID ≤ 700	DN/ID + 0.75	90 < DN/OD ≤ 200	DN/OD + 0.50
700 < DN/ID ≤ 1200	DN/ID + 0.90		
DN/ID > 1200	DN/ID + 1.10		

ZANJA ENTIBADA



-NOTA:  
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)  
EN ZONAS RÚSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

COTAS EN METROS.

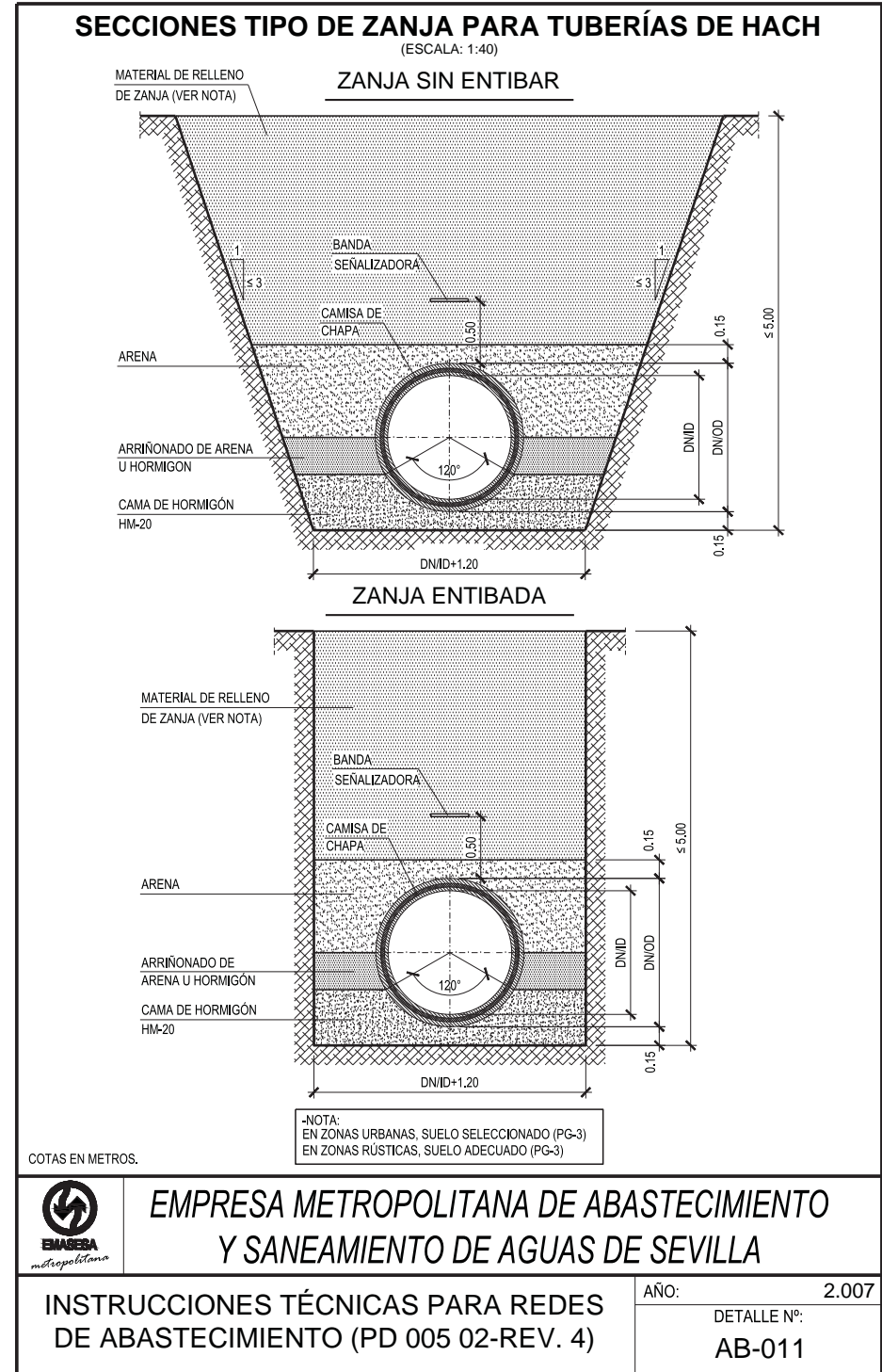


EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA

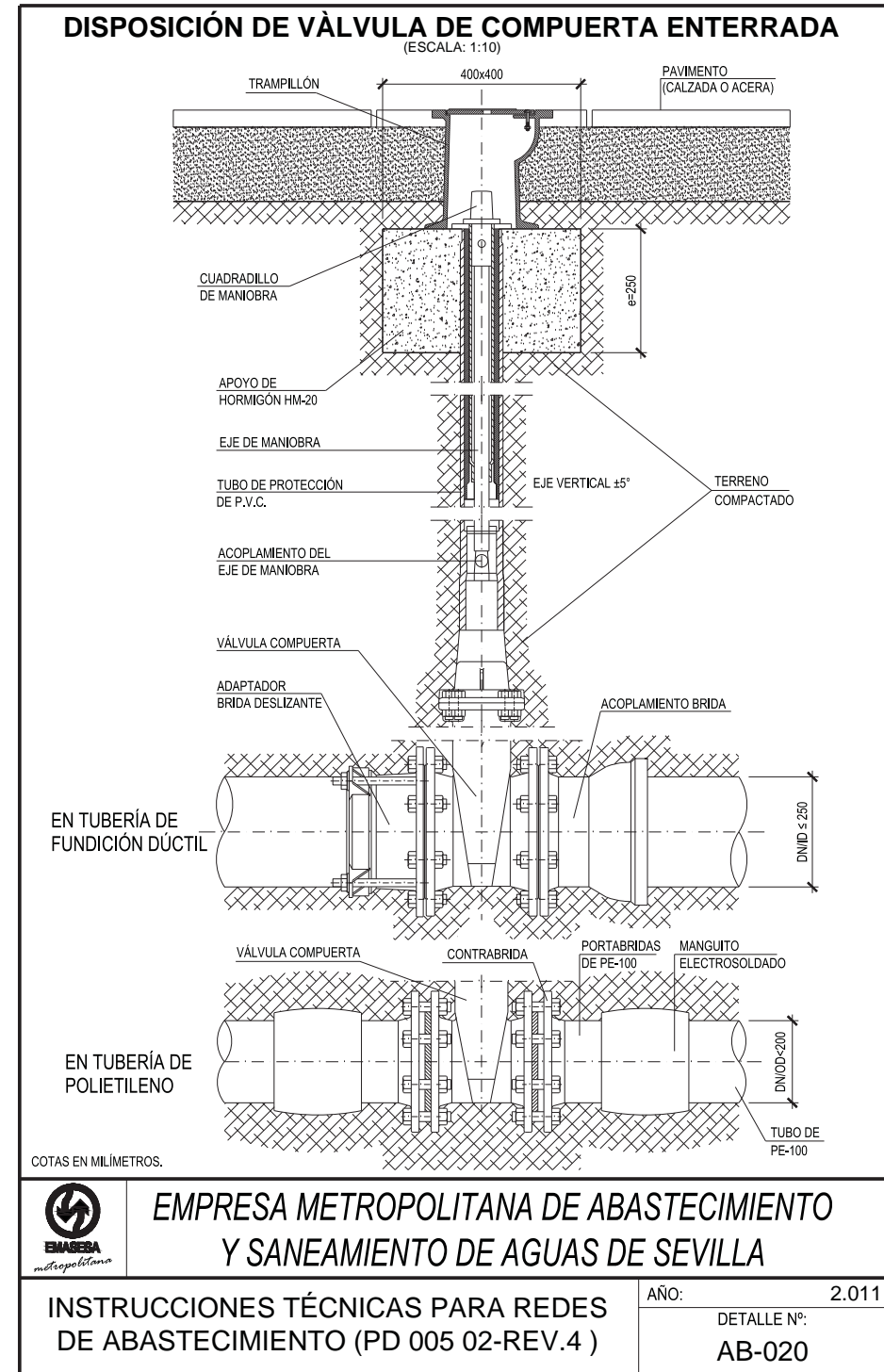
INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV. 4)

AÑO: 2.007  
DETALLE N°:  
AB-010

9.2.- SECCIONES TIPO DE ZANJA PARA TUBERÍAS DE HACH



9.3.- DISPOSICIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA ENTERRADA

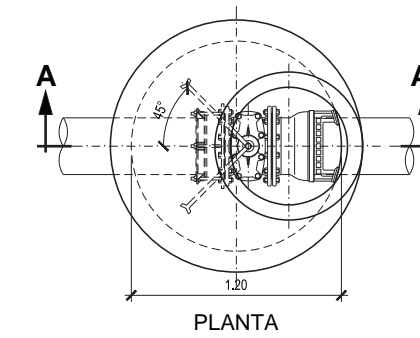
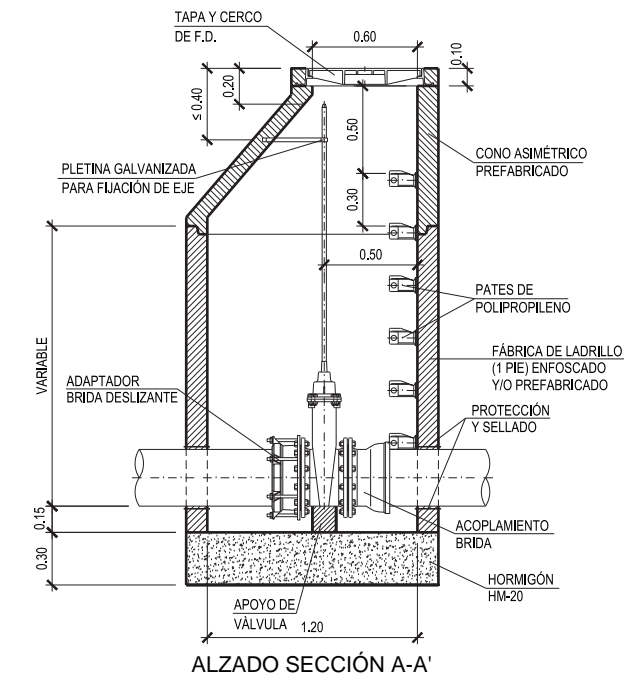




9.4.- DISPOSICIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA EN POZO

**DISPOSICIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA EN POZO**

(ESCALA: 1:30)



COTAS EN METROS.

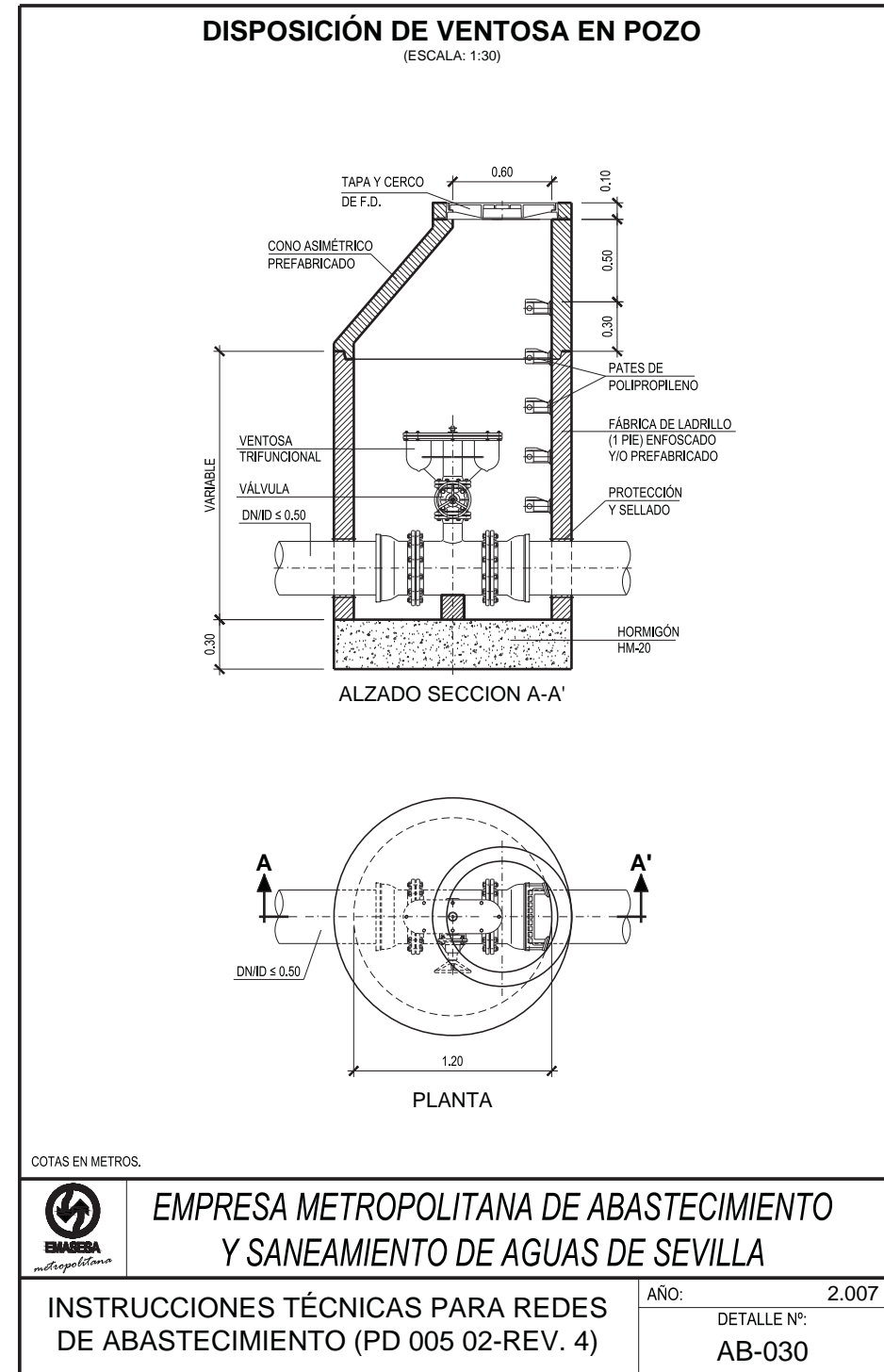


**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV. 4)

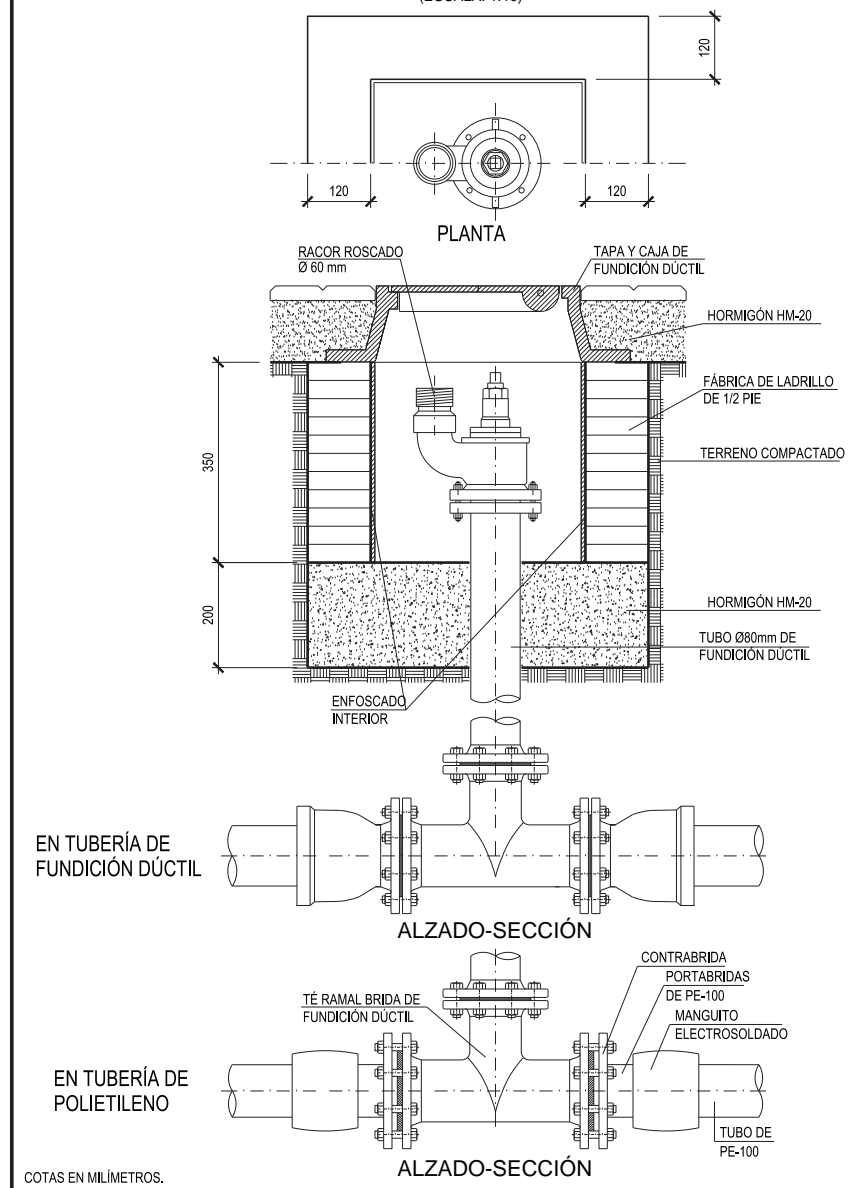
AÑO: 2.007  
 DETALLE Nº:  
 AB-021

9.5.- DISPOSICIÓN DE VENTOSA



9.6.- DISPOSICIÓN DE TOMA DE AGUA POTABLE

DISPOSICIÓN DE TOMA DE AGUA POTABLE  
(ESCALA: 1:10)

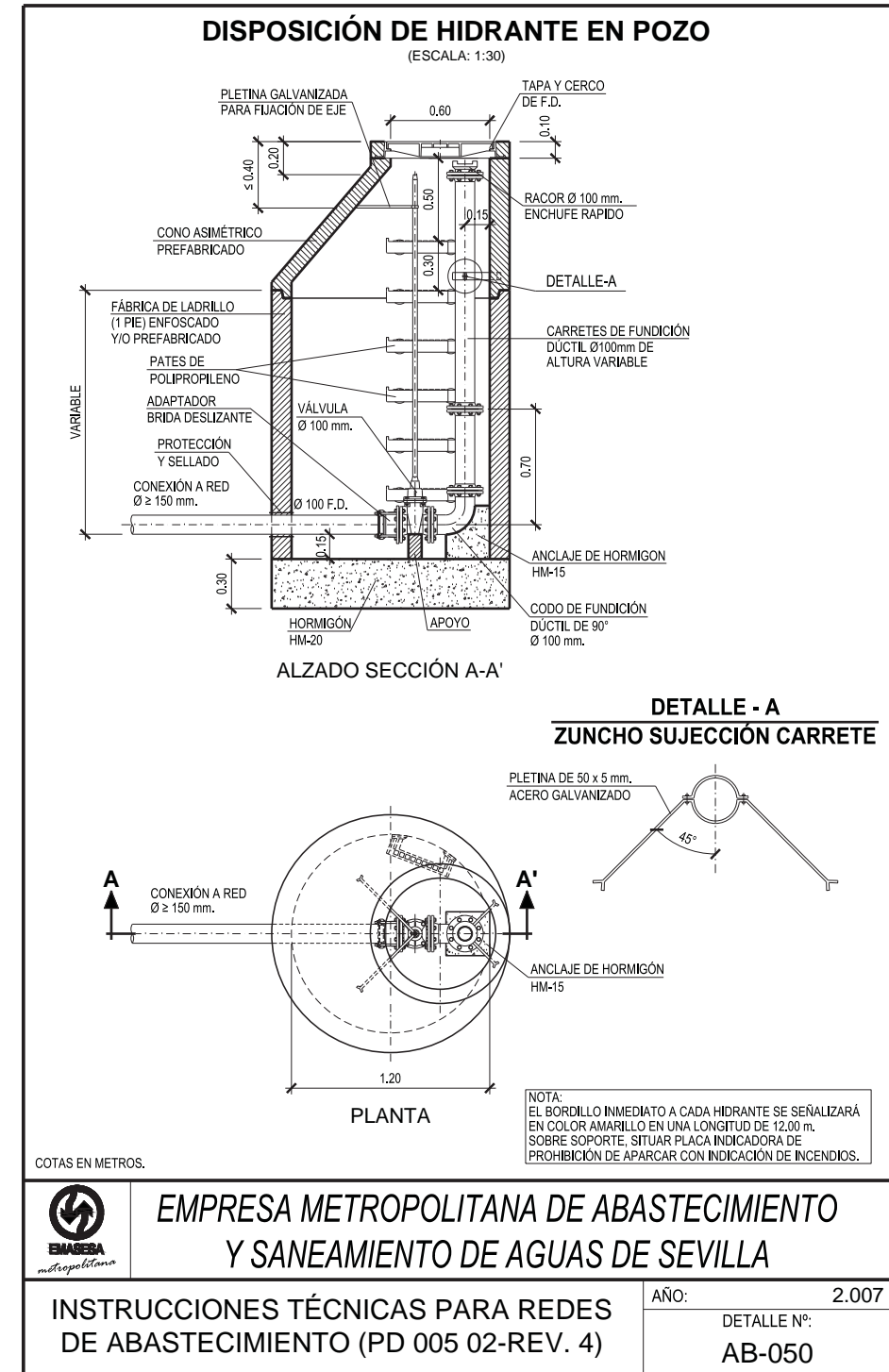


EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA

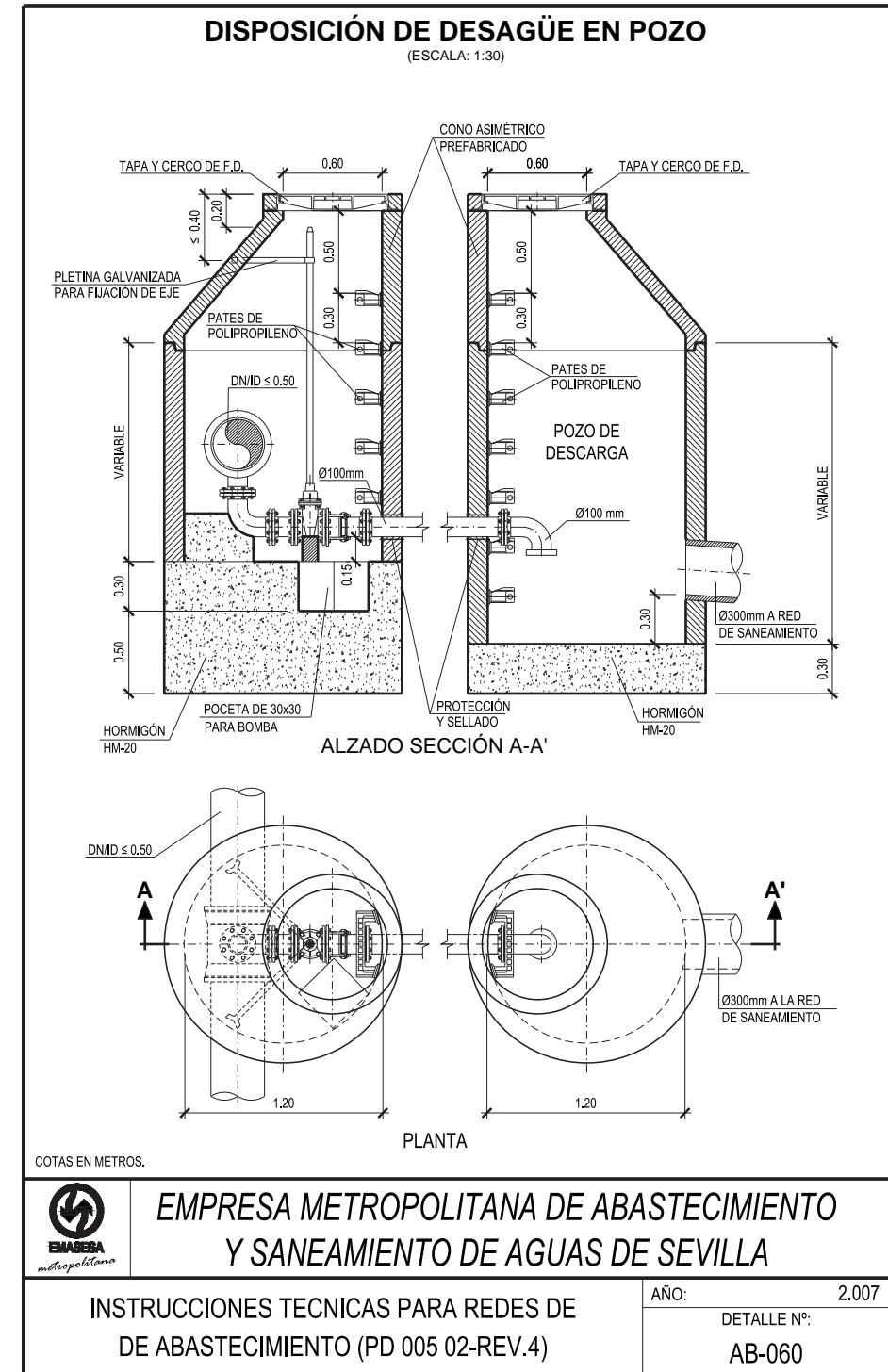
INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV. 4)

AÑO: 2.010  
DETALLE Nº:  
AB-040

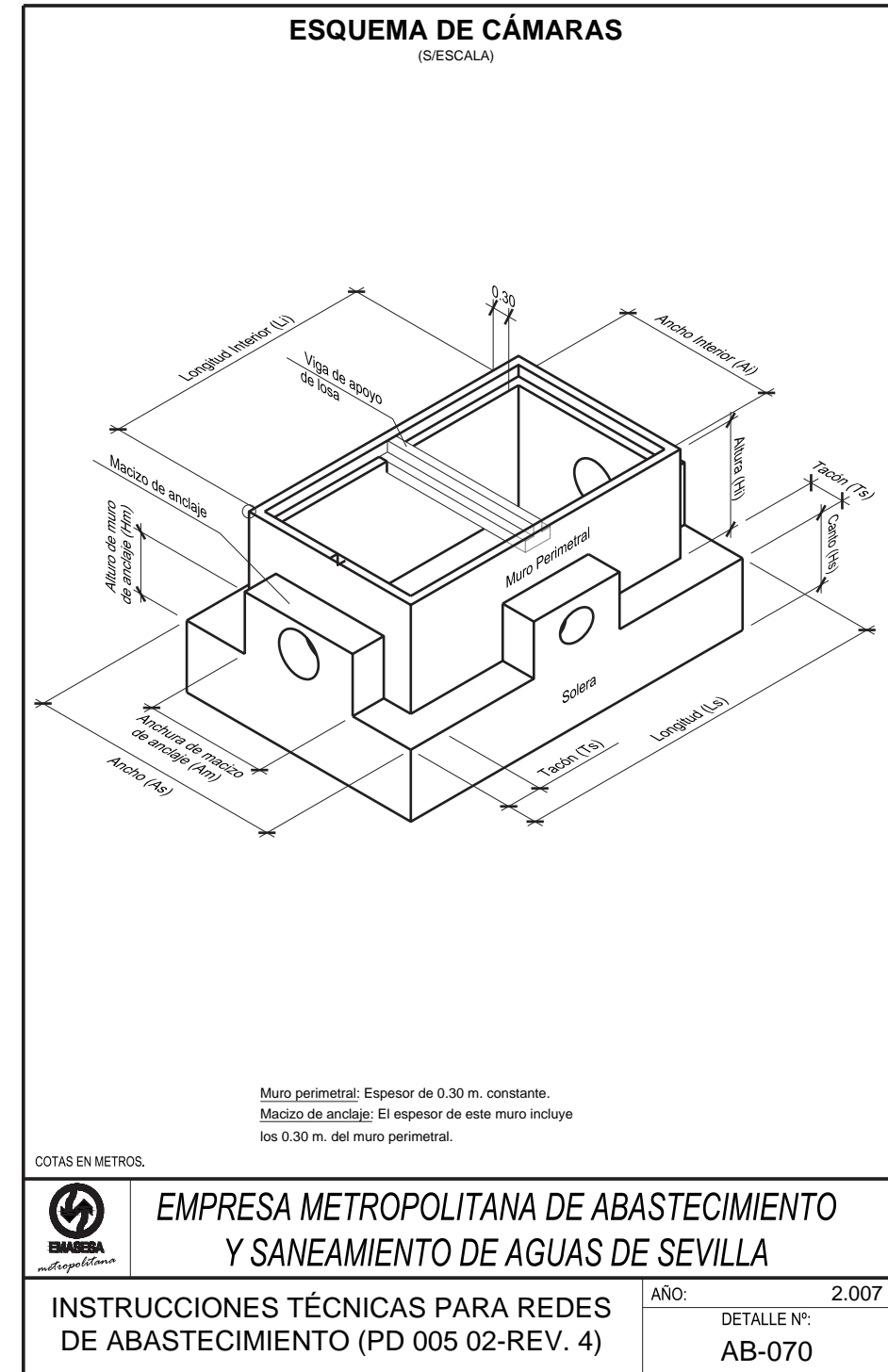
9.7.- DISPOSICIÓN DE HIDRANTE



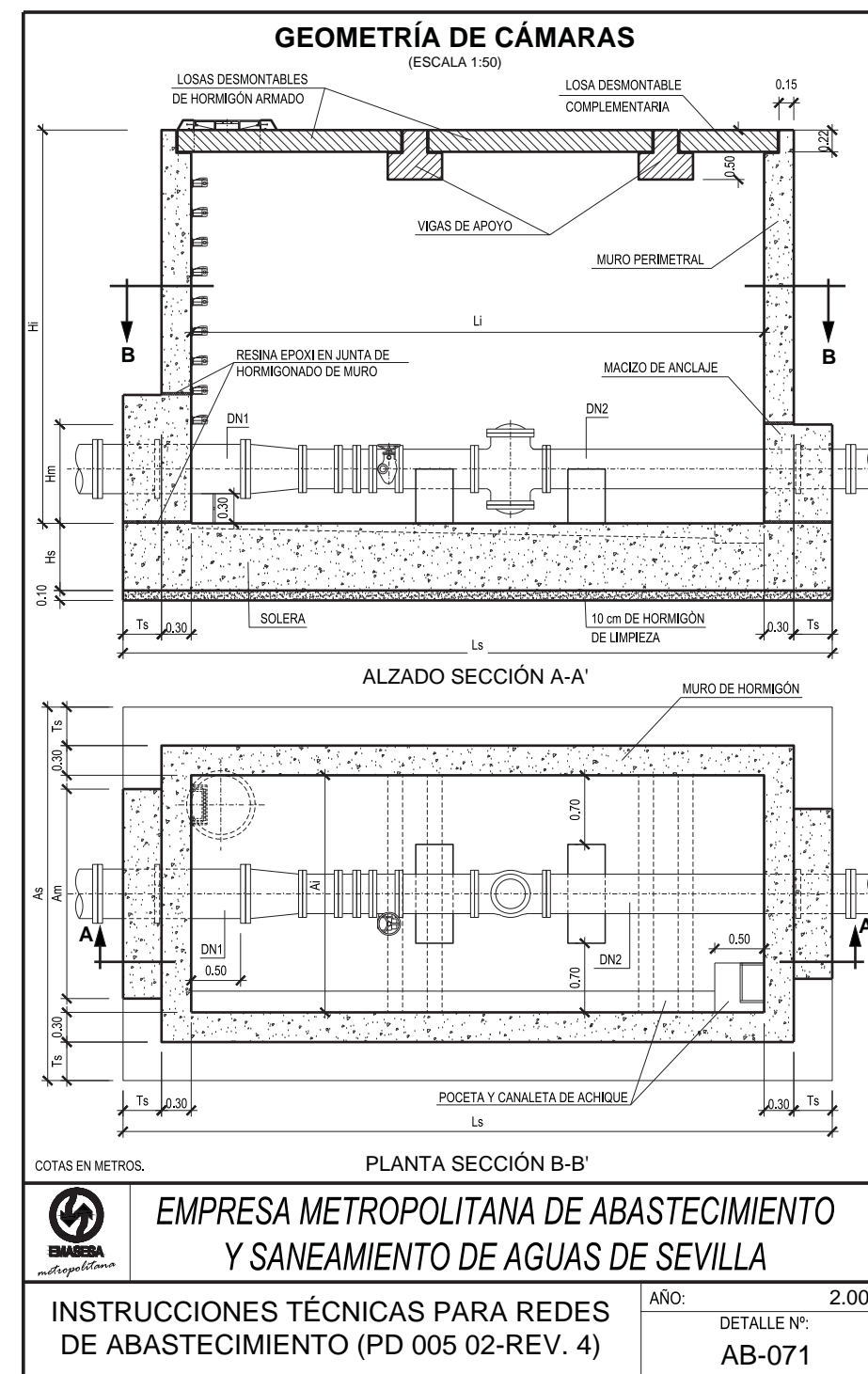
9.8.- DISPOSICIÓN DE DESAGÜE



9.9.- ESQUEMA DE CÁMARAS



9.10.- GEOMETRÍA DE CÁMARAS



9.11.- ESQUEMAS DE ARMADURAS DE CÁMARAS

### ESQUEMA DE ARMADURAS DE CÁMARAS (ESCALA: INDICADAS)

**SOLERA Y MACIZO DE ANCLAJE**  
(ESCALA: 1:40)

**MURO PERIMETRAL**  
(ESCALA: 1:40)

**DETALLE DE APOYO DE VIGA**  
(ESCALA: 1:25)

**DETALLE DE VIGA DE APOYO**  
(ESCALA: 1:20)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS				
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES	HA-30P(20)B+20	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y DE RELLENO	HM-20P(20)	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES	B 500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO 50 mm	--	--	--

**NOTA:**

El elemento de anclaje de los pasamuros será:

- Tubos de acero: Anillo de acero de 10 cm. de alto y 5 mm. de espesor soldado a tope.
- Tubos de fundición: Anillo igual al anterior pero soldado en primera pasada en el pasamuros con electrodo de ferro-níquel y guía enfriador y en una segunda sobre la anterior al anillo.
- Tubos de hormigón armado: Redondos de Ø 12 y 15 cm. de longitud fijados mediante anclaje químico cada 30° y una segunda corona a 10 cm. y girada 15° respecto de la anterior.

**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

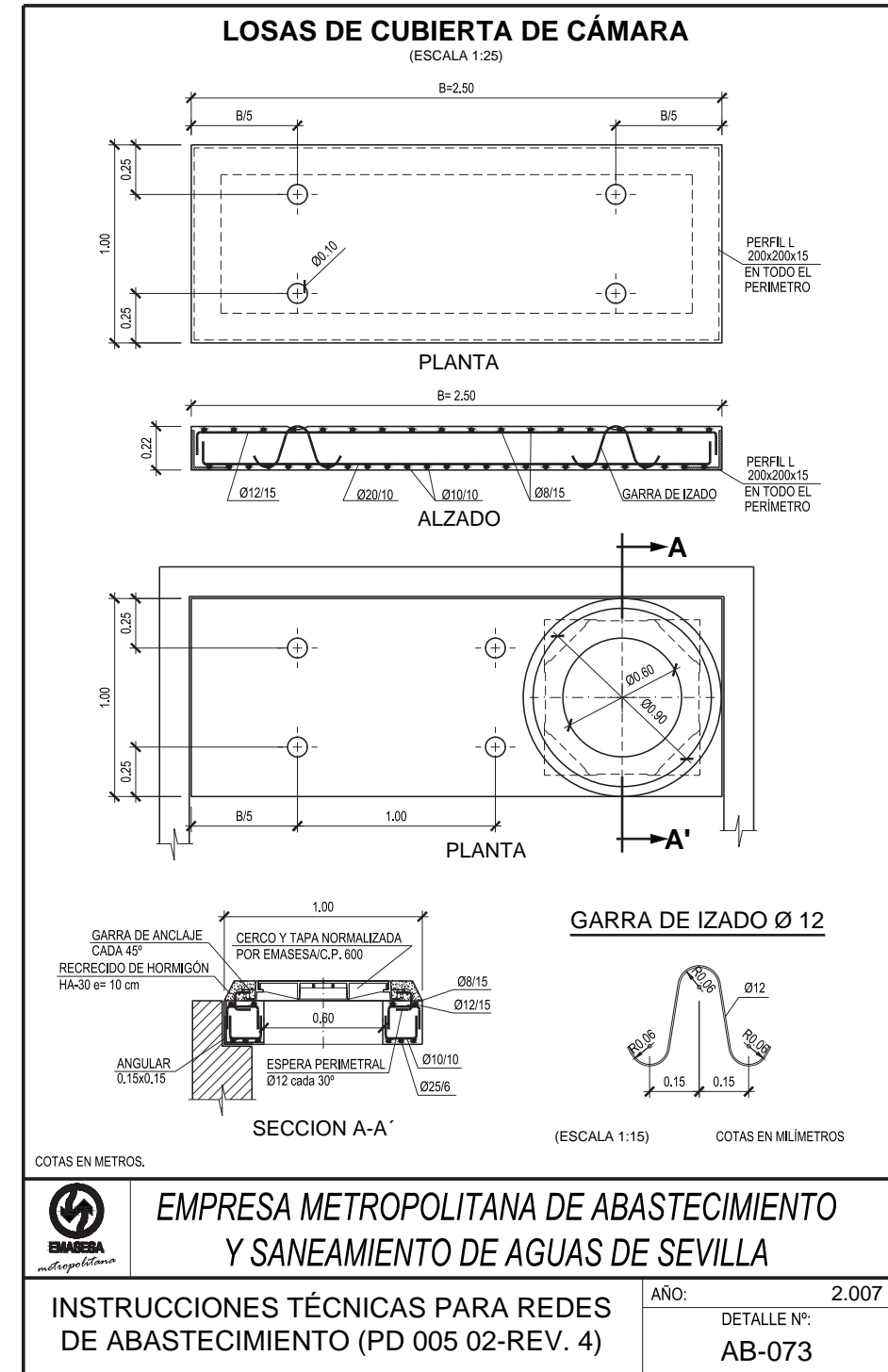
INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV. 4)

AÑO: 2.007

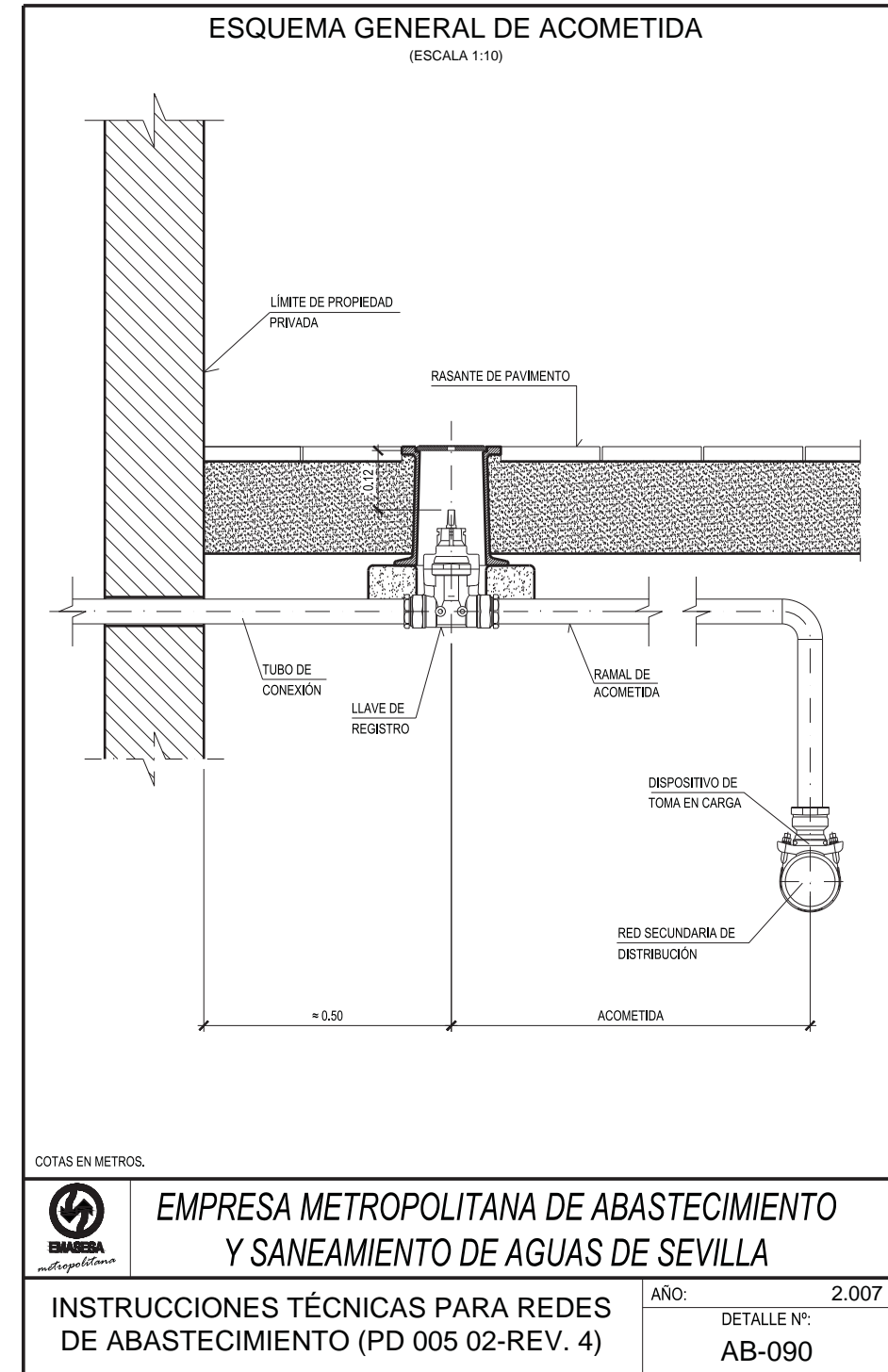
DETALLE Nº:  
**AB-072**



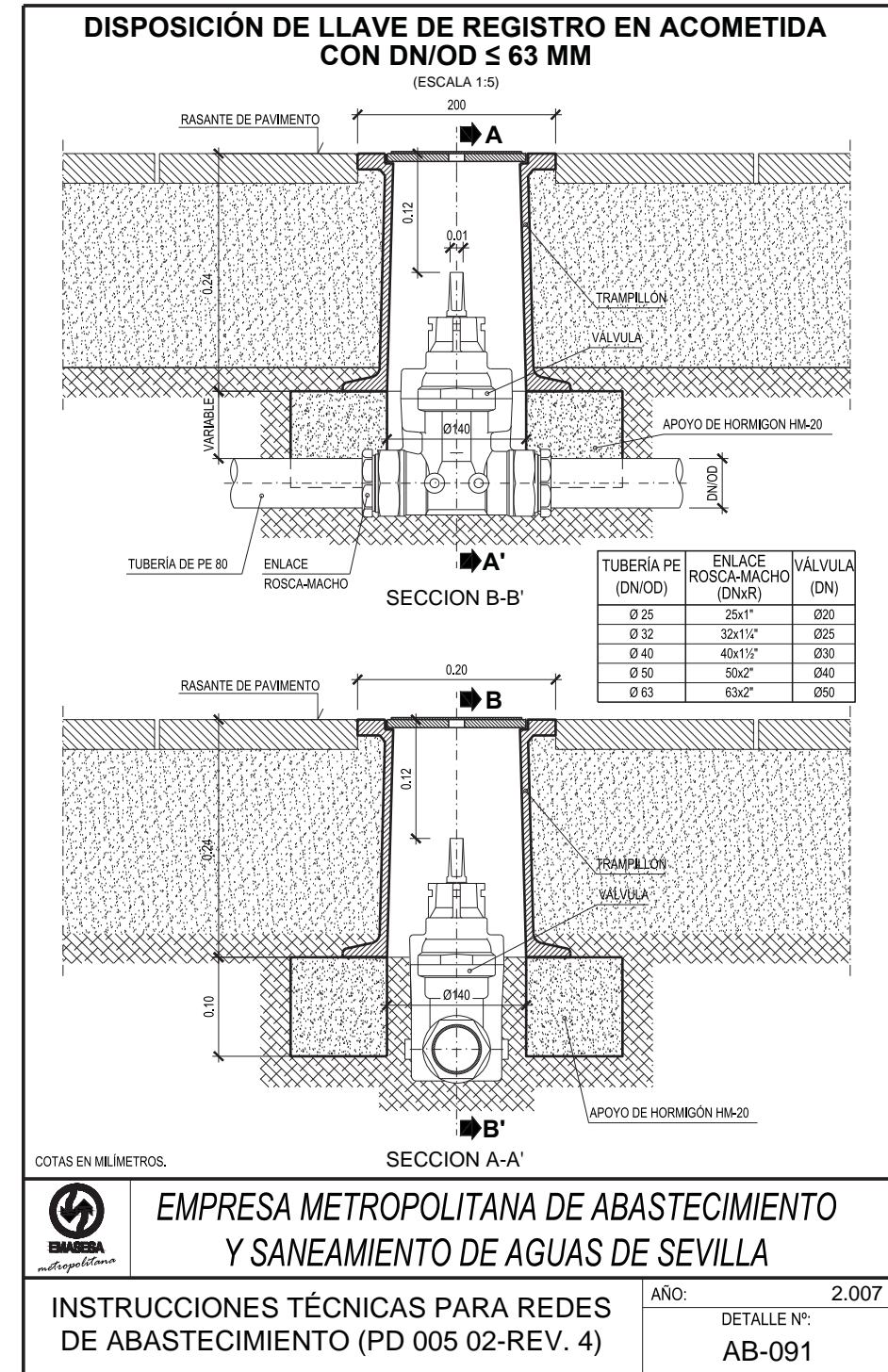
9.12.- LOSAS DE CUBIERTA DE CÁMARAS



9.13.- ESQUEMA GENERAL DE ACOMETIDA



9.14.- DISPOSICIÓN DE LLAVE DE REGISTRO DE ACOMETIDA

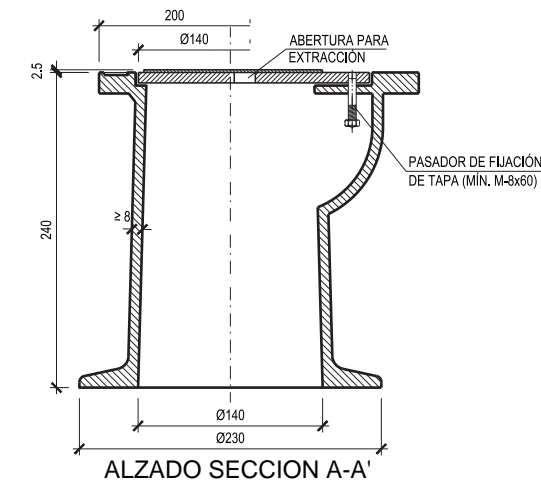
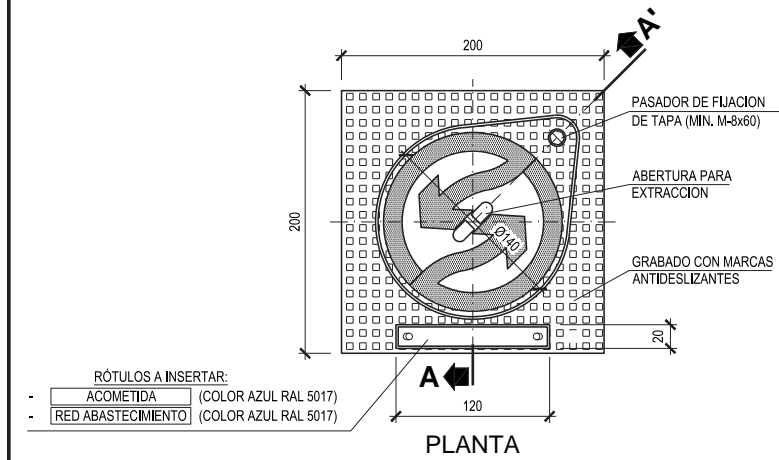


9.15.- TRAMPILLÓN PARA VÁLVULAS DE COMPUERTA ENTERRADAS

**TRAMPILLÓN PARA VÁLVULAS DE COMPUERTA ENTERRADAS**

- REVESTIMIENTO CUERPO/TAPA: PINTURA HIDROSOLUBLE COLOR NEGRO
- RESISTENCIA DEL CONJUNTO: EQUIVALENTE A LA CLASE B 125 > 70 KN
- MATERIALES: -CUERPO/TAPA: FUNDICIÓN DÚCTIL  
 -RÓTULO: NYLON

(ESCALA: 1:4)



COTAS EN MILÍMETROS.

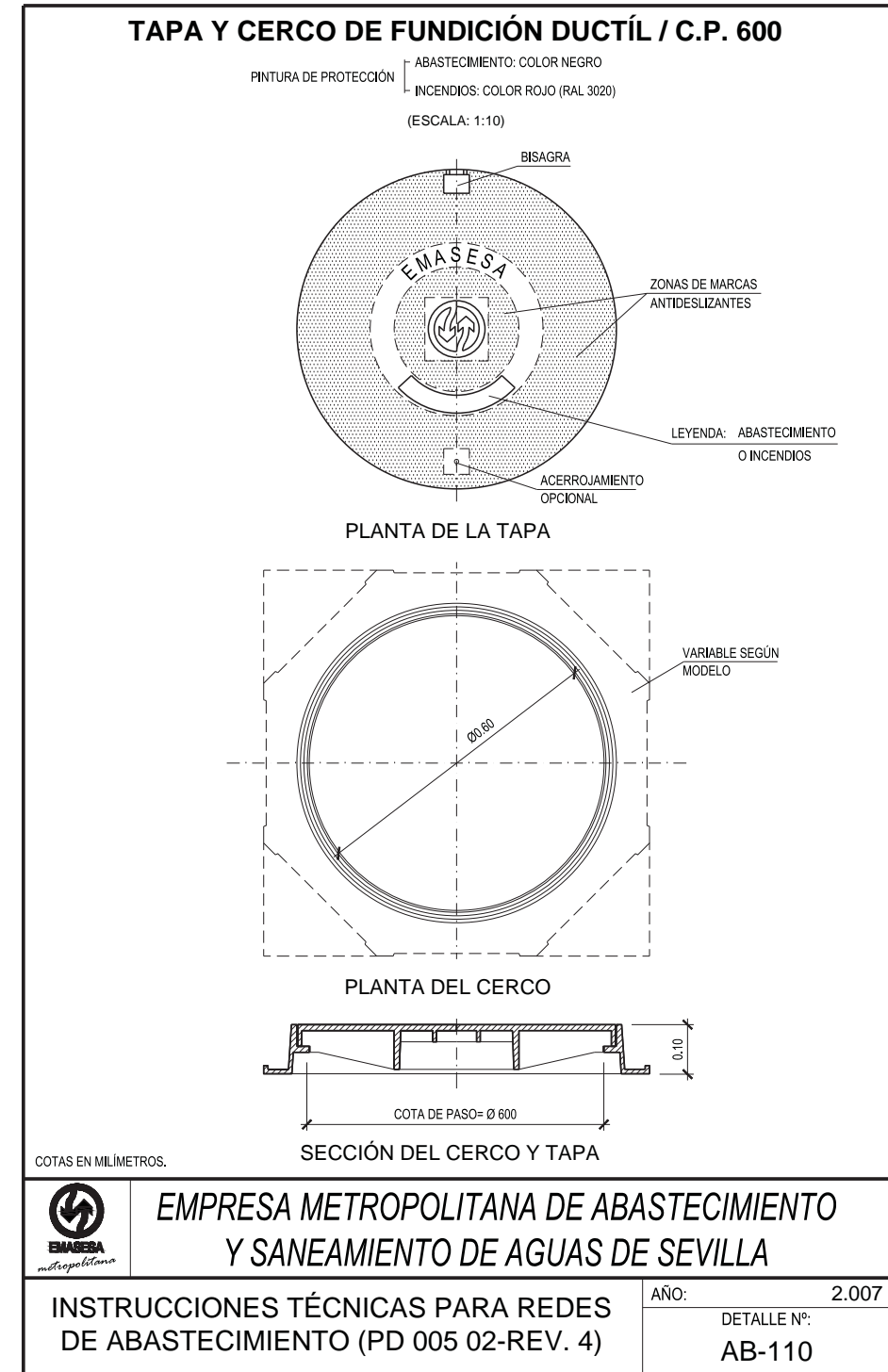


**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

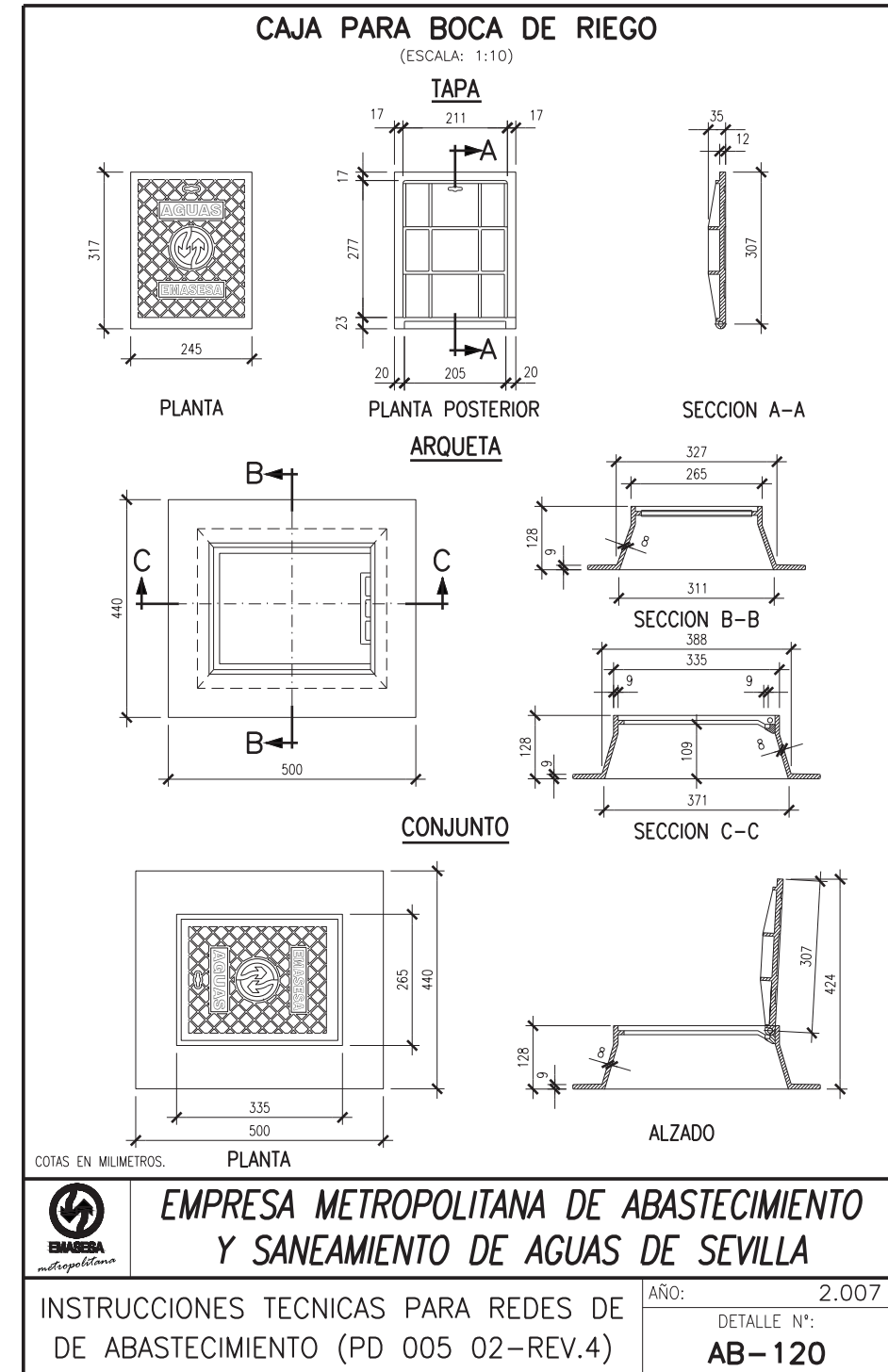
INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV. 4)

AÑO: 2.007  
 DETALLE Nº:  
 AB-100

9.16.- TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C.P. 600



9.17.- CAJA PARA BOCA DE RIEGO




9.18.- CARRETES DE DESMONTAJE

**CARRETE DE DESMONTAJE**  
(SIN ESCALA)

L. MONTAJE: LONGITUD DE MONTAJE  
TOL: TOLERANCIA DE MONTAJE  
DN: DIÁMETRO NOMINAL  
DN-D: DIÁMETRO EXTERIOR DE LAS BRIDAS  
DN-K: DIÁMETRO ENTRE CENTROS DE TALADROS  
DN-I: DIÁMETRO DE TALADROS  
B: ESPESOR DE BRIDAS  
T: NÚMERO DE TALADROS

DN	L. MONTAJE	TOL	DN-D	DN-K	DN-I	T	B
300	315	40	445	400	22	12	26
350	315	40	505	460	22	16	28
400	350	40	565	515	26	16	32
450	350	40	615	565	26	20	38
500	350	50	670	620	26	20	38
600	400	50	780	725	30	20	40
700	400	50	895	840	30	24	48
800	420	50	1015	950	36	24	50
900	420	50	1115	1050	36	28	50
1000	420	50	1230	1160	36	28	55

COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV. 4)

AÑO: 2.007  
DETALLE N°:  
AB-130

9.19.- PATE DE POLIPROPILENO


**PATE DE POLIPROPILENO**  
COLOR: NARANJA  
(ESCALA: 1:5)

PLANTA

ALZADO

SECCIÓN

COTAS EN MILÍMETROS.

 **EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE ABASTECIMIENTO (PD 005 02-REV.4)

AÑO: 2.007  
DETALLE Nº:  
AB-140



9.20.- ACTA DE PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

**ACTA DE PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA**  
**(GOLPE DE ARIETE ESTIMADO)**

**Obra:**

**Expte.:**

Reunidos en el lugar de las Obras D. \_\_\_\_\_, responsable de la Supervisión de las mismas, en representación de EMASESA y D. \_\_\_\_\_, en nombre y representación de la empresa Adjudicataria \_\_\_\_\_, se procede a la prueba de la tubería instalada procediéndose de acuerdo al procedimiento operativo descrito en las Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento.

**Características de la Prueba:**

Tubería			Prueba de Presión		Prueba de Volumen
Material	ID	L	STP	$\Delta P$	$\Delta V$

CRITERIOS DE VALIDEZ	P. Presión = $\Delta P \leq 0,02$
	P. Volumen = $\Delta V_{\text{máx}} \leq 10^{-8} \cdot ID^2 \cdot L \cdot (1 + K \frac{ID}{e})$

STP: Presión de prueba = 1,00 N/ mm<sup>2</sup>

$\Delta P$ : Descenso de presión, en N/ mm<sup>2</sup>

$\Delta V$ : Volumen adicional suministrado, en litros

ID: Diámetro interior de la tubería, en mm


L: Longitud del tramo de prueba, en m

e = espesor de la tubería, en mm

K = 0,0124 (fundición), 0,01 (acero), 0,07 (hormigón), 2,1 (polietileno)

Y para que conste, se levanta la presente **ACTA DE PRUEBAS** la cual, una vez leída y ratificada, es firmada por los presentes en \_\_\_\_\_, a

9.21.- FICHA DE ELEMENTOS DE LA RED



**MANTENIMIENTO DE LA INFORMACIÓN DEL GIS**  
**RED ABASTECIMIENTO**  
**FICHA DE ELEMENTOS DE LA RED**

**TIPO DE AGUA**

A. POTABLE

A. CONTRAINCENDIOS

A. BRUTA

A. RIEGO

<b>ELEMENTO</b>	<b>COD. ELEMENTO</b>	<b>MUNICIPIO</b>																																																																								
<input type="checkbox"/> VALVULA <input type="checkbox"/> BOCA DE RIEGO <input type="checkbox"/> DESAGÜE <input type="checkbox"/> VENTOSA <input type="checkbox"/> HIDRANTE <input type="checkbox"/> AGUJERO DE HOMBRE <input type="checkbox"/> TAPÓN <input type="checkbox"/> REGULADORA DE PRESIÓN <input type="checkbox"/> OTROS (1)	<b>REGISTRO</b>		<b>PATES:</b> <input type="text"/>	<b>PROFUNDIDAD (m):</b> <input type="text"/>																																																																						
	<b>TIPO DE REGISTRO:</b> <input type="checkbox"/> CAMARA (2) <input type="checkbox"/> POZO <input type="checkbox"/> CAJA / TRAMPILLON <input type="checkbox"/> RECINTO <input type="checkbox"/> ARQUETA <input type="checkbox"/> ELEM. ENTERRADO		<b>MATERIAL DEL REGISTRO:</b> <input type="checkbox"/> HORMIGÓN IN SITU <input type="checkbox"/> HORMIGÓN PREFABRICADO <input type="checkbox"/> LADRILLO <input type="checkbox"/> OTROS																																																																							
		<b>NÚMERO DE PATES:</b> <input type="text"/>		<b>¿ESTÁ SOBRE LA RASANTE DEL TERRENO?</b> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																																																																						
		<b>Altura (m):</b> <input type="text"/>																																																																								
<b>DATOS DE LA TAPA DEL REGISTRO</b>																																																																										
<b>F. G. (Fundición Gris)</b>		<b>F.D. (Fundición Dúctil)</b>		<b>H. (Hormigón)</b>																																																																						
<b>FORMA</b>		<b>FORMA</b>		<b>FORMA</b>																																																																						
Estándar AGUAS Y SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Normalizada SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Estándar <input type="checkbox"/>	OTRAS <input type="checkbox"/>																																																																							
Estándar SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Normalizada AGUAS <input type="checkbox"/>	Ø _____ cm																																																																								
Estándar AGUAS <input type="checkbox"/>	NO NORMALIZADA <input type="checkbox"/>	x _____ cm																																																																								
OTRAS <input type="checkbox"/>	<b>COTA TAPA (m):</b> <input type="text"/>																																																																									
Ø _____ cm x _____ cm		Ø _____ cm x _____ cm		<b>CAMARA (2)</b> LARGO _____ ANCHO _____ ALTO _____ Nº DE REGISTROS _____																																																																						
<b>TIPO DE CUBIERTA EN LA CAMARA</b> <input type="checkbox"/> FORJADO <input type="checkbox"/> FORJADO DESMONTABLE PLACAS <input type="checkbox"/> SIN CUBIERTA <input type="checkbox"/> OTROS																																																																										
SI LA CÁMARA NO TIENE UNA FORMA REGULAR SE REALIZARA UN CROQUIS DESCRIPTIVO CON COTAS																																																																										
<b>DIAMETRO</b>																																																																										
<b>DEL ELEMENTO</b>		<b>DIAMETROS DE REDUCCIONES</b>		<b>MATERIALES EN CAMBIO MATERIAL</b>																																																																						
<input type="text"/> mm		<b>DIAMETRO MAYOR</b>	<b>DIAMETRO MENOR</b>	<b>MATERIAL 1</b>																																																																						
		<input type="text"/> mm	<input type="text"/> mm	<b>MATERIAL 2</b>																																																																						
				<input type="text"/>																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">CLASE</th> <th style="width: 35%;">TIPO</th> <th style="width: 35%;">MODELO</th> <th style="width: 15%;">CLASE</th> <th style="width: 35%;">TIPO</th> <th style="width: 35%;">MODELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4"><input type="checkbox"/> VALVULA</td> <td><input type="checkbox"/> COMPUERTA C.ELESTICO</td> <td><input type="checkbox"/> EXTREMOS LISOS</td> <td rowspan="3"><input type="checkbox"/> VENTOSA</td> <td><input type="checkbox"/> CON VALVULA</td> <td><input type="checkbox"/> BOLA SIMPLE</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> COMPUERTA METAL/METAL</td> <td><input type="checkbox"/> CONEXIÓN BRIDA</td> <td><input type="checkbox"/> SIN VALVULA</td> <td><input type="checkbox"/> DOBLE BOLA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> MARIPOSA</td> <td><input type="checkbox"/> PN 16</td> <td><input type="checkbox"/> CON CIERRE INCORPORADO</td> <td><input type="checkbox"/> PISTON</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> BOLA</td> <td><input type="checkbox"/> PN 10</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> BOCA DE RIEGO</td> <td><input type="checkbox"/> EMASESA</td> <td><input type="checkbox"/> RACOR DN 60 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> LATÓN</td> <td><input type="checkbox"/> OTRAS</td> <td><input type="checkbox"/> RACOR DN 45 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="5"><input type="checkbox"/> DESAGUE</td> <td><input type="checkbox"/> MEDIO</td> <td><input type="checkbox"/> A SANEAMIENTO DIRECTO</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Enchufe rápido</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> LATERAL</td> <td><input type="checkbox"/> A SANEAMIENTO CON POZO ALIVIADERO</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> OTRA TOMA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> FONDO</td> <td><input type="checkbox"/> A POZO ALIVIADERO</td> <td rowspan="3"><input type="checkbox"/> TAPÓN</td> <td><input type="checkbox"/> CON BRIDA CIEGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> DESCONOCIDO</td> <td><input type="checkbox"/> SIN SANEAMIENTO SIN ALIVIADERO A POZO DESAGUE</td> <td><input type="checkbox"/> CON ENCHUFE MECANICO</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> HIDRANTE</td> <td><input type="checkbox"/> TIPO EMASESA</td> <td><input type="checkbox"/> RACOR DN 100 mm ENCHUFE RAPIDO</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> REGULADORA DE PRESIÓN</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> OTROS</td> <td><input type="checkbox"/> TOMA DISTINTA A RACOR DN 100 mm E. RAPIDO</td> <td colspan="3">                 MARCA: <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"> <input type="checkbox"/> ELEMENTO SINGULAR                 <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> CUELLO TRIPARTITO</li> <li><input type="checkbox"/> BOCA DE INCENDIOS</li> <li><input type="checkbox"/> PROTECCIÓN CATODICA</li> <li><input type="checkbox"/> FUENTE BEBEDERO</li> <li><input type="checkbox"/> FUENTE ORNAMENTAL</li> <li><input type="checkbox"/> TUBO VISTO</li> <li><input type="checkbox"/> OTRAS</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>					CLASE	TIPO	MODELO	CLASE	TIPO	MODELO	<input type="checkbox"/> VALVULA	<input type="checkbox"/> COMPUERTA C.ELESTICO	<input type="checkbox"/> EXTREMOS LISOS	<input type="checkbox"/> VENTOSA	<input type="checkbox"/> CON VALVULA	<input type="checkbox"/> BOLA SIMPLE	<input type="checkbox"/> COMPUERTA METAL/METAL	<input type="checkbox"/> CONEXIÓN BRIDA	<input type="checkbox"/> SIN VALVULA	<input type="checkbox"/> DOBLE BOLA	<input type="checkbox"/> MARIPOSA	<input type="checkbox"/> PN 16	<input type="checkbox"/> CON CIERRE INCORPORADO	<input type="checkbox"/> PISTON	<input type="checkbox"/> BOLA	<input type="checkbox"/> PN 10	<input type="checkbox"/> BOCA DE RIEGO	<input type="checkbox"/> EMASESA	<input type="checkbox"/> RACOR DN 60 mm		<input type="checkbox"/> LATÓN	<input type="checkbox"/> OTRAS	<input type="checkbox"/> RACOR DN 45 mm	<input type="checkbox"/> DESAGUE	<input type="checkbox"/> MEDIO	<input type="checkbox"/> A SANEAMIENTO DIRECTO	<input type="checkbox"/> Enchufe rápido			<input type="checkbox"/> LATERAL	<input type="checkbox"/> A SANEAMIENTO CON POZO ALIVIADERO	<input type="checkbox"/> OTRA TOMA			<input type="checkbox"/> FONDO	<input type="checkbox"/> A POZO ALIVIADERO	<input type="checkbox"/> TAPÓN	<input type="checkbox"/> CON BRIDA CIEGA		<input type="checkbox"/> DESCONOCIDO	<input type="checkbox"/> SIN SANEAMIENTO SIN ALIVIADERO A POZO DESAGUE	<input type="checkbox"/> CON ENCHUFE MECANICO						<input type="checkbox"/> HIDRANTE	<input type="checkbox"/> TIPO EMASESA	<input type="checkbox"/> RACOR DN 100 mm ENCHUFE RAPIDO	<input type="checkbox"/> REGULADORA DE PRESIÓN			<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> TOMA DISTINTA A RACOR DN 100 mm E. RAPIDO	MARCA: <input type="text"/>						<input type="checkbox"/> ELEMENTO SINGULAR <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> CUELLO TRIPARTITO</li> <li><input type="checkbox"/> BOCA DE INCENDIOS</li> <li><input type="checkbox"/> PROTECCIÓN CATODICA</li> <li><input type="checkbox"/> FUENTE BEBEDERO</li> <li><input type="checkbox"/> FUENTE ORNAMENTAL</li> <li><input type="checkbox"/> TUBO VISTO</li> <li><input type="checkbox"/> OTRAS</li> </ul>		
CLASE	TIPO	MODELO	CLASE	TIPO	MODELO																																																																					
<input type="checkbox"/> VALVULA	<input type="checkbox"/> COMPUERTA C.ELESTICO	<input type="checkbox"/> EXTREMOS LISOS	<input type="checkbox"/> VENTOSA	<input type="checkbox"/> CON VALVULA	<input type="checkbox"/> BOLA SIMPLE																																																																					
	<input type="checkbox"/> COMPUERTA METAL/METAL	<input type="checkbox"/> CONEXIÓN BRIDA		<input type="checkbox"/> SIN VALVULA	<input type="checkbox"/> DOBLE BOLA																																																																					
	<input type="checkbox"/> MARIPOSA	<input type="checkbox"/> PN 16		<input type="checkbox"/> CON CIERRE INCORPORADO	<input type="checkbox"/> PISTON																																																																					
	<input type="checkbox"/> BOLA	<input type="checkbox"/> PN 10	<input type="checkbox"/> BOCA DE RIEGO	<input type="checkbox"/> EMASESA	<input type="checkbox"/> RACOR DN 60 mm																																																																					
	<input type="checkbox"/> LATÓN	<input type="checkbox"/> OTRAS		<input type="checkbox"/> RACOR DN 45 mm																																																																						
<input type="checkbox"/> DESAGUE	<input type="checkbox"/> MEDIO	<input type="checkbox"/> A SANEAMIENTO DIRECTO	<input type="checkbox"/> Enchufe rápido																																																																							
	<input type="checkbox"/> LATERAL	<input type="checkbox"/> A SANEAMIENTO CON POZO ALIVIADERO	<input type="checkbox"/> OTRA TOMA																																																																							
	<input type="checkbox"/> FONDO	<input type="checkbox"/> A POZO ALIVIADERO	<input type="checkbox"/> TAPÓN	<input type="checkbox"/> CON BRIDA CIEGA																																																																						
	<input type="checkbox"/> DESCONOCIDO	<input type="checkbox"/> SIN SANEAMIENTO SIN ALIVIADERO A POZO DESAGUE		<input type="checkbox"/> CON ENCHUFE MECANICO																																																																						
<input type="checkbox"/> HIDRANTE	<input type="checkbox"/> TIPO EMASESA	<input type="checkbox"/> RACOR DN 100 mm ENCHUFE RAPIDO	<input type="checkbox"/> REGULADORA DE PRESIÓN																																																																							
	<input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> TOMA DISTINTA A RACOR DN 100 mm E. RAPIDO	MARCA: <input type="text"/>																																																																							
			<input type="checkbox"/> ELEMENTO SINGULAR <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> CUELLO TRIPARTITO</li> <li><input type="checkbox"/> BOCA DE INCENDIOS</li> <li><input type="checkbox"/> PROTECCIÓN CATODICA</li> <li><input type="checkbox"/> FUENTE BEBEDERO</li> <li><input type="checkbox"/> FUENTE ORNAMENTAL</li> <li><input type="checkbox"/> TUBO VISTO</li> <li><input type="checkbox"/> OTRAS</li> </ul>																																																																							

EMASESA - DPTO. SUPERVISIÓN Y DOCUMENTACIÓN (Unidad de Documentación de Redes - 06)  
FICHA ACQUETA SANEAMIENTO - junio 2009

**SITUACIÓN DEL ELEMENTO**

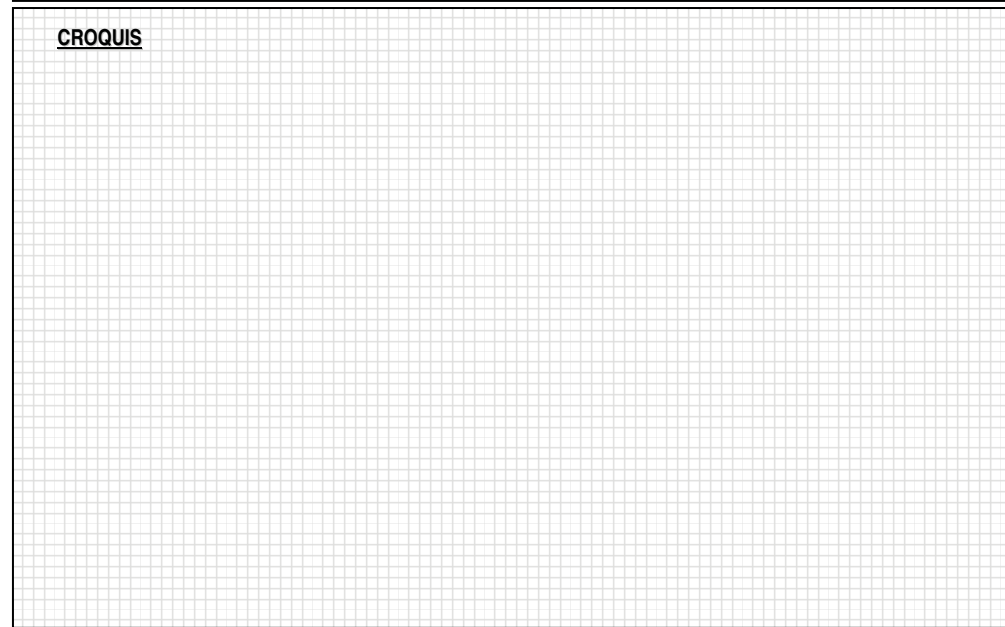
POBLACIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE CALLE: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE PORTAL CERCANO: \_\_\_\_\_

SITUACIÓN DEL REGISTRO: ACERA  CALZADA  TERRIZO  ¿ESTÁ DENTRO DE LA PROPIEDAD?  SI  NO

**CROQUIS**



<b>DATOS DE INSTALACIÓN / REPARACIÓN</b>	<b>CUESTIONES ESPECÍFICAS DEL ELEMENTO</b>
FECHA INSTALACIÓN / REPARACIÓN / SUSTITUCIÓN: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ELEMENTO EN CALZADA
OPERACIÓN: <input type="checkbox"/> ELEMENTO NUEVO	<input type="checkbox"/> VALVULA CERRADA
<input type="checkbox"/> SUSTITUCIÓN	<input type="checkbox"/> CIERRE A DERECHAS

**OBSERVACIONES**

CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

FECHA DE TOMA DE DATOS:

FIRMA AUTOR DE LA TOMA DE DATOS

SUPERVISADO EMASESA

FECHA:

EMASESA – SUPERVISIÓN Y DOCUMENTACIÓN – REVERSO FICHA ELEMENTO ABASTECIMIENTO

9.22.- FICHA DE ACOMETIDA



MANTENIMIENTO DE LA INFORMACIÓN DEL GIS  
**RED ABASTECIMIENTO**  
**FICHA DE ACOMETIDA**

**TIPO DE AGUA**

- A. POTABLE     A. CONTRAINCENDIOS  
 A. BRUTA     A. RIEGO

<b>CÓDIGO IDENTIFICACIÓN</b>	<input type="checkbox"/> CÓDIGO GIS	<input type="checkbox"/> N° DE CONTRATO
	<input type="checkbox"/> N° DE ACOMETIDA	<input type="checkbox"/> N° DE BATERÍA O CONTADOR

<b>CONEXIÓN A LA RED GENERAL</b>  <b>DISPOSITIVO DE TOMA</b> <input type="checkbox"/> TOMA EN CARGA SALIDA ROSCA ≤ 63/50 mm <input type="checkbox"/> COLLARÍN CON VÁLVULA / GRIFO DE CONEXIÓN <input type="checkbox"/> COLLARÍN CON VÁLVULA DE CIERRE (*) <input type="checkbox"/> TES DE DERIVACIÓN (*)  <small>(*) Cuando se instala una válvula, en la acometida, si es de Ø ≥ 75 mm, OBLIGATORIAMENTE, además de la ficha de acometida se realizará una ficha al elemento válvula.</small>	<b>MATERIAL</b> <input type="checkbox"/> PE 80 <input type="checkbox"/> PEBD 32 <input type="checkbox"/> PE 100 <input type="checkbox"/> PEMD 50 <b>TIPO DE MONTAJE MAT. PLÁSTICOS</b> <input type="checkbox"/> PIEZAS MECÁNICAS <input type="checkbox"/> SOLDADURA TOPE <input type="checkbox"/> ELECTRO-SOLDADURA <input type="checkbox"/> PB (Plomo) <input type="checkbox"/> HF (Hierro fundido) <input type="checkbox"/> FD (Fundición dúctil) <input type="checkbox"/> OTRO	<b>DIÁMETRO</b> <b>DIÁMETRO EXTERIOR SOLO PARA MATERIALES PLÁSTICOS</b> <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 63 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 75 <input type="checkbox"/> OTRO
	<b>DIÁMETRO INTERIOR PARA MATERIALES NO PLÁSTICOS</b> <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> OTRO	

<b>DATOS DE LA RED</b> DIÁMETRO INTERIOR _____ mm MATERIAL _____ PROFUNDIDAD _____ m	<b>TIPO DE LLAVE DE REGISTRO</b> <input type="checkbox"/> LLAVE DE BOLA <input type="checkbox"/> COMPUERTA METAL/METAL <input type="checkbox"/> VÁLVULA MARIPOSA <input type="checkbox"/> LLAVE ESCUADRA <input type="checkbox"/> COMPUERTA C.ELASTICO <input type="checkbox"/> VÁL. ASIENTO PLANO
--	--

<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>FECHA DE:</b>
	EJECUCIÓN DE LA ACOMETIDA
	TOMA DE DATOS
	SUPERVISADO EMASESA

**SITUACIÓN Y CROQUIS**

POBLACIÓN: \_\_\_\_\_  
 CALLE Y N° DE PORTAL CERCANO: \_\_\_\_\_

¿CONTADOR (es) ACCESIBLE(S) DESDE VÍA PÚBLICA?     SI     NO

## **4. PRESUPUESTO**

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición
<b>1.1.- ABASTECIMIENTO. EMASESA</b>								
<b>1.1.1.- AFECCIÓN ABAST 01</b>								
321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST01		Excavación previa	1	9,0000	6,8000	2,8000	171,360	
		A deducir galería HA existente	-1	9,0000	1,2100		-10,890	
							160,470	
								160,470
			<b>Total m3 .....</b>					<b>160,470</b>
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST01		Zapatatas	2	8,5000	1,5000	0,1000	2,550	
							2,550	
								2,550
			<b>Total m3 .....</b>					<b>2,550</b>
332.0050	M3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST01		Excavación	1	160,4700			160,470	
		A deducir volumen marco	-1	9,0000	2,6000	2,6000	-60,840	
							99,630	
								99,630
			<b>Total m3 .....</b>					<b>99,630</b>
n905.090	Ud	RECRECIDO DE POZOS DE REGISTRO EXISTENTE A COTA DE RASANTE DEFINITIVA, INCLUIDA TODAS LAS OPERACIONES DE MATERIALES NECESARIOS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN Y ACABADO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01			1				1,000	
							1,000	
			<b>Total ud .....</b>					<b>1,000</b>
610.0020m	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01		Camata asiento tubería en interior marco	1	9,0000	2,0000	0,2000	3,600	
							3,600	
			<b>Total m3 .....</b>					<b>3,600</b>
n657.002	M2	FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO ORDINARIO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-80						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01		Cierre interior marco	2		2,0000	2,0000	8,000	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición
							8,000	
								8,000
			<b>Total m2 .....</b>					<b>8,000</b>
n905.101	Ud	TAPA Y MARCO PARA POZO EN FUNDICIÓN D=60 cm, CLASE D-400, ACERROJADA. HOMOLOGADA. TOTALMENTE COLOCADA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01			1				1,000	
							1,000	
			<b>Total ud .....</b>					<b>1,000</b>
n1200.001	M2	MONTAJE DE PANTALLA AUTOPORTANTE MEDIANTE TABLESTACAS METÁLICAS MACHIHEMBRADAS, HINCADAS EN EL TERRENO DE MANERA PROVISIONAL, HASTA ALCANZAR COMO MÁXIMO 5 m DE PROFUNDIDAD EN TERRENO DE GRAVAS, FORMADA POR PERFILES METÁLICOS DE ACERO LAMINADO, CON FORMA GRECADA DE 800 mm DE ANCHO DE PERFIL, 8 mm DE ESPESOR Y MÓDULO DE RESISTENCIA DE 1060 cm <sup>3</sup> /m DE PARED. INCLUSO EXTRACCIÓN Y DESMONTAJE DE LAS TABLESTACAS. INCLUYE: DISPOSICIÓN DE GUÍAS. HINCA DE LAS TABLESTACAS. EXTRACCIÓN DE LAS TABLESTACAS.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01			2	10,0000		3,5000	70,000	
							70,000	
			<b>Total m2 .....</b>					<b>70,000</b>
676.0020	Ud	TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO DE PERFORACIÓN.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01			1				1,000	
							1,000	
			<b>Total ud .....</b>					<b>1,000</b>
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 1			1	7,0000	2,5000	0,3500	6,125	
							6,125	
			<b>Total m3 .....</b>					<b>6,125</b>
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.						
			Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)		Parcial	Subtotal
			56	4,0000	16,0000		353,547	
			20	30,5000	16,0000		962,785	
			2	30,5000	16,0000		96,279	
			2	4,0000	16,0000		12,627	
							1.425,238	
			<b>Total kg .....</b>					<b>1.425,238</b>
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 1			2	7,0000		0,3500	4,900	
			2		2,5000	0,3500	1,750	
							6,650	
			<b>Total m2 .....</b>					<b>6,650</b>

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción					Medición	
			<b>Total m2 .....</b>				<b>6,650</b>	
n630.2030	M	PÓRTICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:2,50 m SEGÚN PLANOS I/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE SOBRE LOSA DE HORMIGÓN, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST 01			1	9,0000			9,000	
							9,000	
			<b>Total m .....</b>				<b>9,000</b>	

## 1.1.2.- AFECCIÓN ABAST 02

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1	124,0000	1,0000	1,5000	186,000	
							186,000	
			<b>Total m3 .....</b>				<b>186,000</b>	

332.0050	M3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA I/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1	124,0000	1,0000	0,8000	99,200	
							99,200	
			<b>Total m3 .....</b>				<b>99,200</b>	

n1002.023	M	TUBERÍA DE 100 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1	124,0000			124,000	
							124,000	
			<b>Total m .....</b>				<b>124,000</b>	

n1002.022	M	TUBERÍA DE 80 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1	25,0000			25,000	
							25,000	
			<b>Total m .....</b>				<b>25,000</b>	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción					Medición	
n1009.103	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100 mm, PN 16 kg/cm2, SERIE LARGA, DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL REVESTIDA DE ELASTÓMERO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR EPOXI, INCLUSO ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y MONTAJE, INSTALADA Y COMPROBADA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1				1,000	
							1,000	
			<b>Total ud .....</b>				<b>1,000</b>	

n1007.023	Ud	CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, ENCHUFE-ENCHUFE, PN 16 BAR, DIÁMETRO NOMINAL DE 100 mm, DE 1/8, 45°, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			4				4,000	
							4,000	
			<b>Total ud .....</b>				<b>4,000</b>	

n1009.023	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE DN=100 mm, PN-16, CON REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR EMPOLVADO EPOXI, INCLUIDO TORNILLERÍA, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			2				2,000	
							2,000	
			<b>Total ud .....</b>				<b>2,000</b>	

n1007.243	Ud	TE DE FUNDICIÓN DUCTIL, PN 16 BAR, CON TRES BRIDAS, DIÁMETRO DEL CUERPO 100 mm Y DERIVACIÓN EN CUALQUIER MEDIDA, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADA EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADA						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1				1,000	
							1,000	
			<b>Total ud .....</b>				<b>1,000</b>	

n332.9001	M3	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍAS.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1	124,0000	1,8000	0,3800	84,816	
							84,816	
			<b>Total m3 .....</b>				<b>84,816</b>	

n1010.001	M	INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE RED DE ABASTECIMIENTO O SANEAMIENTO, DICHA CINTA DE SEÑALIZACIÓN ADVERTIRÁ DE LA EXISTENCIA DE LA TUBERÍA PERTENECIENTE A LA RED DE LA COMPAÑÍA AFECTADA. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			1	125,0000			125,000	
							125,000	
			<b>Total m .....</b>				<b>125,000</b>	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición
n1011.111	Ud	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSA, COMPUESTA POR HORMIGÓN HA-25 Y ARMADURAS CON ACERO B 500S, DE DIMENSIONES INTERIORES EN PLANTA 0.8X0.8 m Y PROFUNDIDAD VARIABLE, ESPESOR DE ALZADOS DE 0,15 m Y DE SOLERA 0,15 m, CUBIERTA POR TAPA DE FUNDICIÓN DE 80 cm DE DIÁMETRO, INCLUSO ANCLAJES DE LA CONDUCCIÓN, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, COMPLETAMENTE TERMINADA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02			2				2,000	
							2,000	
								2,000
			<b>Total ud .....</b>					<b>2,000</b>
610.0020m	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02		Reposición acerado	1	124,0000	1,0000	0,2500	31,000	
							31,000	
								31,000
			<b>Total m3 .....</b>					<b>31,000</b>
542.0010m	T	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02		(Densidad 2.48 t/m3)	2,48	124,0000	1,0000	0,0500	15,376	
							15,376	
								15,376
			<b>Total t .....</b>					<b>15,376</b>
n211.2010	T	BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02		En MBC AC16 surf S (4%)	1	15,3760	0,0400		0,615	
							0,615	
								0,615
			<b>Total t .....</b>					<b>0,615</b>
202.0020	T	CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ABAST02		En MBC AC16 surf S (F/B: 1,2)	1	0,6150	1,2000		0,738	
							0,738	
								0,738
			<b>Total t .....</b>					<b>0,738</b>
<b>1.1.3.- OTRAS AFECCIONES</b>								
z09.111	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE ABASTECIMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	
								1,000
			<b>Total Pa .....</b>					<b>1,000</b>




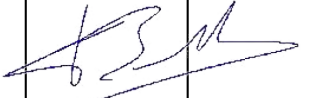
## Cuadro de Precios Nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
1	202.0020	t CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.	71,18	SETENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2	321.0010m	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	7,22	SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3	332.0050	m3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	7,02	SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
4	542.0010m	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.	44,80	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5	600.0010m	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
6	610.0010m	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	70,53	SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7	610.0020m	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.	77,27	SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
8	610.0030	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	88,12	OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
9	676.0020	ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO DE PERFORACIÓN.	9.500,00	NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS

## Cuadro de Precios Nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
10	680.0010m	m2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	59,69	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11	n1002.022	m TUBERÍA DE 80 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO.	35,67	TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12	n1002.023	m TUBERÍA DE 100 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO.	39,16	TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
13	n1007.023	ud CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, ENCHUFE-ENCHUFE, PN 16 BAR, DIÁMETRO NOMINAL DE 100 mm, DE 1/8, 45º, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO.	104,83	CIENTO CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
14	n1007.243	ud TE DE FUNDICIÓN DUCTIL, PN 16 BAR, CON TRES BRIDAS, DIÁMETRO DEL CUERPO 100 mm Y DERIVACIÓN EN CUALQUIER MEDIDA, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADA EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADA	111,47	CIENTO ONCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15	n1009.023	ud CARRETE DE DESMONTAJE DN=100 mm, PN-16, CON REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR EMPOLVADO EPOXI, INCLUIDO TORNILLERÍA, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO.	231,68	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16	n1009.103	ud VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100 mm, PN 16 kg/cm2, SERIE LARGA, DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL REVESTIDA DE ELASTÓMERO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR EPOXI, INCLUSO ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y MONTAJE, INSTALADA Y COMPROBADA.	216,70	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1				
Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
17	n1010.001	m INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE RED DE ABASTECIMIENTO O SANEAMIENTO, DICHA CINTA DE SEÑALIZACIÓN ADVERTIRÁ DE LA EXISTENCIA DE LA TUBERÍA PERTENECIENTE A LA RED DE LA COMPAÑÍA AFECTADA. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm.	0,99	NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
18	n1011.111	ud ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSA, COMPUESTA POR HORMIGÓN HA-25 Y ARMADURAS CON ACERO B 500S, DE DIMENSIONES INTERIORES EN PLANTA 0.8X0.8 m Y PROFUNDIDAD VARIABLE, ESPESOR DE ALZADOS DE 0,15 m Y DE SOLERA 0,15 m, CUBIERTA POR TAPA DE FUNDICIÓN DE 80 cm DE DIÁMETRO, INCLUSO ANCLAJES DE LA CONDUCCIÓN, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, COMPLETAMENTE TERMINADA.	1.664,10	MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
19	n1200.001	m2 MONTAJE DE PANTALLA AUTOPORTANTE MEDIANTE TABLESTACAS METÁLICAS MACHIHEMBRADAS, HINCADAS EN EL TERRENO DE MANERA PROVISIONAL, HASTA ALCANZAR COMO MÁXIMO 5 m DE PROFUNDIDAD EN TERRENO DE GRAVAS, FORMADA POR PERFILES METÁLICOS DE ACERO LAMINADO, CON FORMA GRECADA DE 800 mm DE ANCHO DE PERFIL, 8 mm DE ESPESOR Y MÓDULO DE RESISTENCIA DE 1060 cm <sup>3</sup> /m DE PARED. INCLUSO EXTRACCIÓN Y DESMONTAJE DE LAS TABLESTACAS. INCLUYE: DISPOSICIÓN DE GUÍAS. HINCA DE LAS TABLESTACAS. EXTRACCIÓN DE LAS TABLESTACAS.	139,11	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
20	n211.2010	t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).	454,64	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
21	n332.9001	m3 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍAS.	47,32	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
22	n630.2030	m PÓRTICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:2,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE SOBRE LOSA DE HORMIGÓN, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	766,94	SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23	n657.002	m2 FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO ORDINARIO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-80	59,12	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
24	n905.090	ud RECRECIDO DE POZOS DE REGISTRO EXISTENTE A COTA DE RASANTE DEFINITIVA, INCLUIDA TODAS LAS OPERACIONES DE MATERIALES NECESARIOS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN Y ACABADO.	142,94	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
25	n905.101	ud TAPA Y MARCO PARA POZO EN FUNDICIÓN D=60 cm, CLASE D-400, ACERROJADA. HOMOLOGADA. TOTALMENTE COLOCADA.	122,44	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1				
Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
26	Z09.111	Pa PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE ABASTECIMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.  Sevilla, abril de 2017  El Ingeniero Director del Proyecto    Rafael Ángel Pérez Arenas	10.000,00	DIEZ MIL EUROS  El Ingeniero Autor del Proyecto    Francisco Manuel Baena Ureña

**Cuadro de Precios Nº 2**

ADVERTENCIA

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
1	202.0020	t de CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.  Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son setenta y un Euros con dieciocho céntimos</b>	67,15 4,03	71,18
2	321.0010m	m3 de EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son siete Euros con veintidos céntimos</b>	0,35 4,82 1,64 0,41	7,22
3	332.0050	m3 de RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son siete Euros con dos céntimos</b>	1,04 2,97 2,61 0,40	7,02

**Cuadro de Precios Nº 2**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
4	542.0010m	t de MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son cuarenta y cuatro Euros con ochenta céntimos</b>	2,52 31,07 8,67 2,54	44,80
5	600.0010m	kg de ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son un Euro con cuarenta céntimos</b>	0,56 0,12 0,64 0,08	1,40
6	610.0010m	m3 de HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son setenta Euros con cincuenta y tres céntimos</b>	19,02 0,45 47,07 3,99	70,53
7	610.0020m	m3 de HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son setenta y siete Euros con veintisiete céntimos</b>	9,51 0,24 63,15 4,37	77,27

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
8	610.0030	m3 de HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ochenta y ocho Euros con doce céntimos</b>	9,14 4,47 69,52 4,99	<b>88,12</b>
9	676.0020	ud de TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO DE PERFORACIÓN. Maquinaria 6 % Costes indirectos <b>Son nueve mil quinientos Euros</b>	8.962,26 537,74	<b>9.500,00</b>
10	680.0010m	m2 de ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son cincuenta y nueve Euros con sesenta y nueve céntimos</b>	17,05 35,45 3,81 3,38	<b>59,69</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
11	n1002.022	m de TUBERÍA DE 80 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 6 % Costes indirectos <b>Son treinta y cinco Euros con sesenta y siete céntimos</b>	5,99 0,76 25,30 1,60 2,02	<b>35,67</b>
12	n1002.023	m de TUBERÍA DE 100 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 6 % Costes indirectos <b>Son treinta y nueve Euros con dieciseis céntimos</b>	6,28 0,87 28,03 1,76 2,22	<b>39,16</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
13	n1007.023	ud de CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, ENCHUFE-ENCHUFE, PN 16 BAR, DIÁMETRO NOMINAL DE 100 mm, DE 1/8, 45°, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ciento cuatro Euros con ochenta y tres céntimos</b>	26,78 72,12 5,93	<b>104,83</b>
14	n1007.243	ud de TE DE FUNDICIÓN DUCTIL, PN 16 BAR, CON TRES BRIDAS, DIÁMETRO DEL CUERPO 100 mm Y DERIVACIÓN EN CUALQUIER MEDIDA, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADA EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADA Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ciento once Euros con cuarenta y siete céntimos</b>	26,78 78,38 6,31	<b>111,47</b>
15	n1009.023	ud de CARRETE DE DESMONTAJE DN=100 mm, PN-16, CON REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR EMPOLVADO EPOXI, INCLUIDO TORNILLERÍA, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son doscientos treinta y un Euros con sesenta y ocho céntimos</b>	14,78 203,79 13,11	<b>231,68</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
16	n1009.103	ud de VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100 mm, PN 16 kg/cm2, SERIE LARGA, DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL REVESTIDA DE ELASTÓMERO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR EPOXI, INCLUSO ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y MONTAJE, INSTALADA Y COMPROBADA. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes indirectos <b>Son doscientos dieciseis Euros con setenta céntimos</b>	18,48 180,00 5,95 12,27	<b>216,70</b>
17	n1010.001	m de INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE RED DE ABASTECIMIENTO O SANEAMIENTO, DICHA CINTA DE SEÑALIZACIÓN ADVERTIRÁ DE LA EXISTENCIA DE LA TUBERÍA PERTENECIENTE A LA RED DE LA COMPAÑÍA AFECTADA. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son noventa y nueve céntimos</b>	0,56 0,37 0,06	<b>0,99</b>
18	n1011.111	ud de ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSA, COMPUESTA POR HORMIGÓN HA-25 Y ARMADURAS CON ACERO B 500S, DE DIMENSIONES INTERIORES EN PLANTA 0.8X0.8 m Y PROFUNDIDAD VARIABLE, ESPESOR DE ALZADOS DE 0,15 m Y DE SOLERA 0,15 m, CUBIERTA POR TAPA DE FUNDICIÓN DE 80 cm DE DIÁMETRO, INCLUSO ANCLAJES DE LA CONDUCCIÓN, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, COMPLETAMENTE TERMINADA. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son mil seiscientos sesenta y cuatro Euros con diez céntimos</b>	444,22 504,06 621,63 94,19	<b>1.664,10</b>



## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
19	n1200.001	m2 de MONTAJE DE PANTALLA AUTOPORTANTE MEDIANTE TABLESTACAS METÁLICAS MACHIHEMBRADAS, HINCADAS EN EL TERRENO DE MANERA PROVISIONAL, HASTA ALCANZAR COMO MÁXIMO 5 m DE PROFUNDIDAD EN TERRENO DE GRAVAS, FORMADA POR PERFILES METÁLICOS DE ACERO LAMINADO, CON FORMA GRECADA DE 800 mm DE ANCHO DE PERFIL, 8 mm DE ESPESOR Y MÓDULO DE RESISTENCIA DE 1060 cm <sup>3</sup> /m DE PARED. INCLUSO EXTRACCIÓN Y DESMONTAJE DE LAS TABLESTACAS. INCLUYE: DISPOSICIÓN DE GUÍAS. HINCA DE LAS TABLESTACAS. EXTRACCIÓN DE LAS TABLESTACAS.		
		Mano de obra	8,73	
		Maquinaria	116,57	
		Materiales	5,94	
		6 % Costes indirectos	7,87	
		<b>Son ciento treinta y nueve Euros con once céntimos</b>		<b>139,11</b>
20	n211.2010	t de BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).		
		Mano de obra	13,82	
		Materiales	415,09	
		6 % Costes indirectos	25,73	
		<b>Son cuatrocientos cincuenta y cuatro Euros con sesenta y cuatro céntimos</b>		<b>454,64</b>
21	n332.9001	m3 de CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍAS.		
		Mano de obra	29,47	
		Maquinaria	1,41	
		Materiales	13,76	
		6 % Costes indirectos	2,68	
		<b>Son cuarenta y siete Euros con treinta y dos céntimos</b>		<b>47,32</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
22	n630.2030	m de PÓRTICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:2,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE SOBRE LOSA DE HORMIGÓN, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.		
		Mano de obra	24,21	
		Maquinaria	141,67	
		Materiales	557,65	
		6 % Costes indirectos	43,41	
		<b>Son setecientos sesenta y seis Euros con noventa y cuatro céntimos</b>		<b>766,94</b>
23	n657.002	m2 de FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO ORDINARIO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-80		
		Mano de obra	40,17	
		Materiales	15,60	
		6 % Costes indirectos	3,35	
		<b>Son cincuenta y nueve Euros con doce céntimos</b>		<b>59,12</b>
24	n905.090	ud de RECRECIDO DE POZOS DE REGISTRO EXISTENTE A COTA DE RASANTE DEFINITIVA, INCLUIDA TODAS LAS OPERACIONES DE MATERIALES NECESARIOS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN Y ACABADO.		
		Mano de obra	42,10	
		Maquinaria	9,01	
		Materiales	83,74	
		6 % Costes indirectos	8,09	
		<b>Son ciento cuarenta y dos Euros con noventa y cuatro céntimos</b>		<b>142,94</b>
25	n905.101	ud de TAPA Y MARCO PARA POZO EN FUNDICIÓN D=60 cm, CLASE D-400, ACERROJADA. HOMOLOGADA. TOTALMENTE COLOCADA.		
		Mano de obra	11,74	
		Materiales	103,77	
		6 % Costes indirectos	6,93	
		<b>Son ciento veintidos Euros con cuarenta y cuatro céntimos</b>		<b>122,44</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
26	Z09.111	<p>Pa de PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE ABASTECIMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.</p> <p>Sin descomposición</p> <p><b>Son diez mil Euros</b></p> <p>Sevilla, abril de 2017</p> <p>El Ingeniero Director del Proyecto</p>  <p>Rafael Ángel Pérez Arenas</p>	10.000,00	<b>10.000,00</b>
		<p>El Ingeniero Autor del Proyecto</p>  <p>Francisco Manuel Baena Ureña</p>		

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1.- ABASTECIMIENTO. EMASESA</b>					
<b>1.1.1.- AFECCIÓN ABAST 01</b>					
321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	160,470	7,22	1.158,59
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	2,550	70,53	179,85
332.0050	M3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	99,630	7,02	699,40
n905.090	Ud	RECRECIDO DE POZOS DE REGISTRO EXISTENTE A COTA DE RASANTE DEFINITIVA, INCLUIDA TODAS LAS OPERACIONES DE MATERIALES NECESARIOS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN Y ACABADO.	1,000	142,94	142,94
610.0020m	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.	3,600	77,27	278,17
n657.002	M2	FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO ORDINARIO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-80	8,000	59,12	472,96
n905.101	Ud	TAPA Y MARCO PARA POZO EN FUNDICIÓN D=60 cm, CLASE D-400, ACERROJADA. HOMOLOGADA. TOTALMENTE COLOCADA.	1,000	122,44	122,44
n1200.001	M2	MONTAJE DE PANTALLA AUTOPORTANTE MEDIANTE TABLESTACAS METÁLICAS MACHIHembradas, HINCADAS EN EL TERRENO DE MANERA PROVISIONAL, HASTA ALCANZAR COMO MÁXIMO 5 m DE PROFUNDIDAD EN TERRENO DE GRAVAS, FORMADA POR PERFILES METÁLICOS DE ACERO LAMINADO, CON FORMA GRECADA DE 800 mm DE ANCHO DE PERFIL, 8 mm DE ESPESOR Y MÓDULO DE RESISTENCIA DE 1060 cm³/m DE PARED. INCLUSO EXTRACCIÓN Y DESMONTAJE DE LAS TABLESTACAS. INCLUYE: DISPOSICIÓN DE GUÍAS. HINCA DE LAS TABLESTACAS. EXTRACCIÓN DE LAS TABLESTACAS.	99,200	7,02	696,38

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
676.0020	Ud	TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO DE PERFORACIÓN.	70,000	139,11	9.737,70
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	6,125	88,12	539,74
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	1.425,238	1,40	1.995,33
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	6,650	59,69	396,94
n630.2030	M	PÓRTICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:2,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE SOBRE LOSA DE HORMIGÓN, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	9,000	766,94	6.902,46
<b>Total subcapítulo 1.1.1.- AFECCIÓN ABAST 01:</b>					<b>32.126,52</b>

**1.1.2.- AFECCIÓN ABAST 02**

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	186,000	7,22	1.342,92
332.0050	M3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	99,200	7,02	696,38



**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
n1002.023	M	TUBERÍA DE 100 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO.	124,000	39,16	4.855,84
n1002.022	M	TUBERÍA DE 80 mm DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON JUNTA STANDARD CLASE K-9, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO, CON JUNTAS DE ELASTÓMERO DE TIPO LABIAL, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CORTES DE LA TUBERÍA, PIEZAS ESPECIALES (CODOS, TES, BRIDAS...), BISELADO DE BORDES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADA, PROBADA Y EN SERVICIO.	25,000	35,67	891,75
n1009.103	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100 mm, PN 16 kg/cm2, SERIE LARGA, DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL REVESTIDA DE ELASTÓMERO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR EPOXI, INCLUSO ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y MONTAJE, INSTALADA Y COMPROBADA.	1,000	216,70	216,70
n1007.023	Ud	CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, ENCHUFE-ENCHUFE, PN 16 BAR, DIÁMETRO NOMINAL DE 100 mm, DE 1/8, 45º, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO.	4,000	104,83	419,32
n1009.023	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE DN=100 mm, PN-16, CON REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR EMPOLVADO EPOXI, INCLUIDO TORNILLERÍA, COLOCADO EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO.	2,000	231,68	463,36
n1007.243	Ud	TE DE FUNDICIÓN DUCTIL, PN 16 BAR, CON TRES BRIDAS, DIÁMETRO DEL CUERPO 100 mm Y DERIVACIÓN EN CUALQUIER MEDIDA, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO Y REVESTIMIENTO EXTERIOR METALIZADO CON ZINC Y PINTURA BITUMINOSA, INCLUIDO JUNTAS, COLOCADA EN OBRA, INCLUSO PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADA	1,000	111,47	111,47
n332.9001	M3	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍAS.	84,816	47,32	4.013,49

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
n1010.001	M	INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE RED DE ABASTECIMIENTO O SANEAMIENTO, DICHA CINTA DE SEÑALIZACIÓN ADVERTIRÁ DE LA EXISTENCIA DE LA TUBERÍA PERTENECIENTE A LA RED DE LA COMPAÑÍA AFECTADA. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm.	125,000	0,99	123,75
n1011.111	Ud	ARQUETA PARA VÁLVULA, VENTOSA, COMPUESTA POR HORMIGÓN HA-25 Y ARMADURAS CON ACERO B 500S, DE DIMENSIONES INTERIORES EN PLANTA 0.8X0.8 m Y PROFUNDIDAD VARIABLE, ESPESOR DE ALZADOS DE 0,15 m Y DE SOLERA 0,15 m, CUBIERTA POR TAPA DE FUNDICIÓN DE 80 cm DE DIÁMETRO, INCLUSO ANCLAJES DE LA CONDUCCIÓN, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, COMPLETAMENTE TERMINADA.	2,000	1.664,10	3.328,20
610.0020m	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.	31,000	77,27	2.395,37
542.0010m	T	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.	15,376	44,80	688,84
n211.2010	T	BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).	0,615	454,64	279,60
202.0020	T	CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.	0,738	71,18	52,53
<b>Total subcapítulo 1.1.2.- AFECCIÓN ABAST 02:</b>					<b>19.879,52</b>
<b>1.1.3.- OTRAS AFECCIONES</b>					
209.111	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE ABASTECIMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	1,000	10.000,00	10.000,00
<b>Total subcapítulo 1.1.3.- OTRAS AFECCIONES:</b>					<b>10.000,00</b>
<b>Total subcapítulo 1.1.- ABASTECIMIENTO. EMASESA:</b>					<b>62.006,04</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS :</b>					<b>62.006,04</b>


PRESUP. REPOSICIÓN ABASTECIMIENTO REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA

Capítulo	Importe
<b>1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>	
1.1 ABASTECIMIENTO. EMASESA	
1.1.1 AFECCIÓN ABAST 01 .....	32.126,52
1.1.2 AFECCIÓN ABAST 02 .....	19.879,52
1.1.3 OTRAS AFECCIONES .....	10.000,00
Total 1.1 ABASTECIMIENTO. EMASESA .....	62.006,04
<b>Total 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>62.006,04</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>62.006,04</b>
13% de gastos generales	8.060,79
6% de beneficio industrial	3.720,36
<b>Presupuesto de licitación (sin IVA)</b>	<b>73.787,19</b>
21% IVA	15.495,31
<b>Presupuesto de licitación (IVA incl.)</b>	<b>89.282,50</b>


Asciende el presupuesto de licitación (s/IVA) a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

Asciende el presupuesto de licitación, incluido IVA, a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

Sevilla, abril de 2017  
El Ingeniero Director del Proyecto

  
Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto

  
Francisco Manuel Baena Ureña

**ANEXO 1. MURO 5**

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. BASES DE CÁLCULO.....</b>	<b>2</b>
<b>4. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....</b>	<b>3</b>
<b>6. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.....</b>	<b>3</b>
<b>7. ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO.....</b>	<b>3</b>
7.1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES .....	3
7.1.1. <i>Acciones permanentes</i> .....	3
7.1.2. <i>Acciones permanentes de valor no constante</i> .....	3
7.1.3. <i>Acciones variables</i> .....	4
7.1.4. <i>Acciones accidentales</i> .....	4
7.2. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES .....	4
7.3. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES.....	5
7.3.1. <i>Estados Límite Últimos</i> .....	5
7.3.2. <i>Estados Límite de Servicio</i> .....	5
7.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES .....	6
<b>8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....</b>	<b>6</b>

**APENDICES:****APÉNDICE 1.- CÁLCULOS.**

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

El objeto del presente documento es describir el procedimiento de cálculo del Muro 5, incluido dentro del Proyecto de Construcción "Reordenamiento del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Cama (Sevilla)".

En él se ha descrito las bases de cálculo, características de los materiales, hipótesis adoptadas, medios empleados en el cálculo, resultados obtenidos y conclusiones derivadas del mismo. Posteriormente, se adjuntan los cálculos completos para el dimensionamiento y justificación de la estructura en cuestión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.

Este muro surge de la posible afección futura en la ejecución de obras de mantenimiento o mejora de una serie de conducciones gestionadas por la empresa metropolitana de aguas EMASESA, S.A. y que discurren paralelas a la A-49 Sevilla-Huelva.

Se trata de un muro pantalla de pilotes tangentes de  $\phi 1.0$  m de diámetro y una longitud total 20m. Dispone de una viga de coronación de 1.0x1.2m.

A continuación se muestra un cuadro resumen con las características principales.

DENOMINACIÓN	P.K.	FUNCIÓN / REPOSICIÓN	LONGITUD (m)	ALTURA (m)
MURO 5	0+840 del eje A-49 Sevilla-Huelva	Contener parcialmente el muro de escollera. Servicios afectados.	60	20

## 3. BASES DE CÁLCULO.

El dimensionamiento de las estructuras se realizará según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se seguirán las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español, así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se realizará siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d \leq R_d$$

Siendo  $S_d$  la solicitación de cálculo aplicable en cada caso, y  $R_d$  la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

## 4. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El proyecto de las presentes estructuras se realizará conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

-IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

-EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

-NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente.

Se tomará también en consideración para el dimensionamiento completo lo recogido en las recomendaciones siguientes:

-Guía de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento).

## 5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS.

Los cálculos de la estructura se llevarán a cabo mediante programas de aplicación tanto en el cálculo general de estructuras como en el cálculo de elementos estructurales concretos. Los programas empleados han sido desarrollados bien por empresas especializadas en la elaboración de herramientas informáticas para el cálculo de estructuras o bien por esta propia oficina técnica. No obstante lo anterior, tanto los datos de partida como los resultados obtenidos por los programas, son siempre verificados a través de comprobaciones manuales aproximadas que justifiquen los órdenes de magnitud.

Los programas informáticos empleados son los que siguen:

- Prontuario Informático del Hormigón Estructural: desarrollado por la unidad docente del hormigón estructural de la E.T.S.I.C.C.P. de Madrid y el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.
- CYPE: Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Módulo de cálculo de pantallas de hormigón armado.
- Diversas hojas de cálculo y programas desarrollados por el proyectista.

## 6. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

Las características de los materiales a emplear en la construcción de las estructuras objeto del presente documento son, en consonancia con lo dispuesto en la tabla 37.2.4.1.a de la Instrucción EHE-08, las siguientes, para una vida útil de proyecto de 100 años:

Material	Calidad	Nivel de Control	Coefficientes
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MURO	HA-30/B/20/IIa+Qa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.5$
ACERO PASIVO	B-500-S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

	Recubrimiento (mm)	Máxima relación A/C	Mínimo contenido en cemento (kg/m <sup>3</sup> )
HORMIGÓN EN MURO	70*	0.5	325

\*Recubrimientos en viga de coronación de 45mm.

La clase genérica de exposición es IIa, mientras que la específica de ataque por sulfatos en el agua freática es químico débil Qa.

## 7. ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO.

La determinación de los valores característicos de las acciones, así como de sus valores representativos y de cálculo y las combinaciones a realizar con las mismas, a fin de verificar el cumplimiento de los estados límite, se llevará a cabo según lo prescrito en la Instrucción IAP-11.

### 7.1. Valores característicos de las acciones

#### 7.1.1. Acciones permanentes

- Peso propio: el valor característico del peso de los elementos estructurales de hormigón, se determina tomando como peso específico del mencionado material 2.5 T/m<sup>3</sup>.

#### 7.1.2. Acciones permanentes de valor no constante

- Acción del terreno: tras un análisis de los datos geotécnicos disponibles, se ha considerado el siguiente perfil estratigráfico a efectos de cálculo:

Nivel Rx Vertido → hasta 1.8m

Nivel QT<sub>3</sub> N1 → hasta 12.0m

Nivel QT<sub>3</sub> N2 → hasta 18.2m

Nivel QT<sub>3</sub> N3 → hasta 28.0m

Nivel Tm<sup>BC</sup><sub>12</sub> zona b → en el resto del perfil litológico

MATERIALES PROPIEDADES	Rx VERTIDO	Rx compactado (TERRAPLÉN)	CUATERNARIO			TERCIARIO
			QT3 - N1	QT3 - N2	QT3 - N3	Tm <sup>Bc</sup> 12 zona b (Margas azules)
Litología	Arcillas con indicios de arena, MO, y fragmentos de ladrillos, plásticos, etc	limos arcillosos	arcillas	limos y arenas arcillosas	arenas y gravas arcillosas	arcillas
Comportamiento	suelo cohesivo	suelo cohesivo	suelo cohesivo	suelo cohesivo	suelo granular	suelo cohesivo
Golpeo N <sub>30</sub> medio	16	14	16	3	28	40
Consistencia / Compacidad	FIRME-MUY FIRME	FIRME	FIRME-MUY FIRME	BLANDA	MEDIA-DENSA	DURA
Densidad aparente (kN/m <sup>3</sup> )	19,00	20,60	20,40	19,20	20,10	20,10
Densidad sumergida (kN/m <sup>3</sup> )	10,00	10,60	10,40	9,20	10,10	10,10
Cohesión (kPa)	5,00	10,00	36,00	10,00	---	51,75
Ángulo de rozamiento (°)	28,00	32,00	22,84	27,50	35,40	17,49
Resistencia al corte sin drenaje (kPa)	---	---	122,00	18,75	---	253,00
Módulo de deformación (kPa)	21300,00	18400,00	21300,00	3000,00	47500,00	50080,00
Módulo de Poisson	0,30	0,30	0,35	0,40	0,30	0,30
Módulo balasto horizontal (kPa/m)	8025,00	6975,00	9150,00	1406,00	45000,00	18975,00
Permeabilidad (m/seg)	1,00E-09	---	2,00E-10	1,00E-09	1,00E-04	1,00E-10

Con estos parámetros se calculan los empujes del terreno sobre el trasdós de la pantalla de pilotes y la reacción del mismo en la zona de empotramiento.

### 7.1.3. Acciones variables

- Sobrecarga de uso: se ha considerado una sobrecarga equivalente de 1 T/m<sup>2</sup> actuando sobre los terrenos adyacentes al muro.
- Acciones del agua: se ha considerado la presencia de nivel freático teniendo en cuenta un sondeo realizado a 6.8m de profundidad.

### 7.1.4. Acciones accidentales

- Sismo:

Para el cálculo de la acción sísmica se sigue las indicaciones recogidas en la NCSP-07. La aceleración sísmica horizontal se calculará para cada caso como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b \rightarrow 0.096g$$

$a_b$ : aceleración sísmica básica  $\rightarrow 0.07g$  Camas (Sevilla)

$K$ : coeficiente de contribución  $\rightarrow 1.20$

$S$ : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$S = \frac{C}{1.25} \quad \text{si } \rho \cdot a_b \leq 0.1 \cdot g$$

$$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1.25} \right) \quad \text{si } 0.1 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0.4 \cdot g$$

$$S = 1.0 \quad \text{si } \rho \cdot a_b \geq 0.4 \cdot g$$

$C$ : Coeficiente del terreno  $\rightarrow 1.66$

$\rho$ : Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores:

$$\rho = \gamma_I \cdot \gamma_{II}$$

$\gamma_I$ : Factor de importancia  $\rightarrow 1.0$  (Normal)

$\gamma_{II}$ : Factor modificador para considerar un período de retorno diferente de 500 años:

$$\gamma_{II} = \left( \frac{P_R}{500} \right)^{0.4}$$

$P_R$ : Período de retorno  $\rightarrow 500$  años

## 7.2. Valores representativos de las acciones

En general, para acciones permanentes, permanentes de valor no constante y accidentales se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico descrito anteriormente.

Por el contrario, en el caso de las acciones variables, se tienen en consideración diferentes valores representativos, que se utilizarán en distintas combinaciones de acciones. Dichos valores resultan de afectar al valor característico de la acción de los coeficientes definidos en el punto 6.1.2 de la IAP-11:

ACCIÓN			$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas Verticales	V. Pesados	0.75	0.75	0
		S. Uniforme	0.4	0.4	0/0.2*
	gr 2, Fuerzas Horizontales		0	0	0
Viento	Fwk	Sit. Persistente	0.6	0.2	0
		En Construcción	0.8	0	0
Acción Térmica	Tk		0.6	0.6	0.5
Nieve	Qsn,k	En Construcción	0.8	0	0
Acción del agua	Wk	E. Hidrostático	1.0	1.0	1.0
		E. Hidrodinámico	1.0	1.0	1.0
Sobrecargas de Construcción	Qc		1.0	0	1.0

\*El factor de simultaneidad correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica, para la cual se tomará igual a 0.2.

### 7.3. Valores de cálculo de las acciones

#### 7.3.1. Estados Límite Últimos

Para los coeficientes parciales de seguridad se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanentes		1.0	1.35
Permanentes de valor no Constante	Pretensado	1.0	1.0/1.2*
	Reológicas	1.0	1.35
	Empuje del terreno	1.0	1.5
Variables	Sobrecarga de uso	0.0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0.0	1.50
	Acciones climáticas	0.0	1.50
	Empujes de agua	0.0	1.50
	Sobrecargas de Construcción	0	1.35
Accidentales		-	-

\*El valor 1.2 para verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.

#### 7.3.2. Estados Límite de Servicio

Para los coeficientes parciales de seguridad se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:



TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanentes		1.0	1.0
Permanentes de valor no constante	Pretensado	0.95	1.05
	Reológicas	1.0	1.0
	Empuje del terreno	1.0	1.0
Variables	Sobrecarga de uso	0.0	1.0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0.0	1.0
	Acciones climáticas	0.0	1.0
	Empujes de agua	0.0	1.0
	Sobrecargas de Construcción	0	1.0

#### 7.4. Combinación de acciones

Las hipótesis de carga tomadas en consideración se forman combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en el capítulo 6 de la instrucción IAP-11, tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

### 8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

Los pasos que se han seguido en el cálculo de la pantalla son los siguientes:

- a) Estudio de los datos geotécnicos del terreno: a partir de los estudios e informes geotécnicos realizados de la zona, se pueden conocer las características mecánicas de cada uno de los estratos que componen el suelo, así como la profundidad del nivel freático. A partir de dichos resultados, se ha asimilado un perfil stratigráfico de cálculo en cada uno de ellos, que se empleará en adelante para la realización de todas las comprobaciones pertinentes.

- b) Se concibe un esquema de cálculo representado por una rebanada de ancho canónico, que está sometida a las condiciones más desfavorables que se pueden dar en este caso. Se realiza un primer tanteo utilizando la teoría de Rankine para calcular los empujes del terreno (sin cohesión, a priori) para la cual se obtiene una **longitud estimada** de pantalla. Se tiene en cuenta una sobrecarga en coronación de 1 T/m<sup>2</sup> a efectos de empuje sobre la pantalla.

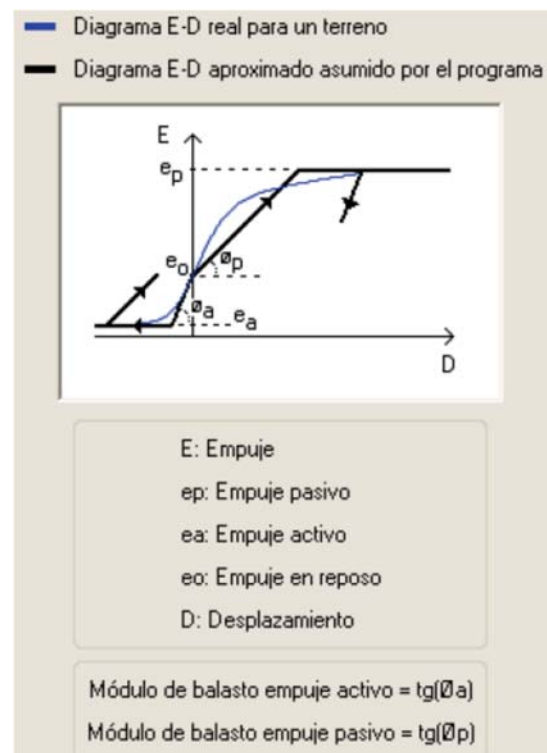
- c) Partiendo de estos resultados previos, se procede a modelizar y calcular definitivamente mediante un programa de cálculo (en este caso CYPE).

El modelo de cálculo empleado es el **modelo de Winkler** y consiste en una barra vertical de ancho unitario o equivalente por diámetro de pilote, sobre la que actúan el terreno en ambas caras de la pantalla representado en forma de muelles, las cargas sobre el terreno, los elementos de contención lateral como puntales o anclajes pasivos y/o activos y los elementos constructivos como son las losas-forjados o cargas en coronación.

Los elementos de contención lateral introducen condiciones de contorno a la pantalla que se materializan con muelles de rigidez igual a la del propio elemento.

La discretización de la pantalla se realiza cada 25cm, obteniendo por cada punto el diagrama de comportamiento del terreno. Además se añaden sobre la misma los puntos en los cuales se sitúan las coacciones laterales.

Los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno dependen de los desplazamientos de esta. Para tener en cuenta esta interacción (comportamiento elasto-plástico) se utiliza un diagrama de comportamiento como el siguiente:



En relación a los dos listados de cálculo adjuntos en el apéndice, indicar que obedecen a dos las dos secciones más desfavorables en fase III, teniendo en cuenta lo siguiente:

- CASO 1:  
 Cuña de terraplén + Muro de escollera con una altura sobre viga de coronación de muro pantalla de 3m.  
 Excavación por el intradós de la pantalla de 7m.
- CASO 2:  
 Cuña de terraplén + Muro de escollera con una altura sobre viga de coronación de muro pantalla de 3.8m.  
 Excavación por el intradós de la pantalla de 5.5m.

d) Dentro del proceso de cálculo, es necesario definir el procedimiento constructivo **fase a fase**. En este caso se ha considerado las siguientes fases:

- I. Replanteo y ejecución de los muretes guía y de la pantalla
- II. Ejecución del muro de escollera y la cuña de terraplén para ampliación lateral de la plataforma de la A-49 en el trasdós de la pantalla
- III. Excavación futura prevista y provisional por el intradós.
- IV. Puesta en servicio

Finalmente, tras estas consideraciones y los correspondientes cálculos se obtiene las dimensiones definitivas de la pantalla: **pilotes tangentes de 1.0m de diámetro y 20m de longitud**. Asimismo, dicha pantalla cumple con los requerimientos de estabilidad que rige la normativa vigente.

e) Una vez obtenidos los esfuerzos los esfuerzos a los que está sometido la pantalla, se procede al dimensionamiento de la armadura para cumplir los estados límite últimos y de servicio correspondientes.

Se ha considerado una abertura máxima de fisura de 0.1mm correspondiente a un ambiente Qa. Adicionalmente, se verifica que todas las cuantías de armado sean superiores a los valores de cuantía mínima (mecánica y geométrica) recogidas en la EHE.

---

APÉNDICE 1  
CÁLCULOS.

---

SECCIÓN DE ESTUDIO 1: CUÑA DE TERRAPLÉN + MURO DE ESCOLLERA A 3m  
EXCAVACIÓN POR EL INTRADÓS A 7m

## ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	3
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)	6

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Clase de exposición: Clase IIa

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Con análisis sísmico

Aceleración de cálculo: 0.06 g

No se considera el sismo en las fases constructivas

Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00

Sin considerar acciones térmicas en puntales

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 10.70 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

SECCIÓN DE ESTUDIO: CUÑA DE TERRAPLÉN + MURO DE ESCOLLERA A 3m

EXCAVACIÓN POR EL INTRADÓS A 7m

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 66.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 66.0 %

Profundidad del nivel freático: 6.80 m

### ESTRATOS

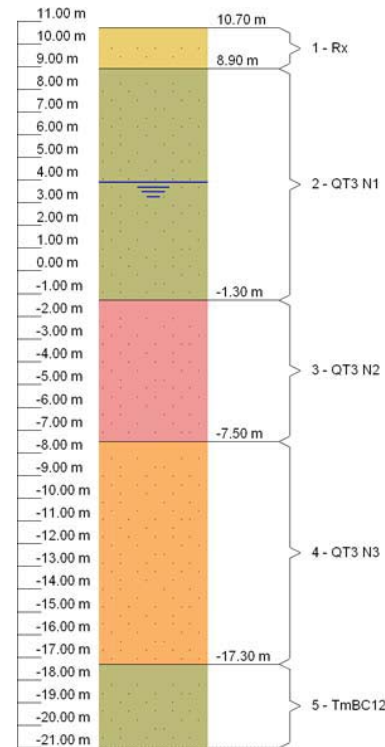
Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Rx	10.70 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 0.50 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 4.85 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 4.85
2 - QT3 N1	8.90 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 23 grados Cohesión: 3.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.38 Reposo trasdós: 0.61 Pasivo trasdós: 3.36 Activo intradós: 0.38 Reposo intradós: 0.61 Pasivo intradós: 3.36

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
3 - QT3 N2	-1.30 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 0.9 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 1.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.31 Reposo trasdós: 0.54 Pasivo trasdós: 4.67 Activo intradós: 0.31 Reposo intradós: 0.54 Pasivo intradós: 4.67
4 - QT3 N3	-7.50 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.22 Reposo trasdós: 0.42 Pasivo trasdós: 9.43 Activo intradós: 0.22 Reposo intradós: 0.42 Pasivo intradós: 9.43
5 - TmBC12	-17.30 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 16 grados Cohesión: 2.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.51 Reposo trasdós: 0.73 Pasivo trasdós: 2.18 Activo intradós: 0.51 Reposo intradós: 0.73 Pasivo intradós: 2.18

### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



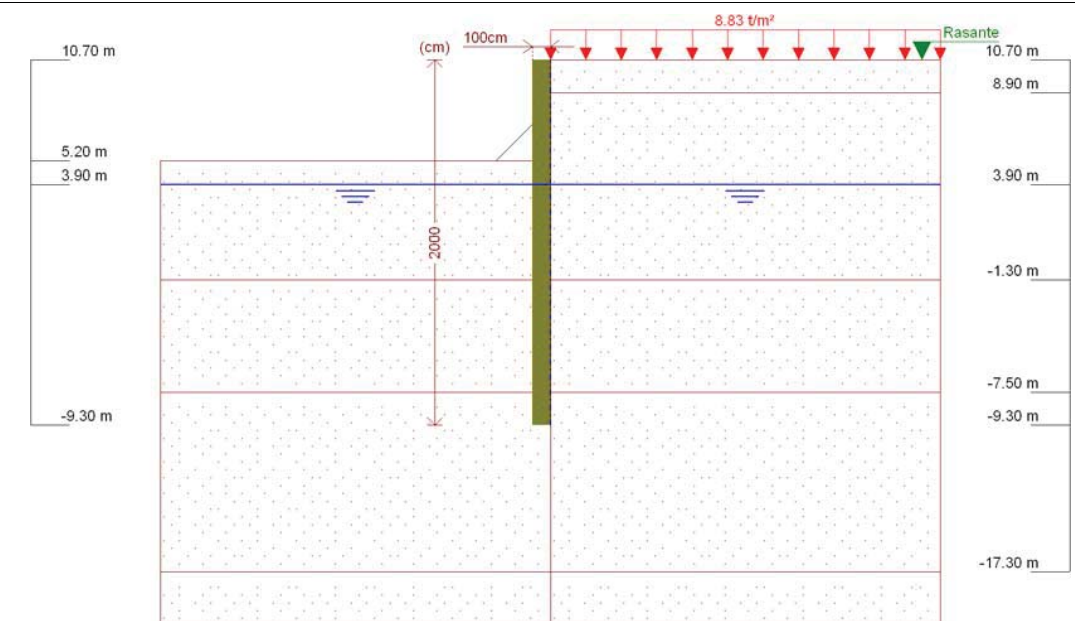
Altura total: 20.00 m  
Diámetro: 100 cm  
Separación entre ejes: 1.00 m

### 6.- GEOMETRÍA

### 7.- ESQUEMA DE LAS FASES

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 5.20 m Altura de la berma: 2.00 m Ángulo de talud: 45 grados Distancia a la coronación del talud: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 3.90 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 3.90 m

### 8.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 8.83 t/m <sup>2</sup>	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA

### 9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: OBRA DE EXPLOTACION O MANTENIMIENTO EMASESA

##### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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> )
10.70	-14.03	0.00	0.27	-0.00	2.14	0.00
8.70	-12.11	3.93	5.03	5.04	0.36	0.00
6.70	-10.34	7.85	7.05	16.91	1.46	0.00
4.70	-9.06	11.78	5.94	32.73	-6.07	0.00
2.70	-8.65	15.71	-4.64	32.20	-4.62	0.00
0.70	-9.13	19.63	-13.82	12.62	-4.79	0.00
-1.30	-9.94	23.56	-24.41	-26.49	7.86	0.00
-3.30	-10.02	27.49	-8.77	-57.69	7.84	0.00
-5.30	-8.53	31.42	7.20	-57.39	8.26	0.00
-7.30	-5.47	35.34	24.41	-23.91	9.12	0.00
-9.30	-1.73	39.27	0.00	-0.00	-6.55	0.00

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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	-1.73 Cota: -9.30 m	39.27 Cota: -9.30 m	26.69 Cota: -7.55 m	35.04 Cota: 3.70 m	9.12 Cota: -7.30 m	0.00 Cota: 10.70 m
Mínimos	-14.03 Cota: 10.70 m	0.00 Cota: 10.70 m	-24.41 Cota: -1.30 m	-61.54 Cota: -4.30 m	-20.93 Cota: -7.55 m	0.00 Cota: 10.70 m

### 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical	Armado horizontal
20Ø20	Ø12c/25

### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro_Emasesa_0+830 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Mínimo: 0.5 cm Calculado: 1.2 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.008	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 10.7 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 12.7 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.2 (EHE-98)</i>	Máximo: 43.11 t Calculado: 42.7 t	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Máximo: 26 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.30 m, Md: -98.47 t·m, Nd: 47.12 t, Vd: -1.41 t, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup> - Sección crítica a cortante: Cota: -7.55 m		

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencia: Muro_Emasesa_0+830 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
- La comprobación del estado límite de fisuración no se ha realizado debido a que no se ha definido ninguna fase de servicio - En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'. - Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 100 cm)		

### 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): Muro_Emasesa_0+830 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 4.862	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 4.826	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	3
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)	6

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Clase de exposición: Clase IIa

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Con análisis sísmico

Aceleración de cálculo: 0.06 g

No se considera el sismo en las fases constructivas

Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00

Sin considerar acciones térmicas en puntales

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 10.70 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 66.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 66.0 %

Profundidad del nivel freático: 6.80 m

### ESTRATOS

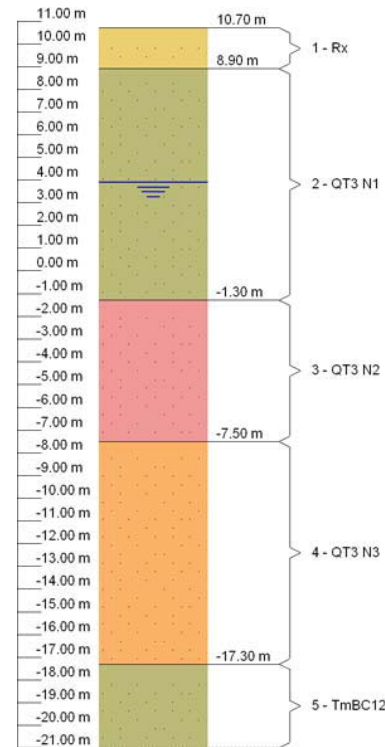
Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Rx	10.70 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 0.50 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 4.85 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 4.85
2 - QT3 N1	8.90 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 23 grados Cohesión: 3.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.38 Reposo trasdós: 0.61 Pasivo trasdós: 3.36 Activo intradós: 0.38 Reposo intradós: 0.61 Pasivo intradós: 3.36

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
3 - QT3 N2	-1.30 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 0.9 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 1.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.31 Reposo trasdós: 0.54 Pasivo trasdós: 4.67 Activo intradós: 0.31 Reposo intradós: 0.54 Pasivo intradós: 4.67
4 - QT3 N3	-7.50 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.22 Reposo trasdós: 0.42 Pasivo trasdós: 9.43 Activo intradós: 0.22 Reposo intradós: 0.42 Pasivo intradós: 9.43
5 - TmBC12	-17.30 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 16 grados Cohesión: 2.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.51 Reposo trasdós: 0.73 Pasivo trasdós: 2.18 Activo intradós: 0.51 Reposo intradós: 0.73 Pasivo intradós: 2.18

### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



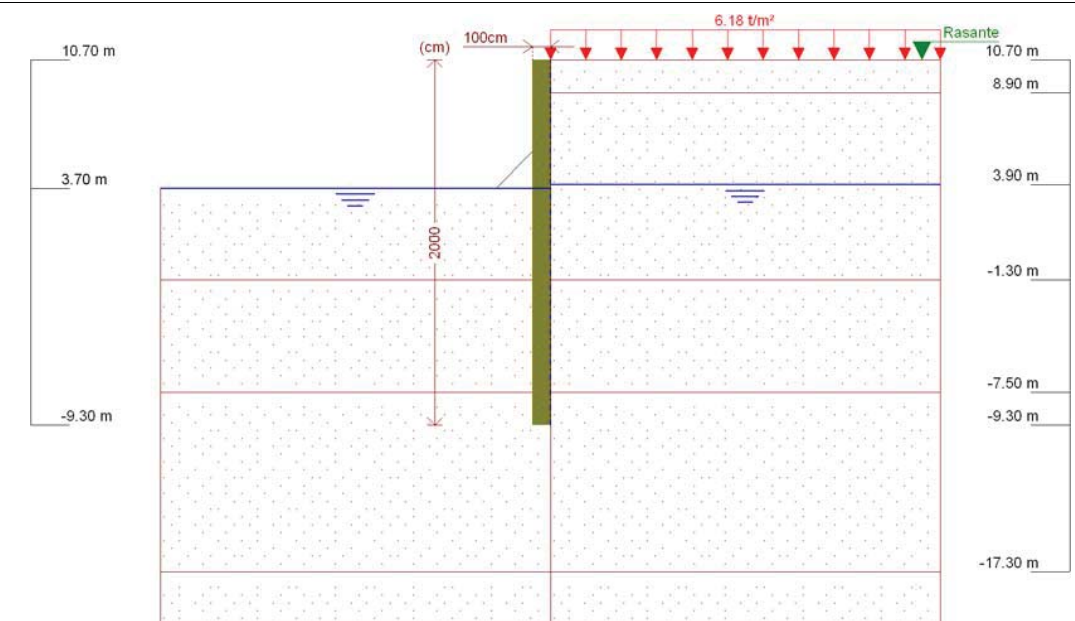
Altura total: 20.00 m  
Diámetro: 100 cm  
Separación entre ejes: 1.00 m

### 6.- GEOMETRÍA

### 7.- ESQUEMA DE LAS FASES

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 3.70 m Altura de la berma: 2.00 m Ángulo de talud: 45 grados Distancia a la coronación del talud: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 3.90 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 3.70 m

### 8.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 6.18 t/m <sup>2</sup>	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA

### 9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: OBRA DE EXPLOTACION O MANTENIMIENTO EMASESA

##### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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> )
10.70	-17.68	0.00	0.17	-0.00	1.33	0.00
8.70	-15.51	3.93	3.51	3.42	0.00	0.00
6.70	-13.45	7.85	3.93	10.65	0.91	0.00
4.70	-11.68	11.78	6.93	21.50	2.00	0.00
2.70	-10.53	15.71	1.58	34.08	-7.46	0.20
0.70	-10.29	19.63	-12.45	21.25	-6.97	0.20
-1.30	-10.62	23.56	-26.15	-18.98	7.78	0.20
-3.30	-10.43	27.49	-10.19	-53.34	7.84	0.20
-5.30	-8.79	31.42	6.21	-55.42	8.30	0.20
-7.30	-5.64	35.34	23.92	-23.36	9.18	0.20
-9.30	-1.83	39.27	0.00	-0.00	-6.36	0.20



## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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	-1.83 Cota: -9.30 m	39.27 Cota: -9.30 m	26.27 Cota: -7.55 m	34.08 Cota: 2.70 m	9.18 Cota: -7.30 m	0.20 Cota: 3.70 m
Mínimos	-17.68 Cota: 10.70 m	0.00 Cota: 10.70 m	-26.15 Cota: -1.30 m	-58.50 Cota: -4.55 m	-21.04 Cota: -7.55 m	0.00 Cota: 10.70 m

## 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical	Armado horizontal
20Ø20	Ø12c/25

## 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro_Emasesa_0+860 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Mínimo: 0.5 cm Calculado: 1.2 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.008	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 10.7 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 12.7 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.2 (EHE-98)</i>	Máximo: 43.11 t Calculado: 42.02 t	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Máximo: 26 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- No se ha definido ninguna fase de servicio		
Información adicional:		

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencia: Muro_Emasesa_0+860 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.55 m, Md: -93.60 t·m, Nd: 47.91 t, Vd: -0.08 t, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -7.55 m		
- La comprobación del estado límite de fisuración no se ha realizado debido a que no se ha definido ninguna fase de servicio		
- En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'.		
- Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 100 cm)		

## 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): Muro_Emasesa_0+860 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 3.983	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 4.319	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**APÉNDICE 2**  
**SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE SANEAMIENTO**  
**EMASESA**

## **INDICE GENERAL**

### **1 MEMORIA**

1. OBJETO DEL ESTUDIO.
2. SERVICIOS EXISTENTES
3. REPOSICIONES.
  - 3.1. RED DE SANEAMIENTO. EMASESA

### **2 PLANOS**

### **3 CONDICIONANTES TÉCNICOS**

### **4 PRESUPUESTO**

### **ANEXO 1. MURO 5**

## 1. MEMORIA

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto definir y justificar todos los datos constructivos que permitan la reposición de los servicios afectados con motivo de la remodelación del enlace de La Pañoleta y Accesos a Camas, consensando la reposición correspondiente con las compañías y/o organismos concesionarios o propietarios del servicio.

También es objeto del estudio definir separadamente la reposición de cada servicio para que se pueda segregar del proyecto fácilmente la información necesaria para tramitar la correspondiente modificación.

En el documento nº2.- Planos se recogen en planos de planta y detalle que definen los servicios detectados en el tramo.

## 2.- ANTECEDENTES

En las primeras fases del proyecto, una vez conocido el trazado en líneas generales, se escribió una carta a las distintas compañías y organismos que pudieran tener servicios en el área de estudio. A todas ellas se les facilitó planos de ubicación del trazado. También se procedió a cotejar la información de las redes de ENDESA y TELEFÓNICA a través del portal de internet "redesdeservicio.es" INKOLAN, obteniéndose las distintas redes actualizadas.

Se envió escrito a las siguientes compañías y organismos:

- Dirección General de Tráfico
- ENAGAS
- EMASESA
- ALJARAFESA
- Red Eléctrica de España
- CLH
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Correos Telecom
- AEMET

Respecto a las compañías Endesa, Telefónica y Gas Natural, la información se ha obtenido a través del servicio web INKOLAN, desde el cual facilitan la información de sus infraestructuras y personal de contacto.

Hemos de dejar constancia que la ubicación de algunos servicios enterrados es estimativa, obtenidas, en la mayoría de los casos, de los planos facilitados siendo estos imprecisos en su definición, escala y faltos

de referencias. En todos estos casos la falta de reflejo exterior de los servicios imposibilita su perfecta localización y en otros casos aunque existan arquetas que identifiquen la posición no se sabe con precisión la profundidad del mismo. En estos casos para el diseño de las reposiciones se han hecho suposiciones que deberán comprobarse en obra.

En el Anejo 22 "Coordinación con otros Organismos y Servicios" se refleja la correspondencia mantenida, incluyéndose tanto la solicitud de información realizada por VS Ingeniería y Urbanismo S.L. como la carta de contestación que acompaña al inventario de los servicios.

Así mismo, se han llevado a cabo reuniones entre los técnicos de EMASESA, el Director del Proyecto y los técnicos de V.S. Ingeniería.

En el apéndice 1 se incluyen copias de los contactos con el titular del servicio.

## 3.- REPOSICIONES

Una vez que se tuvo la cartografía del proyecto a escala 1:1000, se procedió a detectar e inventariar "in situ" los distintos servicios que, bien se aprecian a simple vista, o bien, son enterrados, reflejándose exteriormente en arquetas. Con este trabajo de campo, con las respuestas a los escritos antedichos y la información descargada de los portales, se tiene conocimiento de los siguientes servicios existentes en la zona del Proyecto en cuestión.

### 3.1.- RED DE SANEAMIENTO. EMASESA

#### A.- SERVICIOS EXISTENTES

Al igual que con el abastecimiento, EMASESA, ha facilitado información y a acompañado con sus técnico para la determinación in situ de sus infraestructuras.

La primera afección a la red de saneamiento se produce al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo de hormigón armado Ø 800, catalogada como pluviales. La encontramos paralela a las dos conducciones de HACH Ø 1300 junto a la A-49, y se debe a la ampliación en un carril de la autovía A-49 y la ampliación de la estructura del paso inferior de La Pañoleta.

La segunda afección es a una impulsión de aguas residuales desde La Pañoleta. Esta impulsión consiste en una tubería de fundición Ø 300, la cual cruza bajo los dos ramales de la autovía A-49 por medio de una hincas de 1500 mm de diámetro. Se encuentra afectada por los ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.

La siguiente afección se vuelve a producir al colector Ø 800 HA de desagüe de cabecera de los depósitos de El Carambolo. En este caso la afección se produce por el nuevo ramal Mérida - Huelva.

Las 4ª y 5ª afecciones también se producen al mismo colector Ø 800 HA, producidas por las ampliaciones de los ramales Sevilla - Huelva y Sevilla - Cádiz, respectivamente.

### **B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### *Afección Nº 1. SAN/01.*

Como anteriormente se indica en la afección nº 3 ABAST/03 de la red de abastecimiento, no se afecta al colector Ø 800 de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo, ya que el talud es más vertical y protegido con un muro de escollera. Entre el muro de escollera y las conducciones se ejecutará un muro pantalla de pilotes con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49. En los planos se encuentran detalles de las reposiciones y la ejecución del muro pantalla de pilotes.

#### *Afección Nº 2. SAN/02.*

La hinca que cruza bajo la A-49 debemos protegerla mediante una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor bajo los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz. Tendrá unas dimensiones de 30.00x3.00x0.35 metros. Se ejecutará previamente al terraplenado.

#### *Afección Nº 3. SAN/03.*

Afección de nuevo al colector Ø 800 mm, que protegeremos mediante una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor previo al terraplenado. Las dimensiones serán 10.00x3.00x0.35 metros.

#### *Afección Nº 4. SAN/04.*

Al igual que la anterior afección, se prevé una losa de hormigón armado de 35 cm, bajo el relleno, para la protección del colector Ø 800 mm. Las dimensiones de la losa serán 22.00x3.00x0.35 metros.

#### *Afección Nº 5. SAN/05.*

Se proyecta también la protección mediante losa de hormigón de 35 cm para esta afección al colector Ø 800 mm. Este colector se protegerá con losas a ambos lados la ampliación del ramal Sevilla-Cádiz. Tendrán las siguientes dimensiones 8.00x3.00x0.35 y 9.00x3.00x0.35 metros.

A continuación en el apéndice 2 se incluyen las fichas de los distintos servicios afectados.

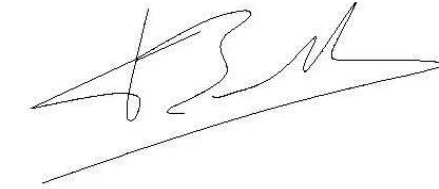
Sevilla, febrero de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña

**APÉNDICE 1. CONTACTOS CON EL TITULAR DEL SERVICIO**



Avda. Américo Vespucio, 5  
Edificio Cartuja Portal 5-1. Planta 2ª Módulo 1B  
Isla de la Cartuja  
41092 Sevilla  
Teléfonos: 954 21 52 72, 954 22 45 68  
Fax: 954 56 19 58  
email: jpedro.sanchez@vsingenieria.com

Sevilla, 25 de Febrero de 2016

**EMASESA**  
A/A D. Luis Luque García  
Convento de los Terceros  
Escuelas Pías, 1  
41003 SEVILLA

**ASUNTO: Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción "Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)"**

Muy señor nuestro:

En el año 2008 les solicitamos información relativa al proyecto de referencia, de la que tuvimos cumplida respuesta por su parte.

Sin embargo, el retraso sufrido en el plazo de redacción del proyecto debido a una suspensión temporal del mismo, nos hace dirigirnos nuevamente a ustedes para solicitarles información detallada sobre todas aquellas infraestructuras y servicios de los cuales Emasesa sea titular y que debemos tener en cuenta de cara a su reposición, así como las prescripciones o consideraciones que estimen oportunas para la reposición de las posibles afecciones, en previsión de que la información que ya nos enviaron en su día haya variado durante el periodo de tiempo transcurrido hasta la presente fecha.

Se adjunta plano a escala 1:3.000 donde se ubica la zona de afección del proyecto.

Agradeciendo de nuevo su colaboración, atentamente,

Fdo. Juan Pedro Sánchez Nogales  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos





VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S. L.  
D. Juan Pedro Sánchez Nogales  
Avda. Américo Vespucio, 5  
Edificio Cartuja Portal 5-1.  
Planta 2ª Módulo 1B  
Isla de la Cartuja  
41092- SEVILLA

Sevilla, 23 de marzo de 2016

JL/AG/IM

Asunto: **Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción "Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)".- S/Ref: s/n / N/Ref: CM-001-08.- SEVILLA.**

Atendiendo a su solicitud le adjuntamos un CD con los planos de CAD y PDF de los servicios existentes de nuestra competencia en el ámbito del proyecto. Hay que advertir del carácter orientativo de los trazados siendo preciso que se corroboren en campo con las correspondientes catas de reconocimiento.

Entre las infraestructuras que pudieran resultar afectadas por los nuevos viales hay que destacar, por su importancia para el abastecimiento de la ciudad y área metropolitana, las arterias gemelas DN 1300 mm, conducciones de salida de la ETAP Carambolo, así como el colector de saneamiento DN 1000 mm / DN 800 mm de desagüe de los depósitos de cabecera de la misma ETAP.

Para el estudio de las reposiciones es necesario partir de un levantamiento topográfico exacto de estas infraestructuras y de las redes que derivan de las arterias de abastecimiento. Es imprescindible que dicho levantamiento se realice de forma coordinada con esta empresa, para lo cual puede contactar con D. Antonio Javier García López (tlfno: 955.477.059 – [ajgarcia@emasesa.com](mailto:ajgarcia@emasesa.com)), en nuestras oficinas del Polígono Industrial Carretera Amarilla.



Salvador Botija de Montes  
JEFE DE DIVISIÓN DE INGENIERÍA

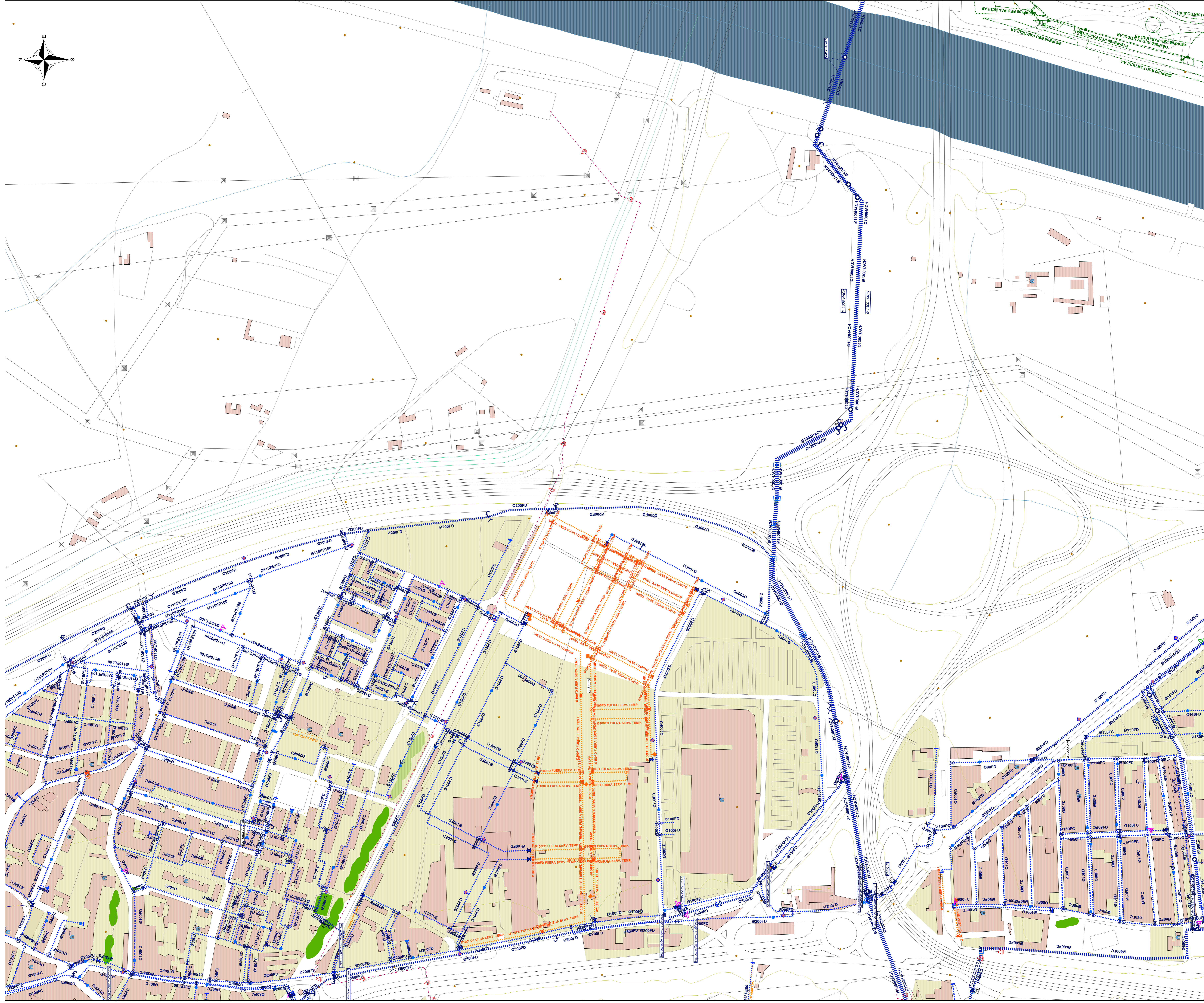
**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.**



**EMASESA**

*metropolitana*

# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

Solicitado por:

Impreso por: Fernández

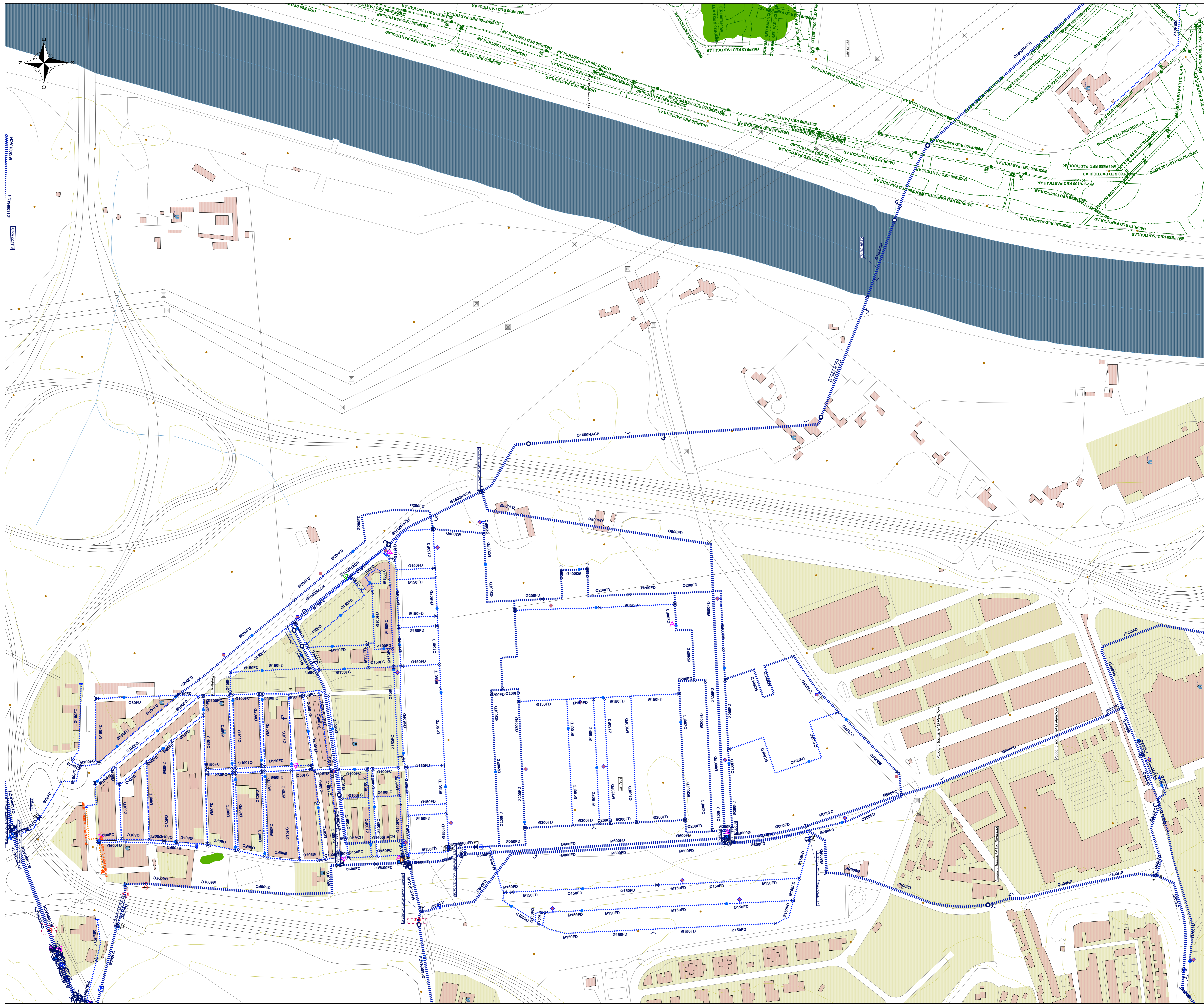


# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO

**EMASESA**

*metropolitana*

# Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

Solicitado por:

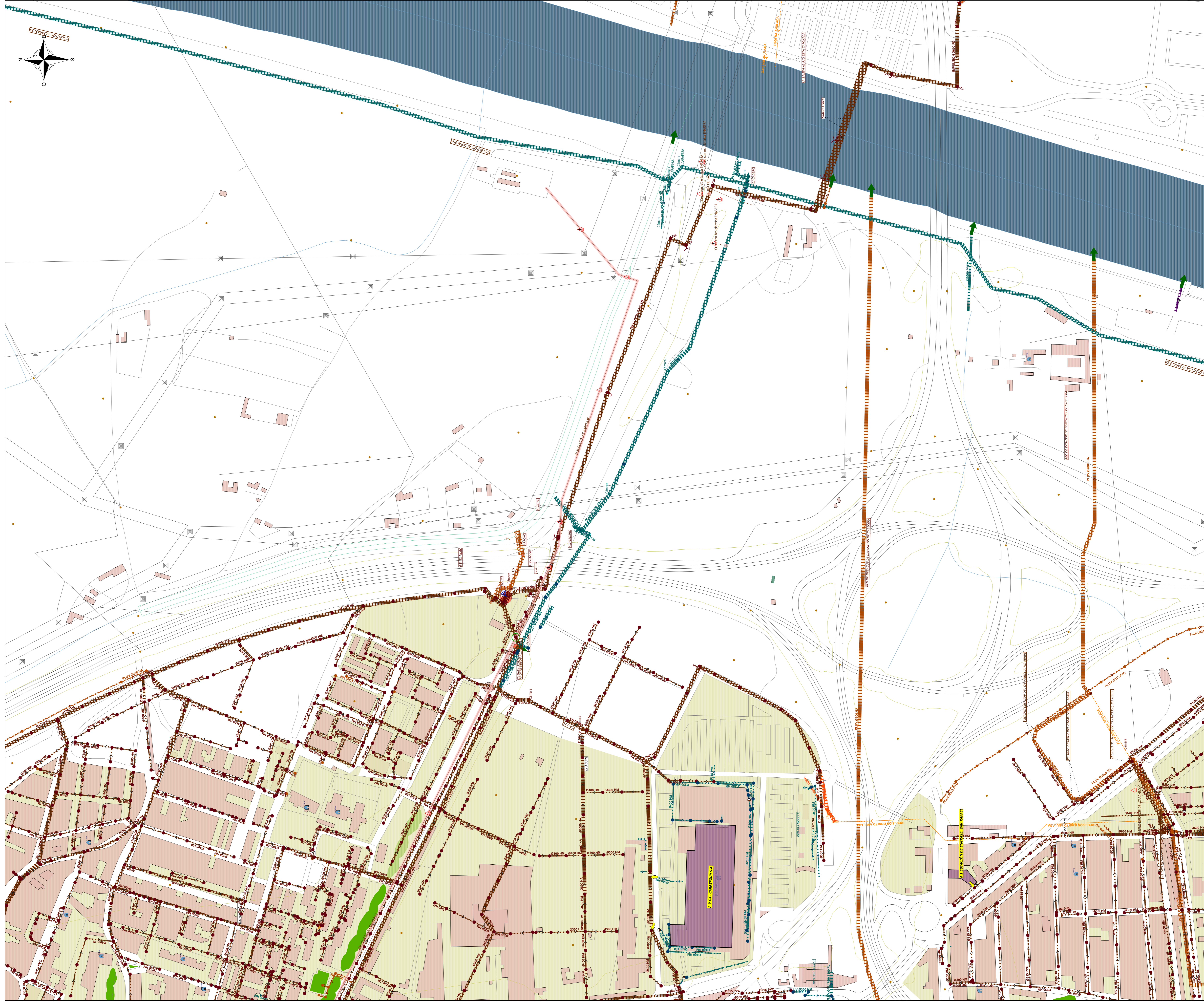
Impreso por: Fernández



**EMASESA**

*metropolitana*

# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

Solicitado por:

Impreso por: Fernández

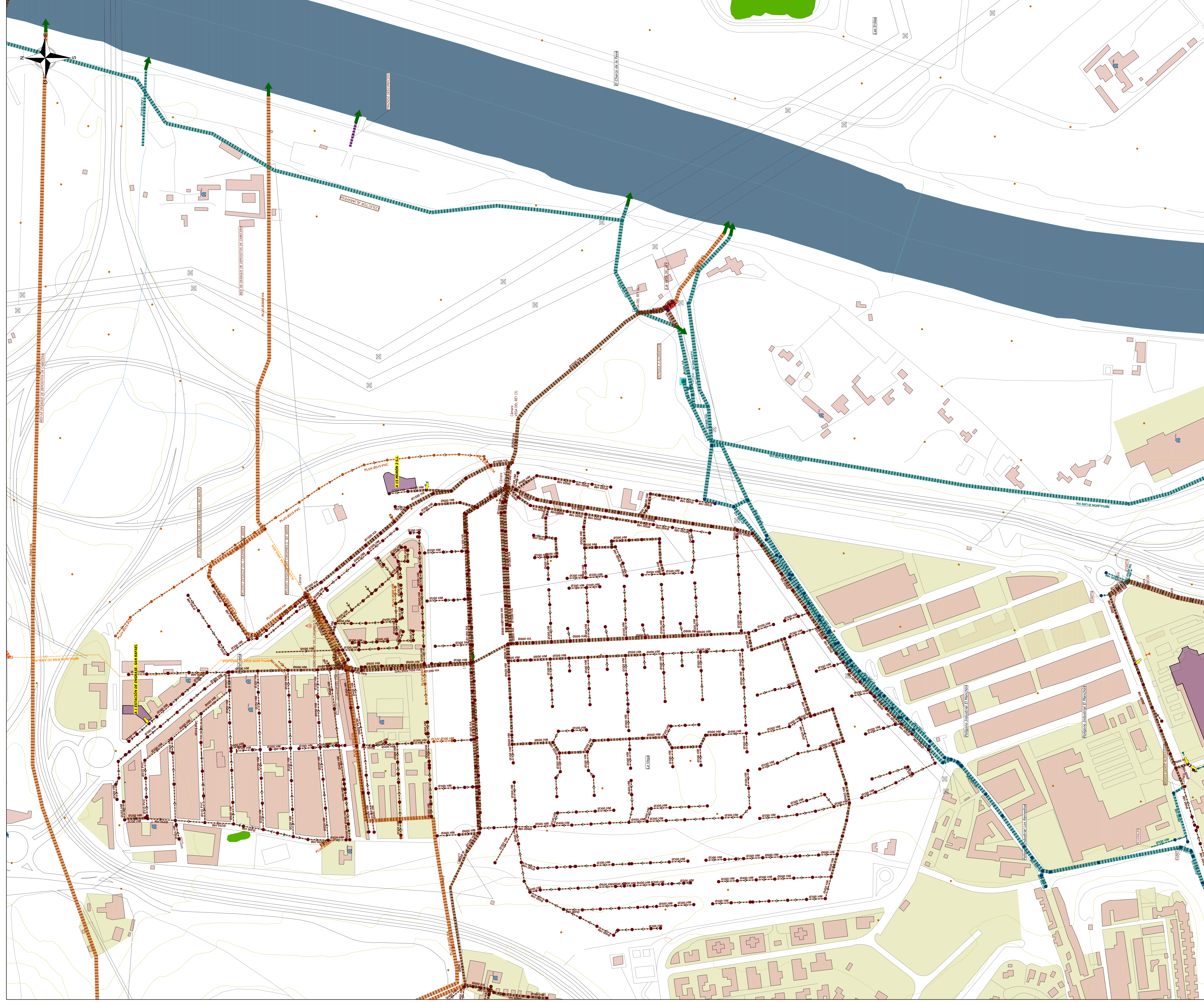


# EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO

**EMASESA**

*metropolitana*

# Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



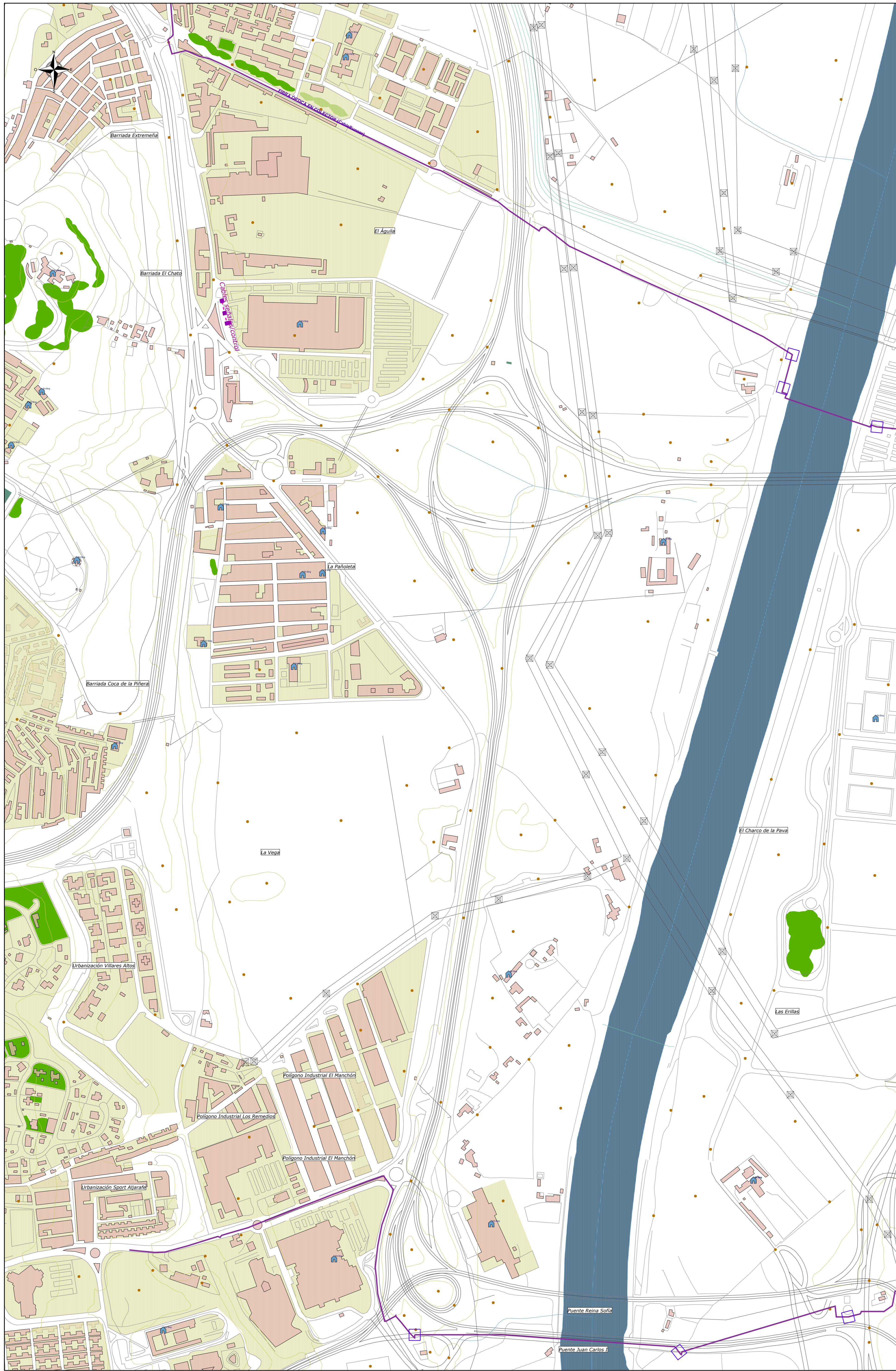
Población: CAMAS

Zona: 1:2000

Fecha: 14/03/2016

Solicitado por:

Impreso por: Fernández



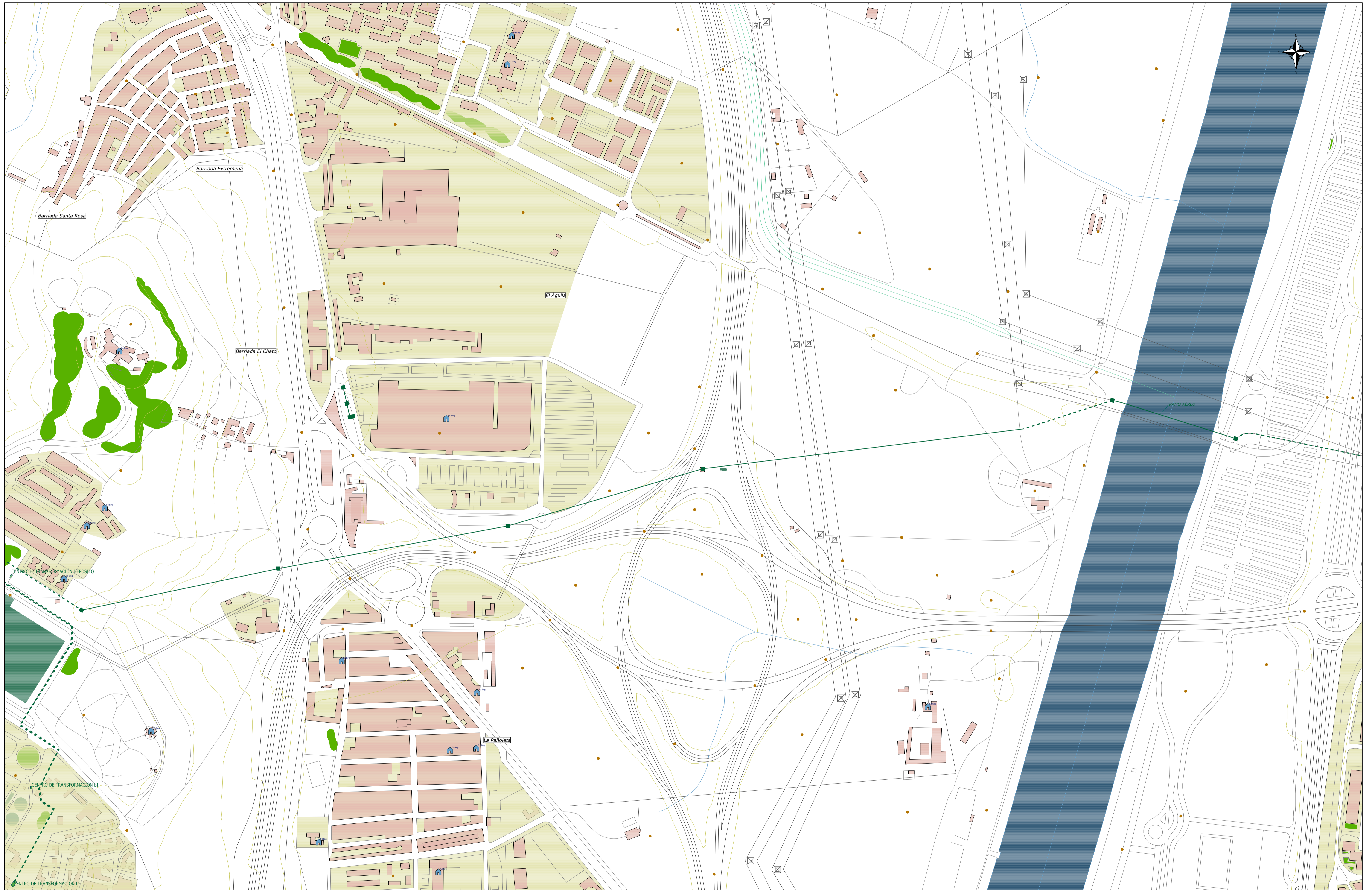
EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA



CMAS  
Población:  
Zona: 1-4000  
Escala: 1:4000  
Fecha: 14/03/2016  
Solicitado por:  
Impreso por: F.Fernandez

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

PLANO EXCLUSIVAMENTE ORIENTATIVO



EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA

Población: CAMAS  
Zona:  
Escala: 1:3000  
Fecha: 14/03/2016  
Solicitado por:  
Impreso por: FFernandez

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Roque Toledo Gallardo  
**Enviado el:** viernes, 3 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** 'SBotija@emasesa.com'  
**CC:** Francisco Baena Ureña; 'ajgarcia@emasesa.com'  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)



## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 6 de febrero de 2017 11:59  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque, estoy estudiando la documentación que nos habéis aportado. Han pasado ya un tiempo desde las catas y ahora estoy refrescando todo lo tratado. Sería necesario un detalle de la afección al colector DN 800 mm y a las arterias DN 1300 mm, aunque se dice que el talud es más vertical y está protegido con un muro de escollera no se aporta ningún detalle con las distancias, y es vital para valorarlo.

Hay otros puntos que ya los iremos tratando.

Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2017 14:08  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Inés María Martín de Soto; raperez@fomento.es  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes, en la reunión que mantuvimos en el día de ayer con el Director de las Obras D. Rafael Arenas y el técnico redactor del proyecto D. Francisco Baena se llegó al acuerdo de modificar las soluciones propuestas de reposición de servicios y presentar unas nuevas, según lo tratado.  
Por ello, sirva este correo para responder a su correo de abajo donde se solicitaba informe. Quedamos por tanto a la espera de recibir nueva documentación.  
Saludos cordiales.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Roque Toledo Gallardo  
**Enviado el:** viernes, 24 de febrero de 2017 14:09  
**Para:** 'Antonio Javier García López'  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes Antonio, por WETRANSFER (el correo no me deja enviar los ficheros por su tamaño) te reenvío la nueva propuesta de reposición para las afecciones a las redes de abastecimiento y saneamiento, con las modificaciones acordadas entre vosotros, Rafael Pérez y Paco Baena en la reunión que tuvisteis. Quedo a la espera de tus comentarios, observaciones o visto bueno.

Un saludo,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:[AJGarcia@emasesa.com](mailto:AJGarcia@emasesa.com)]  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2017 14:08  
**Para:** Roque Toledo Gallardo <[roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)>  
**CC:** Francisco Baena Ureña <[francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)>; Salvador Botija de Montes <[SBotija@emasesa.com](mailto:SBotija@emasesa.com)>; Juan Jesús Luna González <[JLLuna@emasesa.com](mailto:JLLuna@emasesa.com)>; Inés María Martín de Soto <[IMMartín@emasesa.com](mailto:IMMartín@emasesa.com)>; raperez@fomento.es  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes, en la reunión que mantuvimos en el día de ayer con el Director de las Obras D. Rafael Arenas y el técnico redactor del proyecto D. Francisco Baena se llegó al acuerdo de modificar las soluciones propuestas de reposición de servicios y presentar unas nuevas, según lo tratado. Por ello, sirva este correo para responder a su correo de abajo donde se solicitaba informe. Quedamos por tanto a la espera de recibir nueva documentación. Saludos cordiales.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:[roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal

de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añadido en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 27 de febrero de 2017 11:32  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenos días Roque, la nueva propuesta sigue sin ser válida. No se resuelve la afección a la arteria DN 600 mm y tampoco se especifican los detalles constructivos del muro pantalla en la afección a las gemelas.  
Saludos cordiales.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 24 de febrero de 2017 14:09  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Salvador Botija de Montes  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes Antonio, por WETRANSFER (el correo no me deja enviar los ficheros por su tamaño) te reenvío la nueva propuesta de reposición para las afecciones a las redes de abastecimiento y saneamiento, con las modificaciones acordadas entre vosotros, Rafael Pérez y Paco Baena en la reunión que tuvisteis.  
Quedo a la espera de tus comentarios, observaciones o visto bueno.

Un saludo,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2017 14:08  
**Para:** Roque Toledo Gallardo <[roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)>  
**CC:** Francisco Baena Ureña <[francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)>; Salvador Botija de Montes <[SBotija@emasesa.com](mailto:SBotija@emasesa.com)>; Juan Jesús Luna González <[JLuna@emasesa.com](mailto:JLuna@emasesa.com)>; Inés María Martín de Soto <[IMMartin@emasesa.com](mailto:IMMartin@emasesa.com)>; [raperez@fomento.es](mailto:raperez@fomento.es)  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta - CM-001-08

Buenas tardes, en la reunión que mantuvimos en el día de ayer con el Director de las Obras D. Rafael Arenas y el técnico redactor del proyecto D. Francisco Baena se llegó al acuerdo de modificar las soluciones propuestas de reposición de servicios y presentar unas nuevas, según lo tratado.  
Por ello, sirva este correo para responder a su correo de abajo donde se solicitaba informe. Quedamos por tanto a la espera de recibir nueva documentación.  
Saludos cordiales.

Antonio Javier García López

Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** viernes, 03 de febrero de 2017 11:22  
**Para:** Salvador Botija de Montes  
**CC:** Francisco Baena Ureña; Antonio Javier García López  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios Enlace de la Pañoleta

Muy señor nuestro,

Nos dirigimos a Ud como adjudicatarios, por parte del Ministerio de Fomento, para la redacción del Proyecto de reordenación del Enlace de la Pañoleta en Sevilla. Con fecha 23 de marzo de 2016 nos remitió un escrito con un CD que incluía los planos de sus infraestructuras existentes en la zona de actuación. Además estuvimos en contacto, TAL COMO NOS INDICÓ, con el personal de EMASESA y visitando junto con Antonio Javier García López (al cual añado en copia) la zona en la cual se realizaron catas para localizar las arterias principales existentes.

Una vez definida la actuación pasamos a remitirles la propuesta (borrador en PDF) para la reposición de los servicios afectados, tanto de abastecimiento como saneamiento. Adjunto memoria, planos pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estimado, para la supervisión y aprobación por parte de Uds, si así estiman oportuno.

Como los ficheros son pesados, se los remito a través de WE TRANSFER. Si lo considera le puedo enviar la información en papel.

En caso de desacuerdo con alguna solución planteada, les rogamos nos envíen su propuesta, con el fin de modificar e incluirla en el proyecto de construcción. Si estiman además que sería necesario añadir alguna consideración no duden en indicarlo. Si por el contrario, lo consideran correcto, les agradeceríamos que nos remitiesen un escrito con la aprobación del mismo.

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Roque Toledo Gallardo  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** 'Antonio Javier García López'  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Francisco Baena Ureña  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.

Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.

El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.

Saludos.

Antonio Javier García López

Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.  
De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)



## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Francisco Baena Ureña  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:28  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

No entiendo bien lo que me quieres decir.

Si me dices la distancia que os hace falta desde la gemela para poder excavar lo comprobamos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.

Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.

Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afeción a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.

El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.

Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afeción a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Francisco Baena Ureña  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2º Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 18:16  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, habría que tener todas las garantías.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López

**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.  
De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,  
La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [mailto:roque.toledo@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



Roque Luis Toledo Gallardo  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** viernes, 24 de marzo de 2017 12:54  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo; Pérez Arenas Rafael Angel; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Francisco Fernández Bermejo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta  
**Datos adjuntos:** ARTERIA RIBERENA DN600.pdf; CM-001-08O(16-03-17)v2.doc

Buenas tardes Paco, te adjunto borrador de acuerdo a lo tratado en la reunión que tuvimos. Hemos tardado en redactarlo porque queríamos asegurarnos con una segunda inspección que hicimos ayer para ver las distancias y las soluciones a la extracción de la tubería. Ayer descubrimos una cámara entre las dos carreteras que estaba tapada. Es registrable y se sitúa al borde de la A-49. Con lo cual está justificada la prolongación de la galería porque el nuevo carril caería justamente encima de la cámara. Hay 35 metros de galería y 7 metros entre las dos carreteras. Te adjunto croquis.

Hay una afección que no hemos hablado pero que no supone ningún problema. La red DN 300 mm de saneamiento. Casi con toda seguridad que se encuentra en galería de cámara a cámara pero de no ser así, no hay ningún problema para la ejecución de la galería bajo los nuevos carriles. Esta red es menor y se puede aislar y lo que queramos. Por último, la secuencia de actuaciones para la sustitución de la arteria DN 600 mm que planteamos me parece la más correcta para asegurar la extracción de la tubería pero requiere que EMASESA entre y salga dos veces en la obra. Si llegado el día vemos que fuera posible que EMASESA pudiera realizar las actuaciones sin necesidad de trabajar entre las dos carreteras, retirando la tubería desde la Trocha y metiendo la nueva desde el mismo lugar pues lo trataríamos con los contratistas. Pero en principio este es el protocolo que proponemos por tener más garantías.

Si debes prever un nuevo registro para la galería entre el 3º carril y la A-474. Y claro está, las entibaciones para trabajar entre las dos carreteras.

Cuando lo hayas estudiado lo hablamos.

Recibe un cordial saludo.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 20:09  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Te paso los planos que hemos preparado.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 18:16  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, habría que tener todas las garantías.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [mailto:AJGarcia@emasesa.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [mailto:francisco.baena@vsingenova.com]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.

Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.

De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vesputio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vesputio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]

**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25

**Para:** Roque Toledo Gallardo

**CC:** Francisco Baena Ureña

**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.

El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.

Saludos.

Antonio Javier García López

Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]

**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41

**Para:** Antonio Javier García López

**CC:** Francisco Baena Ureña

**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN

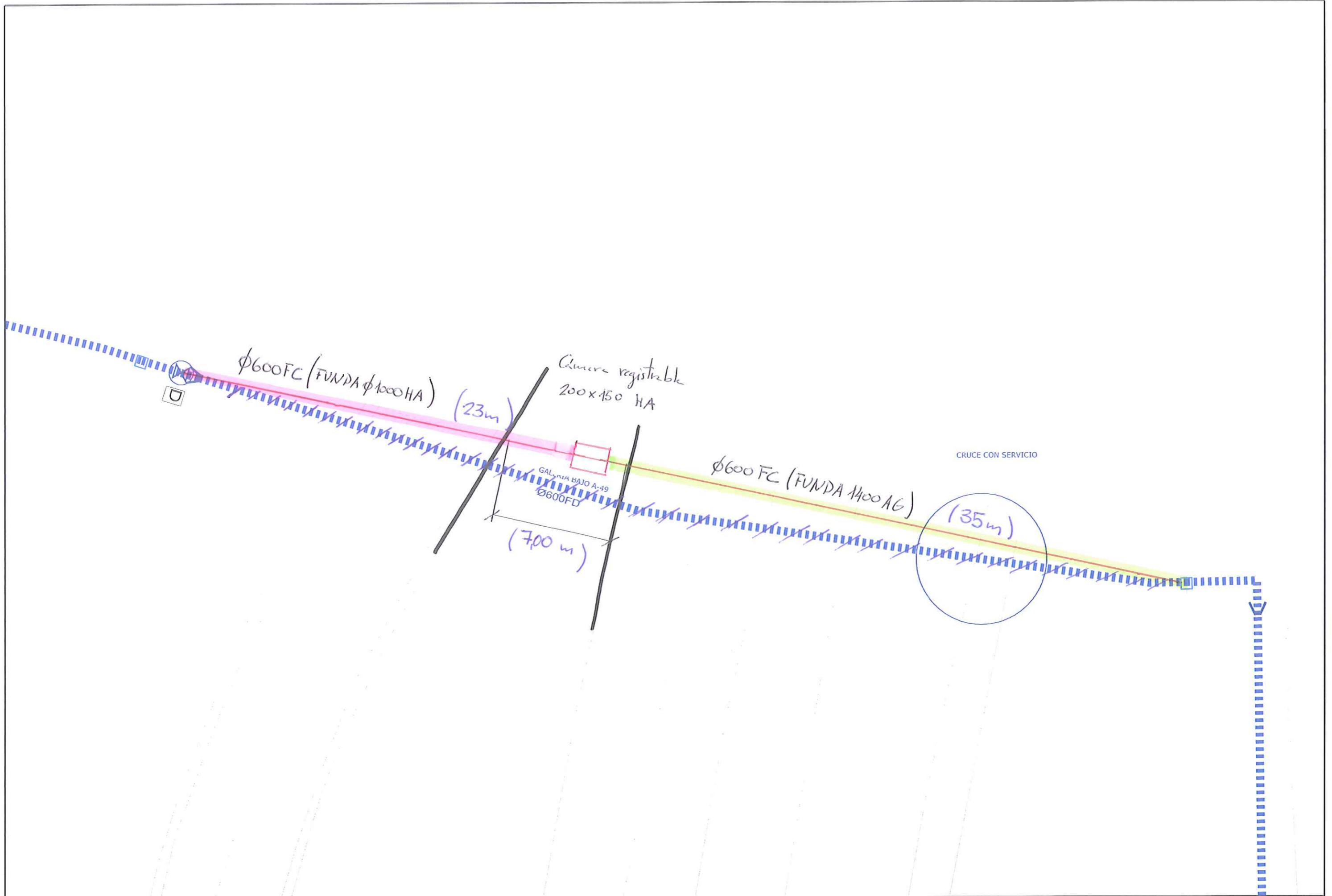
600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vesputio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)





## Roque Toledo Gallardo

---

**De:** Antonio Javier García López <AJGarcia@emasesa.com>  
**Enviado el:** lunes, 27 de marzo de 2017 8:31  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo; Pérez Arenas Rafael Angel; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Francisco Fernández Bermejo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta  
**Datos adjuntos:** CM-001-08O(16-03-17)v3.doc

Buenos días Paco, en el escrito del viernes olvidé especificar en la [Afección nº 2. ABAST/02.](#) – DN 80 mm la adaptación de las acometidas afectadas a la nueva red. Aunque se tiene que sobreentender pero ya que estamos afinando las actuaciones mejor será recogerlo. Posiblemente se trate solamente de dos acometidas de agua pero no las tenemos documentadas en GIS.  
Te mando de nuevo el borrador con esta única variación.

Recibe un cordial saludo.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Antonio Javier García López  
**Enviado el:** viernes, 24 de marzo de 2017 12:54  
**Para:** 'Francisco Baena Ureña'  
**CC:** Roque Toledo Gallardo; 'Pérez Arenas Rafael Angel'; Salvador Botija de Montes; Juan Jesús Luna González; Francisco Fernández Bermejo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas tardes Paco, te adjunto borrador de acuerdo a lo tratado en la reunión que tuvimos. Hemos tardado en redactarlo porque queríamos asegurarnos con una segunda inspección que hicimos ayer para ver las distancias y las soluciones a la extracción de la tubería. Ayer descubrimos una cámara entre las dos carreteras que estaba tapada. Es registrable y se sitúa al borde de la A-49. Con lo cual está justificada la prolongación de la galería porque el nuevo carril caería justamente encima de la cámara. Hay 35 metros de galería y 7 metros entre las dos carreteras. Te adjunto croquis.

Hay una afección que no hemos hablado pero que no supone ningún problema. La red DN 300 mm de saneamiento. Casi con toda seguridad que se encuentra en galería de cámara a cámara pero de no ser así, no hay ningún problema para la ejecución de la galería bajo los nuevos carriles. Esta red es menor y se puede aislar y lo que queramos. Por último, la secuencia de actuaciones para la sustitución de la arteria DN 600 mm que planteamos me parece la más correcta para asegurar la extracción de la tubería pero requiere que EMASESA entre y salga dos veces en la obra. Si llegado el día vemos que fuera posible que EMASESA pudiera realizar las actuaciones sin necesidad de trabajar entre las dos carreteras, retirando la tubería desde la Trocha y metiendo la nueva desde el mismo lugar pues lo trataríamos con los contratistas. Pero en principio este es el protocolo que proponemos por tener más garantías.

Si debes prever un nuevo registro para la galería entre el 3º carril y la A-474. Y claro está, las entibaciones para trabajar entre las dos carreteras.

Cuando lo hayas estudiado lo hablamos.

Recibe un cordial saludo.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 20:09  
**Para:** Antonio Javier García López

**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Te paso los planos que hemos preparado.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 18:16  
**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, habría que tener todas las garantías.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** miércoles, 15 de marzo de 2017 15:07  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Antonio mañana ha quedado Rafael con Salvador Botija a las 9.  
Me llevaré los planos que tenemos. Hemos dibujado también los 40 m que me dijiste del tubo corrugado metálico que envuelve a la de 600mm y prácticamente alcanza también la zona que ensanchamos la A-49.  
Nos vemos mañana.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 19:25

**Para:** Francisco Baena Ureña  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Paco, otro tema, la excavación para la hipotética reparación de las gemelas no debe tener ninguna limitación de berma, se debe poder llegar al muro pantalla.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Francisco Baena Ureña [<mailto:francisco.baena@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 15:06  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Roque Toledo Gallardo  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenas Antonio, hemos hecho los cálculos de la pantalla de pilotes y van adjuntos también por si tenéis algo que decir.  
Por otro lado, según nuestras conversaciones telefónicas al respecto de la arteria de 600 mm, tus dudas estaban en la imposibilidad de una losa si esa tubería no estaba encamisada. Por eso se iba a realizar una inspección por vuestra parte para confirmar si la tubería estaba encamisada en toda la longitud o no. De esa inspección, que también hubo gente nuestra en la misma, se detectó que la tubería estaba protegida en toda su longitud, desde el borde de la carretera del carambolo hasta el otro borde de la A-49.  
De ahí que consideramos que la solución de la losa más los refuerzos laterales similares a los ejecutados en el puerto, sería válida. Ten en cuenta que actualmente esa tubería tiene encima unos 40 m de plataforma viaria en su transversal sumando las dos carreteras, y con esta actuación hay que añadir 5m más de plataforma sobre la tubería.

Sería bueno en todo caso que nos digáis entonces, dado que esta solución no se da por válida, cuál sería la solución válida.

Igualmente, Rafael está pendiente de poder reunirnos con vosotros de nuevo esta semana para confirmar la reposición.

Gracias y saludos.



**Francisco Baena Ureña**  
Avenida Américo Vespucio nº 5  
Edificio Cartuja Portal 5.1, Planta 2ª, Módulo 1B  
Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092 SEVILLA  
Telf: +34 95 422 45 68  
Fax: +34 95 456 19 58  
e-mail: [francisco.baena@vsingenova.com](mailto:francisco.baena@vsingenova.com)  
web: [www.vsingenova.com](http://www.vsingenova.com)

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida tanto en este e-mail, como en los documentos adjuntos, es información confidencial y privilegiada para uso exclusivo de la persona o personas a las que va dirigida. No está permitido el acceso a este mensaje a cualquier otra persona distinta a las indicadas. Si no es uno de los destinatarios o ha recibido este mensaje por error, cualquier duplicación, reproducción, distribución, así como cualquier uso de la información contenida, está prohibida y puede ser ilegal.

LOPD 15/1.999: Sus datos de carácter personal forman parte de nuestros ficheros con la finalidad de hacer efectiva nuestra relación comercial garantizándole en todo momento la más absoluta confidencialidad. Si lo desea puede ejercitar los derechos A.R.C.O. en VSING INNOVA 2016 S.L., Avenida Américo Vespucio nº 5 - Edificio Cartuja, Portal 5.1 planta 2ª Módulo 1B. Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja - 41092-SEVILLA

---

**De:** Antonio Javier García López [<mailto:AJGarcia@emasesa.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 12:25  
**Para:** Roque Toledo Gallardo  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** RE: Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Roque,

La afección a la arteria DN 600 mm no es equiparable con la arteria DN 1600 mm cuya reparación es posible realizarla interiormente, para lo cual se construyó una cámara para futuro agujero de hombre. La solución de losa no es válida.  
El muro pantalla de pilotes lo veremos más despacio y te contesto.  
Saludos.

Antonio Javier García López  
Jefe de Nuevos Desarrollos - EMASESA

---

**De:** Roque Toledo Gallardo [<mailto:roque.toledo@vsingenova.com>]  
**Enviado el:** lunes, 13 de marzo de 2017 10:41  
**Para:** Antonio Javier García López  
**CC:** Francisco Baena Ureña  
**Asunto:** Propuesta de reposición de servicios en Enlace de la Pañoleta

Buenos días Antonio, como ya te había comentado Paco, te remito (vía WETRANSFER) la nueva reposición de los servicios afectados en la Pañoleta, incluyendo los detalles del muro pantalla de pilotes. La afección a la arteria DN 600 mm que discurría por el interior de galería, se resolvía con la solución de una losa apoyada sobre zapatas, solución que se aplicó en la reposición de la arteria DN 1600 en las obras de la 3ª vía del puerto de Sevilla.

Saludos



**Roque Luis Toledo Gallardo**  
Avda. Américo Vespucio, 5. Portal 5.1.  
2ª Planta. Mod. 1B. Edificio Cartuja.  
41092 SEVILLA  
Tel. 954224568 Fax: 954561958  
e-mail: [roque.toledo@vsingenova.com](mailto:roque.toledo@vsingenova.com)

MINISTERIO DE FOMENTO  
D. Rafael Pérez Arenas

41092- SEVILLA

Sevilla, 24 de marzo de 2017

JL/AG/IM

Asunto: **Propuesta de reposición de servicios para la redacción del Proyecto de Construcción " Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)".- S/Ref: s/n / N/Ref: CM-001-08.- SEVILLA.**

En la reunión mantenida el pasado jueves día 16 entre EMASESA – MINISTERIO DE FOMENTO – VS se trataron las afecciones que el proyecto generaba a nuestras infraestructuras con el consenso de las siguientes soluciones:

### Abastecimiento

Afección nº 1. ABAST/01- DN 600 mm.

Esta arteria discurre actualmente bajo conducto-galería DN 1400 mm en el tramo de la A-49 y en camisa DN 1000 mm HM en el tramo restante, hasta cubrir la ctra. A-474 (Cuesta del Caracol). La ejecución del nuevo carril de la autovía crea la necesidad de prolongar la galería para que todo el tramo de la arteria se pueda inspeccionar en el nuevo tronco de la A-49. De esta forma tendremos una garantía para el mantenimiento de la arteria y una protección a la propia carretera.

A su vez la prolongación de la galería obligará a sustituir la arteria DN 600 mm FC, ya que se verá afectada por los trabajos de excavación y picado del dado de hormigón de protección que tiene la camisa existente, por el riesgo de rotura ante la transmisión de cualquier vibración o esfuerzo. Tampoco sería posible la sustitución de una parte del tramo sino que habría que sustituir todo el cruce de las dos carreteras para evitar piezas de unión y anclajes bajo las carreteras.

Con esto, a la vista de la mejora que supone la sustitución de la arteria se propone un acuerdo para que el proyecto recoja las partidas necesarias para la ampliación de la galería para cubrir también la ampliación con el nuevo carril y la sustitución del cruce completo de la arteria bajo las dos carreteras. Así las actuaciones a realizar tendrían la siguiente secuencia, duración estimada y responsabilidades:

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.

➤ FASE I:

Trabajos a ejecutar por FOMENTO: la duración estimada de estos trabajos será de 1 semana a contar desde el inicio de las obras (previamente comunicado a EMASESA con tres meses de antelación).

- Ejecución de la entibación necesaria en los bordes de ambas carreteras para evitar afectarla.
- Excavación de la zona entre las dos carreteras descubriendo completamente, por arriba y por los laterales la camisa de hormigón desde el extremo de la galería hasta un punto intermedio entre la A-474 y el carril proyectado.

➤ FASE II

Trabajos a ejecutar por EMASESA: la duración estimada de estos trabajos será de 2 semanas a contar desde la finalización de la FASE I.

- Aislamiento de la arteria para dejar el tramo objeto de sustitución fuera de servicio.
- Rotura de la cámara existente entre las dos carreteras y funda – camisa para dejar la arteria vista. Posteriormente retirada de escombros y materiales que se deriven de esta actuación.
- Excavación de la zona situada al otro lado de la A-474 en las proximidades de la válvula para dejar vista la funda-camisa y posteriormente proceder a la rotura de la misma y a la retirada de escombros y materiales que se deriven de ella.
- Extracción del tramo completo de arteria DN 600 mm FC y transporte a vertedero. La operación se realizará tanto por la excavación entre las carreteras como por el exterior de la A-474.

➤ FASE III

Trabajos a realizar por FOMENTO: la duración de estos trabajos será de 1 semana a contar desde la finalización de la FASE II.

- Ejecución de losa armada sobre una losa de hormigón en masa, para apoyo del marco prefabricado que servirá de galería visitable en todo el tramo afectado. Las dimensiones interiores de la galería serán de 1500 x 1500 mm.

➤ FASE IV

Trabajos a realizar por EMASESA: la duración de estos trabajos será de 3 semanas a contar desde la finalización de la FASE III.

- Canalización de la nueva arteria DN 600 mm bajo las dos carreteras con la colocación de abrazaderas de sujeción y separadores.

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.

- Conexión y puesta en servicio del nuevo tramo DN 600 mm bajo las dos carreteras, con todos las pruebas necesarias.

➤ FASE V

Trabajos a realizar por FOMENTO: la duración de estos trabajos será de 2 semanas a contar desde la finalización de la FASE IV.

- Ejecución de galería con registro de acceso y conexión en sus extremos a la galería existente y a la funda- camisa de hormigón.

Llegado el momento, este protocolo podría ser modificado de común acuerdo entre FOMENTO y EMASESA.

Para la ejecución de todas estas actuaciones, FOMENTO deberá facilitar a EMASESA todos los permisos y autorizaciones. También, en todo el proceso FOMENTO deberá dar solución a las aguas pluviales procedente de las escorrentías de la carretera, ya que la cuneta quedará cortada durante las obras.

Afección nº 2. ABAST/02. – DN 80 mm.

La reposición de la tubería DN 80 mm afectada habría que hacerla con tubería DN 100 mm FD y válvula PN16, por homogeneizar el diámetro con la red existente en la rotonda de Pañoleta. La longitud total de la reposición serían de unos 60-70 ml de tubería DN 100 mm FD según nuestra cartografía. Ahora bien, es de gran interés para esta empresa llegar con la reposición hasta la rotonda de los toreros y sustituir el tramo de fibrocemento existente, lo cual significa una longitud aproximada de 125 ml.

Será necesario incluir, además, la adaptación a la nueva red, de las acometidas afectadas.

Afección nº 3. ABAST/03- DN 1300 mm

La propuesta presentada de ejecutar un muro de contención de 60 metros de longitud, con pilotes de 1 metro de diámetro y 20 metros de profundidad tangentes entre sí, nos parece correcta. Será necesaria la presentación de un anejo con los cálculos precisos que permitan descubrir las dos arterias 1 metro por debajo de su generatriz inferior en una longitud de 12 metros. Así, con este anejo y ante cualquier intervención, EMASESA quedaría exonerada de presentar cualquier tipo de justificación de especificaciones especiales que no sean las comunes o generales. Este anejo iría acompañado de un escrito de FOMENTO que puntualice esta solución para desafectar las conducciones y que facilite las autorizaciones que EMASESA pueda solicitar en el futuro.

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.

Saneamiento

Afección nº 1. SAN/01. DN 800 mm

El colector de saneamiento DN 800 mm discurre paralela a las arterias gemelas DN 1300 mm. Con la ejecución del muro pantalla en las condiciones anteriormente mencionadas, se resuelve esta afección.

Afección nº 2. SAN/02. DN 300 mm

Si bien la cota roja de esta conducción, parece suficiente para asegurar que no se producirán sobretensiones en ella, por efecto de las cargas de tráfico, no creemos que esta garantía pueda mantenerse durante el proceso de construcción del terraplén, en el que las solicitudes de ejecución (compactación), pueden hacer peligrar la integridad de la galería.

Por ello y para poder disponer de esta seguridad, se preverá la ejecución de una losa armada de 35 cm de espesor y de dimensiones 30 x 3 m, alineada sobre la conducción.

Afección nº 3. SAN/03, nº 4 SAN/04 y nº 5 SAN/05. DN 800 mm

Por el mismo motivo reseñado en la afección anterior (nº 2), se proyectarán losas de protección de 35 cm de espesor y un ancho de 3 m, a todo lo largo de las longitudes afectadas y alineadas sobre la conducción, para lo que será necesario determinar previamente y de manera fiable, esta alineación.

Por último, será fundamental la aportación cartográfica y topografía del nuevo Nudo de Enlace, con la situación exacta de las arterias y colectores, así como las losas de protección, muro pantalla y muro de escollera para que queden fijadas en nuestro Sistema de Información Geográfico. Este punto deberá ser recogido en el proyecto constructivo dentro de la documentación a entregar a esta empresa.



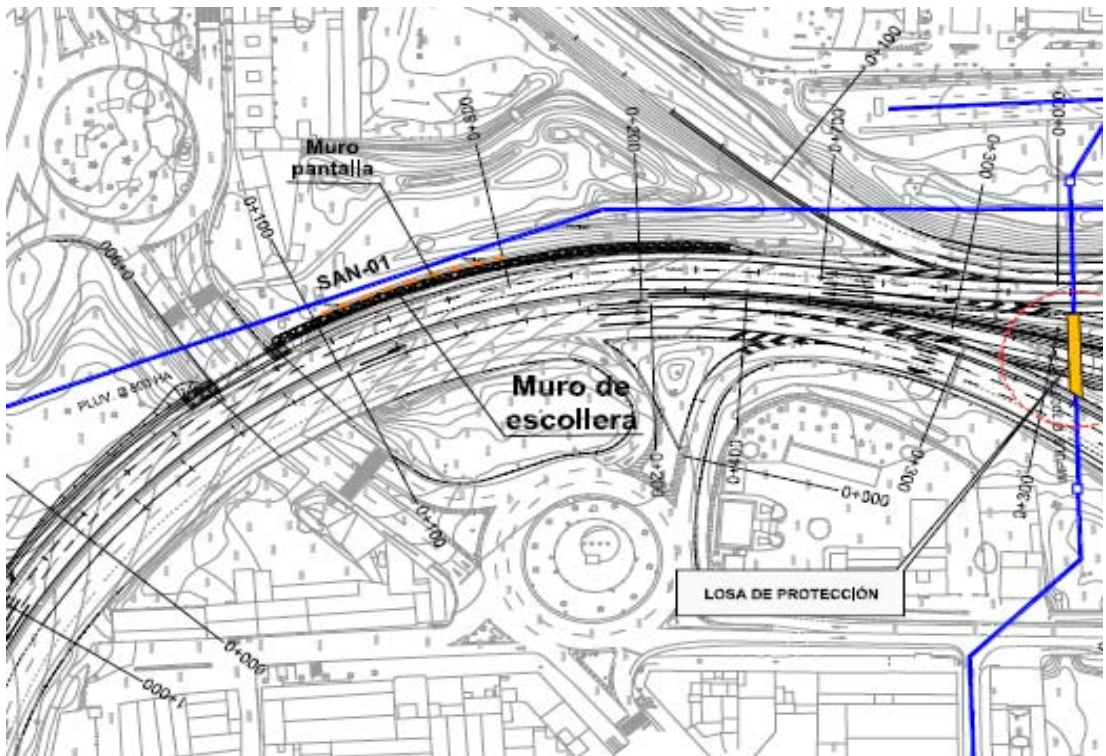
Salvador Botija de Montes  
JEFE DE DIVISIÓN DE INGENIERÍA

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A.


**APÉNDICE 2. FICHAS DE LOS SERVICIOS**

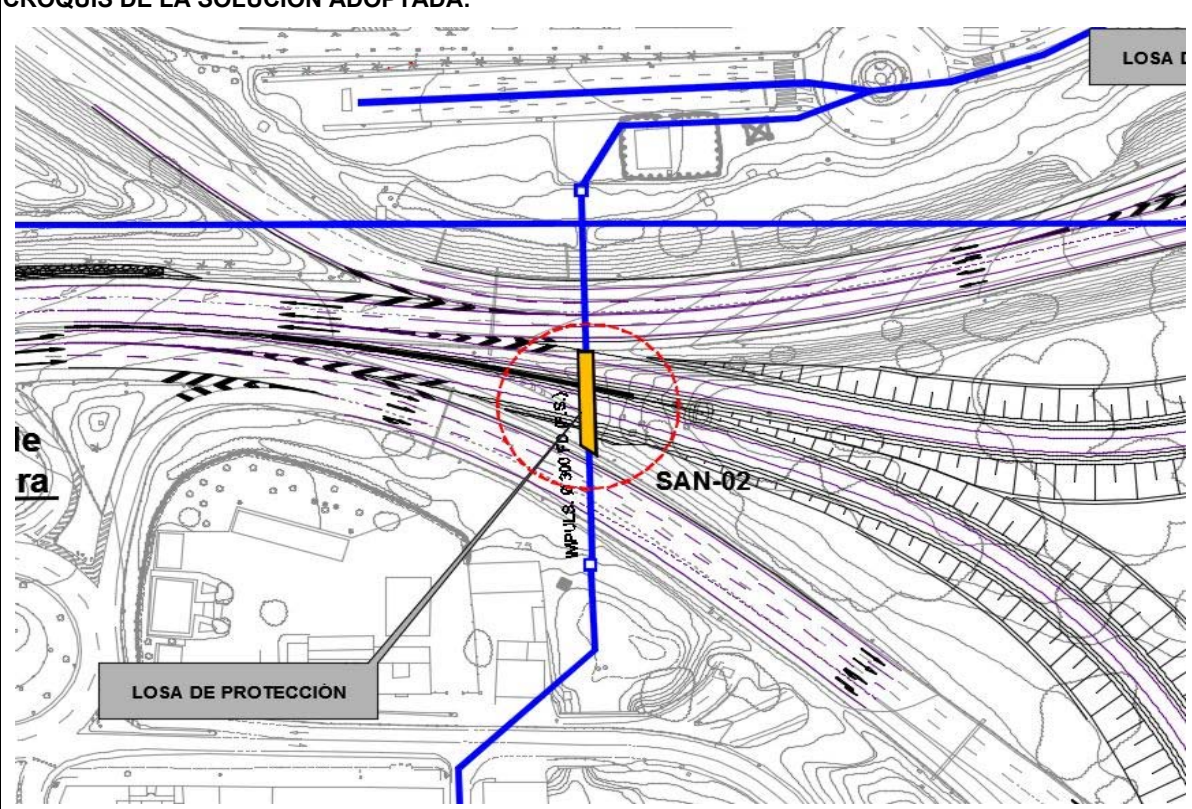
## FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/01	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HM DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta el terraplén la ampliación de la autovía A-49, dirección Huelva
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/01. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La afección se produce al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo. Por la ampliación de la autovía A-49 y la estructura del paso inferior a La Pañoleta afectamos a dicho colector de pluviales de hormigón Ø 800.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/01	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No se afecta al colector Ø 800 de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo, ya que el talud es más vertical y protegido con un muro de escollera. Entre el muro de escollera y el colector se ejecutará un muro pantalla con el fin de proteger dicho colector durante la ejecución del muro de escollera y la ampliación de la plataforma de la A-49.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

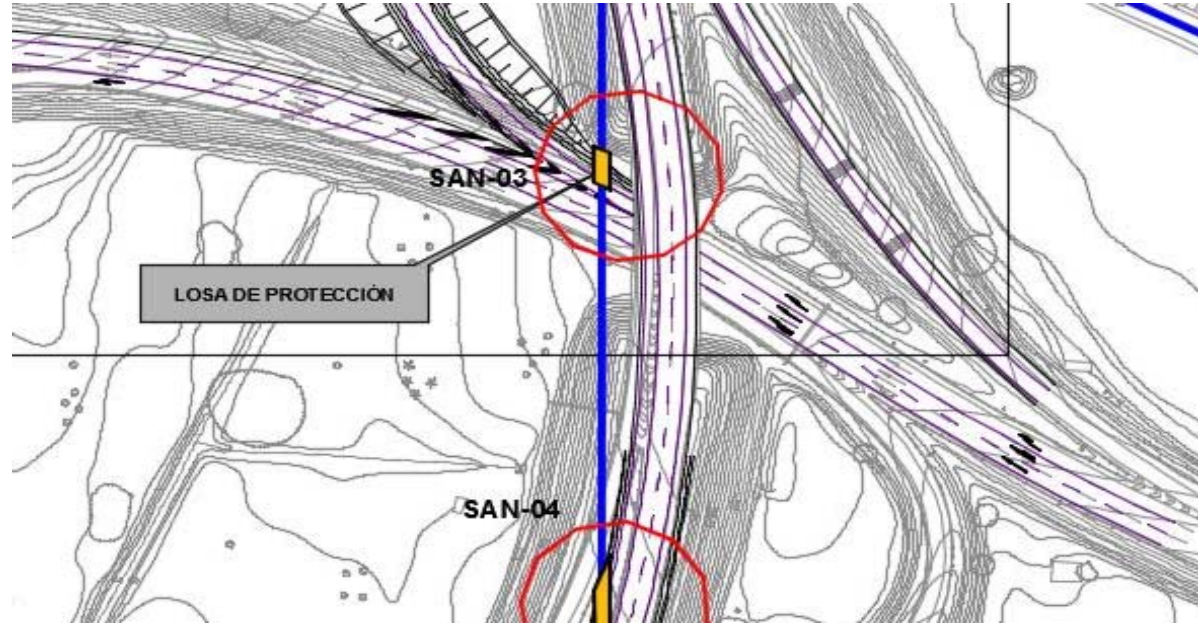
<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> SAN/02	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Impulsión de saneamiento en fundición DN 300	Sobre el colector se ejecuta el terraplén de los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/02. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	10.027,47 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Afección a una tubería de fd de 300 mm que discurre por interior de una hinca $\Phi$ 1500 izquierda bajo la A-49, afectada por los ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> SAN/02	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
La hinca que cruza bajo la A-49 debemos protegerla mediante una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor bajo los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz. Tendrá unas dimensiones de 30.00x3.00x0.35 metros. Se ejecutará previamente al terraplénado.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	



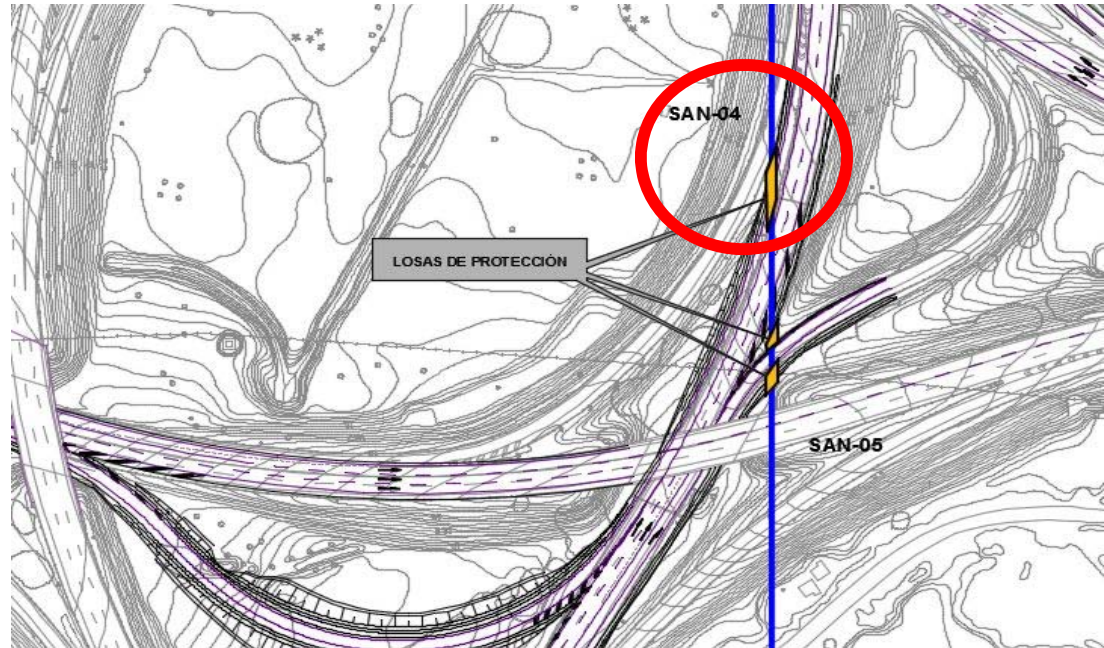
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> SAN/03	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HA DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta el terraplén del nuevo ramal Mérida-Huelva.
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado SAN/03. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	4.050,28 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La tercera afección es al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo Ø 800 HM, pero esta es debida al nuevo ramal proyectado Mérida Sevilla.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> SAN/03	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
La construcción del nuevo ramal Mérida-Huelva nos obliga a proteger el colector de pluviales Ø 800 HA de los depósitos del Carambolo mediante una losa de hormigón de 35 cm de espesor previo al terraplén. Las dimensiones serán 10.00x3.00x0.35 metros.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

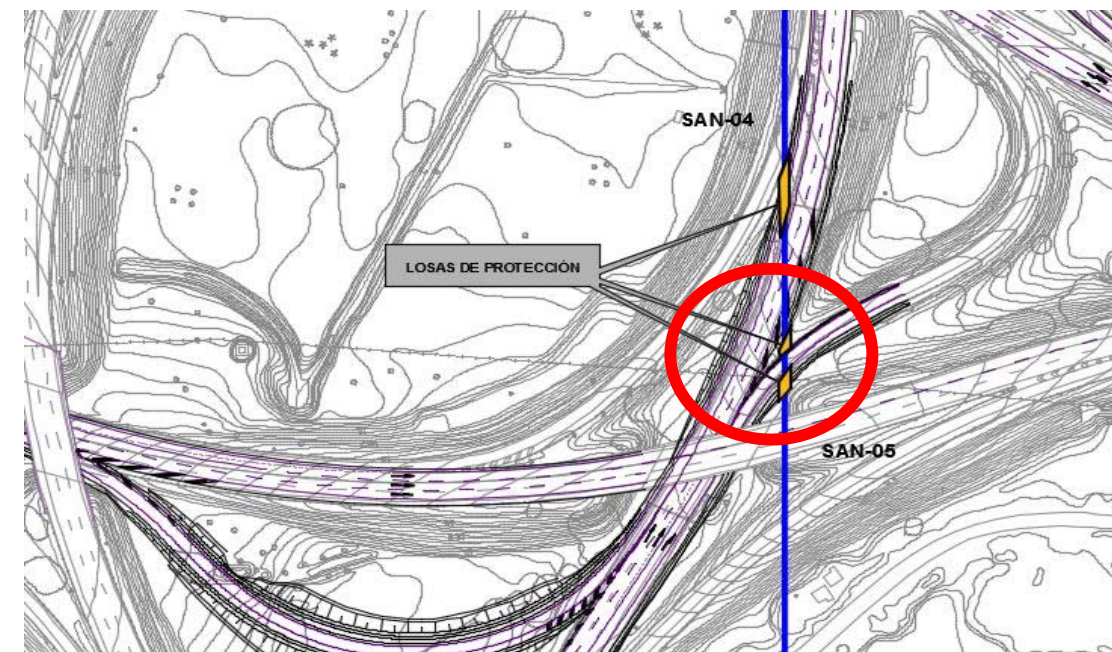
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b>	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b>
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/04	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA
	<b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1
	<b>CIUDAD:</b> Sevilla
	<b>C.P.:</b> 41003
	<b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b>
<b>REPRESENTANTE:</b>	
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HA DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta el terraplén del nuevo ramal Cádiz-Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/04. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	16.985,91 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La cuarta afección es de nuevo al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo Ø 800 HM, pero en este caso se debe al nuevo ramal proyectado Cádiz-Huelva.	

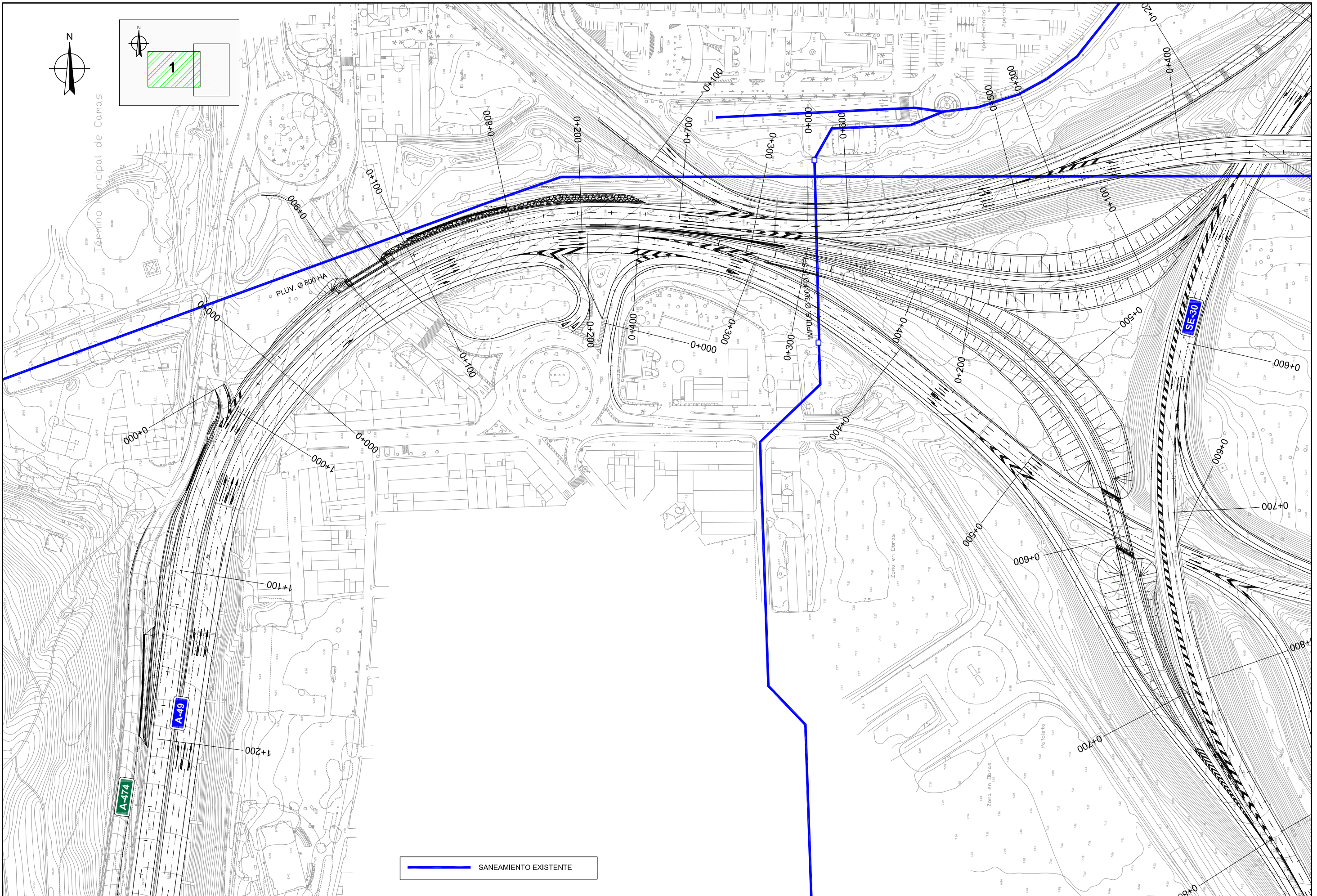
<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/04	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
La construcción del ramal Cádiz-Huelva nos obliga a proteger el colector de pluviales Ø 800 HA de los depósitos del Carambolo mediante una losa de hormigón de 35 cm, de 22,00x3,00 metros.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

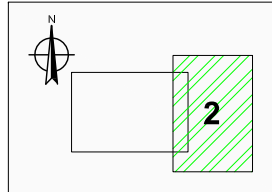
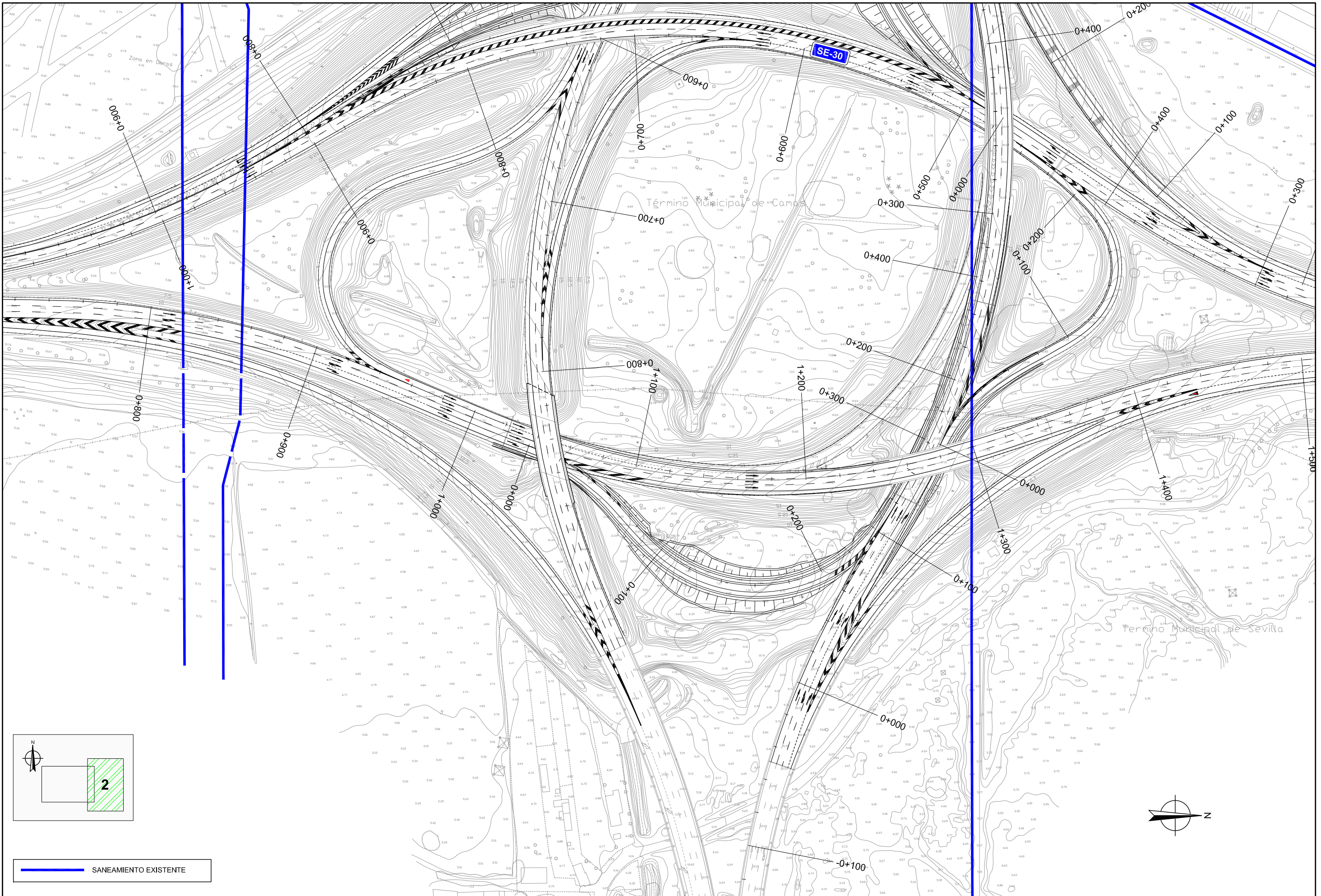
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/05	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.4
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
AGUAS DE SEVILLA EMASESA	<b>NOMBRE:</b> EMASESA <b>DOMICILIO:</b> Escuelas Pías, 1 <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41003 <b>TELÉFONO:</b> <b>FAX:</b> <b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Colector de pluviales HA DN 0,80	Sobre el colector se ejecuta la ampliación del terraplén del ramal existente Sevilla-Cádiz.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado SAN/05. EMASESA Pk.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	35.818,93 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
La quinta afección es de nuevo al colector de desagüe de los depósitos de cabecera de El Carambolo Ø 800 HM, pero en este caso se debe a la ampliación del ramal Sevilla-Cádiz.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> SAN/05	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
Se proyecta también la protección mediante losa de hormigón de 35 cm para esta afección al colector Ø 800 mm. Este colector se protegerá con losas a ambos lados la ampliación del ramal Sevilla-Cádiz. Tendrán las siguientes dimensiones 8.00x3.00x0.35 y 9.00x3.00x0.35 metros.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

## 2. PLANOS

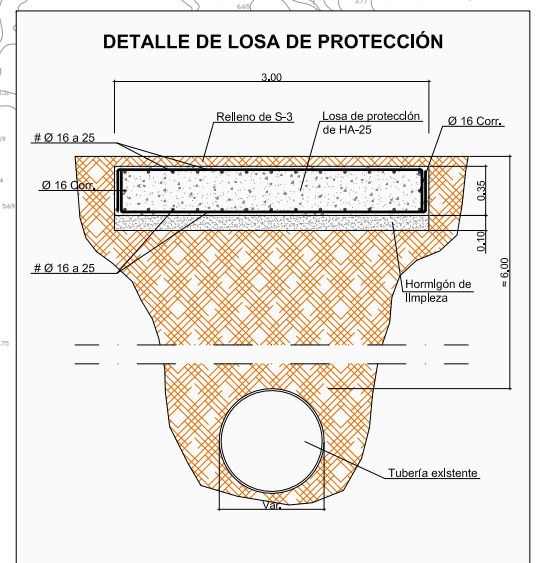






— SANEAMIENTO EXISTENTE

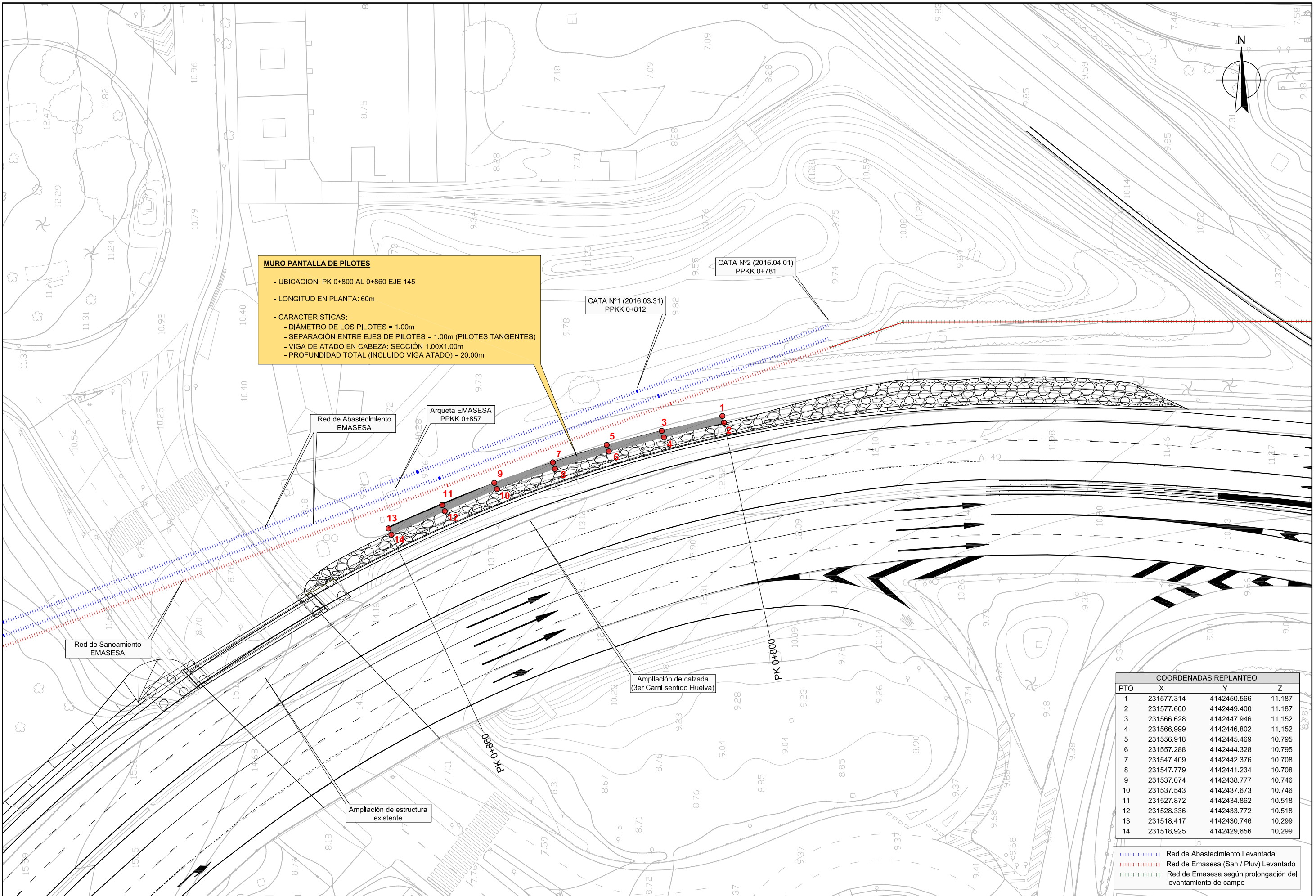
<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA:</p>	<p>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:</p>	<p>EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p>	<p>CLAVE:</p>	<p>Nº PLANO:</p>	<p>DESIGNACIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>
	<p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</p> <p>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL</p>	<p></p> <p>D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA</p>	<p></p> <p>D. RAFAEL ÁNGEL PÉREZ ARENAS</p>	<p>1:1000</p> <p>0 10 20 30 40m.</p> <p>ORIGINAL DIN A-1</p>	<p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).</p>	<p>45-SE-4900</p>	<p>2.17.4</p>	<p><b>REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS SERVICIOS EXISTENTES EMASESA - SANEAMIENTO</b></p>	<p>ABRIL - 2017</p>	





 SANEAMIENTO EXISTENTE  
 REPOSICIÓN SANEAMIENTO





**MURO PANTALLA DE PILOTES**

- UBICACIÓN: PK 0+800 AL 0+860 EJE 145
- LONGITUD EN PLANTA: 60m
- CARACTERÍSTICAS:
  - DIÁMETRO DE LOS PILOTES = 1.00m
  - SEPARACIÓN ENTRE EJES DE PILOTES = 1.00m (PILOTES TANGENTES)
  - VIGA DE ATADO EN CABEZA: SECCIÓN 1.00X1.00m
  - PROFUNDIDAD TOTAL (INCLUIDO VIGA ATADO) = 20.00m

COORDENADAS REPLANTEO			
PTO	X	Y	Z
1	231577.314	4142450.566	11.187
2	231577.600	4142449.400	11.187
3	231566.628	4142447.946	11.152
4	231566.999	4142446.802	11.152
5	231556.918	4142445.469	10.795
6	231557.288	4142444.328	10.795
7	231547.409	4142442.376	10.708
8	231547.779	4142441.234	10.708
9	231537.074	4142438.777	10.746
10	231537.543	4142437.673	10.746
11	231527.872	4142434.862	10.518
12	231528.336	4142433.772	10.518
13	231518.417	4142430.746	10.299
14	231518.925	4142429.656	10.299

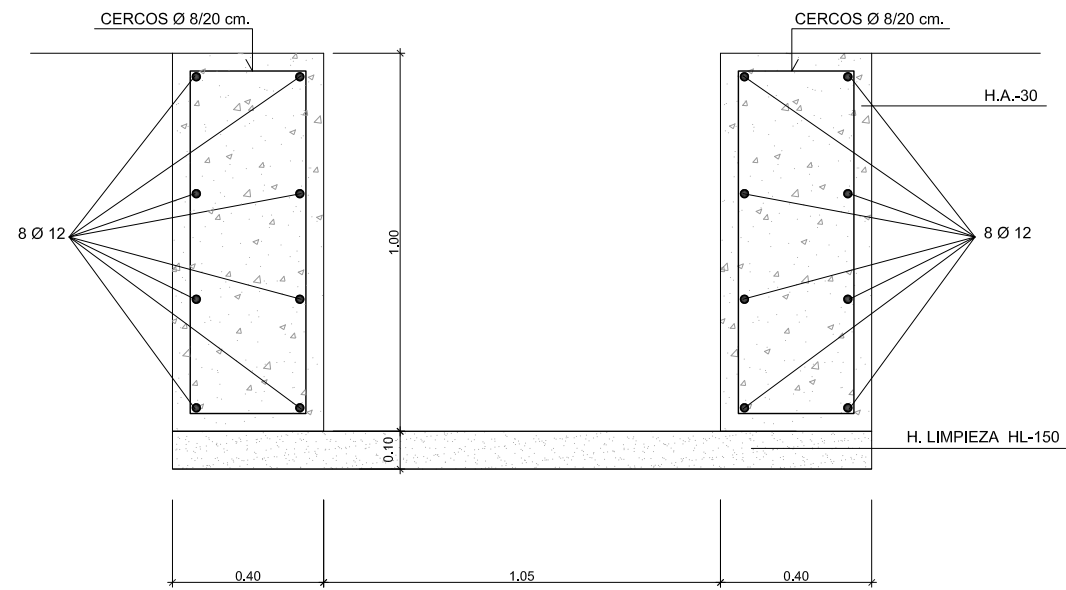
- Red de Abastecimiento Levantada
- Red de Emasesa (San / Pluv) Levantada
- Red de Emasesa según prolongación del levantamiento de campo



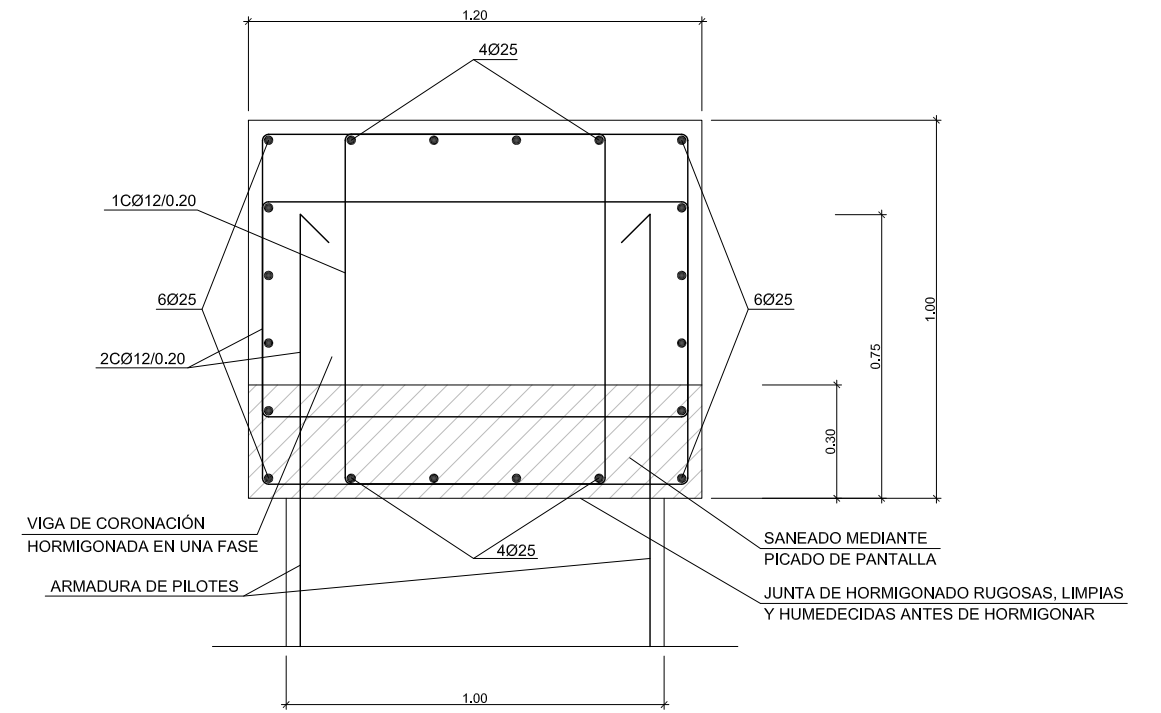




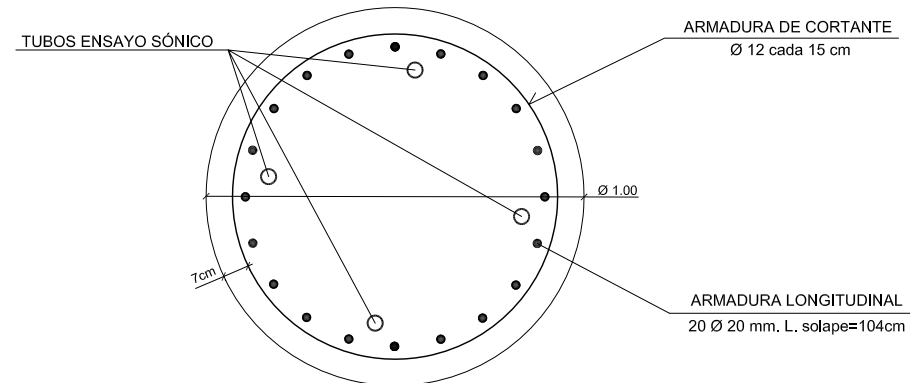
MURETES GUÍA



DETALLE VIGA DE ATADO



DETALLE DE ARMADO



**FASES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA**

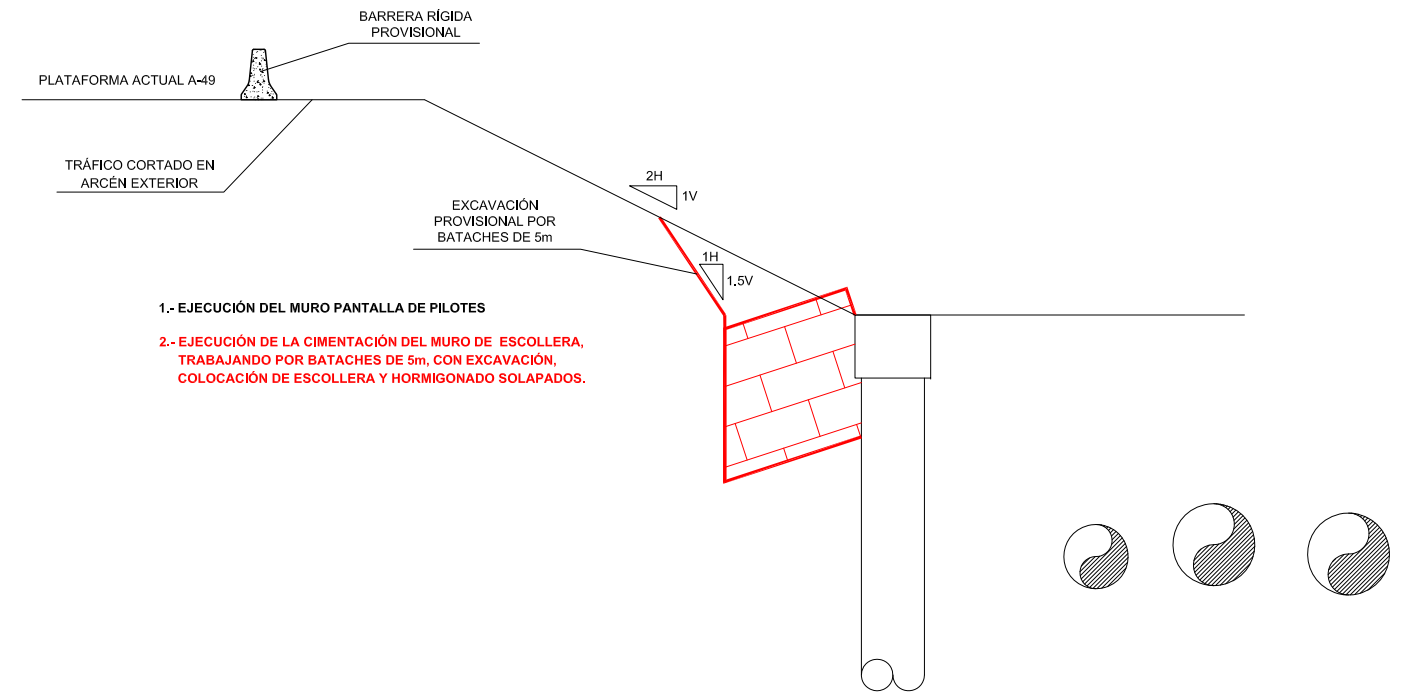
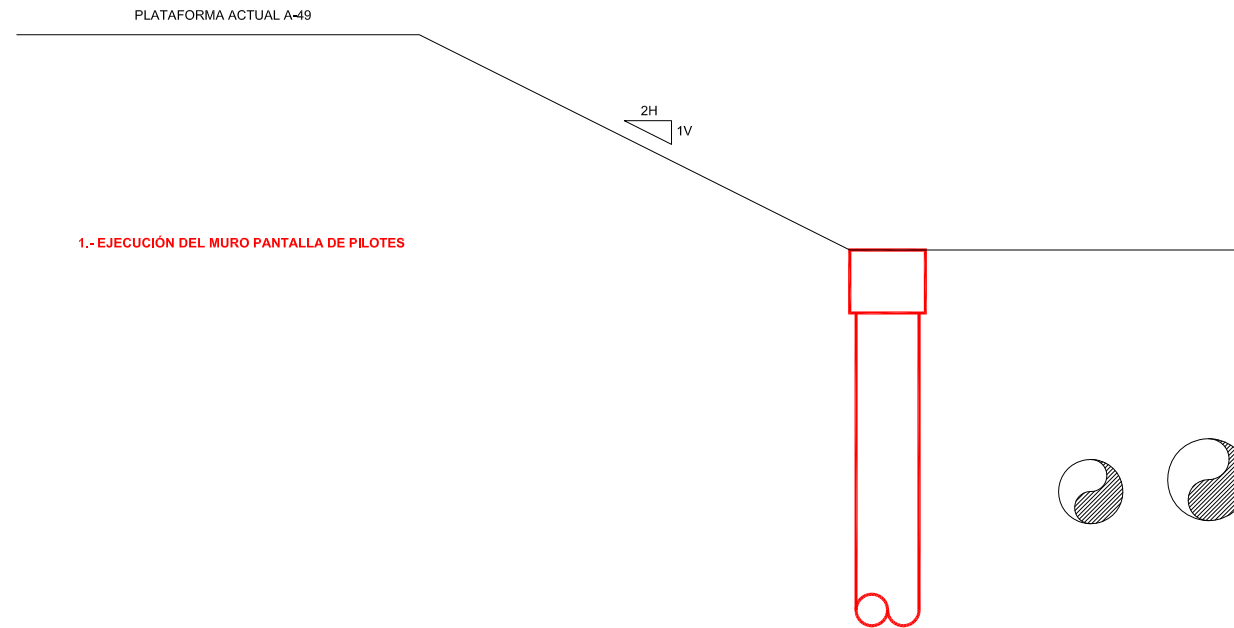
FASES CONSTRUCTIVAS →

FASES 1,2 y 3 → CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA  
 NOTA: DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PANTALLA DE PILOTES SE REALIZARÁ UN BALIZAMIENTO DE OBRA DE LA PROYECCIÓN DE LAS TUBERÍAS EN EL TERRENO, PARA MINIMIZAR EL TRASIEGO DE MAQUINARIA SOBRE LA ZONA DE TUBERÍA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA PANTALLA DE PILOTES.

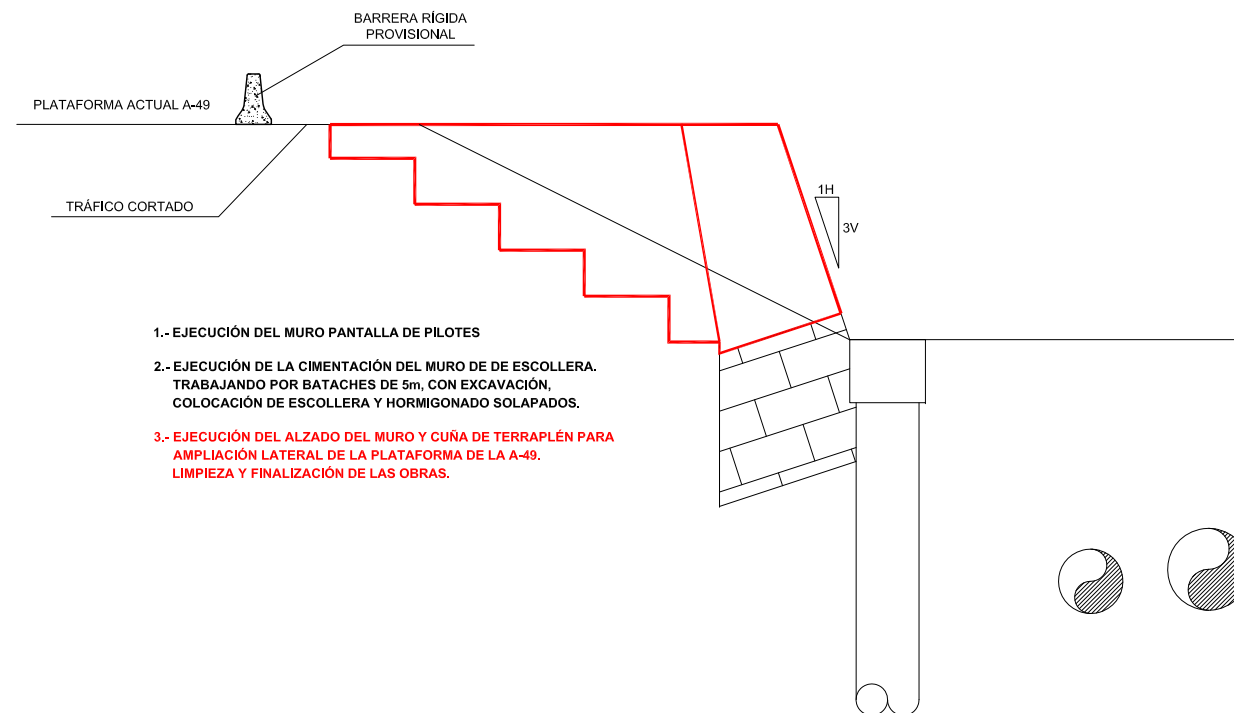
FASE 4 → FASE DE EXPLOTACIÓN. OBRA PRIVADA EJECUTADA POR LA COMPAÑÍA DE SERVICIOS EMASESA. (OBRA NO PRESUPUESTADA, NI CONTEMPLADA EN EL PRESENTE P.C.)

**FASE 1**

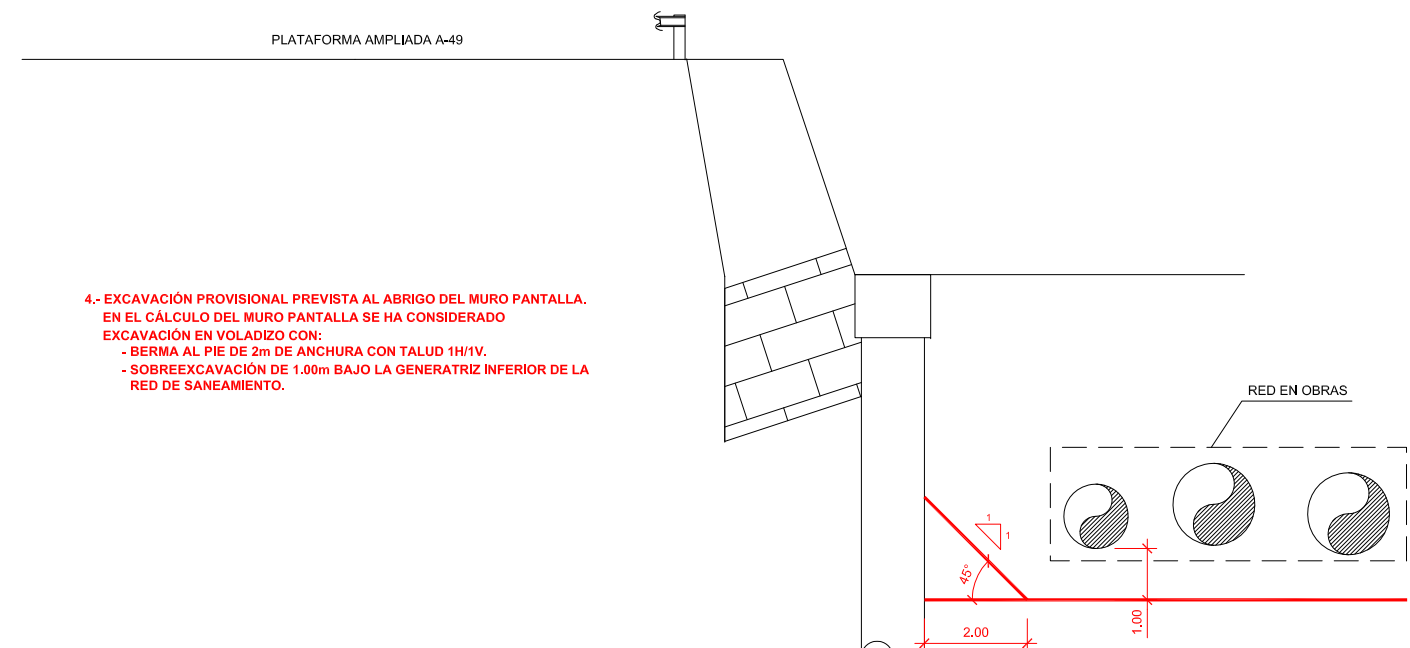
**FASE 2**



**FASE 3**



**FASE 4: FASE DE EXPLOTACIÓN**  
 POSIBLE EJECUCIÓN (POR PARTE DE EMASESA) DE OBRAS DE MANTENIMIENTO DE SU RED



### **3. CONDICIONANTES TÉCNICOS**

## SANEAMIENTO

### 3.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Serán de aplicación y obligado cumplimiento las mismas prescripciones de carácter general del proyecto de Construcción "Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla)", además de las prescripciones generales de EMASESA.

### 3.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Serán de aplicación las mismas prescripciones técnicas de carácter particular del proyecto de Construcción "Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla)" y las de la compañía explotadora del servicio EMASESA, así como las que se detallan a continuación:

#### 3.2.1. MATERIALES

##### 3.2.1.1.- Condiciones generales.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán aportados por el Contratista y aprobados por la Dirección de las Obras, previa comprobación de que reúnan todas las características que en las distintas normas y pliegos citados se exigen para cada caso concreto, de acuerdo con lo indicado en los Precios y Planos del Proyecto, así como en este Pliego. Esta aprobación previa por la Dirección de las Obras no exime al Contratista de su responsabilidad por posibles defectos no detectados en el examen o ensayos realizados.

Los otros materiales que no cumplan las especificaciones exigidas en las normas y pliegos citados, serán rechazados y repuestos por otros que las cumplan, siendo de cuenta del Contratista dicha reposición.

##### 3.2.1.2.- Rellenos de las zanjas. Definición y alcance.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes fundamentalmente de las excavaciones en la zanja de la conducción.

##### Materiales.

En principio se estima que algunos materiales procedentes de la excavación son aplicables como relleno ordinario de la zanja. No obstante la Dirección de las Obras determinará si alguna parte de los mismos es desechable y deberá ser sustituida por terrenos procedentes de préstamos. No se abonará ninguna cantidad adicional al Contratista en concepto de utilización de material de préstamo para rellenos.

En ningún caso se admitirá que el relleno se haga con materiales procedentes de la excavación que se hallen mezclados con tierra vegetal, si así ocurriera por mal acopio del material por parte del Contratista éste está obligado a sustituir el material por préstamos que sean aprobados por la Dirección de las Obras.

Cumplirá lo que establece el apartado 10 del PPT General es para tuberías de abastecimiento.

No se utilizarán para los rellenos materiales muy plásticos (IP > 50), materiales orgánicos,

heladizos, contaminantes o expansivos.

Se utilizarán tres tipos de materiales: relleno granular, relleno con suelo adecuado y relleno con suelo tolerable.

La disposición, espesores y grado de compactación de estos rellenos se definen en los planos correspondientes a las secciones tipo del presente Proyecto.

El relleno granular forma la cama de asiento de la tubería. Podrá ser arena o grava de cualquier procedencia (río, machaqueo o mina), sin mayor limitación que estar exenta de arcilla. El tamaño máximo será de veinticinco milímetros (25 mm) y el mínimo de cinco milímetros (5 mm). El equivalente de arena será superior a treinta (30) según ensayo NLT-105/72 y se compactará hasta alcanzar una densidad del 90 % del Proctor Normal. No contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

En cualquier caso las muestras de este material deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación del Director de Obra.

En condición de zanja por debajo del nivel freático en suelos blandos o limosos y a menos, que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El relleno con suelo adecuado es el que está en contacto directo con la tubería.

En general se utilizarán los productos de excavación de la propia zanja, siempre que reúna las condiciones imprescindibles para la buena trabazón y apisonado, se requerirá la autorización expresa del Director de Obra.

Estos materiales no podrán ser yesosos ni contener fango y debiendo separarse las piedras y material grueso de dimensiones superiores a tres (3) centímetros. No deberán contener raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material, que, a juicio del Director de Obra no reúna las características adecuadas.

El espesor mínimo de este relleno se indica en los planos y secciones tipo de zanja.

El relleno con suelo al menos tolerable es aquel que no está en contacto directo con la tubería, se efectuará con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a diez (10) centímetros.

La parte superior de la zanja se rellenará con la tierra vegetal que se hubiese extraído previamente de la misma, en un espesor equivalente al excavado, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura de ésta.

##### 3.2.1.3.- Hormigones.

##### Tipos de Hormigones.

Se define como resistencia característica de un hormigón (fck real), al valor que estima o cuantifica la resistencia real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos



normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra.

En función del tipo de obra en el que hayan de emplearse, se definen tres (3) tipos de hormigones, denominados HM- $f_{ck}$  o HA- $f_{ck}$  donde  $f_{ck}$ , multiplicada por 10, es la resistencia a 28 días de la fabricación y puesta en obra.

Los tipos de hormigones a utilizar son los siguientes:

EMPLAZAMIENTO	TIPO
Hormigón de limpieza, nivelación y en masa.	HL150 HM 20
Hormigón para armar	HA 25

### **Condiciones generales de los materiales.**

#### ***Procedencia de los materiales.***

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en estas prescripciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista, y que hayan sido previamente aprobados por el Director de Obra.

El Contratista deberá especialmente proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

#### ***Cemento.***

El cemento a emplear, será el CEM II-A/P 32,5R/SR que deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos".

Durante la realización de las obra, en caso necesario, el Director de Obra de las mismas decidirá el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la temperatura y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado y el de resistencia a flexotracción, y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluya terrones si se hubiesen formado. Estos ensayos serán por cuenta del

Contratista. En el caso de condiciones atmosféricas especiales o ambiente muy húmedo, la Dirección de las Obras, podrá variar el plazo anterior.

#### ***Agua.***

En general, podrá utilizarse toda agua que sea potable o esté sancionada como aceptable por la práctica.

En caso de duda, se analizará el agua, sobre muestra tomada según la norma UNE 7236. Si cumple las condiciones del siguiente cuadro, el agua es utilizable.

CARACTERÍSTICAS	CONDICIÓN	NORMAS DE ENSAYO
Total de sustancias disueltas	$\leq 15$ g/l	UNE 7130
Sulfatos, expresados en $SO_4$	$\leq 1$ g/l.	UNE 7131
Cloruros expresados en Cl	$\leq 6$ g/l.	UNE 7178
Para hormigón en masa	$\leq 25$ g/l.	
Hidratos de carbono	0 g/l.	UNE 7132
Sustancia orgánica soluble en éter	$\leq 15$ g/l.	UNE 7235
pH	$\geq 5$	UNE 7234

Si no cumple alguna, el agua es rechazable, salvo justificación especial de que no altera, perjudicialmente, las propiedades exigibles al hormigón o mortero.

#### ***Áridos para hormigones.***

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones podrán proceder de graveras y yacimientos naturales, o de la trituración de la roca extraída de canteras. Cumplirán lo indicado en la EHE.

#### ***Control y ensayos del hormigón.***

Se comprobará sistemática y ordenadamente la calidad del hormigón ejecutado. El Director de Obra, podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria que permita deducir unos resultados conformes con cada tipo de hormigón, según lo indicado en la EHE para el nivel normal.

La rotura de probetas al objeto de la determinación de la resistencia exigible se hará en un Laboratorio de la Administración o señalado por ella, estando el Contratista obligado a transportarlas a dicho laboratorio, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en un Laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización expresa de la Dirección de la obra, siendo todos los gastos de su cuenta. En todo caso, el laboratorio ha de ser homologado.

En caso de que la resistencia característica resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que indique la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de la obra y ordenar su demolición a costa de aquel o bien considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos con treinta toneladas por metros cúbico (2,30 t/m<sup>3</sup>).

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de obra para determinar esta densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquel juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La dosificación a emplear en cada tajo deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de la obra.

La adición de productos líquidos químicos, morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de la obra, quien podrá exigir la presentación de la dosificación y los ensayos de resistencia en función de la edad del hormigón que entienda oportunos realizados por un laboratorio oficial.

Si por el contrario, fuese la Dirección de la obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

#### 3.2.1.4. - Condiciones generales de las tuberías.

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.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden reguladas y lisas.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que estas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- . Marca del fabricante
- . Diámetro nominal
- . Presión nominal

Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este PPTP.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Director de Obra con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos de unión irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de Obras del Contratista, aprobado en su caso por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre tres muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de los tres es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director de Obra, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc.), el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. El Director de Obra, previo los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en este Pliego.

De forma general, las tuberías elaboradas, así como los materiales que intervengan en la fabricación de los distintos tipos de tuberías a emplear en el presente Proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1.986 (B.O.E. de 23 de Marzo de 1.987).

### 3.2.1.5.- Tuberías de hormigón en masa.

#### Definiciones

El presente artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón en masa, sin armadura resistente a efectos de cálculo mecánico. La presión máxima de trabajo no debe exceder de un Kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm<sup>2</sup>). Se denomina presión máxima de trabajo de una tubería a la suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión.

También tendrán la consideración de tubos de hormigón en masa los que contengan una armadura ligera, para evitar roturas en el transporte y fisuraciones, y siempre que la armadura no sea necesaria como resultado del cálculo mecánico del tubo.

Diámetro nominal. Diámetro interior teórico del tubo, en milímetros, sin tener en cuenta las tolerancias, declarado por el fabricante.

Longitud total. Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo, que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo.

Longitud útil. Longitud total del tubo menos la longitud de la entrega del enchufe o espiga, en la campana o en la caja según se trate de tubos con junta de enchufe y campana o de junta machihembrada, respectivamente. En los tubos con juntas a tope, es igual a la longitud total del tubo.

Espesor nominal. Es el espesor de pared declarado por el fabricante.

#### Normativa técnica

Pliego e Instrucciones de aplicación obligatoria:

- Los tubos para tuberías de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones» del MOPU.
- Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la «Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.

#### Clasificación

Los tubos de hormigón en masa se clasifican en cuatro series denominadas A, B, C y D, caracterizadas por la resistencia del tubo al aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado (kp/m<sup>2</sup>). La característica resulta de dividir el valor mínimo de la fuerza que causa la rotura del tubo en el ensayo de aplastamiento, por el diámetro nominal y por la longitud útil del tubo.

Los valores característicos de las series normalizadas son:

Serie A	4.000 kp/m <sup>2</sup>
Serie B	6.000 kp/m <sup>2</sup>
Serie C	9.000 kp/m <sup>2</sup>
Serie D	12.000 kp/m <sup>2</sup>

La carga lineal, aplicada sobre la generatriz del tubo en el ensayo de aplastamiento, que deben resistir todos los tubos será, como mínimo, de mil quinientos kilopondios por metro (1.500 kp/m).

En el CUADRO siguiente figuran los valores de la carga lineal mínima que deben resistir los tubos, sin experimentar daño alguno, expresada en kp/m, para las distintas series de diámetros normalizados.

**TUBOS DE HORMIGON EN MASA  
CARGA LINEAL MINIMA EN EL ENSAYO DE APLASTAMIENTO EN KP/M**

DIAMETRO NOMINAL (mm.)	SERIE A 4.000 kp/m <sup>2</sup>	SERIE B 6.000 kp/m <sup>2</sup>	SERIE C 9.000 kp/m <sup>2</sup>	SERIE D 12.000 kp/m <sup>2</sup>
150	1.500	1.500	1.500	1.800
200	1.500	1.500	1.800	2.400
250	1.500	1.500	2.500	3.000
300	1.500	1.800	2.700	3.600
350	1.500	2.100	3.150	4.200
400	1.600	2.400	3.600	4.800
500	2.000	3.000	4.500	6.000
600	2.400	3.600	5.400	7.200
700	2.800	4.200	6.300	8.400
800	3.200	4.800	7.200	9.600

NOTA: Los diámetros de 700 y 800 mm llevarán una armadura ligera.

Por el procedimiento de fabricación, los tubos de hormigón en masa se clasifican en:

- a) Tubos de hormigón en masa vibro-prensado.
- b) Tubos de hormigón en masa centrifugado.

Por la conformación de los extremos los tubos de hormigón en masa se clasifican en los tres tipos siguientes:

- a) Tubos de enchufe y campana o copa.
- b) Tubos de junta machihembrada.
- c) Tubos con extremos planos.

#### Utilización de los tubos de hormigón en masa.

Los tubos de hormigón en masa para conducción de agua, solamente se emplearán en tuberías cuya máxima presión de trabajo no sea mayor de un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm<sup>2</sup>), denominadas tuberías sin presión.

Las modalidades de uso de los tubos de hormigón en masa pueden clasificarse en los siguientes:

- a) Tuberías de saneamiento (aguas residuales o mixtas).
- b) Tuberías de desagüe (aguas no residuales).
- c) Tuberías de drenaje a junta abierta.
- d) Conductos para alojamiento de otros tubos, conducciones, cables y otras instalaciones lineales.
- e) Tubos como encofrado perdido.

El mayor diámetro admisible en los tubos de hormigón en masa, sin armadura de ninguna clase, será de seiscientos milímetros (600 mm.).

Los tubos de diámetro nominales de 700 mm y 800 mm tendrán una armadura ligera.

### **Materiales**

#### **- Áridos**

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigentes «Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado».

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

Al menos el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total será de dimensión menor de cuatro décimas (0,4) del espesor de la correspondiente capa de hormigón del tubo.

#### **- Cementos**

El cemento será, en general, del tipo Portland y cumplirá el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cemento RC-93.

En los casos de tuberías situadas en ambientes agresivos o que hayan de transportar aguas aciduladas, se emplearán cementos resistentes al ataque químico, tales como los cementos resistentes al yeso P-350-y ó p-450-Y, los cementos puzolánicos, los cementos aluminosos y los cementos siderúrgicos. El tipo de cemento se elegirá convenientemente según la naturaleza y nocividad de los agentes agresivos.

#### **- Aditivos**

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en los Artículos 281, 282, 283, y 284 del PG-3/75.

#### **- Agua**

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente «Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.

#### **- Hormigón**

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.

Tanto en los tubos centrifugados como en los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón debe ser superior a la de cálculo. Esta, en ningún caso, debe ser inferior a los doscientos setenta y cinco Kilopondios por centímetro cuadrado (275 kp/cm<sup>2</sup>) a los veintiocho (28) días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la «Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE .

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

### **Características geométricas**

#### **Diámetro de los tubos**

Los diámetros nominales de los tubos de hormigón en masa se ajustarán a los siguientes valores:

DN (mm): 150; 200; 250; 300; 350; 400; 500; 600; 700; 800

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm.)	150	200-250	300-400	500	600	700-800
Tolerancia (mm.)	±2	±3	±4	±5	±6	±7

En todo caso, el promedio de los cinco valores del mínimo diámetro interior de cada una de las cinco secciones transversales que resultan de dividir el tubo en cuatro tramos de igual longitud, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

#### **Longitud de los tubos**

La longitud útil de los tubos, pertenecientes a un mismo suministro, será constante. No se permitirán longitudes superiores a dos metros y medio (2,50 m.).

La tolerancia en la longitud útil de los tubos será como máximo ±2% de su longitud nominal.

#### **Desviación de la línea recta**

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre plano horizontal de referencia.

#### **Espesores**

El espesor de pared de los tubos será como mínimo el necesario para que el tubo resista la carga por metro lineal que corresponda según el ensayo de aplastamiento.

El fabricante fijará y especificará documentalmente el espesor de pared para cada serie y diámetro.

No se admitirán disminuciones de espesor, superiores al mayor de los dos valores siguientes:

5% del espesor nominal del tubo que figura en el catálogo.

3 milímetros.

### **Fabricación**

#### **Tipos de fabricación**

La fabricación puede hacerse por centrifugación, por compactación a rodillo, por vertido en moldes verticales y vibración, por regla vibrante, por proyección, por combinación de cualquiera de estos métodos, o por cualquier procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón, utilizando los materiales exigidos.

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado; en general, tubos de hormigón vibro-prensado o tubos de hormigón centrifugado.

#### **Moldes**

Los moldes serán suficientemente resistentes, rígidos y estancos para permitir todas las operaciones de colocación y compactación del hormigón sin pérdidas apreciables de lechada.

Las superficies interiores de los moldes aparecerán limpias y lisas en el momento del hormigonado.

El desmoldeo no deberá iniciarse hasta que el hormigón haya endurecido lo suficiente para evitar daños a los tubos.

#### **Hormigonado**

El transporte, colocación y compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las prescripciones establecidas en la vigente «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso de acuerdo con la citada Instrucción.

La colocación del hormigón se efectuará en la forma más continua posible y no se admitirán juntas de hormigonado.

#### **Curado del hormigón**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo el 70% de su resistencia mínima de aplastamiento.

El curado de los tubos podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas sus superficies interior y exterior.

El curado de los tubos podrá realizarse también por métodos acelerados, como es el curado con vapor, evitando las alteraciones bruscas de temperatura.

#### **Manipulación y acopio en taller**

La manipulación y acopio de los tubos deberán efectuarse de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el 35% de la resistencia característica del hormigón en ese momento, ni el 50% de la tensión máxima que corresponda a la carga de aplastamiento.

Los tubos permanecerán debidamente humedecidos y se protegerán del sol y, especialmente, del viento.

### **Juntas**

#### **Generalidades**

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de las juntas que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

El Director, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, podrá comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje y la proposición aceptada.

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta: las solicitudes a que ha de estar sometida; la rigidez de la cama de apoyo de la tubería; la agresividad del terreno, del fluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta, y el grado de estanquidad requerido.

En tuberías para saneamiento, las juntas serán estancas a la presión de prueba de 1 kp/cm<sup>2</sup> y, en consecuencia, queda prohibido el uso de las juntas denominadas de corchete (de ladrillo y mortero o mortero sólo, ambas construidas in situ).

#### **Tipos de juntas**

Los tipos de juntas se clasifican así:

A. Por su movilidad:

- A-1. Rígidas.
- A-2. Flexibles.

B. Por su conformación:

B-1. Junta machihembrada sin manguito:

- De corchete.
- Sellada.

B-2. Junta machihembrada con manguito:

- Sin anillos elásticos.
- Con anillos elásticos.

**B-3. Junta de enchufe y campana:**

- Sin anillos elásticos.
- Con anillos elásticos.

**B-4. Juntas de tope con manguito:**

- Sin anillos elásticos.
- Con anillos elásticos.

**Condiciones que deben cumplir las juntas**

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alternancias apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanquidad de la unión a la presión de prueba de los tubos (1 kp/cm<sup>2</sup>) en las tuberías de saneamiento.
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería, y en todas las tuberías para saneamiento.

**Juntas rígidas**

Bajo la denominación de juntas rígidas se agrupan los sistemas de unión que impiden el movimiento relativo entre los tubos acoplados entre sí.

Las juntas son rígidas cuando el material de relleno del manguito o de la campana, o el que envuelve la unión en los tubos machihembrados, es rígido, tal como mortero de cemento, de polímeros, resinas activas y otros.

Las juntas rígidas sólo pueden utilizarse en los casos de indeformabilidad del apoyo o en tuberías embebidas en la obra de fábrica.

Si el material de relleno de la unión es un material que conserva una cierta plasticidad, tal como morteros y masillas bituminosas, masillas de caucho sintético y siliconas, la junta puede admitir alguna movilidad, siempre que las paredes del tubo no se pongan en contacto. No obstante, este tipo de unión no suele considerarse como junta flexible.

Las juntas machihembradas sin manguito y selladas se podrán utilizar únicamente en tuberías de diámetro superior a seiscientos milímetros (600 mm.), por no ser de garantía la ejecución de este tipo de junta en diámetros inferiores. Se tomarán especiales precauciones en su ejecución.

No se permitirán las juntas de corchete, ya sean con rosca de ladrillos y mortero o simplemente de mortero y hormigón, en las tuberías de saneamiento y en todas aquellas tuberías en las que se requiera una estanquidad probada.

**Juntas flexibles**

Juntas flexibles son todas aquellas que debido a su elemento de estanquidad pueden admitir ligeros movimientos debidos a variaciones dimensionales, asientos del apoyo y giros, sin detrimento de ninguna de las condiciones de resistencia y estanquidad de la unión.

Generalmente, el elemento de estanquidad son los anillos elásticos, de goma o de material elastomérico sintético, de sección circular, trapecial o de otras secciones más complejas, que garanticen la impermeabilidad de la junta. Pueden colocarse en las juntas de enchufe y campana así como en las de manguito, conformando, en ambos casos, los extremos del tubo para que queden alojados sin riesgo de desplazamiento.

Los anillos elásticos deben estar fabricados con materiales durables y resistentes químicamente al posible ataque del fluente, serán de PVC y cumplirán las Normas:

UNE-53020/1R73 Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plásticos no celulares. Métodos de ensayo.

UNE-53028/1r/90. Materiales plásticos. Determinación de la absorción de agua.

UNE-53126/1R/79. Plásticos. Determinación del coeficiente de dilatación lineal.

**Identificación**

Todos los tubos llevarán grabados de forma indeleble las marcas siguientes:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Serie de clasificación en los tubos para obras de saneamiento irá precedida de la sigla SAN.
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

**Transporte y almacenamiento**

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o soga.

La manipulación y acopio de los tubos en obra se efectuará en la forma indicada en el apartado 7.5 de este Artículo, para la manipulación y acopio en taller.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban 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.

Cuando los tubos se sitúen a lo largo de la traza se procurará acopiarlos en el lado opuesto de la excavación de la zanja.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente

se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

### **Recepción**

#### **Ensayos**

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón en masa, para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de la flexión longitudinal.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional; defectos tales como: fisura, oquedades, coqueras, desconchados, lavado superficial de la lechada de cemento, irregularidades de las superficies, irregularidades en los extremos que puedan afectar a la estanquidad de las juntas, y otros defectos de fabricación.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidas en el apartado 6 de este Artículo.

El ensayo de estanquidad consiste en someter al tubo a una presión hidráulica interior de 1 kp/cm<sup>2</sup>, durante dos horas, para verificar que no se producen fisuras ni pérdidas de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.4 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

El ensayo de aplastamiento consiste en someter el tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada a lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.6 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter al tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.7 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

#### **Pruebas de recepción.**

En los tubos de saneamiento serán obligatorias, como mínimo, las pruebas de recepción que a continuación se indican:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de la obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se garantice el cumplimiento de las pruebas

preceptivas anteriores.

En obra se clasificará el material en lotes de 500 unidades según la clase y diámetro nominal, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número de unidades. El Director escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 tubos, o fracción de lote, se tomará el menor número de unidades que permita la realización de la totalidad de los ensayos a realizar.

Cuando una muestra 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.

#### **3.2.1.6. - Tubos de hormigón armado o pretensado.**

##### **Definiciones**

El presente artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón armado o pretensado.

Tubo de hormigón armado es el fabricado de hormigón con armaduras que son necesarias para su resistencia mecánica. Para que un tubo sea considerado como de hormigón armado deberá tener las dos clases de armadura siguientes:

- a) Armadura longitudinal, formada por barras continuas en dirección de las generatrices del tubo, con separación constante.
- b) Armadura transversal formada, bien por espiras helicoidales continuas, de paso no superior a 15 cm, o bien por cercos circulares soldados y colocados a intervalos iguales con una separación no mayor a 15 cm. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de Hormigón en masa o armado, para flexión simple o compuesta.

Tubo de hormigón pretensado es el constituido por un núcleo de hormigón, de sección transversal anular, pretensado con alambre de acero de alta resistencia, arrollado helicoidalmente con una tensión previamente fijada, denominada tensión de zunchado, y protegido por una capa superficial de mortero de cemento u hormigón, denominada revestimiento exterior. Además los tubos pueden o no disponer de un sistema de pretensado longitudinal.

Tanto los tubos de hormigón armado como los de hormigón pretensado pueden o no estar provistos de una camisa de chapa de acero para asegurar la estanquidad, recubierta de una capa protectora, denominada revestimiento interior.

Las definiciones de diámetro nominal, longitud total y longitud útil son las mismas que para los tubos de hormigón en masa.

Presión de fisuración (Pf), en los tubos de hormigón armado o pretensado, ambos con o sin camisa de chapa, es la mínima presión hidráulica interior que hace aparecer la primera fisura de, por lo menos, dos décimas de milímetro (0,2 mm) de abertura y treinta centímetros (30 cm) de longitud, en la prueba de carga a presión hidráulica interior.

Presión máxima de trabajo (Pt). Es la máxima presión hidráulica interior de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete. En el dimensionamiento de los tubos se tendrán en cuenta además las cargas exteriores y demás solicitaciones previsibles.

Presión normalizada ( $P_n$ ), también llamada presión de timbre, en los tubos fabricados en serie, es la presión hidráulica interior con arreglo a la cual se clasifican los tubos, se prueban y se timbran. La presión normalizada cumplirá las siguientes condiciones:

- En tubos para saneamiento la mínima relación  $P_n/P_t$  exigida, que, como mínimo, cumplirá la siguiente condición:

$$P_n > 1,6 P_t$$

### Normativa técnica

#### **Pliegos e instrucciones de aplicación obligatoria**

Los tubos para tuberías de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones» del M.O.P.U.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.

### Clasificación

#### **Por su composición**

- Tubos de hormigón armado:
  - Con camisa de chapa.
  - Sin camisa de chapa.
- Tubos de hormigón pretensado:
  - Con camisa de chapa.
    - Sin pretensado longitudinal.
    - Con pretensado longitudinal.
  - Sin camisa de chapa.
    - Sin pretensado longitudinal.
    - Con pretensado longitudinal.

#### **Por la resistencia a la presión hidráulica interior**

Tubos sin presión. Para tuberías en régimen de lámina libre, aunque puedan ponerse en carga eventualmente, hasta alcanzar una presión hidrostática no superior a un kilopondio por centímetro cuadrado ( $1 \text{ kp/cm}^2$ )

Se clasifican en series caracterizadas por la resistencia al aplastamiento del tubo, expresada en kilopondios por metro cuadrado, según los siguientes valores normalizados:

Serie B	6.000 $\text{kp/m}^2$
Serie C	9.000 $\text{kp/m}^2$
Serie D	12.000 $\text{kp/m}^2$

La característica resulta de dividir el valor mínimo de la fuerza que causa la rotura del tubo en el ensayo de aplastamiento, por el diámetro nominal y por la longitud útil del tubo.

En el siguiente cuadro figuran valores de carga lineal mínima, en  $\text{Kp/m}$ , que deben resistir los tubos sin presión para las distintas series y diámetros normalizados.

#### **TUBOS DE HORMIGON ARMADO PARA TUBERIAS SIN PRESION CARGA LINEAL MINIMA EN EL ENSAYO DE APLASTAMIENTO**

DIAMETRO NOMINAL (INTERIOR) (mm.)	Serie B 6.000 $\text{kp/m}^2$ ( $\text{kp/m}^2$ )	Serie C 9.000 $\text{kp/m}^2$ ( $\text{kp/m}^2$ )	Serie D 12.000 $\text{kp/m}^2$ ( $\text{kp/m}^2$ )
250	1.500	2.250	3.000
300	1.800	2.700	3.600
350	2.100	3.150	4.200
400	2.400	3.600	4.800
500	3.000	4.500	6.000
600	3.600	5.400	7.200
700	4.200	6.300	8.400
800	4.800	7.200	9.600
1.000	6.000	9.000	12.000
1.200	7.200	10.800	14.400
1.400	8.400	12.600	16.800
1.500	9.000	13.500	18.000
1.600	9.600	14.400	19.200
1.800	10.800	16.200	21.600
2.000	12.000	18.000	24.000
2.200	13.200	19.800	26.400
2.400	14.400	21.600	28.800
2.500	15.000	22.500	30.000

#### **Cemento.**

El cemento cumplirá las condiciones fijadas en este Pliego.

#### **Aditivos**

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en los Artículos del PG3.

#### **Agua**

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente «Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.



**Hormigón.**

El hormigón empleado en la fabricación de los tubos de hormigón armado cumplirá las condiciones fijadas en este Pliego.

**Armaduras**

El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente «Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado» EHE.

**Camisas de chapa**

Se cumplirá lo establecido en los apartados 2.21, 7.7.7 y 7.7.8 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua».

**Control de calidad de los materiales**

Se establece como preceptivo el control de calidad de los materiales componentes del hormigón, del propio hormigón y de los aceros, tanto de la chapa como de las armaduras pasiva y activa, así como del material empleado en las juntas. La finalidad de este control es el verificar las características de los materiales.

El fabricante llevará a cabo, a su costa, el control de calidad de los materiales para lo cual dispondrá de los medios necesarios y llevará un registro de resultados que en todo momento estará a disposición del Director de las obras.

Con relación al cemento, se determinarán, al menos, los valores de: pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, contenido del ión CL-cal libre, finura de molido, falso fraguado, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción, resistencia compresión y expansión con aguja Le Chatyelier. La toma de muestras y los ensayos se realizarán de acuerdo con el vigente «Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos». Los resultados de los ensayos satisfarán los límites fijados por ese Pliego, debiendo ser la periodicidad de los mismos la siguiente:

- a) Al comenzar el hormigonado de una serie de tubos, que no presente la debida continuidad con otra anterior, bien sea por: comienzo de la fabricación; cambio de los suministradores del cemento o de las condiciones de suministro; cambio del tipo, clase o categoría del cemento.
- b) Durante la fabricación;
  - Mensualmente, si se consume menos de 500 t por mes.
  - Quincenalmente, si se consume más de 500 t por mes.

Si se utilizaran cementos con distintivo DISCAL la frecuencia de los ensayos especificados en el párrafo anterior se podrá reducir a la mitad.

Respecto al agua, la frecuencia de los ensayos será:

- a) Al comenzar el hormigonado de una serie de tubos, que no presente la debida continuidad con la anterior, bien sea por: comienzo de la fabricación, si no se poseen antecedentes; cambio

de la procedencia del agua, sin antecedentes, sospecha de variación de sus características.

- b) Durante la fabricación:

- Semestralmente, para el agua de amasado.
- Mensualmente, para el agua de curado por sistema de reciclaje.

Con los áridos, la periodicidad de los ensayos para verificar las características exigidas será:

- a) Al comenzar el hormigonado de una serie de tubos que no presente la debida continuidad con la anterior, bien sea por comienzo de la fabricación si no se poseen antecedentes, cambio de la procedencia de los áridos, si no se poseen precedente, sospecha de variación en alguna de sus características.
- b) Durante la fabricación:
  - Semestralmente: todas las características.
  - Mensualmente: granulometrías, material que pasa por el tamiz 0,80 UNE, de 80 micras, y equivalente de arena.

Los aditivos se ensayarán antes de comenzar su utilización; y durante la fabricación se comprobará que se mantienen sus efectos.

Las características del hormigón a verificar serán:

- Tamaño máximo del árido.
- Consistencia del hormigón fresco, en cono de Abrams.
- Resistencia característica a compresión de los resultados de cada mes y de cada trimestre.
- Según se indique en los Planos o en el PPTP el control será: normal o intenso.

El control de las partidas de acero para armaduras pasiva y activa se regulará de acuerdo con las vigente Instrucción EHE. El nivel de control será normal o intenso según se indique en los Planos.

Se utilizará acero con sello de conformidad CIETSID.

En relación con la chapa de acero, se exigirá de las casas suministradoras el envío, con cada partida, de los certificados de control de calidad, relativos a las características exigidas en este Pliego. Para confirmar estos certificados se procederá a la realización de ensayos de recepción al comienzo de la fabricación y por cada lote de cincuenta toneladas (50 t), o fracción de lote.

Del material para juntas se exigirá de las casas suministradoras el envío de certificados de control de calidad, relativos a las características establecidas para el material de juntas en este Pliego. Para confirmar estos certificados se realizarán los ensayos necesarios, antes de iniciar la fabricación.

**Características geométricas de los tubos sin presión****Diámetro de los tubos**

Los diámetros nominales (DN) de los tubos se ajustarán a los siguientes valores, expresados en milímetros:

DN (mm):250; 300; 350; 400; 500; 600; 700; 800; 1000; 1200; 1400; 1500; 1600; 1800; 2000;

2400; 2500

En todo caso, el promedio de los cinco valores del mínimo diámetro interior de cada una de las cinco secciones transversales resultantes de dividir el tubo en cuatro tramos de igual longitud, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

#### Longitudes

La longitud de los tubos pertenecientes a un mismo suministro será constante y no será inferior a dos metros (2 m.).

La tolerancia en la longitud útil de los tubos será, como máximo,  $\pm 1\%$  de la nominal declarada por el fabricante.

#### Desviación de la línea recta

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0,5‰) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

#### Espesores de los tubos

Los espesores de pared de los tubos para conducciones sin presión serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que les correspondan según su clasificación. El fabricante fijará y justificará documentalmente el espesor de pared para cada serie y diámetro nominal. La tolerancia respecto del espesor nominal, declarado por el fabricante, será como máximo el mayor de los dos valores siguientes:

- a)  $\pm 5\%$  del espesor nominal de pared.
- b)  $\pm 3$  milímetros.

#### Características geométricas de los tubos de presión

El diámetro interior del tubo no se diferenciará en ninguna sección en más de uno por ciento (1 por 100) del diámetro que figure en los planos si el diámetro es inferior o igual a cuatrocientos (400) milímetros, ni más de setenta y cinco centímetros cada cien metros (0,75 por 100) si el diámetro es mayor de cuatrocientos (400) milímetros. En ambos casos, el promedio de los diámetros mínimos tomados en las (5) secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro (4) partes iguales, no debe ser inferior al diámetro del tubo.

En ningún punto de la pared de los tubos se admitirán variaciones de espesor superiores al cinco por ciento (5 por 100) del que figure en los planos; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones, resultantes de dividir la longitud de un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al espesor definido como teórico.

Si existiera ovalización del enchufe o cordón, la diferencia entre sus diámetros máximo y mínimo no será mayor que el medio por ciento (0,5 por 100) de dicho diámetro.

Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto interior en cualquier punto no sea mayor de tres y medio (3,5) milímetros.

La longitud de los tubos será la máxima que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías.

Para conseguir la alineación y perfil dado en los planos, la longitud de los tubos será constante y no se admitirán variaciones superiores al más menos cinco por ciento ( $\pm 5$  por 100) de la misma.

#### Fabricación

##### Moldes

Se cumplirá lo establecido en el apartado 7.9 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua».

##### Hormigonado

La fabricación transporte y colocación del hormigón cumplirá lo establecido en la Instrucciones EHE.

La colocación del hormigón o mortero se efectuará en la forma más continua posible y no se admitirán juntas de hormigonado.

En los tubos de hormigón centrifugado se regulará la duración y la velocidad de la centrifugación, para conseguir una distribución uniforme del hormigón y producir una superficie interior cilíndrica y lisa y una pared compacta.

En los tubos de hormigón compactado por vibración, ésta será uniforme en toda la masa del tubo. No se emplearán vibradores de frecuencia de vibración inferior a 6.000 ciclos/minuto. Se recomienda que la frecuencia no sea menos de 8.000 ciclos/minutos.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso, de acuerdo con la Instrucción EHE y bajo la lluvia.

##### Curado del hormigón.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 7.10 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua».

##### Pretensado

Se cumplirá lo establecido en el apartado 7.8 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua».

##### Control de la fabricación

##### Generalidades

Se establece como obligatorio el control de calidad de la fabricación de los tubos. Este control podrá ser a nivel normal o a nivel intenso, según determina el PPTP, debiéndose realizar sobre las características exigidas en este Pliego.

El control a nivel normal consiste en comprobar las operaciones de fabricación de forma sistemática y por rotación mediante frecuentes y periódicas inspecciones del Director, o persona en quien éste delegue.

El control intenso consiste en la comprobación sistemática y continua realizada por un técnico facultativo cuya presencia en la fábrica sea permanente y periódicas visitas de inspección del Director o persona en quien este delegue.

Para el control de las distintas fases se establecerán las correspondientes marcas de identificación en los elementos constitutivos del tubo, a medida que superen los controles que se exigen en los párrafos siguientes.

#### **Control de la camisa de chapa.**

Se realizarán los siguientes controles:

- Comprobación del espesor de la chapa y de las boquillas.
- Comprobación de diámetro y longitud de la camisa.
- Prueba de presión interior mediante la aplicación de una presión hidráulica interior que produzca en la chapa una tensión igual al valor máximo supuesto en el cálculo, que no será superior a 1.200 Kp/cm<sup>2</sup>. Esta presión se mantendrá el tiempo suficiente para comprobar todas las soldaduras. Los eventuales poros serán reparados y la camisa se probará nuevamente, hasta que no se observe ninguna fuga. NO se permitirá el calafeteo.

Las soldaduras de las piezas que no hayan sido sometidas a la prueba de presión interior se probarán mediante productos detectores de poros o por radiografías. Queda prohibido el uso de gasóleo u otros productos grasos que pudieran disminuir la adherencia del hormigón.

#### **Control de las jaulas de armaduras pasivas**

Los controles que deberán efectuarse serán los siguientes:

- Comprobación del diámetro de las espiras y generatrices, así como de su separación.
- Comprobación del diámetro y longitud de la jaula.
- Comprobación de la indeformidad de la jaula mediante el atado o soldadura entre las espiras y generatrices. En el caso de utilizar soldadura, no existirán dos puntos contiguos libres, bien sea sobre espira o sobre generatriz, y se comprobará que no hay en las soldaduras pérdidas de material que disminuyan el diámetro de las espiras.

#### **Control del tesado de las armaduras activas**

En los tubos pretensados se controlarán las operaciones de tesado de las armaduras activas, ya se trate de las armaduras pretensas para el pretensado longitudinal, o de las armaduras postesas, para el pretensado longitudinal, o de las armaduras postesas, para el pretensado transversal.

Los controles que deberán efectuarse serán los siguientes:

- Comprobación del diámetro de los alambres y distancia entre ellos.
- Comprobación de la tensión del alambre.
- Comprobación de que el hormigón ha alcanzado la resistencia exigida para el destesado de la armadura pretesa y/o tesado de la armadura postesa.

#### **Control del hormigonado.**

Durante el hormigonado se controlará el transporte, colocación y compactación del hormigón, así como el hormigonado en tiempo frío, caluroso o bajo lluvia, para asegurarse de que se podrán alcanzar las resistencias fijadas en Proyecto.

Se controlarán las operaciones de desencofrado y curado de los tubos, de acuerdo con lo indicado en el capítulo de fabricación de esta Instrucción.

También se comprobará la geometría del tubo, para asegurarse de que su diámetro interior, espesor, ovalización en zona de junta, excentricidades de camisa y/o de armaduras, longitud y las juntas de los moldes, cumplen las prescripciones fijadas, con las tolerancias establecidas.

Se controlará que se tomen las medidas adecuadas para evitar que, tanto los tubos como los núcleos sufran daños durante el período de acopio.

#### **Juntas**

##### **Generalidades**

Será de aplicación el apartado 10.4 del «Pliego de prescripciones técnica generales para tuberías de abastecimiento de agua».

##### **Condiciones que deben cumplir las juntas.**

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba, o presión normalizada (pn).
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

##### **Juntas rígidas**

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

##### **Juntas flexibles**

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

**Identificación**

Los tubos de presión llevarán grabadas de forma indeleble las marcas siguientes:

- 1º Marca de fábrica.
- 2º Diámetro nominal.
- 3º Presión de trabajo en Kg/cm<sup>2</sup>.
- 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.

**Recepción****Ensayos.**

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón armado o pretensado, para comprobar las características exigidas, son:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad o fisuración.
- Ensayo de resistencia a la presión hidráulica interior.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidos en este pliego.

El ensayo de estanquidad o fisuración consiste en someter al tubo a la presión de timbre (Pn) en los tubos de presión, o a una presión de 1 kp/cm<sup>2</sup> en los tubos de saneamiento, durante dos horas, para verificar que el tubo no presenta fisura alguna superior a 0,2 mm de abertura en 0,30 de longitud, ni pérdida de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.4 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

El ensayo de resistencia a la presión hidráulica interior consiste en someter el tubo a una presión interior creciente, de forma gradual con incremento no superior a 2 kp/cm<sup>2</sup> y segundo, hasta llegar a la rotura o fisuración. El resultado de la prueba será satisfactorio si, como consecuencia de la misma, la presión que produce la rotura o fisuración es igual o mayor que el doble de la presión Pn. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.5 «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

El ensayo de aplastamiento consiste en someter el tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.6 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter el tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal, mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.7 del «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua» del MOPU.

**Pruebas de recepción**

Con independencia del control de calidad de los materiales y de la fabricación de los tubos descritos en los apartados 5 y 9 del presente Artículo, en los tubos de presión serán obligatorias, como mínimo, las pruebas de recepción que a continuación se indican:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de resistencia a la presión hidráulica interior.

Con independencia del control de calidad de los materiales y de la fabricación de los tubos descrito en los apartados 5 y 9 del presente artículo, en los tubos de saneamiento será obligatorias, como mínimo, las pruebas de recepción que a continuación se indican:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de la obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se garantice el cumplimiento de las pruebas preceptivas anteriores.

En obra se clasificará el material en lotes de 500 unidades según la clase y diámetro nominal, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número de unidades. El Director escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 tubos, o fracción de lote, se tomará el menor número de unidades que permita la realización de la totalidad de los ensayos a realizar.

Cuando una muestra 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.

**3.2.1.7.- Tuberías de P.R.F.V.****Condiciones Generales.**

Los tubos serán rectos y tendrán su sección transversal circular y los extremos estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.

La superficie interna del tubo será lisa y estará libre de fisuras, además debe estar constituida con resina resistente químicamente a los productos que haya de transportar y en cantidad suficiente para que no aflore la fibra a la superficie interior y se asegure el aislamiento de los elementos estructurales. Las testas estarán igualmente recubiertas de resina.

La superficie exterior del tubo será regular y sin afloración de fibras.

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios, deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas.

Salvo indicación expresa, se tomará un plazo de cincuenta (50) años de vida útil.

Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente los valores exigidos en el proyecto, y en particular los relativos a:

- Temperatura:
  - Del fluido circulante.
  - Del ambiente.
- Esfuerzos mecánicos:
  - Presión interior.
  - Esfuerzos exteriores 8terrenos, tráficos, etc).
  - Fatiga.
  - Abrasión
  - Punzonamiento.
- Agentes agresivos:
  - Químicos (corrosivos, incrustantes, etc.)
  - Biológicos (microbios, hongos, insectos, roedores, etc.).
- Exposición a la intemperie:
  - Radiación ultravioleta.
  - Hielo y deshielo
  - Decoloración.
- Fuego (inflamación, combustión).
- Desprendimiento de sustancias contaminantes, en particular en tuberías de agua potable.
- Aislamiento (térmico, eléctrico).

Los tubos y accesorios destinados a tuberías de conducción de agua potable no contendrán sustancias que pudieren ocasionar el incumplimiento de la «Reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público», R.D. 1423/1982, de 18 de junio («BOE» de 29 de junio de 1.982).

**Materiales.**

Se empleará la resina de poliéster no saturado más adecuada para las condiciones de utilización de cada caso.

En general las resinas de poliéster tienen un módulo de deformación elevado, poca variación en su comportamiento mecánico con la temperatura, gran resistencia a los disolventes, al agua de mar y a los ácidos y sensibilidad a las bases solamente si el pH es superior a once (11). Son difícilmente inflamables, se queman con llama y producen gotitas incandescentes autoextinguibles. Son resistentes a los agentes oxidantes, a los microorganismos y a los rayos ultravioleta.

La fibra de vidrio será del tipo «E» o «C» para las tuberías sin presión. Puede ser usada en cualquiera de las formas en que se fabrica: mecha (roving), fieltro, tejido, etc.

**Fabricación.**

El fabricante deberá declarar los siguientes datos:

- Método de fabricación.
- Resina de poliéster utilizada.
- Tipo de fibra de vidrio.
- Forma de utilización de la fibra de vidrio (hilos paralelos, fieltro, tejido, etc.)
- Porcentaje en peso del contenido de fibra de vidrio.
- Tipo de carga (arena silíceo, microesfera, etc.)
- Porcentaje en peso de la carga.

**3.2.1.8.- Tuberías de PVC.****Condiciones Generales**

Los tubos serán siempre d sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

No son objeto concreto de este artículo los tubos de UPVC para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior del recinto de edificios o de instalaciones industriales.

### Condiciones especiales para tubos de saneamiento

Los tubos serán de color naranja rojizo vivo (color teja) definido en la Norma UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de la sigla SAN.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53-389 para tubos y accesorios de PVC no plastificados.

### Materiales

#### Materiales de los tubos

El material básico para la fabricación de los tubos PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir, con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrán incluir otros ingredientes o aditivos en y una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características exigibles a corto plazo y a largo plazo (50 años). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad del grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

### Materiales de piezas especiales

El material empleado en la fabricación de piezas especiales tales como codos, bifurcaciones, cambio de sección, manguitos serán como mínimo de la clase 41 y serie 5, es decir que el espesor de pared mínimo es igual al de un tubo de pared compacta clase 41 siendo su módulo de rigidez 4 KN/m<sup>2</sup>.

### Condiciones de fabricación

La dosificación de los ingredientes y la limpieza en todo el proceso de producción deberán ser realizadas con meticulosa rigurosidad para que sea posible garantizar en todo momento la homogeneidad del producto y la regularidad de las características de los tubos y accesorios pertinentes a todas las partidas que componen un determinado suministro.

#### 3.2.1.9.- Registros prefabricados.

##### Definición

Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza.

##### Ejecución de las obras

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma C478M-80, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Se dispondrán obligatoriamente en los casos siguientes:

- En los cambios de alineación de pendientes de la tubería.
- En las uniones de los colectores o ramales.
- En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de cincuenta metros (50 m.). Esta distancia máxima podrá elevarse hasta setenta y cinco metros (75 m.) en función de los métodos de limpieza previstos.

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Pieza de fondo que deberá tener previstos los orificios para el paso de la tubería.
- Elementos cilíndricos intermedios.
- Elemento superior de reducción o losa de cubierta.

Las uniones entre estas piezas deberán contar con juntas de goma o de materiales elásticos que aseguren la total estanquidad tanto interior como exterior.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la

goma de la junta.

Las dimensiones de los módulos del pozo se definen en Planos.

### 3.2.1.10.- Imbornales.

#### Definición

Consiste esta unidad en la construcción de imbornales para la recogida de aguas pluviales de acuerdo con las especificaciones de los planos.

#### Ejecución de las obras

El número y disposición de los mismos se fijará en el proyecto a la vista de la intensidad y frecuencia de las lluvias locales así como de la pendiente de las calles.

La ejecución de la obra civil se ajustará a los artículos correspondientes de este Pliego.

Las rejillas cumplirán las características de la clase C-250 según la norma EN-124/86, estando dimensionadas para soportar una carga de rotura mayor a 25.000 daN (25 t).

### 3.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 3.2.2.1.- Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, entibación, agotamiento y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo según el perfil longitudinal y las secciones indicadas en los Planos.

Todas las excavaciones de las zanjas se abonarán por su volumen (m<sup>3</sup>), según el precio que figura en el cuadro de Precios nº 1 del Proyecto y según la medición real resultante, hallándose comprendido en dicho precio el coste de todas las operaciones necesarias para su ejecución, incluso la carga y el transporte a vertedero de los productos sobrantes, o de los que no fuesen aptos para realizar el relleno de las zanjas, la adquisición e indemnización necesaria para ocupar terrenos con los productos de excavación, la tala y descuaje del terreno, extracción de raíces y toda clase de vegetación, demolición de cimentaciones, obras de fábrica y conducciones, las entibaciones y otros medios auxiliares, los agotamientos y desviaciones de cauces y la construcción de desagües para dar salida a las aguas superficiales. Cuando haya que demoler y reponer el pavimento se deducirá de la excavación el volumen ocupado por él, ya que esta unidad de obra es objeto de abono con un precio independiente.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre volúmenes que deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba del Director de las obras antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura que servirán para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcadas en los Planos. En el precio de dicha excavación va incluida por tanto la excavación supletoria que el contratista realice o la entibación que pueda necesitar, en

aquellos terrenos en que el talud natural sea más tendido que el considerable para la medición del abono.

La excavación será no clasificada.

#### 3.2.2.2.- Trabajos en agua y agotamientos

#### Definición

Se define como agotamiento el conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que irruman en las zonas de trabajo, cualquiera que sea su origen, siempre que sea obligada su elevación mediante bombas o máquinas similares.

#### Condiciones Generales

El contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto o subterránea, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o en ejecución.

El contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones, todas las obras de drenaje y desagüe durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquél.

Las bombas de agua o de fangos deberán tener la capacidad suficiente para mantener el nivel de agua por debajo de la cota prefijada para que los trabajos puedan desarrollarse correctamente, deberá contar con suficientes bombas de reserva y piezas de repuesto para garantizar la continuidad de la ejecución de las obras.

El contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase por ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado, pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la composición del cuadro de precios.

#### Medición y abono

Los agotamientos no serán objeto de abono por estar incluido su coste en las unidades de excavación.

#### 3.2.2.3.- Entibación en zanja

En las zanjas de altura mayores a los tres metros (3 mts.), cuando lo estime necesario el ingeniero Director de las Obras y siempre que exista peligro de derrumbamiento se empleará la entibación blindada definida en los Planos y en el Proyecto.

Se empleará entibación cuajada bajo vías, según las especificaciones de RENFE.

La entibación en zanja no será objeto de abono por estar su coste incluido en las unidades de obra de excavaciones de zanja.

#### **3.2.2.4.- Conductos de saneamiento.**

Consiste esta unidad en el suministro y colocación de los conductos o tubos de hormigón en masa o armado de diferentes diámetros de conductos previstos para la evacuación de aguas pluviales y fecales. Estos cumplirán la normativa vigente.

Los conductos deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones según los perfiles longitudinales del Proyecto.

A tal efecto se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad.

Antes de la colocación de los conductos de hormigón el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero Directo de las Obras, que la zanja se halla en buen estado del terreno y el apoyo de hormigón con la rasante adecuada y excepto de material suelto o con exceso de humedad.

Los tubos se colocarán y nivelarán sobre apoyos y una vez introducidos se procederá al hormigonado hasta alcanzar la sección definida en los planos.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otro y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas.

Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, hasta alcanzar una presión de cinco metros (5 m.) de carga de agua, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos.

Los conductos para aguas pluviales y fecales se medirán y abonarán por los metros lineales de cada tipo y sección realmente instalados, medidos en obra y valorados según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están comprendidas todas las operaciones de colocación, instalación de juntas, cortes necesarios, lecho y cajeros de hormigón H-150. Asimismo están incluidas las conexiones con los registros y con la red actual y los tapones estancos en extremos de tuberías sin pozo, y en general los gastos de pruebas.

#### **3.2.2.5.- Hormigón en solera y recalce de tubería.**

Consiste esta unidad en la realización con hormigón tipo HM-20, 200 Kg/cm<sup>2</sup> del lecho y el recalce de los conductos de la red unitaria de saneamiento, según detalles de planos.

Previamente se limpiará el fondo de la zanja de todo material suelo o con exceso de humedad.

Los lechos serán de dimensiones y espesores definidos en planos. Los tubos se colocarán sobre

los lechos de hormigón HM-20, se nivelarán y alinearán con las pendientes definidas en proyecto, una vez introducidas se procederá al hormigonado hasta alcanzar la sección definida en los planos.

No serán de abono puesto que su ejecución y medición se encuentra incluido dentro de los precios unitarios de colectores definidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

#### **3.2.2.6.- Relleno de zanjas.**

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

El relleno se realizará con suelo seleccionado S-2 procedente de la excavación o préstamo por tongadas horizontales de tal forma que la compactación de la zanja deberá alcanzar el 98% de la densidad del P.M.

La medida de los rellenos se hará sobre la base de las secciones teóricas de las zanjas que figuran en los planos o definidas por el Ingeniero Director. El exceso de volumen producido por desviaciones en la ejecución de las zanjas, no será objeto de abono.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y maquinaria, hasta la total terminación de los trabajos. No se hará distinción, a efectos de abono, entre rellenos de un cierto tipo, colocado en diferentes fases.

#### **3.2.2.7.- Imbornales de pluviales.**

Consiste esta unidad en la construcción de imbornales para la recogida de aguas pluviales de acuerdo con las especificaciones de los planos.

Los imbornales se medirán y abonarán por las unidades realmente construidas, medidas en obra, valorándose al precio establecido para cada tipo en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio están incluidos todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad totalmente terminada a juicio del Ingeniero Director de la Obra.

#### **3.2.2.8.- Pozos de registro.**

Consiste esta unidad en la construcción de los pozos de registro previstos para los distintos tipos de conducciones de aguas pluviales y fecales.

Se distinguen fundamentalmente dos tipos de pozos de registro:

- a) Registro para conductos circulares diám. 600 mm.

Estos registros serán de hormigón, de sección circular de diámetro interior 1,20 m, construidos con piezas prefabricadas de hormigón.

Se ajustarán a lo establecido en la Normalización de Elementos Constructivos para pozos de registro.



La medición y abono se hará de acuerdo a las distintas unidades de obra definidas en el Proyecto, necesarias para la construcción del pozo de registro. Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio de las distintas unidades de obras definidas para la ejecución en los Pozos de Registro, se incluye el recibido y sellado de juntas tanto interiormente como exteriormente.

### 3.2.2.9.- Levantamiento y adaptación a nueva rasante de pozos de registro.

Consiste esta unidad en la demolición del hormigón que une la tapa y cerco a la base cónica de hormigón, el recrecido de ésta y la colocación de nuevo de la tapa de registro y el cerco unida a la base cónica mediante hormigón hasta dejar la unidad de acuerdo con los planos del proyecto totalmente terminada a juicio de la Dirección Facultativa.

Se medirá por unidades (Uds) realmente realizadas y se abonará al precio unitario que figura en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

### 3.2.2.10.- Perforación de pozo de registro

Consiste esa unidad en la perforación por medios mecánicos o manuales de pozos de registro existentes para las acometidas de las nuevas tuberías, el recibido y sellado de la misma con mortero de alta resistencia, la modificación de la meseta y cuantas operaciones, medios mecánicos y materiales sean necesarios para dejar la unidad totalmente terminada a juicio de la Dirección Facultativa.

No será de abono esta unidad por estar su coste repercutido en las diversas unidades de obra que afectan a la ejecución de las obras de saneamiento.

### 3.2.2.11. - Pates.

Los pates podrán ser de Polipropileno reforzado, aluminio con taco de polipropileno o fundición nodular con revestimiento epoxídico.

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndoles a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

En el caso de utilizar pates de fundición, éstos se introducirán en un orificio más holgado y se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro de la arqueta o pozo de registro.

La separación entre pates será de 30 cm, colocando el primero de ellos a 50 cm, del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en

los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 kg., no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar esto, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

Los pates se medirán por unidades realmente colocadas y se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del proyecto.

### 3.2.2.12. - Cerco y tapa de fundición.

#### Cercos

Los cercos de registro deberán fabricarse en fundición gris según la Norma UNE 36111.

La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente (P< 0,15%, S< 0,14%). Asimismo deberá conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a la tracción  $\geq 30 \text{ Kp/mm}^2$ .
- Dureza 210-260 HB

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%).

El grafito será de destilación A si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4, 5 y 6 según la Norma UNE 36.117.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente uniones frías.

#### Tapas

Las características geométricas se ajustarán a lo establecido para este elemento en la Normalización de Elementos Constructivos.

Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición de grafito esferoidal de los tipos FGE-50-7 ó FGE-60-2, según la Norma UNE 36.118. La composición química será tal que permita las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

CALIDAD	RESISTENCIA (Kp/mm <sup>2</sup> )	JUNTA ELÁSTICO (Kp/mm <sup>2</sup> )	ALARGAMIENTO
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36.118 referida a este tipo de fundición destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.
- Ausencia de defectos, en especial las uniones frías.

Las tapas tendrán composición uniforme y homogénea, estando exenta de soldaduras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc. Acusarán perfectamente todos los relieves del molde se presentarán lisas y limpias.

No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

Deberán ser capaces de soportar las cargas derivadas de su situación en calzada o fuera de ella.

Las tapas llevarán las inscripciones del uso a que esté destinado el correspondiente servicio y llevarán cerradura; estando homologadas por EMASESA.

Las tapas de saneamiento no tendrán agujero de ventilación.

### 3.2.3.- VÁLVULAS Y VENTOSAS

Las válvulas y ventosas procederán de un fabricante de reconocido prestigio y serán de los tipos habitualmente utilizados por la empresa de aguas concesionaria. Los materiales a emplear, los diseños y los códigos o normas bajo las que han sido fabricadas serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Director. Las válvulas serán suministradas completas, con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento. Las válvulas serán de mando manual y estarán provistas de dispositivo de indicación de apertura y de un dispositivo para evitar su maniobra por personal no autorizado.

Las válvulas y ventosas serán sometidas a ensayos de presión, una vez colocadas, conjuntamente con los tramos de conducción de los que forman parte.

El pago de los equipos comprendidos en las especificaciones de este Artículo, se efectuará

mediante la aplicación de los precios fijados en el Cuadro nº 1.

En los precios están incluidas las placas y elementos de apoyo o anclaje y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos, así como los ensayos y las protecciones anticorrosivas.

### 3.2.4.- PIEZAS ESPECIALES.

El Contratista deberá suministrar, instalar y probar todas las piezas especiales que sean necesarias para el correcto montaje de la tubería.

Todas las piezas especiales serán de acero inoxidable 316 de 8 mm. de espesor, elaborado y mecanizado, y tendrán una resistencia no inferior a la de los tubos contiguos, a los cuales están unidas o en los que están insertadas, tanto en lo que concierne a presiones internas como a cargas exteriores, debiendo ser su procedencia expresamente aprobada por el Ingeniero Director.

Las piezas especiales no serán de abono, al estar incluido su coste en los precios unitarios de tuberías que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### 3.2.5.- ARQUETAS DE REGISTRO.

Consiste esta unidad en la construcción de arquetas para alojamiento de ventosas, válvulas de mariposa, etc.

Las arquetas serán de hormigón armado y se construirán de acuerdo con las secciones y detalles especificados en los planos del proyecto.

### 3.2.6.- ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS.

Consiste esta unidad en la ejecución de los anclajes, apoyos, soportes y contrarrestos de hormigón, necesarios para soportar y transmitir los empujes de las tuberías.

### 3.2.7.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono se hará conforme al Cuadro de precios.

A continuación se incluye el Pliego de Prescripciones Técnicas de EMASESA para redes de saneamiento.

Sevilla, febrero de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña



**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA  
REDES DE SANEAMIENTO**

(PD 005 12)

**REVISIÓN Nº 5**

Aprobado por el Consejo de Administración de EMASESA el 21/octubre/2013

Fecha de entrada en vigor: 21 octubre 2013

Normativa y Procedimientos Técnicos

Sistema de Proyectos y Obras

**HISTÓRICO DE MODIFICACIONES**

Revisión nº	Fecha	Causas del cambio
1	21/10/2013	<p>Apartado 1.3.1.- Se eliminan las referencias a las Ordenanzas fiscales y se publican como texto independiente del Reglamento de Prestación del Servicio de Saneamiento (vertido y Depuración).</p> <p>Apartado 6.1.- Se elimina la referencia a que su regulación se halla en la "SECCIÓN 1ª ACOMETIDAS" del Reglamento de Prestación del Servicio de Saneamiento (vertido y Depuración).</p>

**Nota:** Los cambios se señalan subrayado punteado y los párrafos eliminados con el símbolo (•)

**INDICE**

<b>CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES .....</b>	<b>7</b>
1.1.- OBJETO.....	7
1.2.- ALCANCE .....	7
1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	7
1.3.1.- DOCUMENTOS RELACIONADOS.....	7
1.3.2.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES.....	7
1.4.- DEFINICIONES.....	7
1.5.- MATERIALES AUTORIZADOS POR EMASESA.....	10
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED .....</b>	<b>12</b>
2.1.- TIPO DE RED DE SANEAMIENTO.....	12
2.2.- SISTEMAS DE CIRCULACIÓN.....	12
2.3.- DISEÑO DE LA RED.....	12
2.4.- TRAZADO Y SITUACIÓN.....	12
2.5.- COEXISTENCIA DE LA RED DE SANEAMIENTO CON OTROS SERVICIOS.....	13
2.6.- VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS .....	14
2.7.- PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.....	14
2.8.- SECCIONES A UTILIZAR.....	14
2.9.- DIÁMETROS NORMALIZADOS.....	15
2.10.- MATERIALES A UTILIZAR.....	15
2.11.- REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DE LA RED .....	15
2.11.1.- TUBERIAS.....	15
2.11.1.1.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO.....	16
2.11.1.2.- TUBERÍAS DE GRES.....	17
2.11.1.3.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	18
2.11.1.4.- TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO (PVC-U) .....	18
2.11.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS.....	18
2.11.3.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED .....	19
2.11.3.1.- POZOS DE REGISTRO .....	19
2.11.3.2.- POZOS DE RESALTO .....	22
2.11.3.3.- CÁMARAS .....	22
2.11.3.4.- ALIVIADEROS .....	22
2.11.3.5.- IMBORNALES.....	23
2.11.3.6.- CANALES DE DESAGÜE .....	23

2.11.3.7.- TAPAS Y MARCOS PARA POZOS Y CÁMARAS.....	24
2.11.3.8.- REJILLAS Y MARCOS PARA IMBORNALES.....	24
2.11.3.9.- REJILLAS PARA CANALES DE DESAGÜE .....	24
2.11.3.10.- PATES DE POLIPROPILENO.....	24
<b>CAPÍTULO 3: CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES .....</b>	<b>26</b>
3.1.- INTRODUCCIÓN .....	26
3.2.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS PLUVIALES.....	26
3.2.1.- DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN.....	27
3.2.2.- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA.....	27
3.2.3.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN .....	28
3.2.4.- INTENSIDAD DE LLUVIA.....	29
3.3.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES.....	29
3.3.1.- AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS .....	29
3.3.2.- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.....	30
<b>CAPÍTULO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO.....</b>	<b>31</b>
4.1.- INTRODUCCIÓN .....	31
4.2.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD .....	31
4.3.- VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN .....	31
4.4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO .....	32
<b>CAPÍTULO 5: CÁLCULO MECÁNICO.....</b>	<b>34</b>
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	34
5.2.- CRITERIOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR .....	34
5.3.- METODOS DE CÁLCULO.....	35
<b>CAPÍTULO 6: ACOMETIDAS .....</b>	<b>36</b>
6.1.- ACOMETIDAS DE VERTIDO .....	36
6.2.- ACOMETIDAS DE IMBORNAL .....	36
6.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ACOMETIDAS DE IMBORNAL.....	36
6.2.2.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS DE IMBORNAL .....	36
<b>CAPÍTULO 7: INSTALACIONES SINGULARES .....</b>	<b>38</b>
7.1.- GENERALIDADES .....	39
<b>CAPÍTULO 8: REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS.....</b>	<b>36</b>
8.1.- GENERALIDADES.....	36
<b>CAPÍTULO 9: INSTALACIÓN, PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LA RED.....</b>	<b>40</b>
9.1.- INSPECCIÓN Y REPLANTEO .....	39

9.2.- SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS TUBERÍAS .....	39
9.3.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.....	40
9.4.- MONTAJE DE LA TUBERÍA.....	40
9.5.- RELLENO DE LAS ZANJAS .....	41
9.6.- REPOSICIÓN DE LOS PAVIMENTOS.....	42
9.7.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA .....	42
9.8.- LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE LA RED .....	43
<b>CAPÍTULO 10: TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS .....</b>	<b>45</b>
10.1.- INFORME PREVIO DE PROYECTOS .....	45
10.2- DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR.....	45
10.3- INCUMPLIMIENTOS .....	45
<b>CAPÍTULO 11: DETALLES CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>45</b>
11.01- IMBORNAL DE REJILLA.....	47
11.02- IMBORNAL MIXTO REJILLA-BUZÓN / TIPO I.....	49
11.03- IMBORNAL MIXTO REJILLA-BUZÓN CON REGISTRO / TIPO II.....	51
11.04- CANAL Y REJILLA DE DESAGÜE.....	53
11.05- ACOMETIDA DE IMBORNAL.....	55
11.06- ACOMETIDA DE VERTIDO EN GRES CON ENTRONQUE DIRECTO .....	57
11.07- ACOMETIDA DE VERTIDO EN PVC-U CON ENTRONQUE DIRECTO .....	59
11.08- ACOMETIDA DE VERTIDO CON ENTRONQUE A POZO.....	61
11.09- CONEXIÓN TUBO DE SALIDA / ACOMETIDA DE VERTIDO.....	63
11.10- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA COLGADA ( P ≤ 1,00 M. ).....	65
11.11- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA COLGADA ( P >1,00 M. ).....	67
11.12- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA ENTERRADA ( P ≤ 1,00 M. ) .....	69
11.13- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA ENTERRADA ( P >1,00 M. ) .....	71
11.14- MODELO DE ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS.....	73
11.15- MODELO DE ARQUETA PARA TOMA DE MUESTRAS.....	75
11.16- CONJUNTO ARQUETA SIFÓNICA - TOMA DE MUESTRAS .....	77
11.17- ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN INTERIOR DE UN EDIFICIO.....	79
11.18- TUBERÍA S/ BASE GRANULAR: SECCIÓN TIPO DE ZANJA .....	81
11.19- TUBERÍA S/ BASE RÍGIDA: SECCIÓN TIPO DE ZANJA.....	83
11.20- POZO DE REGISTRO TIPO I.....	85
11.21- POZO DE REGISTRO TIPO II.....	87
11.22- POZO DE REGISTRO TIPO III.....	89
11.23- POZO DE REGISTRO CON MÓDULO BASE .....	91
11.24- POZO DE REGISTRO CHIMENEA .....	93

11.25- POZO DE RESALTO CON DESVÍO INFERIOR.....	95
11.26- TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C. P. 600.....	97
11.27- TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C. P. 700.....	99
11.28- PATE DE POLIPROPILENO .....	101
11.29- FICHA DE REGISTRO / IMBORNAL.....	103
11.30- FICHA DE ARQUETA / ACOMETIDA.....	106

## **CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES**

### **1.1.- OBJETO**

Se redactan las presentes Instrucciones Técnicas con el objetivo de unificar los criterios de proyecto y construcción de la Red de Saneamiento de EMASESA para optimizar la prestación del servicio por la vía de la homogeneidad y normalización, facilitando además la labor de los Proyectistas, Constructores, Directores y Supervisores de Obras.

En cuanto a su contenido se refiere, fundamentalmente se desarrollan en las mismas los aspectos relacionados con los apartados siguientes:

- 1) Características generales de la red, materiales y elementos de saneamiento que la experiencia acumulada nos muestra como adecuados y operativos.
- 2) Definición del método e hipótesis de cálculo hidrológico e hidráulico aplicables en la redacción de los proyectos, así como los criterios generales para el cálculo mecánico de los conductos.
- 3) Técnicas constructivas, pruebas y recepción de las redes.
- 4) Detalles constructivos.

### **1.2.- ALCANCE**

Las presentes Instrucciones Técnicas resultarán de aplicación en todos los municipios en los que EMASESA tiene competencias en las Redes de Saneamiento, resultando de obligado cumplimiento, salvo casos singulares debidamente justificados y autorizados por EMASESA, para todas las actuaciones que se realicen en los mismos y que tengan relación con los Proyectos y Obras de Redes y/o Acometidas de Saneamiento.

### **1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN**

#### **1.3.1.- DOCUMENTOS RELACIONADOS**

El presente documento resulta complementario del Reglamento Regulador de Prestación del Servicio de Saneamiento y depuración vigente. Asimismo complementa al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de EMASESA, que regula la redacción de los proyectos y/o la ejecución de las obras de contratación por EMASESA.

#### **1.3.2.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

Además de las expresamente recogidas en esta Normativa, resultarán aplicables todas aquellas disposiciones legales que tengan relación con las redes de alcantarillado.

### **1.4.- DEFINICIONES**

**Acometida:** Conducto subterráneo de trazado sensiblemente perpendicular al eje de una calle que sirve para transportar las aguas residuales o pluviales desde un edificio o imbornal a la red pública de alcantarillado.

**Aguas negras:** Aguas residuales procedentes del consumo doméstico e industrial.

**Aguas pluviales:** Aguas procedentes de la escorrentía de las lluvias caídas en la cuenca objeto del saneamiento.

**Aguas residuales domésticas o urbanas:** Aguas procedentes exclusivamente de viviendas.

**Aguas residuales industriales:** Aguas procedentes exclusivamente de actividades industriales.

**Aguas residuales mixtas:** Aguas procedentes de la mezcla de aguas residuales domésticas e industriales.

**Alcantarilla:** Conducción subterránea por la que circulan las aguas sobrantes de un núcleo urbano. Si su altura interior permite el paso de una persona a pie, se denomina visitable.

**Aliviadero:** Obra o dispositivo mediante el cual parte del caudal circulante es desviado en una dirección dada.

**Arenero:** Depresión dispuesta en el alcantarillado con el objeto de disminuir la velocidad del agua y provocar la sedimentación de los arrastres sólidos.

**Arqueta Sifónica:** Elemento que forma parte de la instalación del inmueble y cuyo diseño permite establecer una barrera de agua que evita la entrada de gases y olores procedentes de la red pública de alcantarillado.

**Arqueta Separadora de Grasas:** Elemento que forma parte de la instalación del inmueble y cuya instalación resulta obligatoria para todos los vertidos que provengan de actividades susceptibles de aportar grasas a la red pública de alcantarillado.

**Arqueta de Toma de Muestras:** Elemento que forma parte de la instalación del inmueble y cuya instalación resulta obligatoria para todos los suministros no domésticos.

**Banqueta:** Andén interior de una alcantarilla sobre el que se desplaza el personal encargado de su mantenimiento.

**Colector:** Conducción de gran capacidad que recoge las aguas de un conjunto de alcantarillas y las transporta hasta un colector emisario o cauce público con vertido autorizado.

**Colector Emisario:** Colector de gran longitud concebido exclusivamente para el transporte de caudales, sin recibir mas aportación de agua que la de su origen o cabecera.

**Conducción en carga:** Procedimiento de evacuación en el que la presión del agua en el interior de la alcantarilla es superior a la atmosférica.

**Conducción libre:** Procedimiento de evacuación en el que las aguas circulan a la presión atmosférica.

**Conducción por gravedad:** Procedimiento de evacuación en el que el desplazamiento del agua se debe, exclusivamente, a la pendiente del alcantarillado.

**Conducción por impulsión:** Procedimiento de evacuación en el que el desplazamiento del agua se debe, exclusivamente, a la acción de medios mecánicos.

**Cuenca:** Porción de terreno cuyas aguas afluyen a un mismo punto del alcantarillado.

**Curva IDF:** Iniciales de intensidad, duración y frecuencia, es la curva o expresión matemática que relaciona la intensidad media de los máximos aguaceros anuales en función de la duración considerada y su periodo de retorno.

**Escorrentía:** Parte de las aguas de lluvia que, al no infiltrarse ni evaporarse, discurre por la superficie del terreno.

**Estación elevadora:** Conjunto de obras y elementos mecánicos que, instalados en una red de alcantarillado, sirve para forzar la circulación del agua.

**Fosa de decantación:** Cavidad que se construye en la cabecera de una alcantarilla con dispositivos que provoquen la retención de los arrastres sólidos que pudiera transportar el agua captada.

**Hidrograma:** Es la curva que representa la variación del caudal que pasa por una sección en función del tiempo.

**Imbornal:** Obra de fábrica para la recogida de las aguas de escorrentía.

**Instalación Pública de Saneamiento (I.P.S.):** Es el conjunto de componentes que constituyen todo el proceso de saneamiento, incluyendo la recogida de aguas domésticas, fecales, pluviales, industriales, de riego, etc. y su transporte a través de las redes de alcantarillado, así como su elevación de cota cuando resulte necesaria, su depuración en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y su evacuación en situaciones de lluvia a través de las Estaciones de Bombeo de Aguas Pluviales (EBAP).

**Interceptor:** Colector que recoge y transporta los vertidos que intercepta a lo largo de su trazado transversal al curso natural de las aguas.

**Ovoide:** Alcantarilla cuya sección transversal interior, formada por cuatro arcos circulares, tiene una altura igual a vez y media de su anchura.

**Pates:** Peldaños en forma de U que empotrados en la pared de un pozo o cámara de registro constituyen una escalera vertical para el acceso a la alcantarilla.

**Periodo de retorno:** Se dice que un suceso tiene un periodo de retorno "T" cuando la probabilidad de que se produzca un suceso de igual o mayor intensidad en un año es de 1/T.

**Pozo de registro:** Obra de fábrica vertical que permite el acceso al interior del alcantarillado para su inspección y mantenimiento.

**Proyecto de saneamiento:** Conjunto de documentos donde se definen, describen, especifican y valoran las obras necesarias para la correcta ejecución de la conducción de las aguas residuales o pluviales de una zona.

**Radio hidráulico:** Relación entre la sección interior y el perímetro mojado de un conducto.

**Rasante de una alcantarilla:** Es la cota inferior de la parte interior del conducto.

**Recubrimiento:** Es la distancia vertical existente entre la arista superior de un conducto y la rasante del terreno.

**Red general:** Es el conjunto de la red de alcantarillado, constituido por la totalidad de la red primaria y de la red secundaria.

**Red primaria:** Parte de la red de alcantarillado constituida exclusivamente por los colectores.

**Red secundaria:** Parte de la red de alcantarillado constituida por las alcantarillas que desaguan en los colectores.

**Sifón:** Tramo deprimido de la conducción entre dos pozos de registro, por el que circula el agua en presión.

**Sistema separativo:** Es aquel alcantarillado diseñado para el transporte de las aguas residuales o pluviales, es decir las aguas residuales y las pluviales discurren por conductos diferentes.

**Sistema unitario:** Es aquel alcantarillado diseñado para el transporte de las aguas residuales y pluviales conjuntamente.

**Tiempo de concentración:** Suma de los tiempos de escorrentía y de recorrido.

**Tiempo de escorrentía:** Tiempo que tarda el agua de escorrentía en trasladarse desde el punto mas alejado de la cuenca a su punto de recogida.

**Tiempo de recorrido:** Tiempo que tarda el agua en desplazarse entre el punto de recogida y el de cálculo del caudal dentro de un cauce.

**Tubería:** Alcantarilla cuya sección transversal interior es circular.

### **1.5.- MATERIALES AUTORIZADOS POR EMASESA**

Para asegurar que los materiales que se instalen en las redes de saneamiento cumplen los requisitos de calidad y funcionalidad establecidos por parte de EMASESA, se prescribe que los



materiales a instalar en las redes de saneamiento que se ejecuten en su ámbito de competencia estén autorizados expresamente.

Independientemente de lo anterior, EMASESA se reserva el derecho a realizar los ensayos y pruebas que considere necesarios para comprobar la calidad de los materiales y de las obras ejecutadas.

## **CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED**

### **2.1.- TIPO DE RED DE SANEAMIENTO**

Con carácter general, las redes de alcantarillado serán unitarias, es decir, las aguas residuales y pluviales se transportarán conjuntamente por un único conducto.

El diseño de redes separativas se admitirá, exclusivamente, en casos estrictamente justificados y aprobados previamente por EMASESA.

### **2.2.- SISTEMAS DE CIRCULACIÓN**

Dentro de los conductos, la circulación del agua se realizará por gravedad, debiendo evitarse por todos los medios posibles la necesidad de recurrir a sistemas de impulsión o de elevación, los cuales sólo se admitirán en casos estrictamente justificados y aprobados previamente por EMASESA.

### **2.3.- DISEÑO DE LA RED**

Como criterio general, el trazado de las redes de saneamiento, tanto en planta como en alzado, deberá evitar pérdidas puntuales de energía para lo cual se prestará especial atención al diseño de la unión de los conductos, los cambios de alineación, pendiente o sección y demás circunstancias que puedan alterar o distorsionar el flujo hidráulico.

### **2.4.- TRAZADO Y SITUACIÓN**

El trazado de las redes de alcantarillado será lo más recto posible y, con carácter general, deberán instalarse en terrenos de dominio público legalmente utilizables ó, en casos excepcionales y previa consulta con EMASESA, en terrenos privados que sean accesibles de forma permanente y con la constitución de la oportuna servidumbre.

En las zonas urbanas el trazado discurrirá por vías o espacios públicos no edificables y preferiblemente por las calzadas de los viales, debiendo evitarse siempre que sea posible la instalación de redes en los Acerados. La ubicación de las redes de saneamiento en las zonas de aparcamientos requerirá la autorización expresa de EMASESA.

El diseño e instalación de nuevas redes de alcantarillado en zonas urbanas consolidadas deberá realizarse prestando una especial atención a las características particulares de las edificaciones existentes, las condiciones en que realizan su vertido, etc.

En cuanto a las profundidades mínimas a las que se han de instalar las redes de saneamiento, se procurará que la clave de los conductos tenga una profundidad mínima  $\geq 1,00$  m respecto a la rasante del pavimento, debiendo discurrir, en cualquier caso, a una cota inferior a la de la red de

abastecimiento para evitar los riesgos de una posible contaminación.

Si el recubrimiento mínimo indicado anteriormente no pudiera respetarse por razones topográficas, existencia de otras canalizaciones, etc., se habrán de adoptar las medidas de protección que resulten necesarias para los conductos.

Siempre que la pendiente natural de las calles lo permita, la conducción se procurará instalar paralelamente a la rasante de las mismas con el objetivo de reducir al mínimo el movimiento de tierras necesario. Por el contrario, cuando la pendiente de la calle sea muy elevada, la red de alcantarillado se dividirá en tramos con la inclinación precisa para que la velocidad de circulación del agua no supere el límite máximo a adoptar, el cual, tal y como se recoge en el artículo 4.3, podrá variar dependiendo del tipo de material con el que esté fabricada la tubería.

En los cruces con obras lineales (carreteras, ferrocarriles, canales, etc.), las directrices generales que deben seguirse dependerán de los condicionantes de tipo técnico, económico o funcional de cada caso (perfil del terreno, diámetro de tubería, longitud de instalación, etc.), por lo que cada situación debe ser convenientemente estudiada. En este sentido, en el proyecto constructivo que deberá someterse a la aprobación de EMASESA se habrá de justificar el método de instalación adoptado, recogiendo también en el mismo los condicionantes y prescripciones que resulten pertinentes.

### **2.5.- COEXISTENCIA DE LA RED DE SANEAMIENTO CON OTROS SERVICIOS**

En la elección del trazado de las redes de saneamiento deberán tenerse en cuenta los posibles servicios que pudieran resultar afectados, con los cuales habrá de existir una separación suficiente para facilitar las labores de explotación, mantenimiento, etc.

Con carácter general, se procurará que la separación entre las generatrices exteriores de las redes de saneamiento y las de los restantes servicios resulte  $\geq$  a 0,40 m en proyección horizontal longitudinal y que, bajo ninguna circunstancia, el espacio libre existente sea inferior a 0,20 m.

El cruce con cables u otras conducciones habrá de efectuarse de forma que el trazado de la red resulte lo más perpendicular posible, procurando mantener una separación entre generatrices  $\geq$  a 0,20 m, medida en el plano vertical.

Las redes de saneamiento deberán instalarse a una separación suficiente de las edificaciones para reducir en la medida de lo posible los daños que pudieran producirse a consecuencia de una rotura de las mismas. Con carácter general, las distancias mínimas a fachadas, cimentaciones u otras instalaciones subterráneas similares, será la siguiente:

- Para tuberías con DN < 300 mm: Distancia mínima = 0,80 m
- Para tuberías con DN  $\geq$  300 mm: Distancia mínima = 0,35 + 1,5 DN

Si por causas justificadas las distancias recomendadas no pudieran mantenerse, deberá solicitarse la conformidad de EMASESA además de adoptarse las medidas de precaución que resulten precisas. En cualquier caso, se habrán de tomar las disposiciones apropiadas para evitar todo contacto directo.

Para evitar posibles riesgos de contaminación, el trazado de las redes de alcantarillado discurrirá siempre a inferior cota que la de las redes de abastecimiento.

### **2.6.- VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS**

Deberá procurarse que las aguas circulen con una velocidad mínima que permita la auto limpieza de las tuberías para evitar la sedimentación o depósito de las materias que las aguas residuales llevan en suspensión, lo cual, además de la consiguiente disminución de la capacidad hidráulica de la red, resulta también causa directa de la producción de ácido sulfhídrico, principal responsable de los malos olores característicos en las redes de saneamiento y que, al oxidarse, se transforma en ácido sulfúrico, originando la denominada corrosión biogénica que afecta muy especialmente a las tuberías de hormigón.

Así mismo, se deberá limitar la velocidad máxima de circulación del agua para evitar que los materiales corrosivos arrastrados generen erosiones o desgastes en los conductos, debiendo considerarse en cada caso que la resistencia a la abrasión de la red dependerá del material con que esté fabricada la tubería.

La velocidad de circulación del agua dentro de los conductos debe fijarse entre los valores límites mínimos y máximos que se establecen en el Art. 4.3.

### **2.7.- PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS**

En la red general, las pendientes mínimas y máximas de las conducciones vendrán impuestas por los condicionantes de velocidades de circulación mínimas y máximas fijados en el artículo precedente.

### **2.8.- SECCIONES A UTILIZAR**

Con carácter general, las tuberías que se instalen serán de sección circular por lo que el empleo de cualquier otra sección distinta habrá de ser debidamente justificada, resultando necesaria la autorización previa de EMASESA.

Puntualmente, en los casos determinados por EMASESA, las tuberías con DN > 1500 mm deberán disponer de banquetas que faciliten el desplazamiento del personal para su inspección y mantenimiento, en cuyo caso se requerirá un estudio específico sobre las características de diseño de la sección interior.

## 2.9.- DIÁMETROS NORMALIZADOS

Para la red general, por razones de explotación y mantenimiento, se fija un DN mínimo de 300 mm.

Dependiendo del tipo de material empleado en la fabricación de las tuberías y teniendo en cuenta las consideraciones del artículo anterior, los diámetros nominales de utilización son los siguientes:

Material	DN mín. (mm)	DN máx. (mm)
PVC-U	315	500
Hormigón armado	600	---
Gres vitrificado	300	---
Fundición Dúctil	300	---

## 2.10.- MATERIALES A UTILIZAR

Con carácter general, los materiales empleados para la fabricación de las tuberías cuya instalación está normalizada en las redes generales de alcantarillado de EMASESA son los siguientes:

- Poli cloruro de vinilo rígido (PVC-U)
- Hormigón en masa y armado
- Gres vitrificado
- Fundición dúctil para saneamiento

Los conductos que se indican deberán cumplir las prescripciones específicas que seguidamente se establecen, requiriéndose para la instalación de cualquier otra tubería fabricada con materiales distintos a los señalados y que pudiera estar justificada, la autorización previa de EMASESA.

## 2.11.- REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DE LA RED

### 2.11.1.- TUBERIAS

Con carácter general, las tuberías empleadas en las redes de saneamiento deberán ser capaces de soportar los esfuerzos a los que van a estar sometidos durante su almacenamiento, transporte, acopio en obra, montaje y puesta en funcionamiento, siendo sus características fundamentales a considerar las siguientes:

- Resistencia a las sollicitaciones internas o externas, tanto mecánicas como químicas y biológicas.
- Resistencia a la abrasión de las partículas arrastradas por el efluente.
- Estanqueidad e impermeabilidad, para evitar tanto las pérdidas hacia el exterior como la penetración de aguas exteriores al interior de los mismos.

Dependiendo del material empleado en su fabricación, los requisitos específicos exigidos son los siguientes:

- Los tubos y accesorios de hormigón armado deberán cumplir las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN 1916 y UNE 127.916.
- Los tubos y accesorios de gres vitrificado habrán de ser conformes con la norma UNE EN 295 - Parte 1.
- Los tubos y accesorios de fundición dúctil cumplirán las prescripciones de la norma UNE EN 598.
- Los tubos y accesorios de PVC-U cumplirán las prescripciones de las normas UNE EN 1401 ó prEN 13476, según sean de pared compacta o estructurada.

Para la elección del tipo de conducto a utilizar en cada caso se habrán de tener en cuenta, además de las características específicas de los materiales empleados en la fabricación de las tuberías, criterios de funcionalidad de la red, debiendo procurarse la homogeneidad entre las conducciones a instalar y las existentes en el sector.

### 2.11.1.1.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Los tubos y accesorios de hormigón en masa y armado para saneamiento cumplirán las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN 1916 y UNE 127.916.

Con carácter general y salvo prescripción en contrario, la carga mínima de rotura exigible y la clase resistente serán las siguientes:

#### • TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO:

Diámetro (mm)	Fisuración / Rotura (KN/m)	Clase (Tipo E)
600	36 / 54	90
800	48 / 72	90
1000	60 / 90	90
1200	72 / 108	90
1400	84 / 126	90
1500	90 / 135	90
1600	96 / 144	90
1800	108 / 162	90
2000	120 / 180	90
2500	150 / 225	90
3000	180 / 270	90

En caso de requerirse resistencias superiores, se modificará el tipo de apoyo de la tubería y/o se

aumentará la clase resistente de la misma.

Las uniones de los tubos se realizarán mediante juntas elastoméricas deslizantes del tipo “arpón” ó, preferiblemente, mediante juntas integradas en el extremo del tubo, en cuyo caso se deberán adoptar las precauciones necesarias para evitar su deterioro cuando vayan a quedar sometidas durante prolongados periodos de tiempo a los efectos de la intemperie.

El transporte desde la fábrica al lugar de empleo, sólo se permitirá cuando el fabricante garantice que se ha alcanzado la resistencia exigida y, en cualquier caso, nunca antes de haber transcurrido dos (2) semanas desde su fecha de fabricación.

Los fabricantes de los tubos y accesorios que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.1.2.- TUBERÍAS DE GRES

Habrán de cumplir las prescripciones recogidas en la norma UNE-EN-295, Parte 1 (Tuberías, accesorios y juntas para saneamiento) y tanto los tubos como los accesorios deberán estar vitrificados al menos interiormente.

El sistema de unión será del tipo enchufe/campana, sistema “F” para diámetros no superiores a 200 mm y sistema “C “ para el resto, con junta de elastómero incorporada.

Con carácter general y salvo indicación expresa, la resistencia a la compresión mínima exigida y la clase resistente serán las siguientes:

Diámetro (mm)	KN / m	Clase
100	34	--
150	34	--
200	32	160
250	40	160
300	48	160
400	64	160
500	60	120
600	57	95
700	60	L
800	60	L
900	60	L
1.000	60	L
1.200	60	L
1.400	60	L

En caso de requerirse resistencias superiores, se modificará el tipo de apoyo de la tubería y/o se

aumentará la clase resistente de la misma.

Para asegurar su ínter cambiabilidad, todos los tubos y accesorios que se instalen conjuntamente procederán de un mismo fabricante.

El cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma EN 295-1 deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación.

Los fabricantes de los tubos y accesorios que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.1.3.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Los tubos, accesorios, piezas especiales de fundición dúctil y las uniones para conducciones de saneamiento deberán cumplir la norma UNE-EN 598.

De acuerdo con el Art. 4.1.4 de la referida Norma, los tubos y accesorios para saneamiento deben ser identificados exteriormente para evitar la confusión con otras canalizaciones, prescribiendo EMASESA un revestimiento exterior de color rojo.

El cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma UNE-EN 598 deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación.

Los fabricantes de los tubos y accesorios que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.1.4.- TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO (PVC-U)

Los tubos y accesorios de PVC-U para conducciones de saneamiento serán de color teja y deberán tener las paredes (exterior e interior) lisas, pudiendo ser estructuradas o compactas.

Habrán de cumplir la normativa que se indica:

- UNE-EN 1401: en el caso de tuberías compactas.
- prEN 13476: en el caso de tuberías estructuradas.

La conexión entre los tubos y accesorios se realizará mediante junta elástica, con anillo de elastómero incorporado en la unión.

La rigidez anular (SN), o resistencia de la tubería a la deformación diametral debida a una carga externa, será  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$ .

El cumplimiento de los requisitos exigidos deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación.

Los fabricantes de los tubos y accesorios que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS

Resultará una característica fundamental del sistema la estanqueidad de las juntas entre los conductos y elementos que forman las redes de alcantarillado.

Con carácter general, en las redes de Saneamiento de EMASESA las uniones serán elásticas utilizándose juntas elastoméricas deslizantes del tipo “arpón” ó juntas integradas en el extremo del tubo, quedando prohibidas expresamente las juntas de goma del tipo “lágrima”.

### 2.11.3.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED

Se incluyen en este apartado a las instalaciones o estructuras que, intercaladas en la red de saneamiento, permiten y/o facilitan su explotación y mantenimiento.

Habrán de tener un diseño adecuado a los fines para los que se instalen y deberán ser capaces de resistir los esfuerzos a que van a estar sometidos, definiéndose a continuación las características fundamentales de los elementos complementarios más habituales.

#### 2.11.3.1.- POZOS DE REGISTRO

Son elementos que se instalan para permitir el acceso, la inspección y/o la limpieza de la red, resultando preceptiva su instalación en los puntos siguientes:

- Cabecera de la red
- Cambios de alineación
- Cambios de sección
- Cambios de rasante
- Unión de ramales
- En tramos rectos de la red, a una distancia no superior a 30 m en suelo urbano o urbanizable y no superior a 50 m en suelo no urbanizable, salvo casos justificados autorizados expresamente por EMASESA.

La tipología de los pozos de registro normalizados en las redes de saneamiento de EMASESA es variada, por lo que la selección del pozo a instalar se deberá realizar teniendo en cuenta, además de los condicionantes establecidos en función del diámetro de la red, las especiales circunstancias que concurren en cada caso.

Los diferentes modelos de pozos quedan agrupados en los apartados siguientes:

##### 1) Pozos de registro convencionales:

Podrán ser construidos “in situ” con fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, o bien con módulos prefabricados de hormigón en masa y, en general, serán cilíndricos con un diámetro interior de 1.200 mm, quedando coronados por una embocadura troncocónica sobre la que se colocará el conjunto formado por el marco y la tapa de cierre.

Para conferir una adecuada estanqueidad a la estructura, cuando los pozos se construyan “in situ” deberán enfoscarse y enlucirse interiormente con mortero de cemento y, si se utilizan módulos

prefabricados de hormigón, la unión entre los mismos, así como los taladros realizados para facilitar su transporte y colocación, deberán sellarse adecuadamente con mortero de cemento.

Se distinguen los tipos siguientes:

- Tipo I: para redes de  $\varnothing \leq 600$  mm.
- Tipo II: para redes de  $600 \text{ mm} < \varnothing < 1200$  mm
- Tipo III: para redes de  $\varnothing \geq 1200$  mm.

##### 2) Pozos de registro con Módulo Base:

Se podrá instalar en redes de  $\varnothing < 800$  mm y estarán construidos con módulos prefabricados de hormigón en masa en cuya unión deberá disponerse una junta elastomérica que confiera estanqueidad a la estructura.

El conjunto se compone de los elementos siguientes:

- Módulo Base, es la parte inferior del pozo e incluye la solera y un alzado de altura variable. Dispondrá de los orificios necesarios para permitir el entronque directo de los tubos incidentes, los cuales podrán tener diferente dirección y diámetro. La conexión de la tubería con el pozo deberá realizarse intercalando una junta elastomérica de estanqueidad.
- Módulos de Recrecido, conforman el alzado de los pozos y están constituidos por elementos, cilíndricos de diferentes alturas, abiertos en sus extremos.
- Módulo cónico de Coronación, que es el elemento que permite la transición entre el diámetro interior del pozo y el de la boca de acceso. Su espesor de pared posibilita un adecuado asiento del dispositivo de cubrición y el anclaje mecánico del marco.
- Módulo de Ajuste, de utilización ocasional e intercalado entre el módulo de coronación y el conjunto marco/tapa, permite ajustar la altura definitiva del pozo con la rasante del pavimento.

##### 3) Pozos de registro Injertados en la Conducción (Pozos chimenea):

Su instalación quedará reservada a redes con  $\varnothing \geq 800$  mm y el conjunto se compone de los elementos del pozo descrito en el apartado 2), sustituyendo el Módulo Base por una Pieza Especial de Injerto, con desarrollo recto ó curvo y de longitud variable, que se intercala en la conducción.

El pozo de registro podrá ir centrado con la conducción en el caso de tuberías con DN 800, 1000 y 1200 mm, resultando tangente a una generatriz longitudinal en tuberías con DN > 1200 mm.

Las características de los pozos de registro relacionados se representan en los correspondientes Planos de Detalle del Anexo 1.

En redes con  $\varnothing < 1200$  mm, todos los pozos deberán llevar conformada en su base una cuna o

media caña, cuya altura llegará normalmente hasta el eje del conducto, de forma que el vertido circulante quede encauzado en su paso a través del pozo, sirviendo también de apoyo a los operarios de mantenimiento.

Tanto en los pozos intermedios instalados en los tramos rectos como en los de cambio de rasante, se procurará que la media caña de la base del pozo mantenga la misma sección hidráulica del conducto.

En los pozos en donde se produzca un cambio de sección, la media caña habrá de tener una forma de transición adecuada, efectuándose la conexión de los conductos de forma tal que las claves de los tubos se encuentren a la misma cota.

En los pozos de cambio de dirección se construirá una transición para que el cambio se realice en las mejores condiciones hidráulicas posibles, debiendo procurarse que exista un pequeño resalto entre las rasantes de los tubos de entrada y salida para compensar las pérdidas de carga que se originen.

La conexión de los conductos a los pozos de registro se realizará conforme a lo indicado en el artículo 6.4, debiendo limitarse el número de perforaciones que se realicen para no debilitar excesivamente la resistencia estructural de los pozos y adoptarse las medidas necesarias para asegurar que:

- las capacidades portantes de las tuberías conectadas no se vean perjudicadas.
- el tubo conectado no se pueda proyectar más allá de la superficie interior del registro.
- la conexión se realice garantizando la estanqueidad.

El acceso al interior de los pozos se efectuará mediante pates normalizados.

En los casos en que resulte necesario efectuar el recrecido de los pozos de registro la adaptación a la nueva rasante deberá realizarse rectificando el abocinado superior del pozo, proscribiéndose expresamente los denominados "cuellos de botella".

Para facilitar su localización en las zonas no urbanizables, la coronación del pozo se elevará sobre la rasante del terreno hasta una altura máxima de 50 cm. En estos casos, la unión del dispositivo de cubrición a la fábrica del pozo de registro deberá quedar asegurada mediante los elementos de fijación adecuados.

Con carácter general, el conjunto tapa/cerco a instalar en los pozos de registro será de fundición dúctil y con una cota de paso de 600 mm.

En las redes cuyo DN sea  $\geq 1500$  mm y en los casos especiales señalados por EMASESA (elementos de medida, p.e.), la cota de paso requerida para los dispositivos de cierre de los pozos será de 700 mm.

### 2.11.3.2.- POZOS DE RESALTO

Con la autorización expresa de EMASESA, se instalarán pozos de resalto en los casos en que resulte necesario salvar diferencias de rasante superiores a 1,00 m en tramos pequeños.

Su diseño dependerá del diámetro de la tubería en la que se instalen, distinguiéndose los dos tipos siguientes:

- a) Con desvío inferior, representados en el correspondiente Plano de Detalle del Anexo 1, los cuales, por motivos de seguridad, solo deben proyectarse en redes no visitables de DN < 1,20 m.
- b) Con perfil de lanzamiento, cuyo diseño habrá de justificarse en cada caso, debiendo proyectarse exclusivamente en redes de DN  $\geq 1,20$  m.

### 2.11.3.3.- CÁMARAS

En redes de grandes dimensiones, especialmente con diámetros superiores a 1200 mm, se podrán instalar cámaras de sección cuadrada o rectangular intercaladas entre los pozos de registro, con el objetivo fundamental de facilitar la extracción de los productos de limpieza, procurándose su ubicación en los puntos singulares siguientes:

- Cambios de alineación
- Cambios de sección
- Cambios de rasante
- Unión de ramales

En general, el material a utilizar para la construcción de las cámaras será el hormigón armado y sus dimensiones y diseño se determinarán en cada caso.

Deberán ir equipadas con doble conjunto de tapa/cerco que, en general, será de fundición dúctil y con una cota de paso de 700 mm.

### 2.11.3.4.- ALIVIADEROS

Los aliviaderos son elementos de la conducción que permiten la derivación de caudales a otros puntos de la red o al curso receptor, con el fin de evitar cualquier vertido directo cuando no hay dilución y permitirlo a partir de una dilución determinada. Esta relación de dilución será fijada, en cada caso, por EMASESA.

Se dispondrán aliviaderos en los casos siguientes:

- 1.- En sistemas unitarios, cuando se presenta un caudal que excede el previsto para la estación de tratamiento u otra obra de características fijas.

2.- Para conseguir el trasvase de una alcantarilla a otra que vaya menos sobrecargada o sea de mayor capacidad, o por causa de eventuales reparaciones o limpiezas.

3.- En las instalaciones de tratamiento o bombeo, para poder derivar el caudal de aguas residuales directamente al curso receptor en los casos en que una avería de la instalación imposibilite el tratamiento de las mismas.

Las aguas se podrán desviar mediante vertederos laterales, vertederos con tabiques deflectores, vertederos transversales o vertederos de salto, debiéndose justificar el tipo de aliviadero proyectado en cada caso.

Dados los problemas de mantenimiento y necesidad de disponer de personal especializado que presentan los aliviaderos móviles, salvo causas justificadas, se deberán proyectar aliviaderos fijos.

#### 2.11.3.5.- IMBORNALES

Tienen como misión la recogida de las aguas de escorrentía y su conducción hasta la red de saneamiento.

Los tipos de imbornal que EMASESA tiene normalizados y cuyas características se representan en los correspondientes Planos de Detalle del Anexo 1, son los siguientes:

- a) De Rejilla: formados por una arqueta sobre la cual se instala un conjunto articulado marco/rejilla plana de fundición dúctil.
- b) Mixtos de Rejilla y Buzón / Tipo I: formados por una arqueta sobre la cual se instala el conjunto constituido por un marco/rejilla plana y un tragadero/buzón instalado en la línea del bordillo, siendo ambos elementos de fundición dúctil.
- c) Mixtos de Rejilla y Buzón con Registro / Tipo II: esencialmente están formados por una arqueta unida a un pozo de registro sobre los que se instala el conjunto constituido por un marco/rejilla plana y un tragadero/buzón con registro, siendo ambos elementos de fundición dúctil

Con carácter general los imbornales a instalar responderán al modelo de Rejilla, reservándose los de tipo Mixto a los casos en que, a juicio de EMASESA, resulte aconsejable su empleo.

Aunque la situación de los imbornales debe ser objeto de un análisis detallado, normalmente deberán colocarse imbornales en los cruces de las calles, junto al bordillo o en el centro de las calzadas según que, respectivamente, la pendiente transversal se realice hacia las aceras o hacia el eje del vial y, en general, separados entre sí una distancia no superior a 30 m.

#### 2.11.3.6.- CANALES DE DESAGÜE

Al igual que los imbornales, son elementos para la captación de las aguas de escorrentía superficial y su instalación requerirá la previa autorización de EMASESA, quedando además reservada a

casos puntuales debidamente justificados.

Los canales deberán cumplir las especificaciones de la norma DIN 19.580, *siendo la resistencia exigida la correspondiente a la clase D 400*. Su diseño responderá al modelo normalizado por EMASESA que se representa en el Plano de Detalle correspondiente del Anexo 1.

La instalación de los canales deberá realizarse en conformidad con las recomendaciones del fabricante y su vertido a la red pública de alcantarillado se realizará conectando el canal de desagüe a la arqueta de un imbornal.

#### 2.11.3.7.- TAPAS Y MARCOS PARA POZOS Y CÁMARAS

En general, salvo casos especiales aprobados por EMASESA, las tapas y marcos que se instalen tanto en los pozos de registro como en las cámaras serán de fundición dúctil, de sección circular y con cota de paso 600 / 700 mm, según proceda en cada caso, debiendo cumplir además los siguientes requisitos:

- Conformidad con la norma UNE EN 124
- Clase resistente D 400
- Altura del marco (mín.) = 100 mm
- Conjunto cerco/tapa con sistema de articulación y con soporte elástico de insonorización
- Sin orificios de ventilación

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.3.8.- REJILLAS Y MARCOS PARA IMBORNALES

Las rejillas y marcos que se instalen en los imbornales serán de fundición dúctil y formarán un conjunto articulado cuyas dimensiones resulten compatibles con las de la arqueta de decantación, debiendo cumplir, además, las prescripciones siguientes:

- Conformidad con la norma UNE EN 124
- Clase resistente D 400

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.3.9.- REJILLAS PARA CANALES DE DESAGÜE

Las rejillas serán de fundición dúctil y estarán provistas de un dispositivo de sujeción. El ancho entre ranuras no será superior a 32 mm y su clase resistente, en correspondencia con la del canal sobre el que se asienta, será la D 400.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

#### 2.11.3.10.- PATES DE POLIPROPILENO

Son los elementos que, empotrados en la pared interna de los pozos y cámaras de registro,

facilitan el acceso a su interior.

Los pates a utilizar estarán formados por una varilla de acero corrugado de 12 mm de espesor recubierta de polipropileno de color naranja, debiendo tener las dimensiones que se indican en el Plano de Detalle correspondiente del Anexo 1.

Se dispondrán alineados en vertical y formando una escala continua de forma que la separación entre ellos sea de 30 cm.

El pate superior se instalará a una distancia de la boca del pozo de 50 cm y la altura máxima del pate inferior no superará los 30 cm respecto a la banqueta del pozo o los 50 cm respecto a la base del mismo.

La colocación de los pates se realizará conforme a las siguientes instrucciones de montaje:

- Se realizarán taladros de 25 mm de diámetro y 80 mm de profundidad, separados entre si una distancia de 330 mm.
- Se introducirán los dos extremos del pate en la pareja de taladros correspondiente, golpeando alternativamente ambos lados con un martillo de plástico o goma hasta su penetración a tope.
- En los casos en que el diámetro del taladro sea superior a 25 mm, habrá de emplearse una resina o mortero epoxy para el correcto anclaje del pate.

Los pates instalados deberán resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN y una carga vertical de 2kN sin presentar una deformación superior a 100 mm bajo carga ni de 2 mm remanente.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por EMASESA.

### **CAPÍTULO 3: CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES**

#### **3.1.- INTRODUCCIÓN**

Con carácter general, el sistema de saneamiento de EMASESA es de tipo unitario, por lo que las redes deberán diseñarse considerando en su cálculo, además de las aguas de escorrentía generadas por la lluvia asociada a un determinado periodo de retorno, las aguas residuales generadas en los domicilios y establecimientos comerciales e industriales.

Aunque, para facilitar su aplicación, en las presentes Instrucciones se propone un método simplificado para el cálculo de caudales de aguas pluviales, el proyectista, de forma debidamente justificada, podrá emplear cualquier otra metodología que garantice un mayor grado de fiabilidad de los resultados, cuya aplicación, en cualquier caso, deberá contar con la conformidad de EMASESA.

#### **3.2.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS PLUVIALES**

La determinación del caudal de pluviales para cada una de las secciones de la red de colectores en estudio se realizará considerando las siguientes hipótesis de partida:

- La precipitación es uniforme en el espacio y el tiempo.
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, toda vez que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Se estima un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso de suelo.
- No se considera la posible laminación de la cuenca vertiente, asumiéndose que se compensa al considerar la no existencia de picos en la precipitación.
- Cada tramo de colector se calculará a partir de toda la cuenca vertiente al punto final del mismo, para evitar el sobredimensionamiento innecesario que se produciría si como caudal de diseño se adoptase la suma de los caudales de las conducciones que se encuentren aguas arriba.

Partiendo de estas premisas y utilizando modelos matemáticos como el método de Gumbel para el cálculo de precipitaciones extremas, se calculará el caudal de avenida en un punto determinado para el periodo de retorno fijado mediante la fórmula

$$Q_{pluv.} = \frac{C \times I_t \times A}{0,36}$$

donde:

$Q_{pluv}$  (l/seg): es el caudal de diseño de aguas pluviales o caudal punta

C: adimensional, es el coeficiente de escorrentía medio (entre 0,0 y 1,0)



A (ha): es la superficie (medida horizontalmente) que recibe la lluvia  
 $I_t$  (mm/h): es la intensidad de lluvia correspondiente a la máxima tormenta para un periodo de retorno dado y con una duración igual al tiempo de concentración ( $T_c$ )

El cálculo de una red de saneamiento se realizará a partir del cálculo consecutivo en distintos puntos de la misma, siendo los pasos a seguir los siguientes:

### 3.2.1.- DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN

Medida horizontalmente, se determinará la superficie en hectáreas de la zona que recibe la lluvia.

Se puede considerar el área total de la cuenca afluyente o dividir la misma en distintas subcuencas con diferentes características.

En cualquier caso, cuando se trata un área de una manera uniforme (sea la total o la de una subcuenca), será necesario determinar un valor del coeficiente de escorrentía medio para la misma.

### 3.2.2.- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Se define como coeficiente de escorrentía al cociente del caudal que discurre por la superficie en relación con el caudal total precipitado, variando su valor según las características propias de cada zona de la cuenca en estudio.

Como criterio general de actuación se establece que, en cada caso, para la determinación del tipo de superficie correspondiente a la zona en estudio se habrá de considerar lo que al respecto se contemple en el Plan General de Ordenación Urbana.

En función del tipo de superficie, los coeficientes de escorrentía a adoptar son los que figuran en la tabla siguiente:

<u>TIPO DE SUPERFICIE</u>	<u>C</u>	<u>Comentarios</u>
Grandes áreas pavimentadas	0,95	(a)
Áreas urbanas	0,85	(b)
Áreas residenciales	0,50	(c)
Áreas no pavimentadas	0,20	(d)

- (a): Se entiende como grandes áreas pavimentadas las zonas de aparcamiento de gran extensión y grandes plazas sin jardines.  
 (b): Se corresponden con aquellas superficies constituidas por calles, pequeñas plazas y edificaciones en altura.  
 (c): Se considerarán así las urbanizaciones, donde se mezcla la edificación unifamiliar con jardines.

(d): En áreas no pavimentadas se incluirán los parques y jardines

Para calcular el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca afluyente al punto en estudio, utilizaremos la expresión siguiente:

$$C_m = \frac{\sum A_i \times C_i}{A}$$

Siendo  $A_i$  y  $C_i$  las superficies y los coeficientes de escorrentía respectivos de cada una de las zonas parciales de que se compone el área total  $A$  de la cuenca afluyente al punto objeto de estudio y para toda  $A_i \geq 0,2 A$ .

### 3.2.3.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración ( $T_c$ ), que se define como el tiempo que tarda la gota caída en el punto más alejado de la cuenca en alcanzar la sección en la cual se desea conocer el caudal, es una característica de la cuenca vertiente y está referido a una sección de cálculo.

Está relacionado con otros dos conceptos que son:

- Tiempo de escorrentía ( $T_e$ ): es el tiempo que tarda una gota caída en un punto de la cuenca en alcanzar la entrada al sistema de colectores (escorrentía superficial).
- Tiempo de recorrido ( $T_r$ ): es el tiempo que tarda una gota en recorrer la distancia que separa la entrada al sistema de colectores de la sección de cálculo considerada.

Resulta, por tanto, que:

$$\text{Tiempo de concentración } (T_c) = \text{Tiempo de escorrentía } (T_e) + \text{Tiempo de recorrido } (T_r)$$

Dada la profusión de imbornales en las áreas urbanas, la distancia a recorrer por el agua de lluvia hasta alcanzar la red de alcantarillado resulta suficientemente pequeña como para considerar un tiempo de escorrentía constante por lo que el tiempo de concentración podemos considerarlo igual al tiempo que tarda el agua que discurre por la red de alcantarillado en alcanzar el punto de control, mas un término de escasa entidad correspondiente al tiempo de escorrentía.

Por consiguiente:

$$T_c (h) = T_r (h) + T_e (h) = \frac{L (km)}{v (km / h)} + K$$

donde:

- $L$  = Longitud recorrida  
 $v$  = Velocidad media del agua  
 $K$  = Constante

En una primera aproximación, estimando una velocidad media de circulación del agua dentro de los

colectores de 1,66 m/seg (equivalente a 6 km/h), podemos considerar que:

$$T_c (h) = \frac{L}{6} + 0,05$$

Como el tiempo de recorrido hay que estimarlo antes de realizar el cálculo del caudal, su determinación será un proceso iterativo.

### 3.2.4.- INTENSIDAD DE LLUVIA

La intensidad media de precipitación  $I_t$ , correspondiente a un periodo de retorno determinado y a un intervalo de tiempo  $t$ , la obtendremos empleando la fórmula de J. R. Temez, según la cual:

$$I_t = I_d \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{0,4}}, \text{ siendo:}$$

$I_t$  (mm/h): es la Intensidad media correspondiente al intervalo de tiempo  $t$

$I_d$  (mm/h): es la Intensidad media diaria correspondiente al periodo de retorno que se considere

$I_1 / I_d$ : es un parámetro que representa la relación entre la intensidad horaria con la diaria del mismo periodo de retorno (para Sevilla = 8,5)

$t$  (h): intervalo de referencia, el cual se tomará igual al tiempo de concentración  $T_c$  (como mínimo 6,3 min. = 0,1 h.)

A partir de los datos registrados en las estaciones pluviométricas existentes en la zona y dependiendo del tipo de red a dimensionar, las intensidades medias de precipitación  $I_t$ , a considerar en el conjunto del área metropolitana de Sevilla serán las siguientes:

- 1) Con carácter general y en ausencia de cualquier otra especificación particular que determine distinto nivel de seguridad:  $I = 6.000 \times 0,12^{2,5 t^{0,1}}$
- 2) Para el estudio de colectores interceptores y emisarios:  $I = 6.600 \times 0,12^{2,5 t^{0,1}}$

La consideración de intensidades de lluvia inferiores a las señaladas deberá justificarse convenientemente, requiriéndose además la previa aprobación de EMASESA.

### 3.3.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales podrán ser de procedencia diversa, debiendo considerarse de forma expresa en el cálculo de las redes, al menos, las de origen doméstico e industrial.

#### 3.3.1.- AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

El caudal de diseño para las aguas residuales domésticas nos vendrá dado por la fórmula

$$Q_{\text{resid dom.}} (l/\text{seg}) = 0,017 \cdot V, \text{ en donde } V \text{ es el n}^\circ \text{ de viviendas de la cuenca.}$$

### 3.3.2.- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

En las zonas industriales, como estimación general, se considerará el vertido siguiente:

$$Q_{\text{resid ind.}} (l/\text{seg}) = 0,7 \cdot S, \text{ siendo } S \text{ la superficie de la cuenca en ha.}$$

## CAPÍTULO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO

### 4.1.- INTRODUCCIÓN

Para el dimensionamiento hidráulico de la conducción, habida cuenta de que el caudal de diseño de aguas residuales resulta despreciable frente al de pluviales, como caudal máximo de cálculo se considerará, exclusivamente, el caudal de diseño de aguas pluviales correspondiente al periodo de retorno adoptado.

Con carácter general se establece que la sección a adoptar para los conductos será la circular y, por razones de explotación, el diámetro de las tuberías que se instalen en la red general deberá ser  $\geq 300$  mm.

La sección necesaria del conducto se calculará con la hipótesis de funcionamiento en régimen laminar y a sección no llena, estableciéndose unos límites máximos y mínimos para la velocidad de circulación del agua con el fin de evitar las erosiones y sedimentaciones en el interior del conducto diseñado.

Independientemente de las formulas empleadas en las presentes Instrucciones, el proyectista, de forma debidamente justificada y dependiendo del caso particular de que se trate, podrá utilizar cualquier otra de las comúnmente utilizadas que a su juicio proporcione resultados mas fiables.

### 4.2.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

Se adjunta una tabla con el coeficiente de rugosidad de Manning correspondiente a los diferentes materiales de los conductos empleados en las redes generales de alcantarillado.

Se han tomado valores conservadores para tener en cuenta el incremento de rugosidad que con el tiempo sufre un colector debido a las incrustaciones, sedimentos, atascos, etc. y a la existencia de pozos de registro, alineaciones no rectas y cambios bruscos de dirección.

Material	n
Hormigón	0.015
Gres o PVC-U	0.010
F. Dúctil, con revest <sup>o</sup> . de mortero	0.013

### 4.3.- VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

Para un correcto funcionamiento del sistema, se deberá comprobar que la velocidad de circulación del agua quede establecida entre unos límites máximos y mínimos.

El valor máximo de la velocidad estará limitado para evitar que los materiales abrasivos arrastrados por las aguas circulantes generen erosiones o desgastes en los conductos

Como quiera que la resistencia a la abrasión de las tuberías depende del material con el que estén fabricadas las mismas, para un caudal circulante equivalente al caudal de diseño de aguas pluviales, la máxima velocidad permitida variará entre los valores de 3 m/seg para las tuberías de hormigón o fundición dúctil con revestimiento de mortero de cemento y 6 m/seg para las de gres vitrificado.

Por el contrario, para conseguir que con la velocidad mínima se cumpla la condición de auto limpieza tratando de evitar una sedimentación excesiva, considerando un caudal circulante equivalente al caudal de diseño de aguas residuales, la velocidad no debe ser inferior a 0,6 m/seg., debiendo procurarse 0,9 m/seg siempre que sea posible.

Material	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Hormigón o F. Dúctil	3,0	0,6 – 0,9
Gres o PVC-U	6,0	

La pendiente de la conducción vendrá impuesta por los condicionantes de velocidad de circulación máxima y mínima fijados.

### 4.4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

Considerando como caudal máximo a evacuar el caudal de diseño de aguas pluviales, definida la pendiente del tramo en estudio y establecido el material de la tubería, se obtendrá el valor del caudal de cálculo mediante la fórmula

$$Q_{cal} = \frac{n Q_{pluv}}{\sqrt{j}}, \text{ en donde:}$$

j = pendiente del tramo

n = coeficiente de rugosidad de Manning

Conocido el caudal de cálculo, fijaremos el DN de la conducción estableciendo la condición de que  $Q_{cal} \leq Q_{especifico}$ , siendo el caudal específico un valor característico de la sección que resulta independiente de la pendiente y el material de la tubería, cuya magnitud para cada DN figura en la Tabla siguiente:

DN (mm)	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1500	
<b>Q<sub>esp.</sub> (l/seg)</b>	12,48	26,87	48,71	79,21	119,49	170,60	233,55	309,32	398,82	502,98	758,71	911,97	
<b>j<sub>máx</sub> (%)</b>	<b>Hormigón</b>	4,93	3,36	2,49	1,95	-----	1,33	-----	0,99	-----	0,78	0,63	0,58
	<b>Gres o PVC</b>	8,76	5,97	4,43	3,48	2,83	2,37	2,02	1,76	-----	1,38	1,12	-----
	<b>Fundición</b>	3,70	2,52	1,87	1,47	1,20	1,00	0,86	0,74	0,65	0,58	0,47	0,43

Una vez establecido el DN de la tubería se deberá comprobar que la pendiente de diseño no es

superior al valor de  $j_{m\acute{a}x}$ . la cual, dependiente del material empleado, también se define en la tabla anterior. De no cumplirse este requisito habrá de reducirse la pendiente de diseño y repetir el cálculo.

La comprobación de que se cumple la condición de auto limpieza se realizará verificando que en las circunstancias más desfavorables se alcanzan como mínimo las velocidades críticas, para lo cual se seguirán los pasos siguientes:

- 1) Obtendremos el caudal de cálculo de aguas residuales mediante la fórmula

$$Q_{cal} = 10^8 \times \frac{Q_{resid}}{D^{8/3}}, \text{ siendo}$$

$Q_{resid}$  : Caudal de diseño de aguas residuales (l/seg)

D: DN de la tubería (mm)

- 2) Una vez conocido el  $Q_{cal}$ , mediante la tabla siguiente y aproximando al valor inmediato inferior, extraeremos la pendiente de cálculo,  $j_{cal}$

$Q_{cal}$ (l/seg)		$\leq 8$	20	36	54	77
$j_{cal}$ (%)	<b>Hormigón</b>	1,66	0,57	0,32	0,22	0,18
	<b>Gres o PVC</b>	0,74	0,25	0,14	0,10	0,08
	<b>F. Dúctil</b>	1,24	0,43	0,24	0,17	0,13

- 3) Obtendremos el valor de  $j_{mín}$  mediante la fórmula

$$j_{mín} = j_{cal} \times \frac{4,67}{D^{0,2231}}$$

- 4) Finalmente comprobaremos que se cumple la relación  $j_{tramo} \geq j_{mín}$ , adoptando en caso contrario el valor de esta última.

## CAPÍTULO 5: CÁLCULO MECÁNICO

### 5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

El cálculo mecánico de una red de alcantarillado consistirá en la determinación de las características mecánicas que, en función de las cargas actuantes y de las condiciones de ejecución, son necesarias en los conductos.

Por consiguiente, para efectuar el dimensionamiento mecánico de los conductos en primer lugar se determinarán las acciones a que están sometidos y, una vez cuantificadas, se calculará la resistencia estructural de la tubería de acuerdo con las características del material empleado en su fabricación.

Para la determinación de la clase resistente que ha de tener la tubería se habrán de seguir los pasos siguientes:

- Definición del tipo de instalación (zanja, terraplén, etc.).
- Caracterización de las tierras de relleno.
- Cálculo de la carga  $q_r$  que las tierras de rellenos y posibles sobrecargas fijas producen sobre la conducción.
- Cálculo de la carga  $q_m$  que recibe la conducción como consecuencia de la sobrecarga móvil prevista.
- Selección del tipo de apoyo y determinación del factor de apoyo  $F_a$ .
- Determinación del coeficiente de seguridad  $\gamma_{seg.}$ , dependiente del material de tubo.
- Obtención de la carga de cálculo:
- Carga de cálculo =  $(q_m + q_r) \gamma_{seg.} / F_a$
- Determinación de la clase resistente exigible a los tubos, que será aquella que soporta una carga mayor o igual a la carga del cálculo.

### 5.2.- CRITERIOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR

Desde un punto de vista estructural, las tuberías se caracterizan por los dos estados de carga (carga por metro lineal) siguientes:

- Un estado de rotura, ante el cual la tubería colapsa y se arruina totalmente
- Un estado límite de utilización, de magnitud inferior al anterior, impuesto por unas condiciones que no deben ser sobrepasadas:

El estado límite de utilización para las tuberías, dependiendo del material empleado en su fabricación, es el siguiente:

- Tuberías de Hormigón Armado: Fisuras no pasantes de más de 30 cm de longitud y 0,25 mm

de anchura.

- Tubería de Hormigón en Masa, Gres y Fundición: En este tipo de tuberías la fisuración coincide con la rotura y por tanto los dos estados de carga coinciden.
- Tuberías de PVC-U: Deformación de la tubería superior al 5%.

### **5.3.- METODOS DE CÁLCULO**

El cálculo resistente de la tubería a emplear, dependiendo del material con el que esté fabricada, se realizará en conformidad con lo establecido al efecto en las normas que se indican:

<b>Tubería</b>	<b>Norma de aplicación</b>
Hormigón	UNE 127 916
Fundición Dúctil	UNE EN 598
Grés	ATV A-127
PVC-U	UNE 53 331

## **CAPÍTULO 6: ACOMETIDAS**

### **6.1.- ACOMETIDAS DE VERTIDO**

#### **6.1.-- GENERALIDADES**

Las características de las acometidas serán fijadas por EMASESA en base al uso del inmueble, los vertidos previsibles y las condiciones de presión, debiendo ser conformes a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE) (●).

(●)

#### **6.2.- ACOMETIDAS DE IMBORNAL**

##### **6.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ACOMETIDAS DE IMBORNAL**

Transportan las aguas pluviales recogidas por los imbornales y sumideros hasta los pozos de registro más próximos de la red general, con los que enlazan a través de un codo de 90º que hace las veces de sifón y evita la salida al exterior de los malos olores procedentes del alcantarillado.

Las acometidas de imbornal deberán tener un trazado rectilíneo, continuo y con pendiente única no inferior al 5%, debiendo conectarse obligatoriamente a un pozo de registro.

Se construirán, exclusivamente, con tuberías y accesorios de PVC-U de pared compacta que cumplan los requisitos establecidos para este material en el artículo 2.11.1.4 de estas Instrucciones Técnicas.

La unión de la tubería con la arqueta del imbornal y con el pozo de registro deberá realizarse mediante manguitos con junta elástica del mismo material que la tubería, según se representa en el correspondiente Plano de Detalle del Anexo 1.

##### **6.2.2.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS DE IMBORNAL**

El diámetro nominal, DN/OD, de las acometidas de imbornal será de 200 mm.

## **CAPÍTULO 7: INSTALACIONES SINGULARES**

### **7.1.-GENERALIDADES**

Se definen en el presente capítulo las directrices generales que deben seguirse en aquellos casos en que, debido a la existencia de condicionantes de tipo técnico, económico o funcional, resulta aconsejable para la instalación de tuberías utilizar métodos alternativos al tradicional de excavación de zanja a cielo abierto.

En general, el método óptimo a utilizar depende fundamentalmente de las condiciones particulares de cada caso (perfil del terreno, diámetro de tubería, longitud de instalación, etc.), por lo que cada situación debe ser convenientemente estudiada.

A tal respecto, en el proyecto constructivo, que deberá someterse a la aprobación de EMASESA, se habrá de justificar el método de instalación adoptado comparando sus inconvenientes y ventajas respecto a otras alternativas, recogiendo también en el mismo los condicionantes y prescripciones que resulten pertinentes.

Asimismo, estos tramos deberán disponer de un tratamiento relativo a Control de Calidad específico y concreto, con la consideración a estos efectos de "lote independiente de control".

Se permitirá la utilización de técnicas operativas suficientemente conocidas y contrastadas como las que a continuación se indican, señalándose también los criterios generales adoptados para establecer el método a emplear.

Finalmente, sin perjuicio de que, dado el nivel de especialización que requieren estas técnicas, deberá ser una empresa especialista de reconocido prestigio quien determine la viabilidad de ejecución para cada caso particular y las especificaciones del método a utilizar.

## **CAPÍTULO 8: REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS**

### **8.1.-GENERALIDADES**

En aquellas actuaciones de renovación de redes en las que la apertura de zanjas suponga un condicionante importante a la viabilidad de la obra y las condiciones de la tubería existente lo permitan, se podrá considerar, como alternativa a la sustitución de la conducción existente por una nueva, la utilización de métodos de rehabilitación de tuberías suficientemente conocidos y contrastados, entre los que pueden citarse los siguientes:

- Encamisado con manga reversible.
- Entubado de la canalización (Compact pipe).
- Rompedor estático (Bursting).
- Revestimiento interno con mortero de cemento.
- Rehabilitación de juntas mediante manguitos.

En general, el método óptimo a utilizar dependerá de las condiciones particulares de cada caso (tipo de tubería, diámetro, número de acometidas o elementos, longitud de instalación, etc.), por lo que cada situación deberá ser convenientemente analizada.

A tal respecto, en el proyecto constructivo, que deberá someterse a la aprobación de EMASESA, se habrá de justificar el método de instalación adoptado comparando sus inconvenientes y ventajas respecto a otras alternativas, recogiendo también en el mismo los condicionantes y prescripciones que resulten pertinentes.

La longitud de los tramos de rehabilitación a considerar, que estará condicionada por los pozos y otras características de la red, deberá justificarse adecuadamente.

Asimismo, estos tramos deberán disponer de un tratamiento relativo a Control de Calidad específico y concreto, con la consideración a estos efectos de "lote independiente de control".

De todas las actividades que se realicen, se deberá dejar constancia mediante el correspondiente informe que incluirá una grabación de video en formato digital.

## **CAPÍTULO 9: INSTALACIÓN, PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LA RED**

### **9.1.- INSPECCIÓN Y REPLANTEO**

Antes de comenzar los trabajos de excavación se deberá realizar un adecuado reconocimiento de las condiciones del subsuelo para localizar tuberías, cables u otras construcciones subterráneas.

Para el replanteo, se deberá marcar y referenciar el eje del trazado, el ancho superior de la zanja y, en su caso, los límites del pavimento que resulte afectado.

Así mismo, cuando sea necesario, se deberán establecer hitos de nivelación en posiciones estables donde no resulte probable que resulten alterados.

### **9.2.- SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS TUBERÍAS**

Con carácter general, en la manipulación y acopio de las tuberías se deberán respetar las indicaciones del fabricante y las especificaciones propias del producto.

El almacenamiento deberá realizarse de forma tal que se mantengan limpios los tubos, evitándose su contaminación y degradación. Tanto las juntas elastoméricas como las tuberías de PVC, deberán mantenerse protegidas de los rayos solares, debiendo extremarse las precauciones cuando se prevea un tiempo prolongado de almacenaje y en épocas de mayor radiación solar.

Durante la recepción e inmediatamente antes de su colocación, se deberán examinar las tuberías, accesorios y juntas de estanqueidad para comprobar que no estén dañadas y que cumplen las prescripciones establecidas para las mismas.

El acopio de las tuberías en obra deberá realizarse de forma segura para prevenir que rueden, pudiendo hacerse de alguna de las dos maneras siguientes:

- Apilado centralizado
- Acopio lineal

Para el apilado centralizado se escogerán zonas despejadas de la obra que permitan las maniobras de los vehículos y de las grúas, así como las de otros elementos auxiliares de descarga. Los tubos apilados no deben ser colocados en las proximidades de zanjas abiertas, debiéndose evitar un apilamiento excesivo en altura para que los tubos de la parte inferior no estén sobrecargados.

Como norma general, el acopio de los tubos a lo largo de la zanja se deberá realizar colocándolos a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zanja y nunca a menos de 60 cm, con el debido resguardo, en el lado opuesto al de los productos de excavación y evitándose que la tubería se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra, etc.

Por razones de seguridad y para evitar daños, la manipulación de todos los materiales utilizados

deberá realizarse empleando los equipos y métodos adecuados en cada caso.

### **9.3.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS**

La apertura de las zanjas podrá realizarse a mano o mecánicamente, debiendo quedar asegurada en todo momento su estabilidad con una adecuada entibación o mediante el ataludamiento de los lados de la zanja con una inclinación mínima de 1/3.

Con carácter general, las secciones de zanja establecidas responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle del Anexo 1, dependiendo el tipo de zanja a adoptar en cada caso de las características del trazado, del tamaño de los tubos, de la profundidad de la zanja, de la naturaleza del terreno, etc.

En las zonas urbanas las zanjas se proyectarán con taludes verticales, debiendo adoptarse la entibación necesaria cuando la profundidad de la zanja sea superior a 1,50 m.

Para profundidades  $\geq 5$  m se deberán disponer bermas con objeto de conseguir una anchura suficiente para permitir el trabajo de la maquinaria.

Salvo circunstancias obligadas, en cuyo caso habría que hacer las comprobaciones de cálculo pertinentes, la anchura de la zanja abierta durante la ejecución de la obra no debe ser superior a la prevista en el proyecto ya que la carga de tierras que recibe la tubería es función de la anchura de la zanja y, en caso de aumentar ésta, las cargas sobre la tubería podrían llegar a ser excesivas y originar daños en la misma.

En el caso de que en la rasante de excavación aparecieran elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la misma y efectuar un relleno posterior, debidamente compactado para mantener la capacidad portante del terreno original.

### **9.4.- MONTAJE DE LA TUBERÍA**

La instalación de las tuberías se deberá realizar respetando en todo momento los requisitos de las normas del producto y las indicaciones del fabricante.

Para facilitar los agotamientos y mantener la zanja libre de agua, el tendido de las tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba.

Con carácter general, salvo casos de demostrada imposibilidad autorizados expresamente por EMASESA, los trabajos necesarios para la sustitución de tuberías existentes deberán realizarse en seco y sin provocar interrupciones en el servicio. Para ello resultará necesario taponar aguas arriba la tubería a sustituir así como las acometidas con vertido al tramo de trabajo, efectuándose el transvase del caudal circulante, mediante los bombeos necesarios, hasta un sector situado aguas

abajo de aquel.

Cuando se interrumpa el montaje de forma significativa se habrán de obturar provisionalmente los extremos de las tuberías para prevenir la entrada de objetos extraños dentro de las mismas.

Las tuberías deberán instalarse según el trazado fijado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal. Cualquier ajuste de las mismas deberá realizarse elevando o profundizando el apoyo y, en cualquier caso, asegurándose que las tuberías estén finalmente bien soportadas a lo largo de todo su cuerpo. Los ajustes no se deberán realizar nunca mediante compactación local.

Cuando el sistema de unión de los tubos sea de enchufe-campana, se deberán prever nichos para las juntas que permitan que haya un espacio suficiente para permitir un ensamblaje adecuado e impedir que la tubería quede apoyada sobre la embocadura.

El corte de las tuberías se deberá realizar de forma tal que se asegure el correcto funcionamiento de las juntas, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Cuando las conducciones atraviesen estructuras, incluyendo pozos de registro y cámaras, se deberán incorporar uniones flexibles dentro de sus paredes o tan próximas como sea posible de las caras exteriores de aquellas. Se podrá aportar una flexibilidad adicional insertando tubos de pequeña longitud para habilitar la articulación. Según se representa en los planos de detalle correspondientes a los diversos tipos de pozos de registro del Anexo 1, la longitud de esos tubos deberá ser acorde con el diámetro de las tuberías. Así mismo, si la conducción pase por debajo de una estructura o próxima a ella, se deberán considerar precauciones similares.

Cuando durante la instalación exista el riesgo de que las tuberías floten, éstas deberán quedar aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para facilitar la identificación y localización de la tubería instalada, sobre su generatriz superior y a una distancia aproximada de 50 cm, se deberá colocar una banda señalizadora de material plástico y de color marrón con la leyenda "RED DE SANEAMIENTO – EMASESA".

### **9.5.- RELLENO DE LAS ZANJAS**

La colocación del relleno sólo podrá comenzar cuando los tubos estén unidos y colocados sobre las camas de apoyo, de forma que sean capaces de admitir cargas.

En el relleno de las zanjas distinguiremos dos zonas en las que los materiales a emplear y los criterios de compactación son claramente distintos.

- 1ª zona: que se extiende desde la cama de apoyo hasta un plano situado a una distancia de 15 cm por encima de la generatriz exterior más elevada del tubo.

- 2ª zona: que incluye todo el relleno restante.

Para la 1ª zona se utilizará material granular y el relleno se realizará compactando por procedimientos manuales o mediante vibradores de aguja análogos a los utilizados para el hormigón, debiendo prestarse especial atención a la zona de apoyo bajo los riñones del tubo.

Para la 2ª zona, dependiendo del área en que se realizan los trabajos, se deberán utilizar los materiales siguientes:

- En áreas urbanas: Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelos seleccionados, según se define en el PG-3, admitiéndose también el albero procedente de cantera.
- En áreas rústicas: Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelos adecuados, según PG-3.

El relleno de esta segunda zona se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme no superior a veinte (20) centímetros, las cuales serán compactadas con medios mecánicos hasta obtener una densidad no inferior al 95% Próctor Modificado.

### **9.6.- REPOSICIÓN DE LOS PAVIMENTOS**

Al finalizar los trabajos de relleno de la zanja, se procederá a la reposición del pavimento de la superficie en la forma que en cada caso se haya especificado, debiéndose prestar especial atención a la unión del nuevo pavimento repuesto con el existente.

### **9.7.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA**

Las pruebas de estanqueidad de las redes de saneamiento se efectuarán a requerimiento y criterio de EMASESA.

En caso de realizarse, las pruebas se realizarán por tramos y, como mínimo, sobre el 10% de las redes instaladas.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro y, en el caso de que existan acometidas secundarias, deberán taponarse de forma tal que queden excluidas de la prueba de estanqueidad.

La conducción deberá estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable señalar las juntas para facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan.

La prueba se efectuará una vez realizada la obturación del tramo y, según proceda, de una de las dos maneras que se indican:

- a) En el tramo de prueba se incluye el pozo de registro de aguas arriba: El llenado de agua se



efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar una altura de columna de agua  $h = 4$  m medida sobre rasante de la tubería (equivalentes a una presión de prueba de 0,4 bar), debiendo verificarse que en el punto mas bajo del tramo de prueba no se supere la presión máxima admisible de 1,0 bar.

Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

- b) El tramo de prueba no incluye pozo de registro: El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción y, en el momento de la prueba, se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua  $h = 4$  m.

Después de mantener la conducción llena de agua durante el tiempo necesario (24 horas en el caso de tubos de hormigón) para permitir que se establezca el proceso, se iniciará la prueba procediendo a restituir la altura " h " de la columna de agua.

La prueba será satisfactoria si, transcurridos treinta minutos, la aportación de agua necesaria para mantener el nivel fijado no es superior a:

$$V = \pi D^2 L, \text{ siendo}$$

V = Volumen (litros) máximo admisible = 0,15 litros/m<sup>2</sup> de superficie interna mojada

D = Diámetro (m) interior del tubo

L = longitud (m) del tramo de prueba

En el caso de canalizaciones con DN > 1000 mm, en lugar de sobre el conjunto de la tubería, la prueba de estanqueidad podrá realizarse sobre las juntas, de forma individualizada.

### **9.8.- LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE LA RED**

Durante la ejecución de las obras, se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza e inspección mediante circuito cerrado de TV, previas a la puesta en servicio de las redes de saneamiento, se realizará bien por sectores o en su totalidad.

El informe resultante de la inspección interior en colectores de saneamiento mediante cámara de TV robotizada, al que se hace referencia anteriormente, deberá contener como mínimo los siguientes documentos:

- Plano de planta general del tramo de colector inspeccionado
- Ficha con los datos generales de la inspección; fecha, dirección, operador, tramo, pozos de inicio y final, longitud, diámetro, material, limpieza, motivo de la inspección y croquis.
- Los croquis del tramo inspeccionado, a los que se refiere el párrafo anterior, deberán contener como mínimo:

- Pozo de inicio y final.
- Posición, con distancias a origen, de las incidencias.
- Descripción de las incidencias.
- Nombre o número de la fotografía relacionada con la incidencia

Se recomienda emplear colores vivos en aquellas incidencias que pudieran considerarse graves .

- Anejo fotográfico, donde queden reflejadas la totalidad de las instantáneas enumeradas en el croquis del tramo inspeccionado. Las fotografías deberán estar convenientemente comentadas.
- Plano de perfil longitudinal del tramo inspeccionado.
- Apartado de resumen y conclusiones.

En el caso de detectarse deficiencias en la instalación del colector que conlleven la nueva instalación y/o reparación del mismo, el Contratista estará obligado a repetir, cuantas veces sea necesaria, esta inspección por TV, y sin coste alguno para EMASESA”

Finalizadas las obras y una vez comprobada su construcción con arreglo a las prescripciones fijadas para las mismas, se realizará la Recepción Provisional de las mismas por el/los responsables de EMASESA, para lo cual resultará imprescindible la previa entrega por parte del Contratista y/o Promotor de los Planos que reflejen fielmente las nuevas conducciones, los cuales deberán ser elaborados en conformidad con lo recogido en las Especificaciones Técnicas para la Documentación Gráfica (PD 005 09/ Versión en vigor) de EMASESA, así como las Fichas de los elementos colocados, debidamente cumplimentadas, cuyos modelos se representan en el apartado correspondiente del Anexo 1.

Transcurrido el Plazo de Garantía, que salvo estipulación expresa en contrario tendrá una duración de un año y en el caso de que no existiesen defectos reseñables, se procederá a la Recepción Definitiva de las obras, debiendo procederse en conformidad con lo establecido en el Procedimiento para la Tramitación de la Recepción Provisional y Recepción Definitiva de las Obras implantado en EMASESA.

## **CAPÍTULO 10: TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS**

### **10.1.- INFORME PREVIO DE PROYECTOS**

En las actuaciones relacionadas con las redes de abastecimiento y saneamiento resulta preceptivo el informe técnico de EMASESA por lo que, para la obtención de la Licencia Municipal, el Promotor, ya sea público o privado, deberá presentar un ejemplar del Proyecto de Obra para su aprobación por los servicios técnicos de EMASESA, utilizando el conducto que el Ayuntamiento respectivo determine en cada caso.

### **10.2- DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR**

El Proyecto que se remita a EMASESA deberá contener, como mínimo, la documentación siguiente:

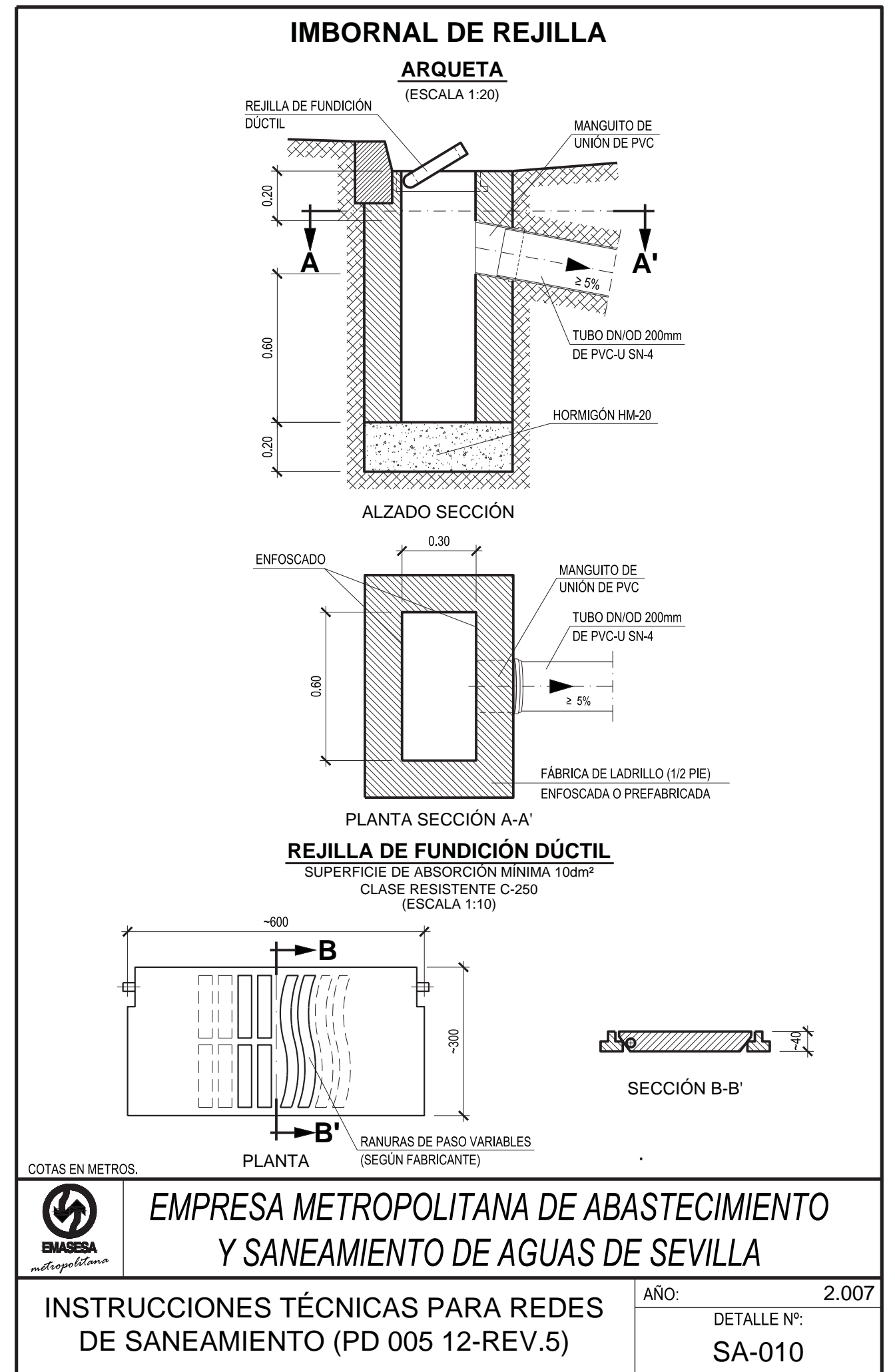
- Memoria, debiendo describirse los criterios y premisas que justifican la solución adoptada.
- Anejos de Cálculo Justificativos, incluyendo:
  - 1) Situación actual de la red de alcantarillado
  - 2) Topografía
  - 3) Estudio hidrológico
  - 4) Cálculos hidráulicos
  - 5) Cálculos mecánicos
- Planos:
  - 6) Situación
  - 7) Planta de las redes existentes
  - 8) Planta de las cuencas vertientes y los puntos de conexión a la red de saneamiento
  - 9) Planta de las obras a ejecutar
  - 10) Perfiles longitudinales
  - 11) Secciones tipo
  - 12) Detalles de obras complementarias
  - 13) Planta de servicios afectados
- Pliego de Condiciones, con indicación de las características técnicas que han de cumplir los materiales y equipos utilizados en las obras así como las condiciones de ejecución de las mismas.

### **10.3- INCUMPLIMIENTOS**

La inobservancia del deber de solicitud de informe previo o de presentación de los proyectos a EMASESA, así como el incumplimiento durante la ejecución de las obras de lo establecido en esta Normativa, dará lugar a la negativa de EMASESA a la recepción del conjunto de la instalación y a la no contratación del servicio de abastecimiento y saneamiento de agua en la misma.

## **CAPÍTULO 11: DETALLES CONSTRUCTIVOS**

**11.01.- IMBORNAL DE REJILLA**

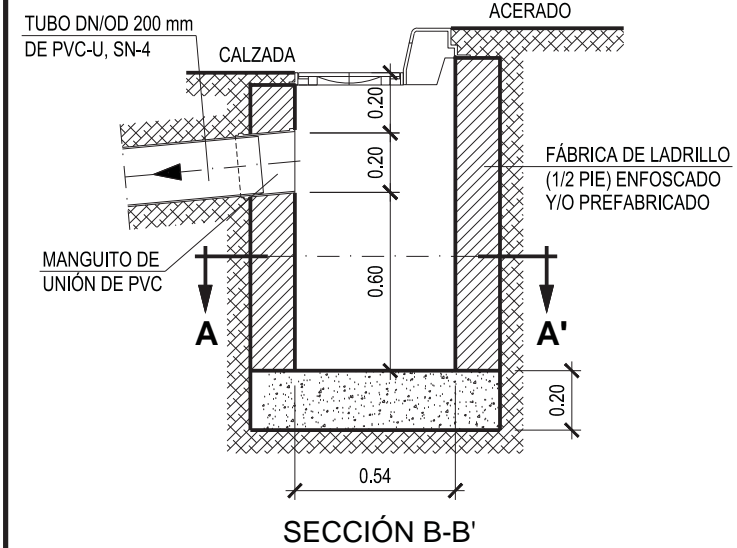


**11.02.- IMBORNAL MIXTO REJILLA-BUZÓN / TIPO I**

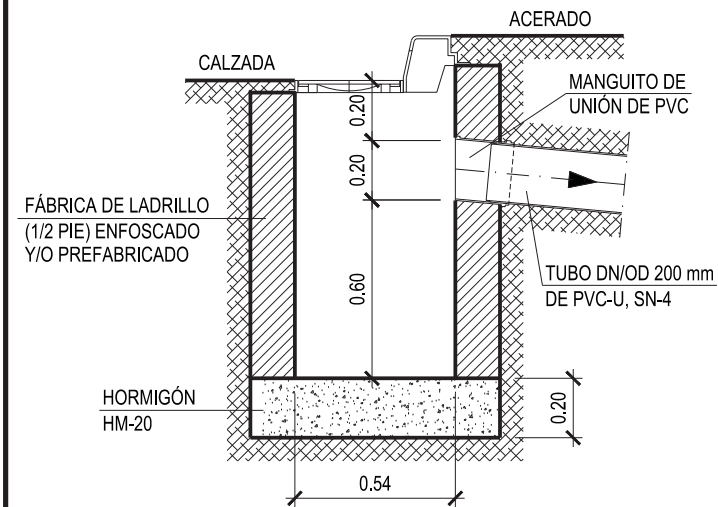
**IMBORNAL MIXTO REJILLA-BUZÓN/TIPO I**

**ARQUETA**

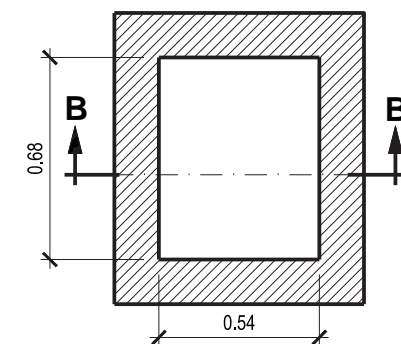
(ESCALA 1:25)



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN B-B'

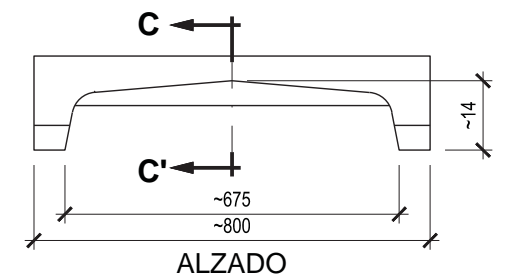


PLANTA SECCIÓN A-A'

COTAS EN METROS.

**BUZÓN**

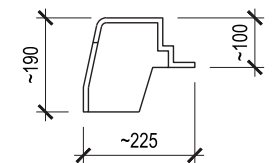
CLASE RESISTENTE C-250  
(ESCALA 1:15)



ALZADO



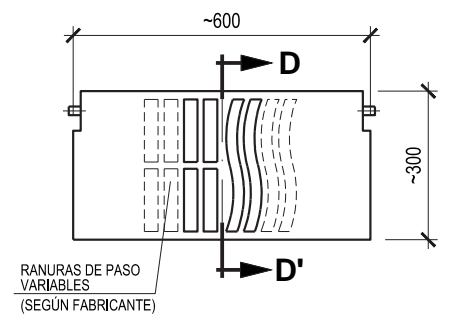
PLANTA



SECCIÓN C-C'

**REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

SUPERFICIE DE ABSORCIÓN MÍNIMA 10dm<sup>2</sup>  
CLASE RESISTENTE C-250  
(ESCALA 1:15)



PLANTA



SECCIÓN D-D'



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

AÑO: 2.007

DETALLE Nº:

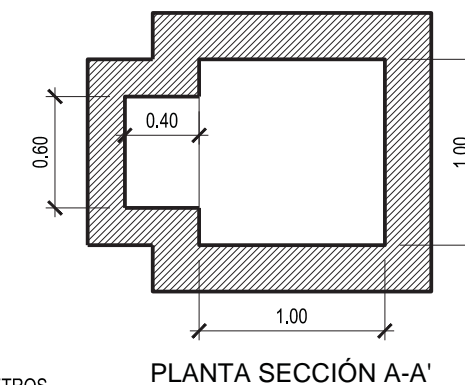
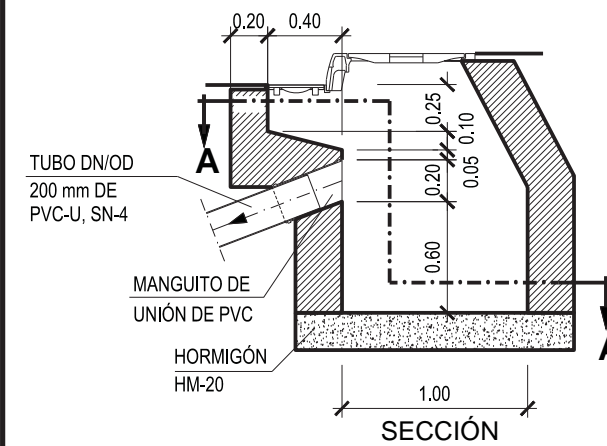
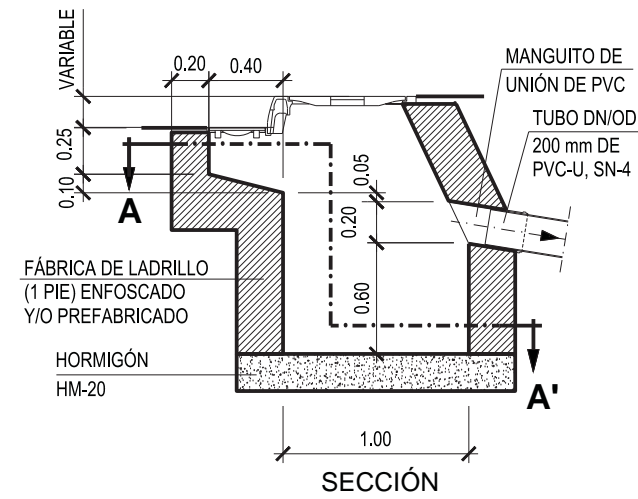
SA-011

**11.03.- IMBORNAL MIXTO REJILLA-BUZÓN CON REGISTRO / TIPO II**

**IMBORNAL MIXTO REJILLA-BUZÓN/TIPO II**

**ARQUETA**

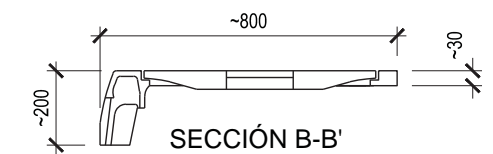
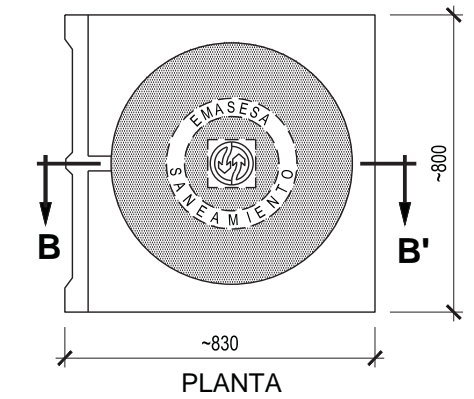
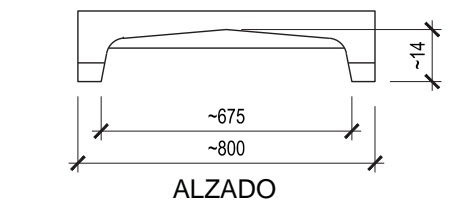
(ESCALA 1:40)



COTAS EN METROS.

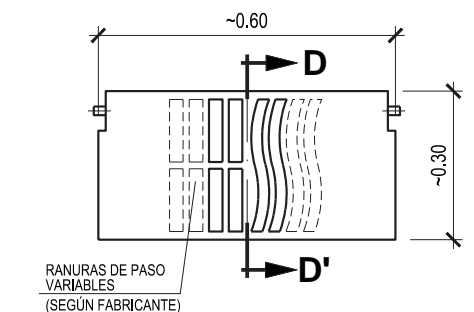
**TAPA**

CLASE RESISTENTE C-250  
(ESCALA 1:20)



**REJILLA DE FUNDICION DUCTIL**

SUPERFICIE DE ABSORCIÓN MÍNIMA 10dm<sup>2</sup>  
CLASE RESISTENTE C-250  
(ESCALA 1:15)



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

AÑO: 2.007

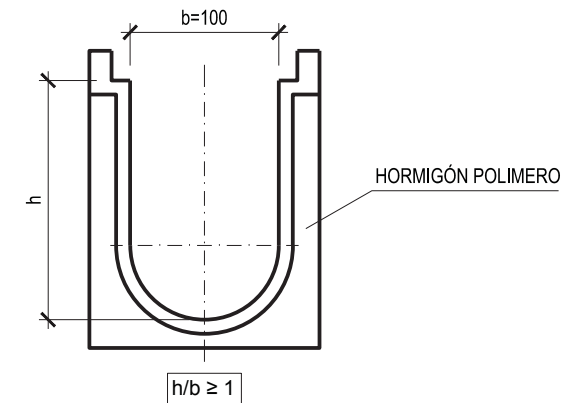
DETALLE Nº:  
SA-012

**11.04.- CANAL Y REJILLA DE DESAGÜE**

**CANAL Y REJILLA DE DESAGÜE**

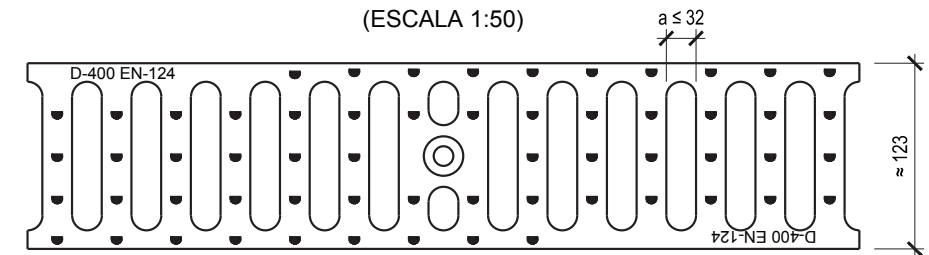
**CANAL DE DESAGÜE**

CLASE RESISTENTE D400  
(ESCALA 1:50)



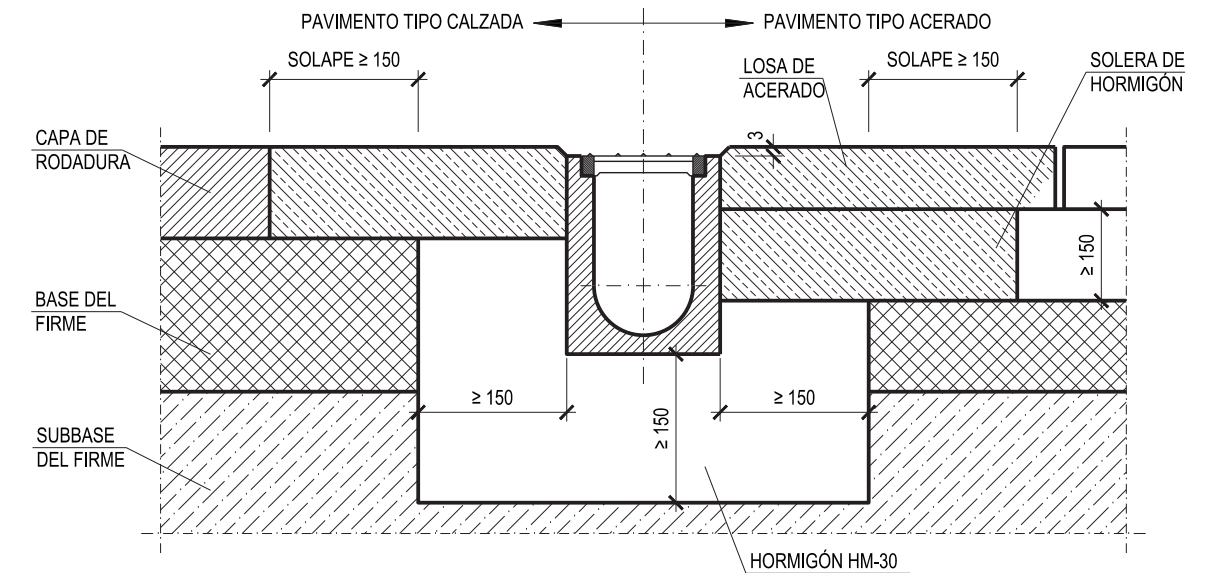
**REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

CLASE RESISTENTE D400  
(ESCALA 1:50)



**DETALLE DE PUESTA EN OBRA**

(ESCALA 1:75)



COTAS EN MILÍMETROS.



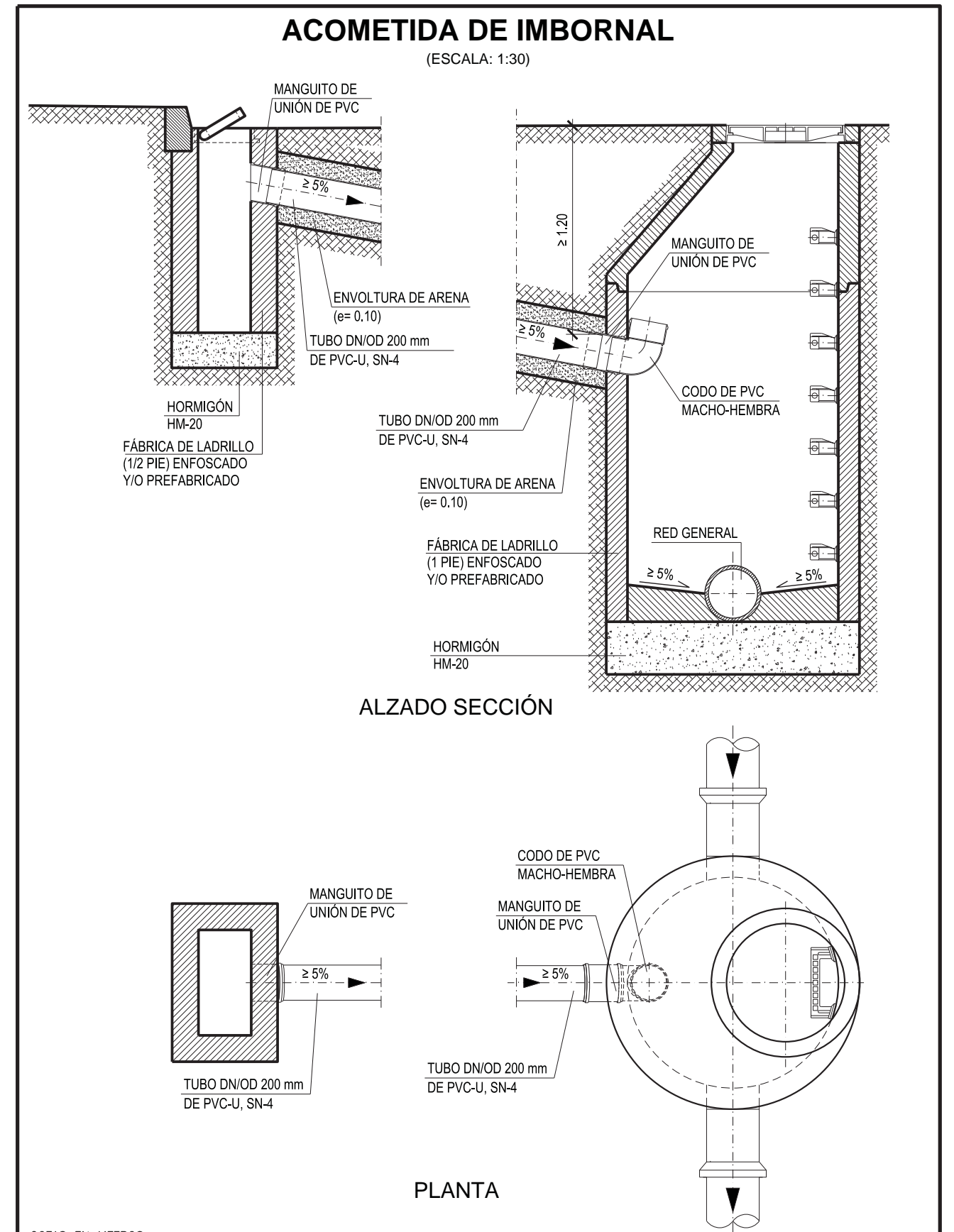
**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-013**

**11.05.- ACOMETIDA DE IMBORNAL**



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

AÑO: 2.007  
DETALLE N°:  
**SA-020**

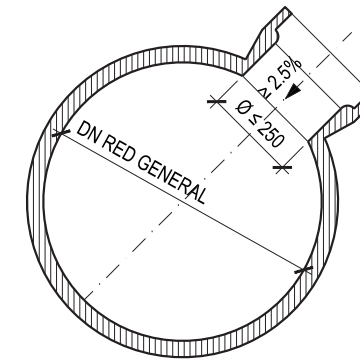
**11.06.- ACOMETIDA DE VERTIDO EN GRES CON ENTRONQUE DIRECTO**

**ACOMETIDA DE VERTIDO EN GRES CON ENTRONQUE DIRECTO**

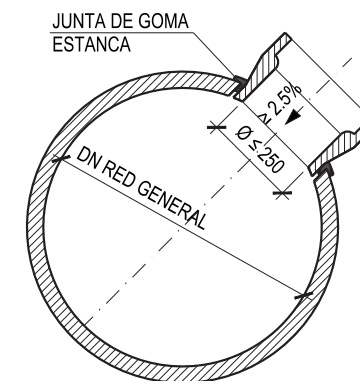
(ESCALA: 1:20)

DN ACOMETIDA	DN RED GENERAL
150	≥ 300
200	≥ 300
250	≥ 500

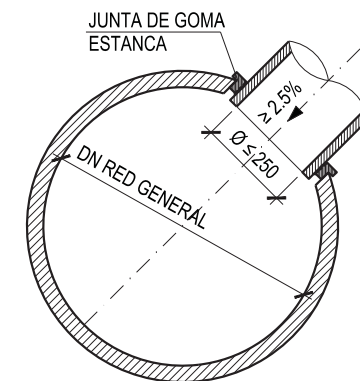
MEDIANTE TÉ DE DERIVACIÓN



MEDIANTE PIEZA DE INJERTO



MEDIANTE ANILLO DE GOMA



COTAS EN MILÍMETROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
 SA-021/1



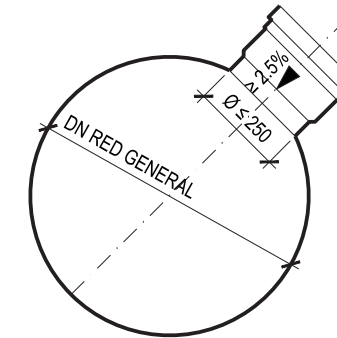
**11.07.- ACOMETIDA DE VERTIDO EN PVC-U CON ENTRONQUE DIRECTO**

**ACOMETIDA DE VERTIDO EN PVC-U CON ENTRONQUE DIRECTO**

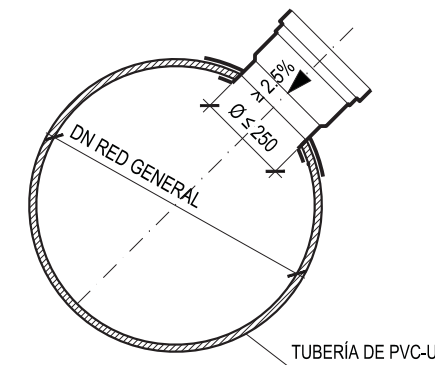
(ESCALA: 1:20)

DN ACOMETIDA	DN RED GENERAL
150	≥ 300
200	≥ 500
250	≥ 500

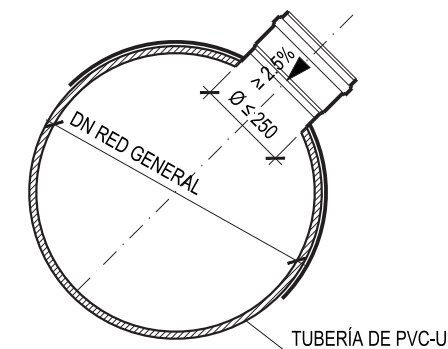
MEDIANTE TE DE DERIVACIÓN (H-H-H) A 90°



MEDIANTE INJERTO CLIP



MEDIANTE DERIVACION PINZA



COTAS EN MILÍMETROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

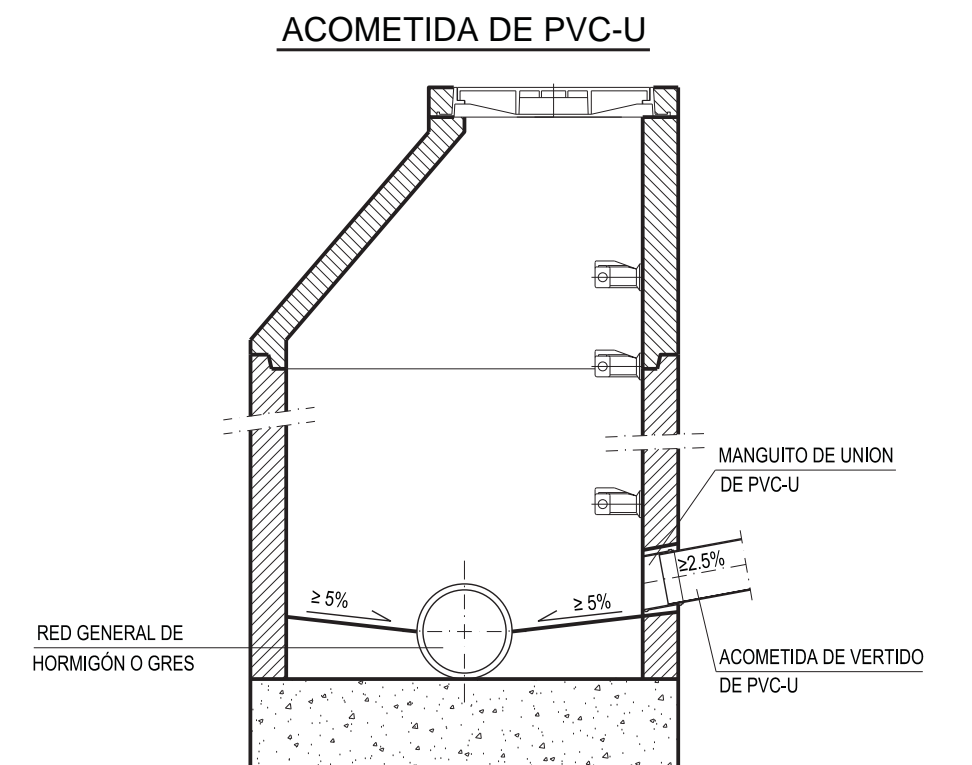
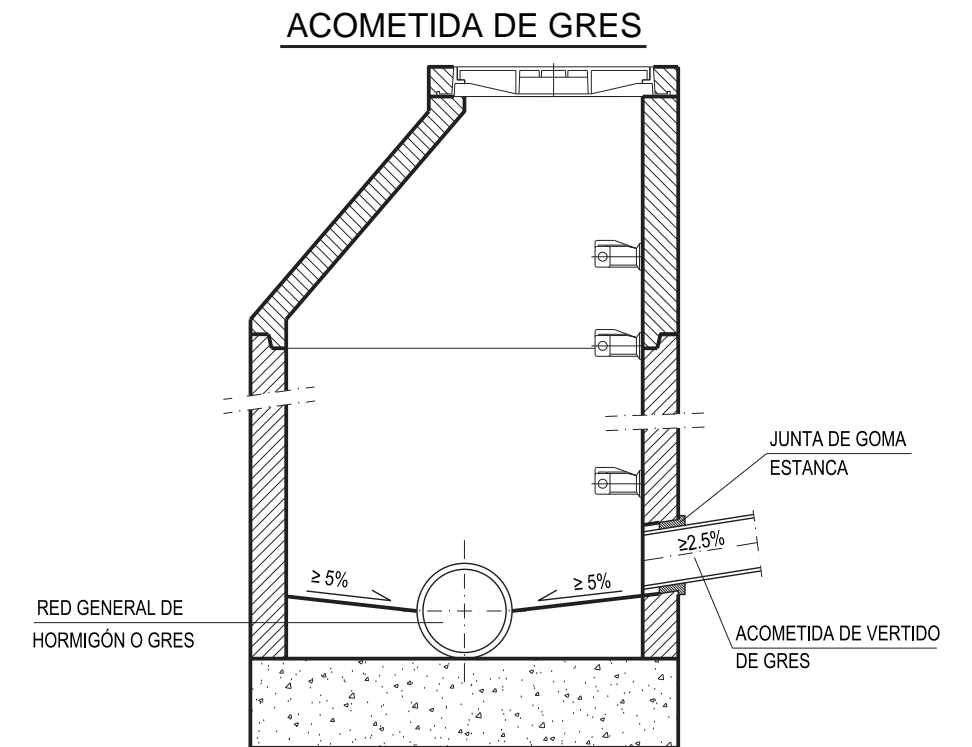
AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
SA-021/2

**11.08.- ACOMETIDA DE VERTIDO CON ENTRONQUE A POZO**

**ACOMETIDA DE VERTIDO CON ENTRONQUE A POZO**

(ESCALA: 1:25)



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

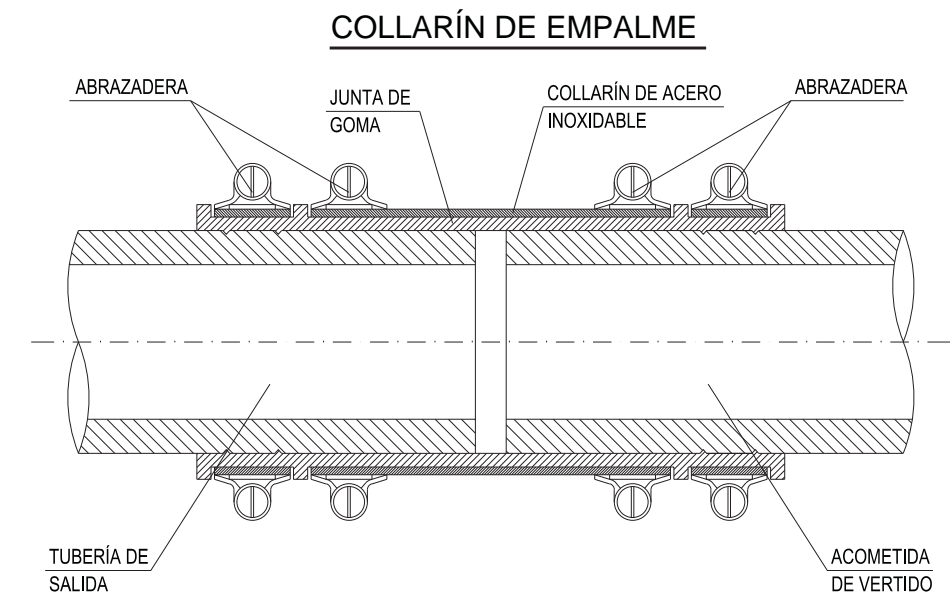
**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

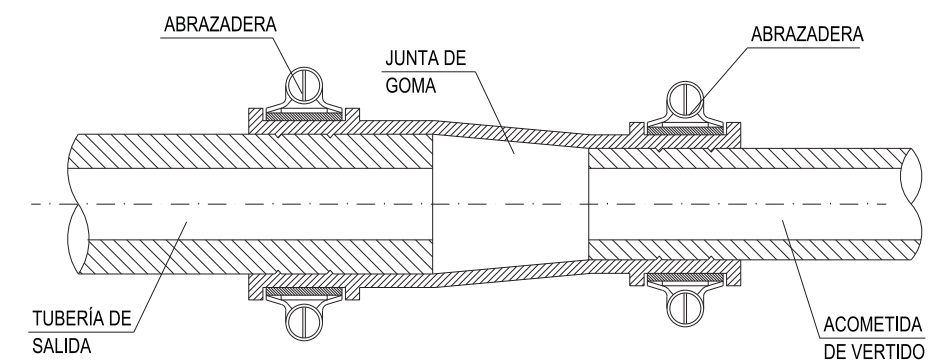
DETALLE Nº:  
**SA-022**

**11.09.- CONEXIÓN TUBO DE SALIDA / ACOMETIDA DE VERTIDO**

**CONEXIÓN TUBO DE SALIDA/ACOMETIDA DE VERTIDO**  
(S/ESCALA)



**ADAPTADOR DE EMPALME**



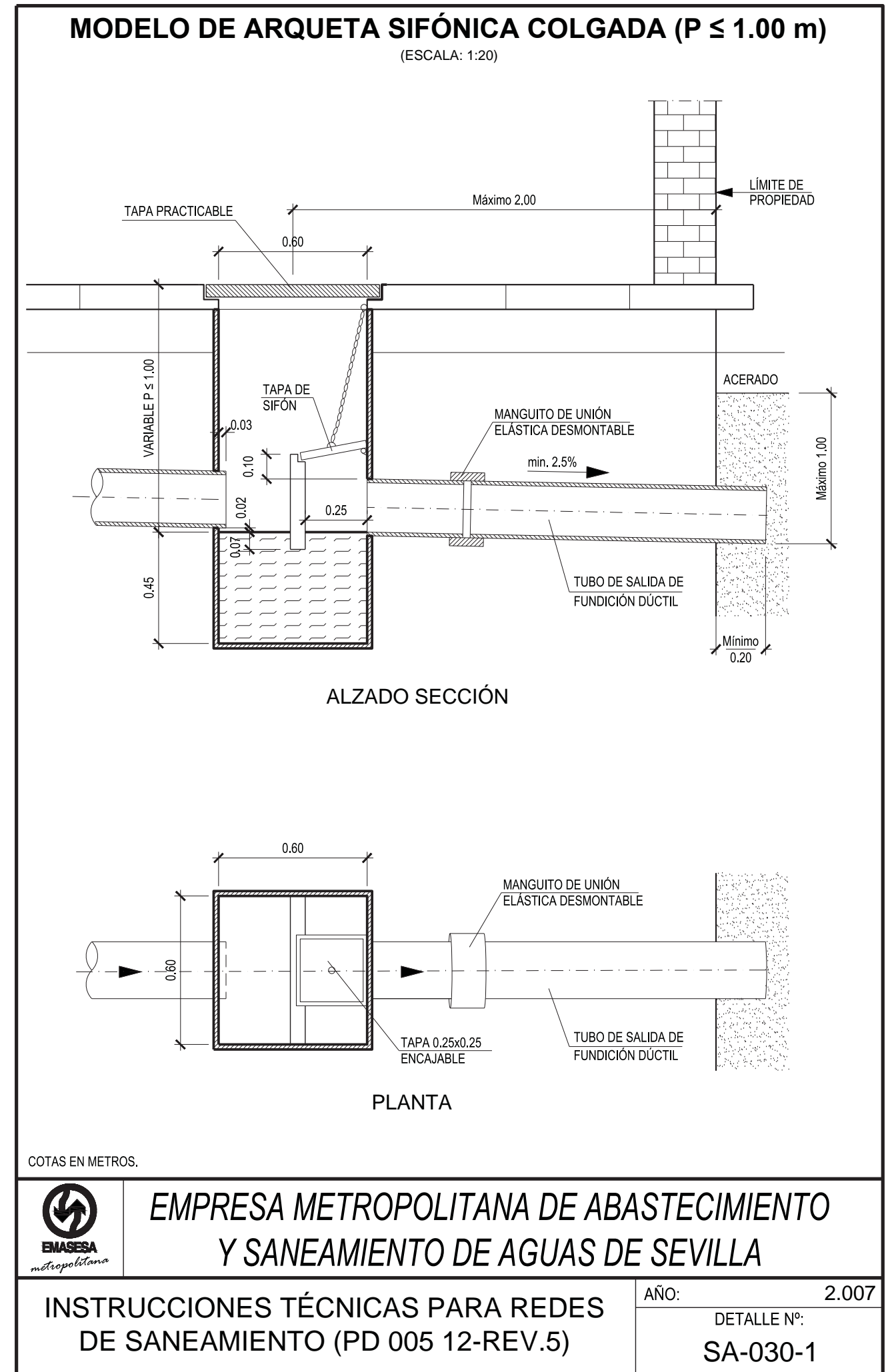
**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

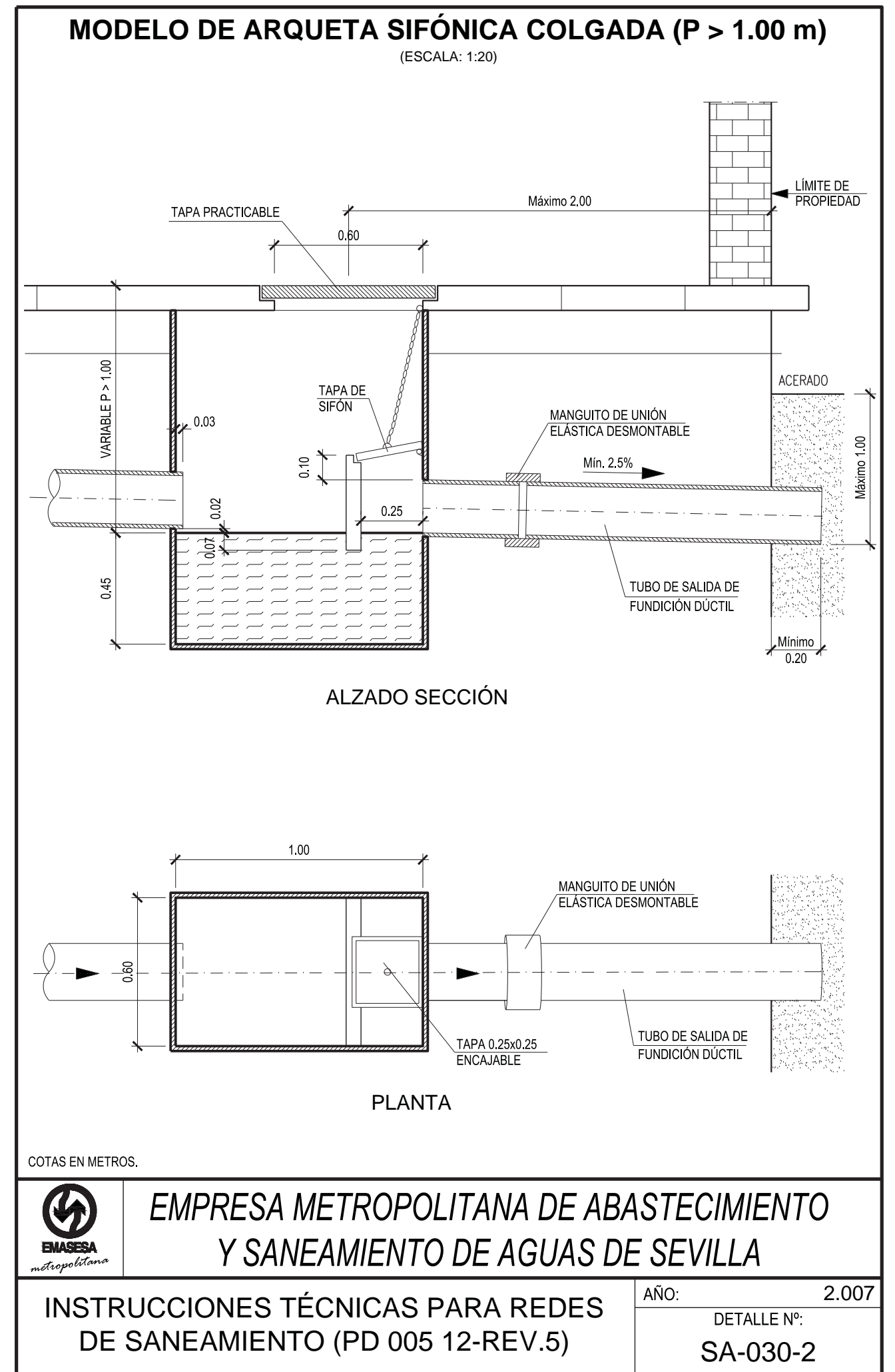
DETALLE Nº:  
**SA-023**

**11.10.- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA COLGADA ( P ≤ 1,00 M. )**



**11.11**

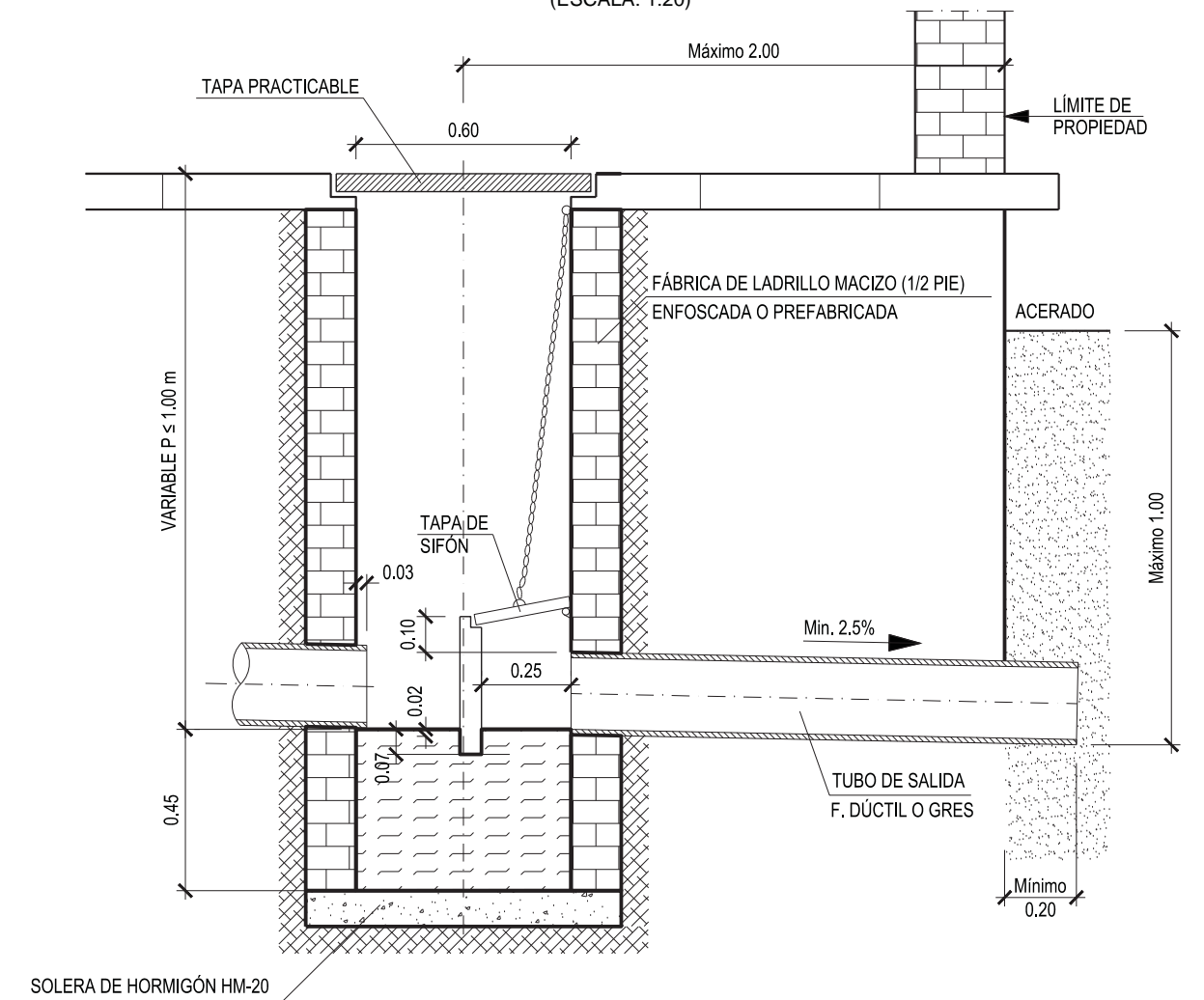
**- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA COLGADA ( P >1,00 M. )**



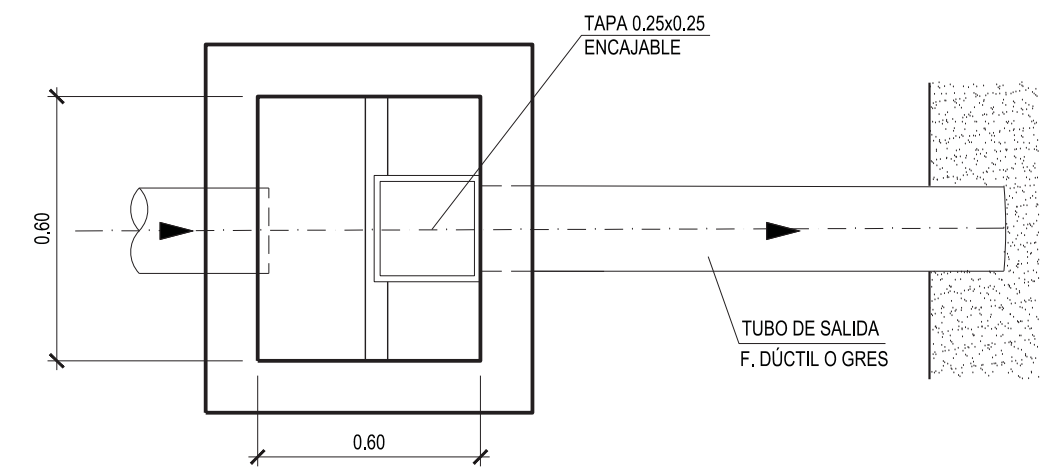
**11.12.- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA ENTERRADA ( P ≤ 1,00 M. )**

**MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA ENTERRADA ( P ≤ 1.00 m )**

(ESCALA: 1:20)



ALZADO-SECCIÓN



PLANTA

COTAS EN METROS.



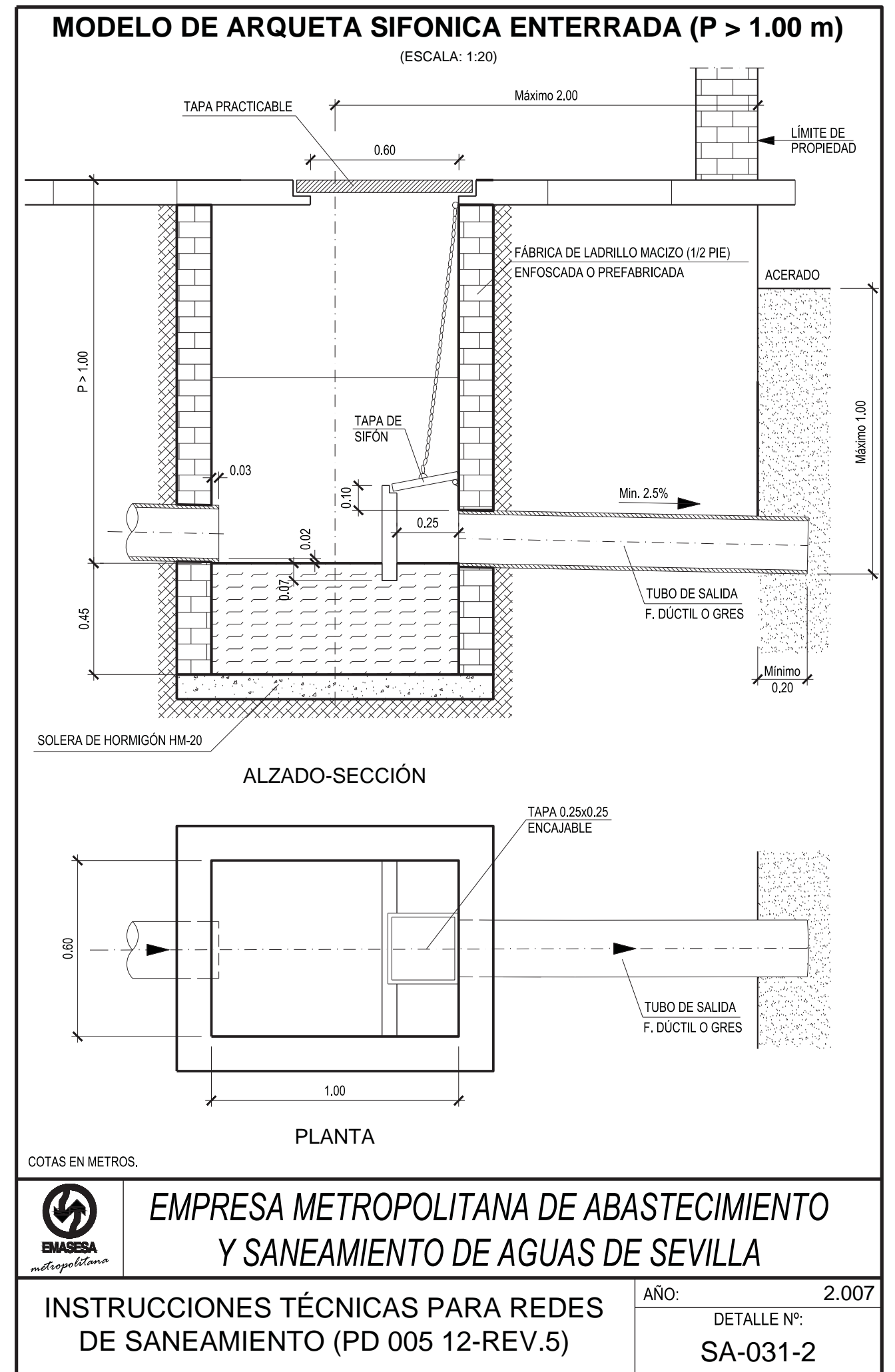
**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-031-1**

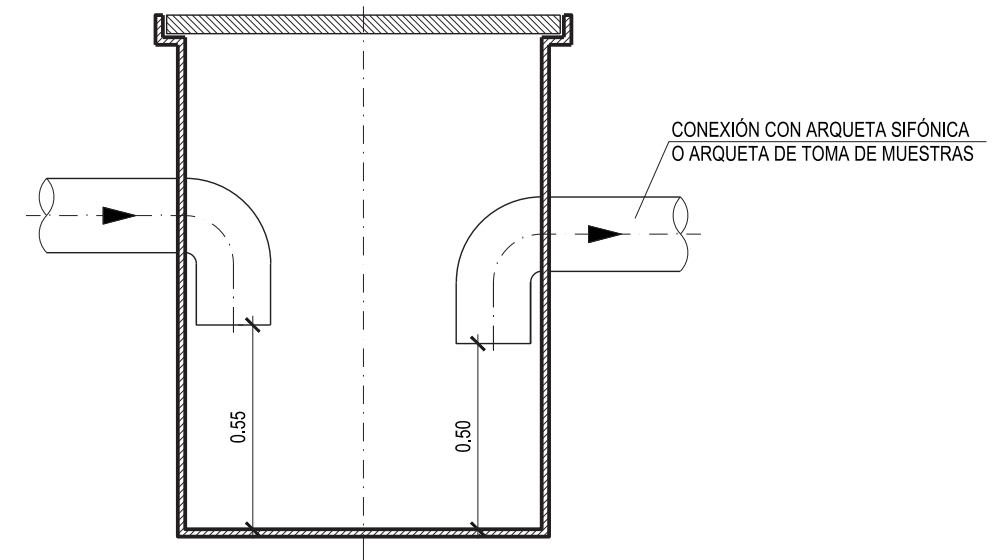
**11.13.- MODELO DE ARQUETA SIFÓNICA ENTERRADA ( P >1,00 M. )**



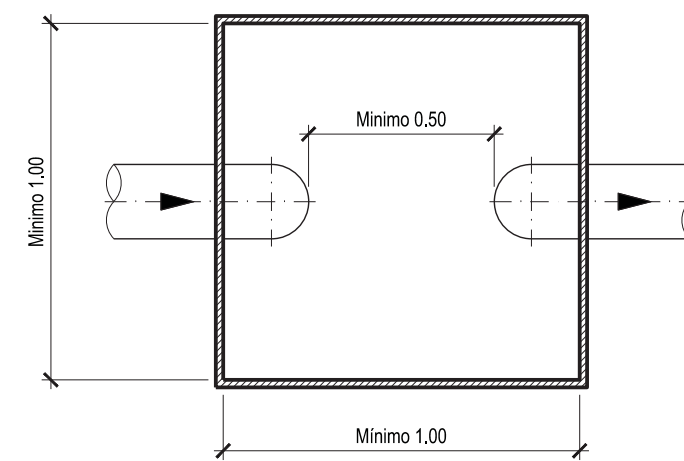
**11.14.- MODELO DE ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS**

**MODELO DE ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS**

(ESCALA: 1:20)



ALZADO SECCIÓN



PLANTA

COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

AÑO: 2.007

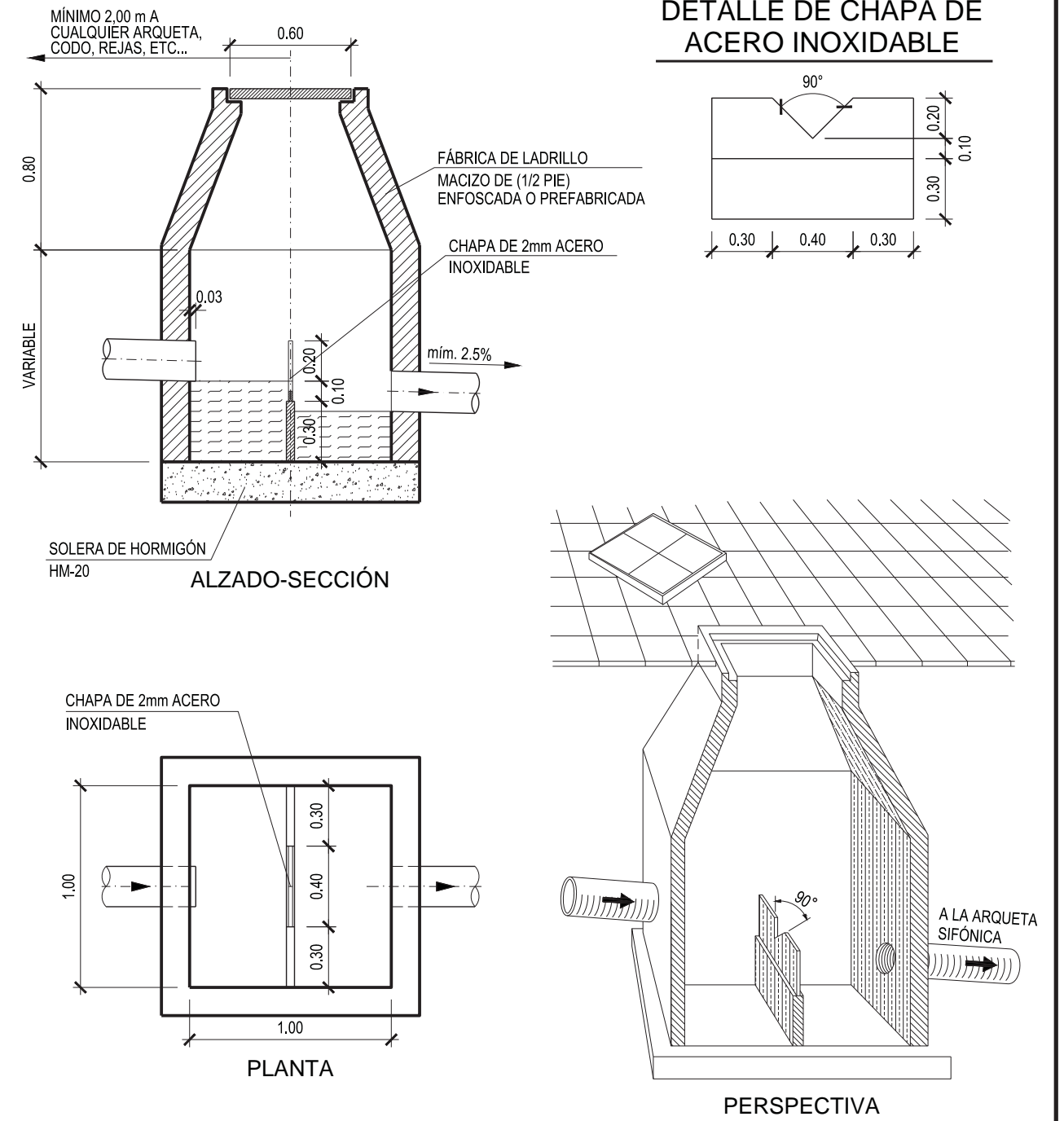
DETALLE Nº:  
SA-032



**11.15.- MODELO DE ARQUETA PARA TOMA DE MUESTRAS**

**MODELO DE ARQUETA PARA TOMA DE MUESTRAS**

(ESCALA: 1:30)



COTAS EN METROS.



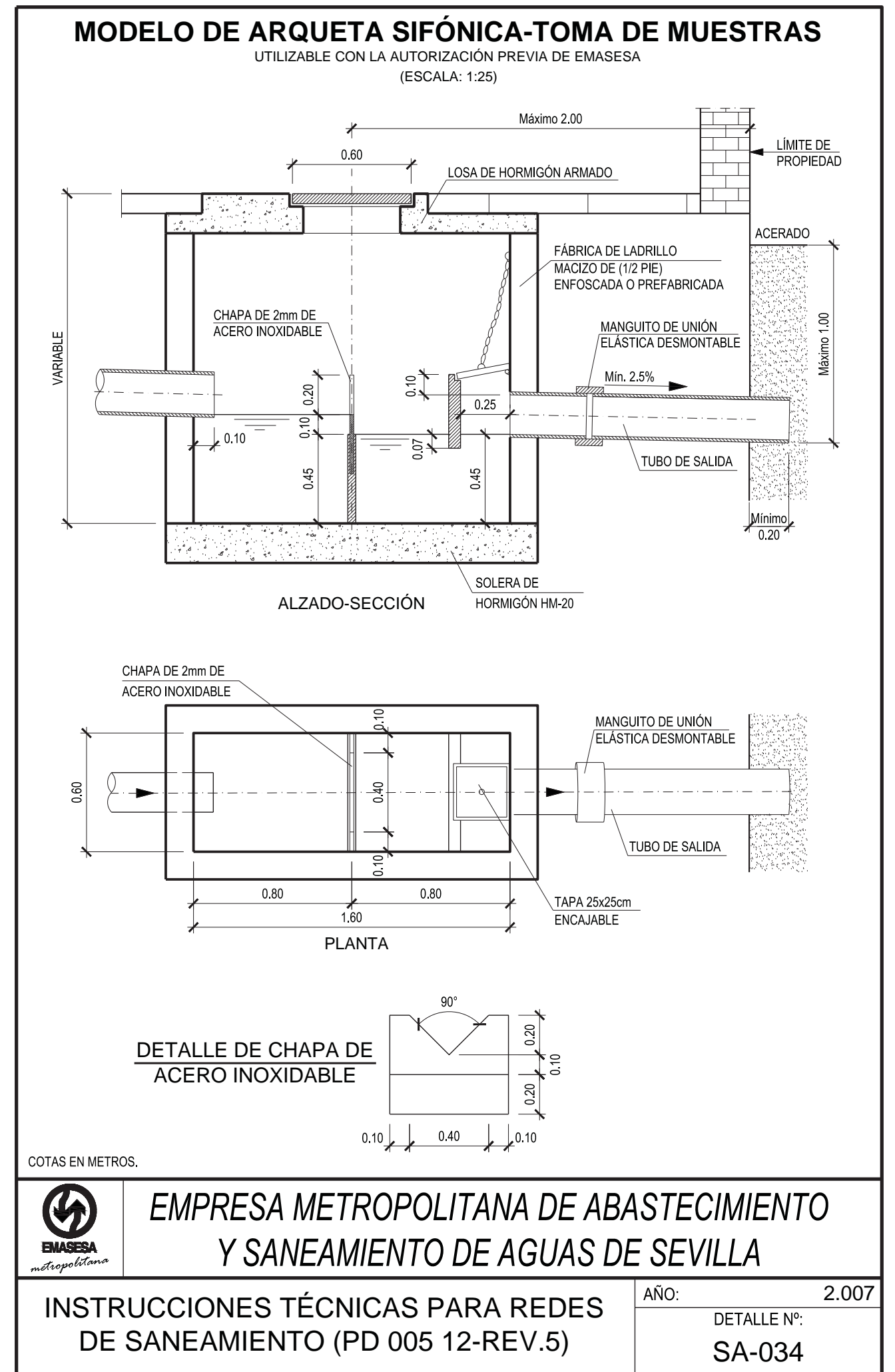
**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

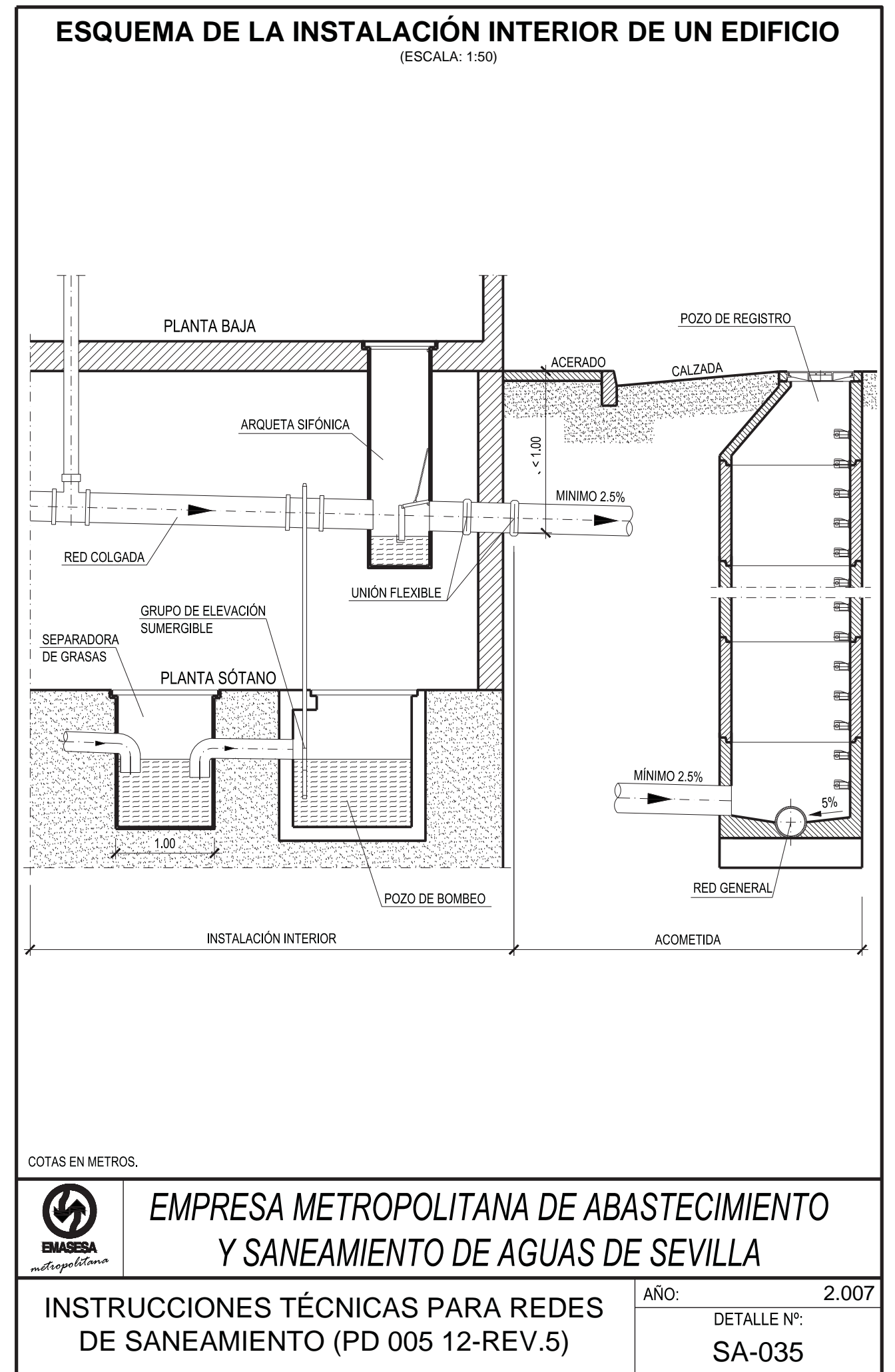
AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-033**

**11.16.- CONJUNTO ARQUETA SIFÓNICA - TOMA DE MUESTRAS**



**11.17.- ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN INTERIOR DE UN EDIFICIO**

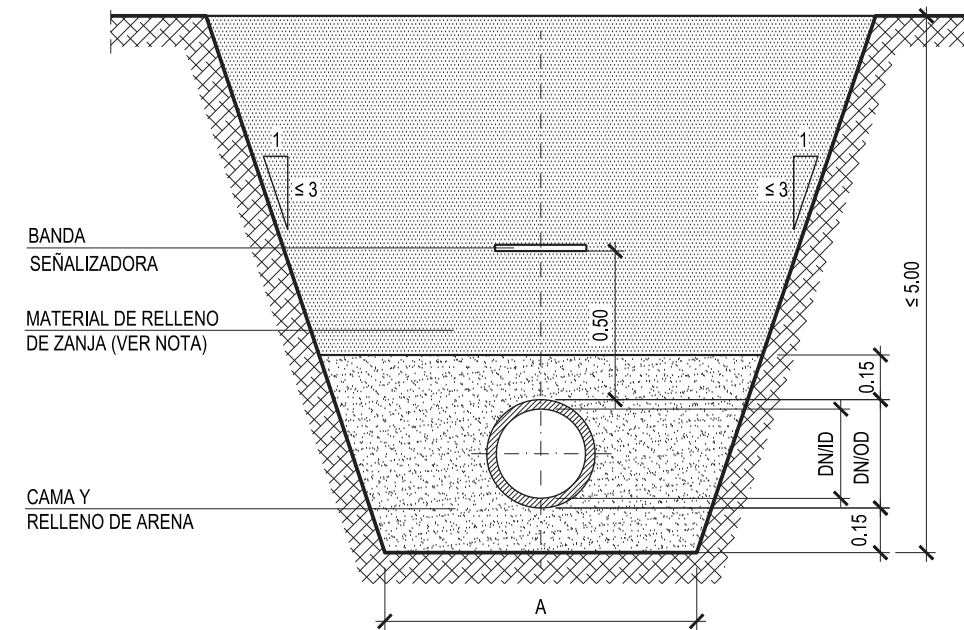


**11.18.-TUBERÍA S/ BASE GRANULAR: SECCIÓN TIPO DE ZANJA**

**TUBERÍA S/BASE GRANULAR: SECCIÓN TIPO DE ZANJA**

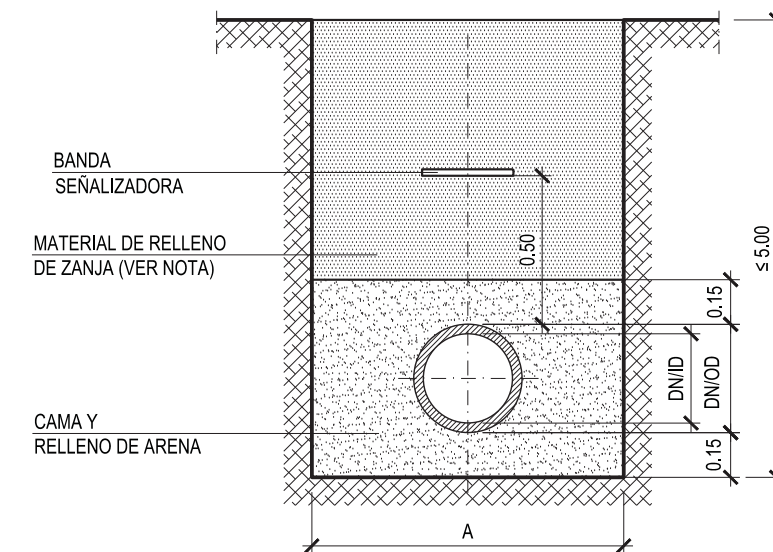
(ESCALA: 1:25)

**ZANJA SIN ENTIBAR**



DN/ID	A
$300 \leq DN \leq 700$	$DN/OD+0.75$
$700 < DN \leq 1200$	$DN/OD+0.90$
$DN > 1200$	$DN/OD+1.10$

**ZANJA ENTIBADA**



-NOTA:  
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)  
EN ZONAS RÚSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

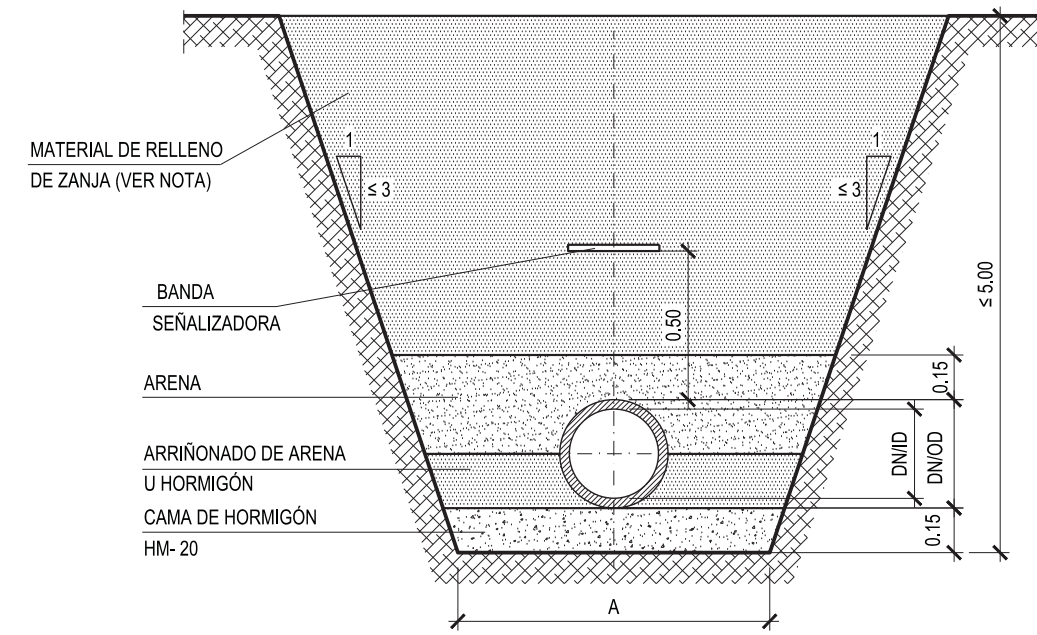
DETALLE Nº:  
**SA-040**

**11.19.- TUBERÍA S/ BASE RÍGIDA: SECCIÓN TIPO DE ZANJA**

**TUBERÍA S/BASE RÍGIDA: SECCIÓN TIPO DE ZANJA**

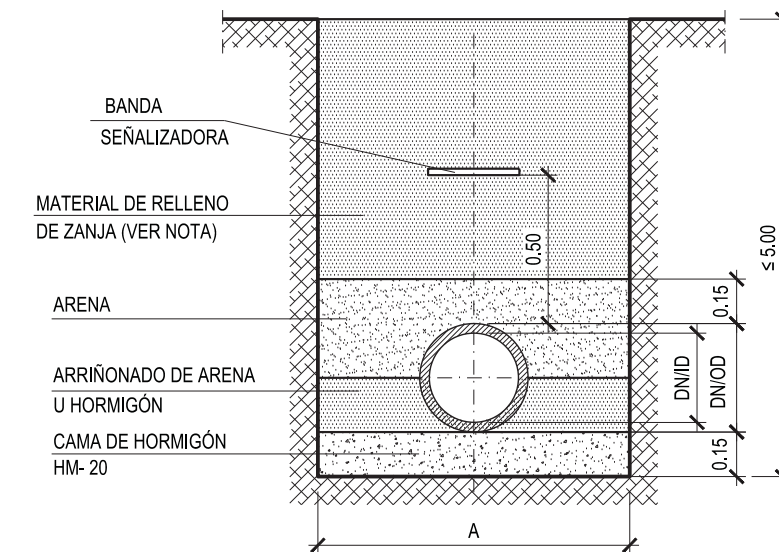
(ESCALA: 1:25)

**ZANJA SIN ENTIBAR**



DN/ID	A
$300 \leq DN \leq 700$	DN/OD+0.75
$700 < DN \leq 1200$	DN/OD+0.90
$DN > 1200$	DN/OD+1.10

**ZANJA ENTIBADA**



-NOTA:  
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)  
EN ZONAS RÚSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

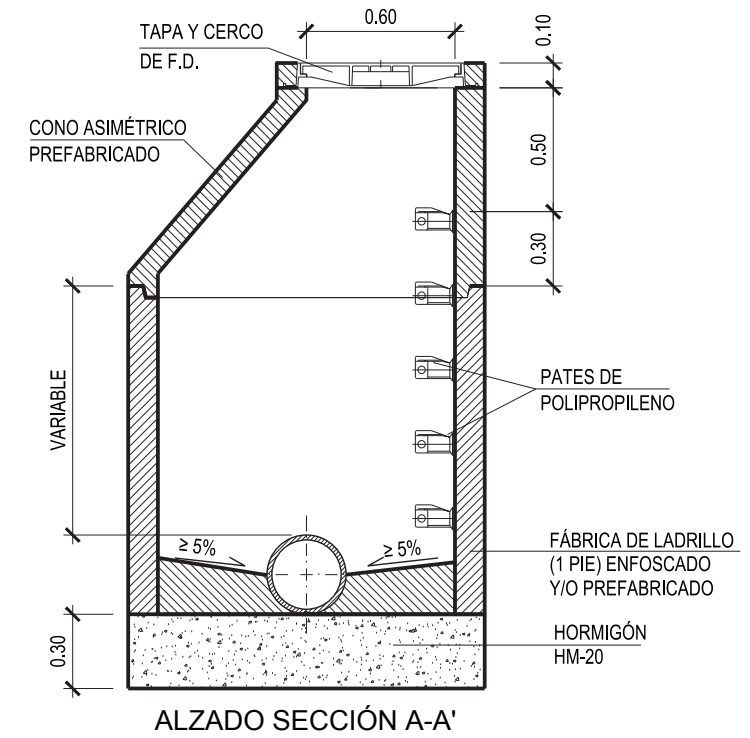
DETALLE Nº:  
**SA-041**

**11.20.-POZO DE REGISTRO TIPO I**

**POZO DE REGISTRO TIPO I**

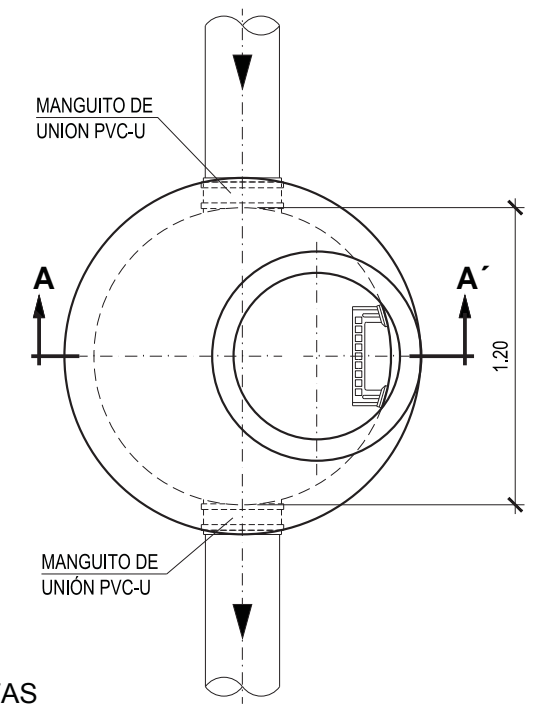
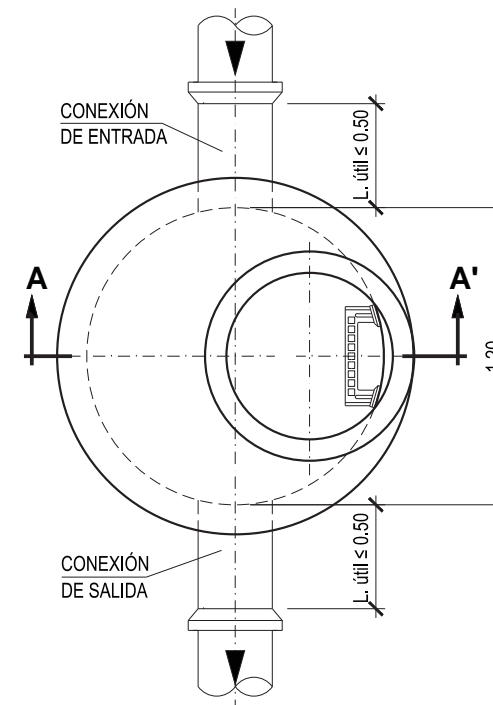
PARA TUBERÍAS DE  $\varnothing \leq 0.60$

(ESCALA: 1:30)



**RED GENERAL DE HORMIGÓN O GRES**

**RED GENERAL DE PVC-U**



COTAS EN METROS.

PLANTAS



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

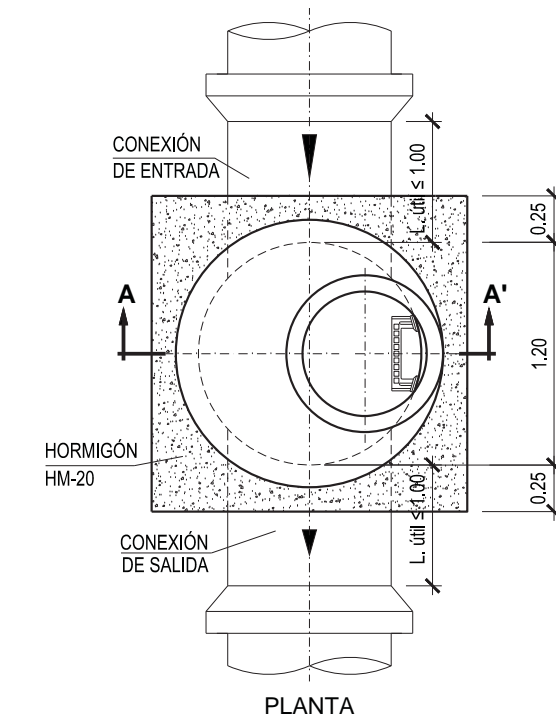
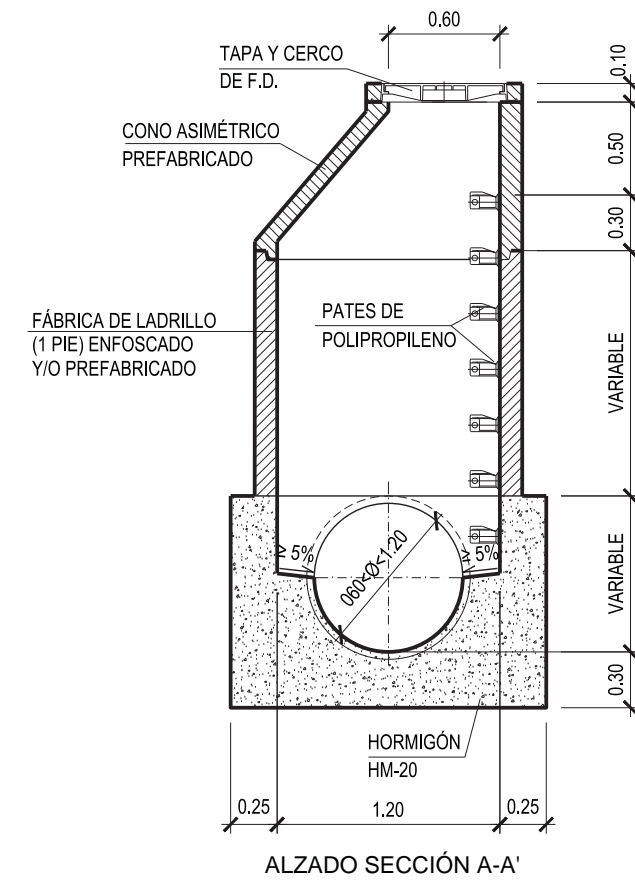
AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-050**

**11.21.- POZO DE REGISTRO TIPO II**

**POZO DE REGISTRO TIPO II**

PARA TUBERÍAS DE  $0.60 < \varnothing < 1.20$   
(ESCALA: 1:40)



COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

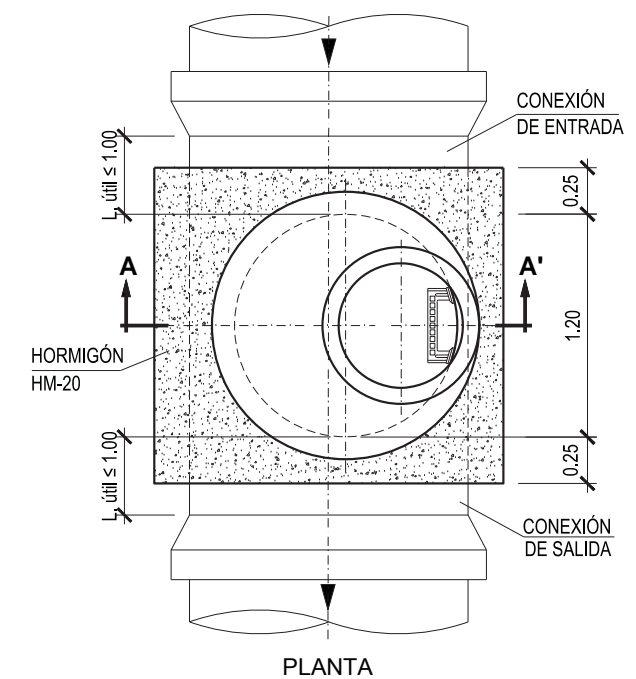
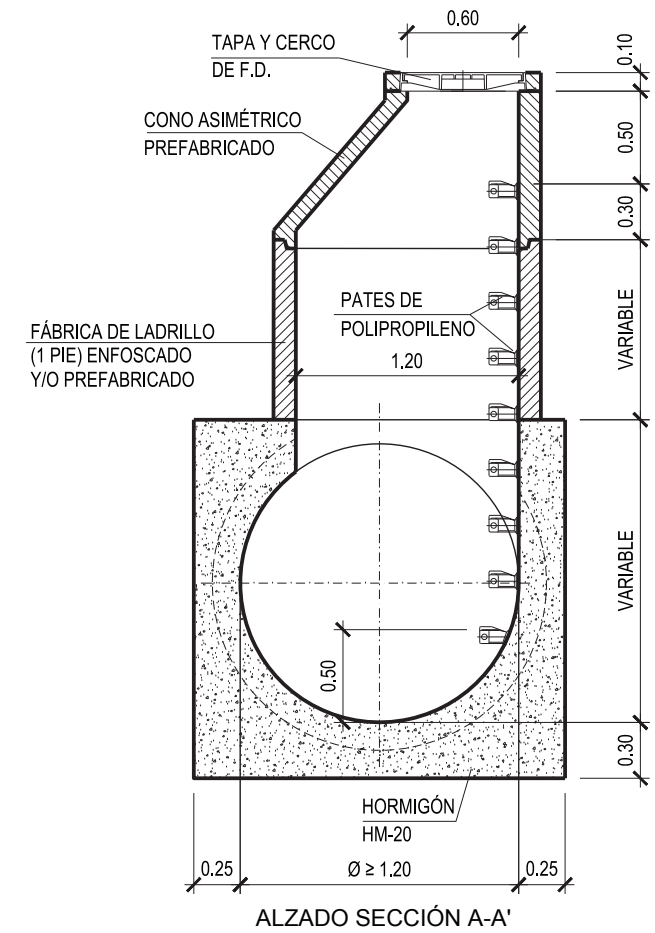
AÑO: 2.007  
DETALLE Nº:  
**SA-051**

**11.22.- POZO DE REGISTRO TIPO III**

**POZO DE REGISTRO TIPO III**

PARA TUBERIAS DE  $\varnothing \geq 1.20$

(ESCALA: 1:40)



COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-052**

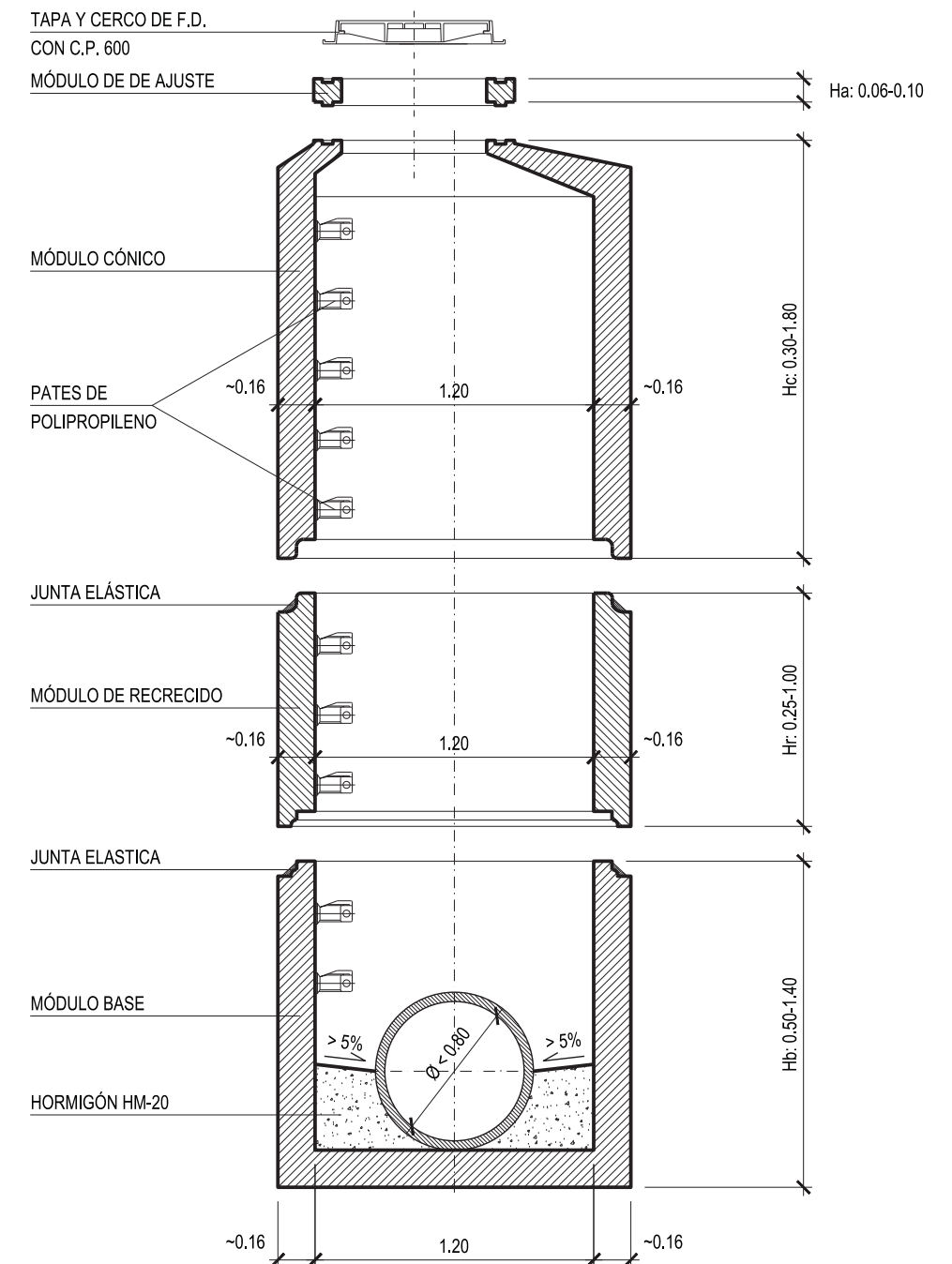


**11.23.- POZO DE REGISTRO CON MÓDULO BASE**

**POZO DE REGISTRO CON MÓDULO BASE**

PARA TUBERIAS DE  $\varnothing < 0.80$

(ESCALA: 1:30)



PROPIEDADES	CARGA DE ROTURA (KN/m) (mínima)	CARGA VERTICAL (KN) (mínima)
MÓDULO BASE	36.00	-
MÓDULO DE RECRECIDO	36.00	-
MÓDULO CÓNICO	-	300.00

COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

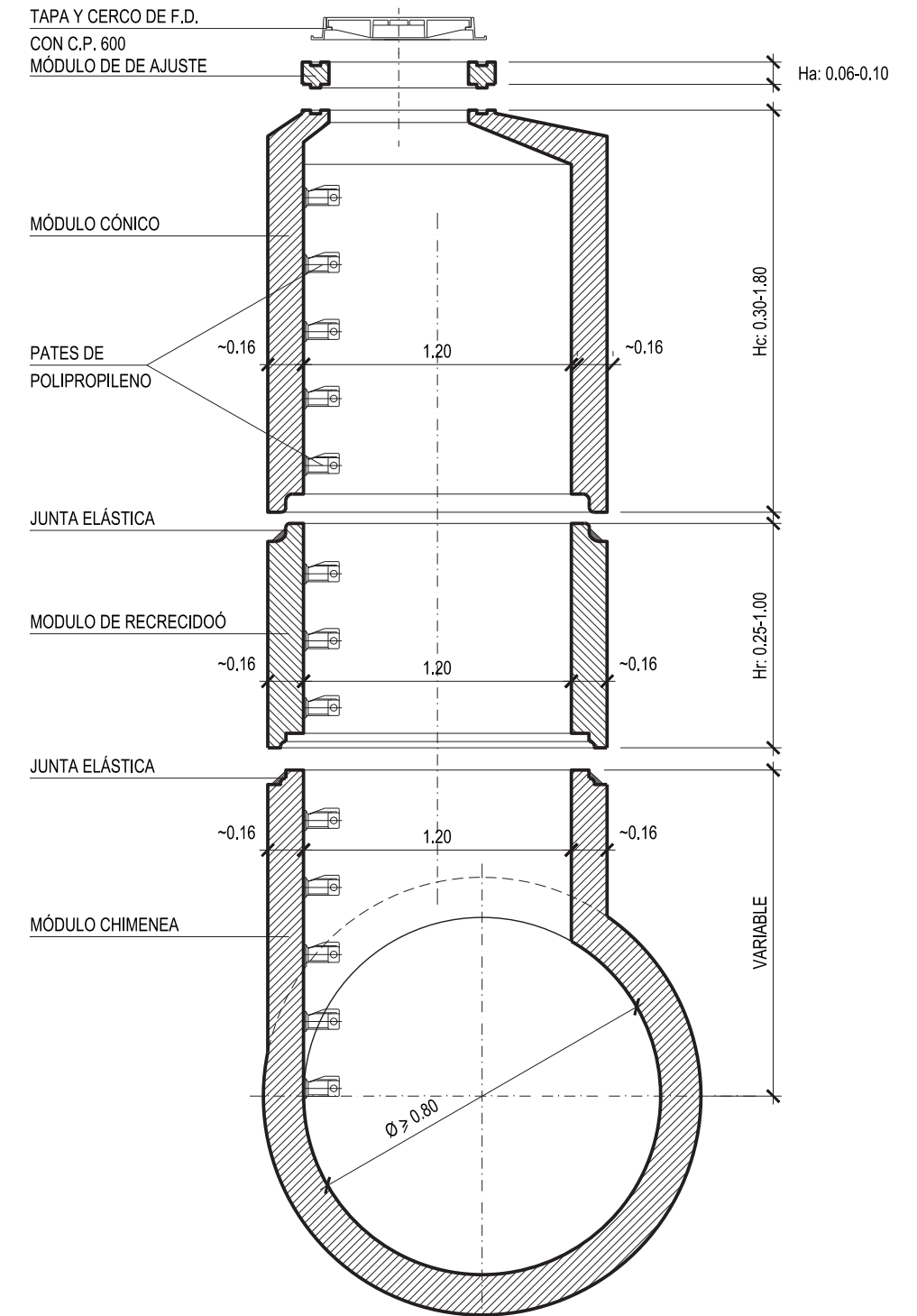
DETALLE Nº:  
**SA-053**

**11.24.- POZO DE REGISTRO CHIMENEA**

**POZO DE REGISTRO CON MÓDULO CHIMENEA**

PARA TUBERIAS DE  $\varnothing \geq 0.80$

(ESCALA: 1:30)



PROPIEDADES	CARGA DE ROTURA (KN/m) (mínima)	CARGA VERTICAL (KN) (mínima)
MÓDULO DE RECRECIDO	36.00	-
MÓDULO CÓNICO	-	300.00

COTAS EN METROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

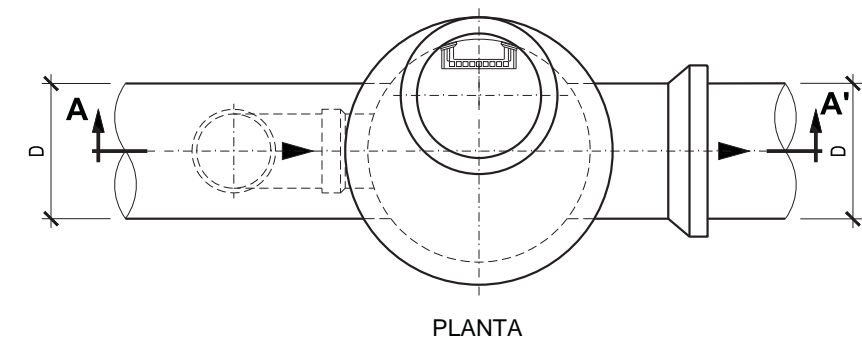
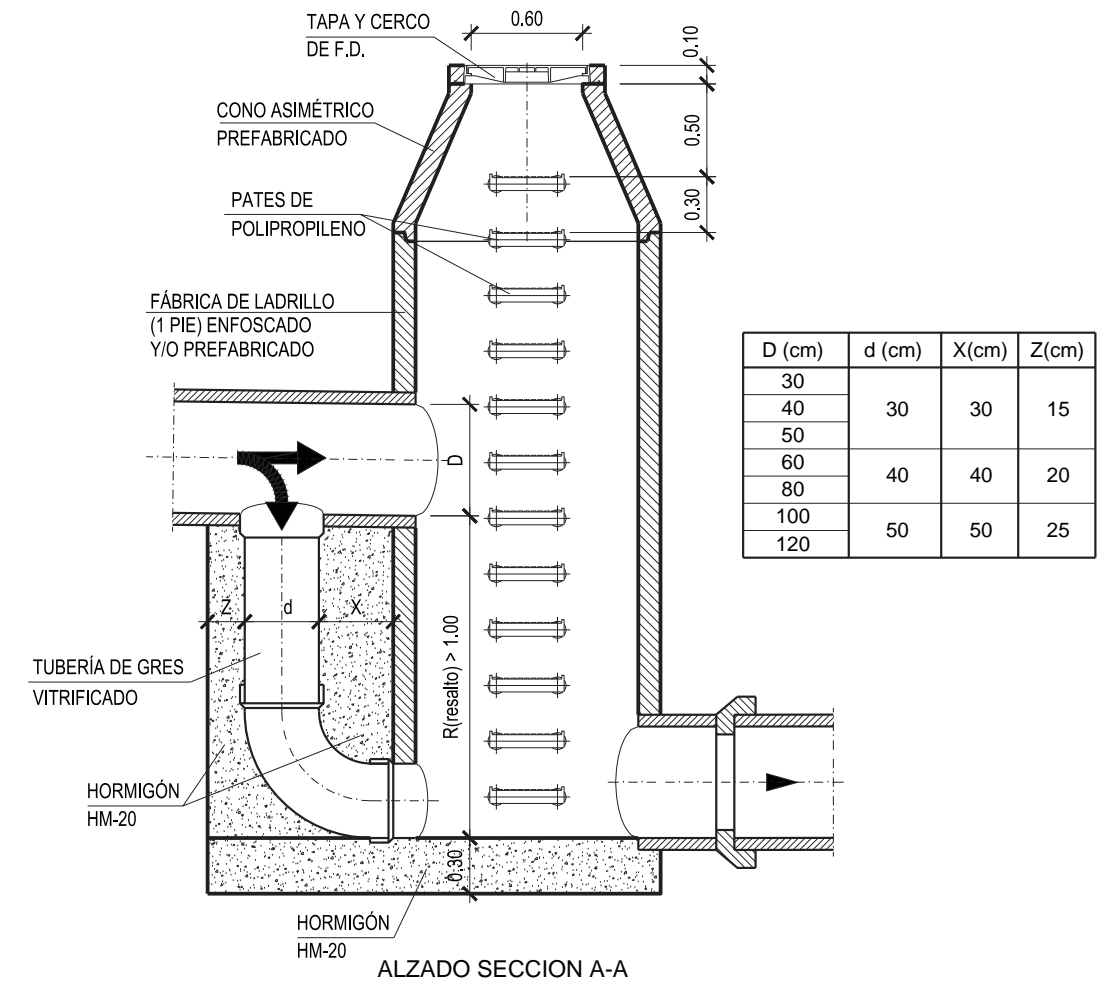
AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-054**

**11.25.- POZO DE RESALTO CON DESVÍO INFERIOR**

**POZO DE RESALTO CON DESVÍO INFERIOR**

(ESCALA: 1:40)



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

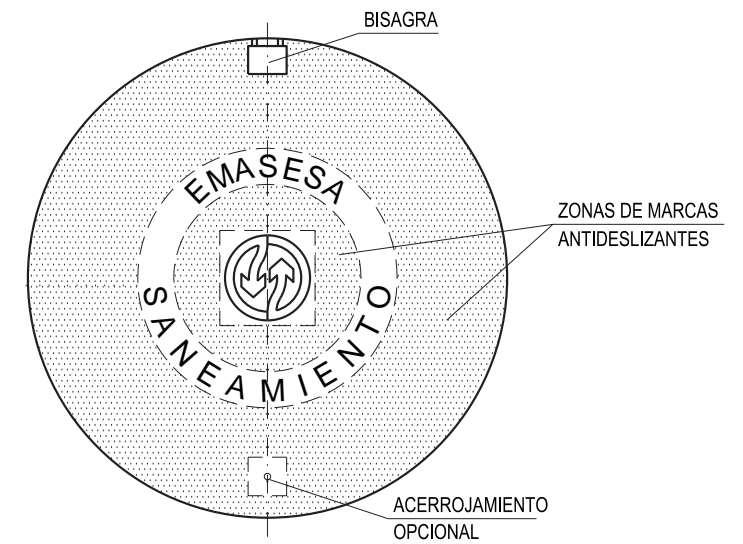
AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-055**

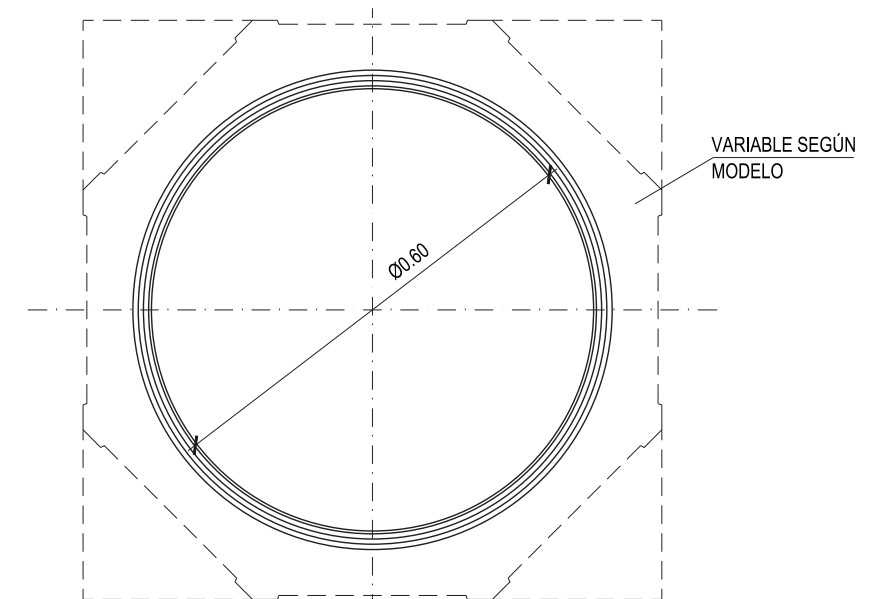
**11.26.- TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C. P. 600**

**TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C.P. 600**

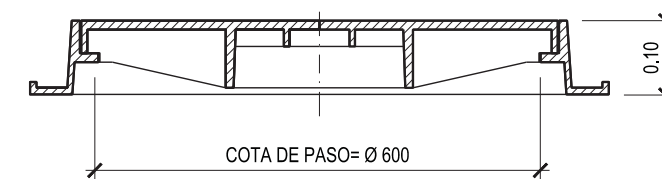
PINTURA DE PROTECCION COLOR NEGRO.  
 CLASE RESISTENTE D-400.  
 (ESCALA: 1:10)



PLANTA DE LA TAPA



PLANTA DEL CERCO



SECCION DEL CERCO Y TAPA

COTAS EN MILÍMETROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

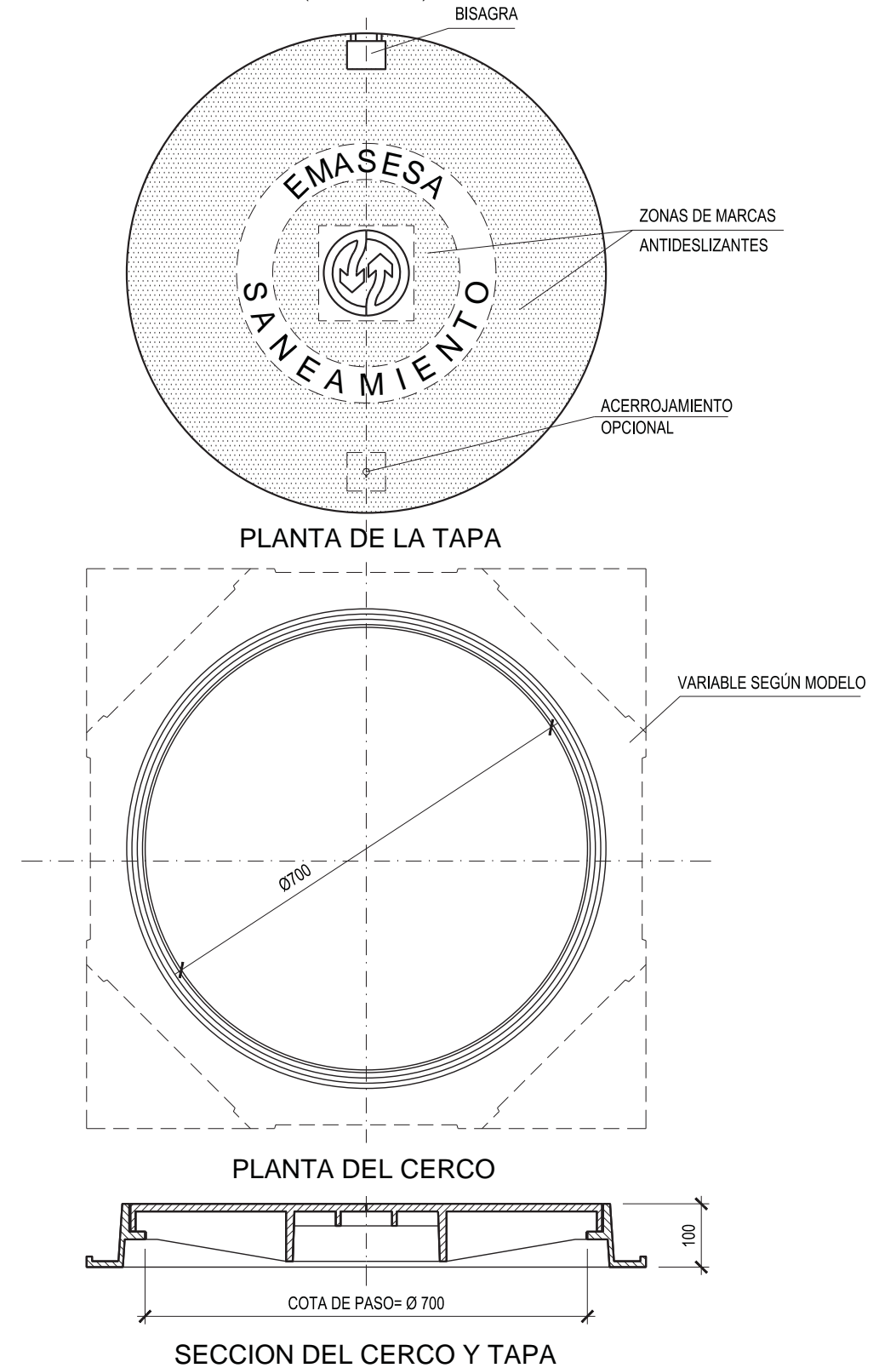
AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
 SA-060

**11.27.- TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C. P. 700**

**TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL / C.P. 700**

PINTURA DE PROTECCIÓN COLOR NEGRO.  
 CLASE RESISTENTE D-400.  
 (ESCALA: 1:10)



COTAS EN MILÍMETROS.



**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
 Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

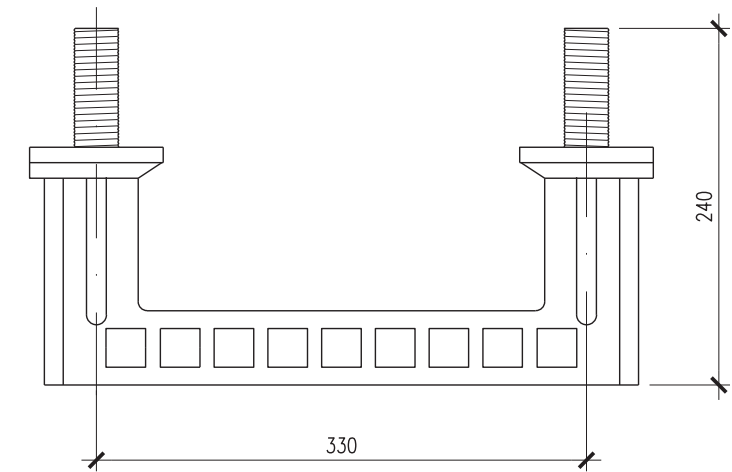
INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
 DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)

AÑO: 2.007  
 DETALLE Nº:  
**SA-061**

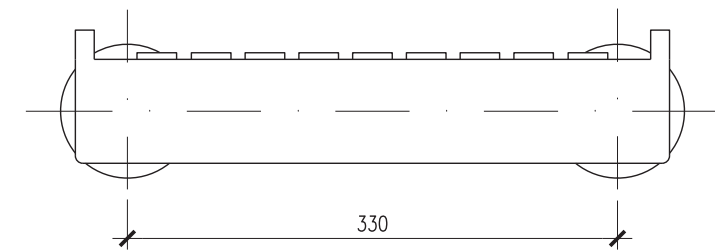
**11.28.- PATE DE POLIPROPILENO**

**PATE DE POLIPROPILENO**

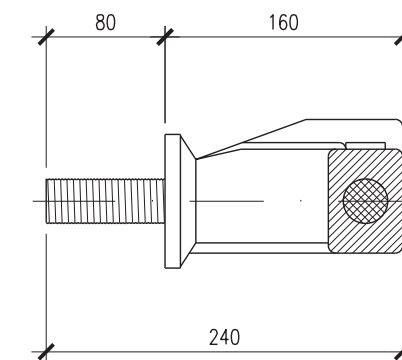
COLOR: NARANJA  
(ESCALA: 1:5)



PLANTA



ALZADO



SECCIÓN

COTAS EN MILÍMETROS.




**EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO  
Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA**

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES  
DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV.5)**

AÑO: 2.007

DETALLE Nº:  
**SA-070**

**11.29.- FICHA DE REGISTRO / IMBORNAL**



**EMASESA**  
metropolitana

MANTENIMIENTO DE LA INFORMACIÓN DEL GIS

# RED SANEAMIENTO

## FICHA DE REGISTRO / IMBORNAL

**TIPO DE ELEMENTO INVENTARIADO EN ESTA FICHA:**

POZO DE REGISTRO

IMBORNAL

---

**CODIGO DE ELEMENTO:**

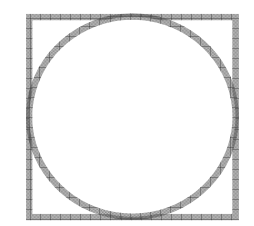
**REGISTRO Y TRAMOS**

<p><b>TIPO DE REGISTRO:</b></p> <p><input type="checkbox"/> POZO</p> <p><input type="checkbox"/> POZO EN GALERÍA</p> <p><input type="checkbox"/> POZO ARENERO</p> <p><input type="checkbox"/> POZO SIN ACCESO DIRECTO</p> <p><input type="checkbox"/> POZO DE RESALTO</p> <p><input type="checkbox"/> POZO DE DESCOMPRESIÓN</p> <p><input type="checkbox"/> POZO SIFONICO</p> <p><input type="checkbox"/> POZO SUMIDERO</p> <p><input type="checkbox"/> CÁMARA ( 2 )</p>	<p><b>MATERIAL REGISTRO:</b></p> <p><input type="checkbox"/> HORMIGÓN IN SITU</p> <p><input type="checkbox"/> HORMIGÓN PREFABRICADO</p> <p><input type="checkbox"/> LADRILLO</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS</p> <p><b>PROFUNDIDAD (m):</b> Del registro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>	<p><b>PATES:</b></p> <p><input type="checkbox"/> HIERRO</p> <p><input type="checkbox"/> POLIPROPILENO</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS</p> <p>NÚMERO DE PATES: <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>¿ESTÁ SOBRE LA RASANTE DEL TERRENO?</p> <p><input type="checkbox"/> SI → <input style="width: 50px;" type="text"/> Altura (m)</p>	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA TAPA DEL REGISTRO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>H.F.(Fundición)</th> <th>F.D.(Fundición Dúctil)</th> <th>H. (Hormigón)</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>FORMA</b></td> <td style="text-align: center;"><b>FORMA</b></td> <td style="text-align: center;"><b>FORMA</b></td> </tr> <tr> <td>Estándar AGUAS Y SANEAMIENTO <input type="checkbox"/></td> <td>Normalizada SANEAMIENTO <input type="checkbox"/></td> <td>Estándar <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Estándar SANEAMIENTO <input type="checkbox"/></td> <td>Normalizada AGUAS <input type="checkbox"/></td> <td>OTRAS <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Estándar AGUAS <input type="checkbox"/></td> <td>NO NORMALIZADA <input type="checkbox"/></td> <td>Ø _____ cm</td> </tr> <tr> <td>OTRAS <input type="checkbox"/></td> <td>Ø _____ cm</td> <td>_____ x _____ cm</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;"><b>COTA TAPA (m):</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>	H.F.(Fundición)	F.D.(Fundición Dúctil)	H. (Hormigón)	<b>FORMA</b>	<b>FORMA</b>	<b>FORMA</b>	Estándar AGUAS Y SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Normalizada SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Estándar <input type="checkbox"/>	Estándar SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Normalizada AGUAS <input type="checkbox"/>	OTRAS <input type="checkbox"/>	Estándar AGUAS <input type="checkbox"/>	NO NORMALIZADA <input type="checkbox"/>	Ø _____ cm	OTRAS <input type="checkbox"/>	Ø _____ cm	_____ x _____ cm
H.F.(Fundición)	F.D.(Fundición Dúctil)	H. (Hormigón)																			
<b>FORMA</b>	<b>FORMA</b>	<b>FORMA</b>																			
Estándar AGUAS Y SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Normalizada SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Estándar <input type="checkbox"/>																			
Estándar SANEAMIENTO <input type="checkbox"/>	Normalizada AGUAS <input type="checkbox"/>	OTRAS <input type="checkbox"/>																			
Estándar AGUAS <input type="checkbox"/>	NO NORMALIZADA <input type="checkbox"/>	Ø _____ cm																			
OTRAS <input type="checkbox"/>	Ø _____ cm	_____ x _____ cm																			

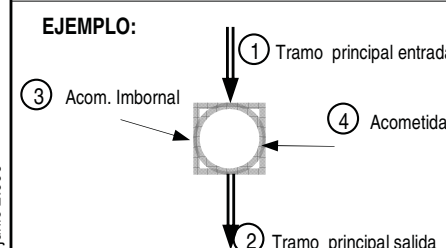
<p><b>CÁMARA (2)</b></p> <p>LARGO _____</p> <p>ANCHO _____</p> <p>ALTO _____</p> <p>Nº DE REGISTROS _____</p>	<p>Tipo de cubierta en la cámara</p> <p><input type="checkbox"/> FORJADO</p> <p><input type="checkbox"/> FORJADO DESMONTABLE PLACAS</p> <p><input type="checkbox"/> SIN CUBIERTA</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS</p>
---	--

Si la cámara no tiene una forma regular se ha de realizar un croquis descriptivo con cotas

**ESQUEMA DE ENTRADAS Y SALIDAS AL REGISTRO**



**EJEMPLO:**



**DATOS DE ENTRADAS Y SALIDAS AL REGISTRO**

Nº	TIPO ELEM.	MATERIAL	TIPO SECCIÓN	DIMENS. mm.	PROF. (m) entrada en registro

<p><b>T</b> Tramo</p> <p><b>A</b> Acometida</p> <p><b>I</b> Acom. Imbornal</p> <p><b>C</b> Acom. Caces</p> <p><b>DE</b> Desagüe de abast</p> <p><b>AL</b> Aliviadero</p>	<p><b>HM</b> Hormigón en Masa</p> <p><b>G</b> Gres</p> <p><b>SG</b> Semigrés</p> <p><b>FC</b> Fibrocemento</p> <p><b>PVC</b> Policloruro de Vinilo</p> <p><b>PRFV</b> Poliéster Reforzado con Fibra Vidrio</p> <p><b>FD</b> Fundición Dúctil</p> <p><b>FL</b> Fábrica de Ladrillo</p> <p><b>HA</b> Hormigón Armado</p> <p><b>PEAD</b> Poliet. Alta Densidad</p>	<p><b>C</b> CIRCULAR Ø</p> <p><b>R</b> CANAL RECTANGULAR (alto X ancho)</p> <p><b>O I</b> OVOIDE TIPO I ( alto x ancho)</p> <p><b>G</b> GALERIA ( alto X ancho) (*)</p> <p>(*) <b>Hacer croquis de la sección con dimensiones, al dorso de esta ficha</b></p> <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; font-size: x-small;"> <p><b>OV tipo I, solo OVOIDES PREFABRICADOS con las siguientes medidas.</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>0.90 x 0.60</td> <td>1.05 x 0.70</td> <td>1.20 x 0.80</td> </tr> <tr> <td>1.35 x 0.90</td> <td>1.50 x 1.00</td> <td>1.80 x 1.20</td> </tr> <tr> <td>2.10 x 1.40</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> </div>	0.90 x 0.60	1.05 x 0.70	1.20 x 0.80	1.35 x 0.90	1.50 x 1.00	1.80 x 1.20	2.10 x 1.40		
0.90 x 0.60	1.05 x 0.70	1.20 x 0.80									
1.35 x 0.90	1.50 x 1.00	1.80 x 1.20									
2.10 x 1.40											

VALORES POSIBLES DE LOS DATOS

**IMBORNAL**

<p><b>TIPO IMBORNAL:</b></p> <p><input type="checkbox"/> BUZÓN</p> <p><input type="checkbox"/> MIXTO <span style="margin-left: 20px;">TIPO I</span> <span style="margin-left: 20px;">TIPO II</span></p> <p><input type="checkbox"/> REJILLA</p> <p><input type="checkbox"/> CACES</p>	<p><b>Datos BUZÓN:</b></p> <p><input type="checkbox"/> FUNDICIÓN DUCTIL</p> <p><input type="checkbox"/> BORDILLO LABRADO</p> <p><b>Datos ARENERO:</b></p> <p><b>Forma tapa:</b> <input type="checkbox"/> REDONDA <input type="checkbox"/> CUADRADA</p> <p><b>Material tapa:</b> <input type="checkbox"/> HORMIGÓN <input type="checkbox"/> H.F. <input type="checkbox"/> F.D.</p> <p><b>Profundidad (m):</b> <input style="width: 50px;" type="text"/></p>	<p><b>MATERIAL del bordillo:</b></p> <p><input type="checkbox"/> HORMIGÓN</p> <p><input type="checkbox"/> GRANITO</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS</p> <p><b>TIPO DE REJILLA:</b></p> <p><input type="checkbox"/> 30 X 40 HF</p> <p><input type="checkbox"/> 30 X 60 HF</p> <p><input type="checkbox"/> 30 X 65 FD</p> <p><input type="checkbox"/> 30 X 75 FD</p> <p><input type="checkbox"/> MODELO NORMALIZADO 12.5 cm</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS</p> <p><b>Nº DE REJILLAS:</b> <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p><b>PROFUNDIDAD Rejilla (m):</b> <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p><b>PROFUNDIDAD Salida de la acometida (m):</b> <input style="width: 50px;" type="text"/></p>
---	--	--

**ORIENTACION:**  EN PARALELO  EN LÍNEA

**ORIENTACIÓN de las rejillas:**  TRANSVERSAL  LONGITUDINAL (Respecto a acera)

EMASESA - DPTO. SUPERVISIÓN Y DOCUMENTACIÓN ( Unidad de Documentación de Redes -GIS-) FICHA ELEMENTO SANEAMIENTO - junio 2.009

**SITUACIÓN DEL ELEMENTO**

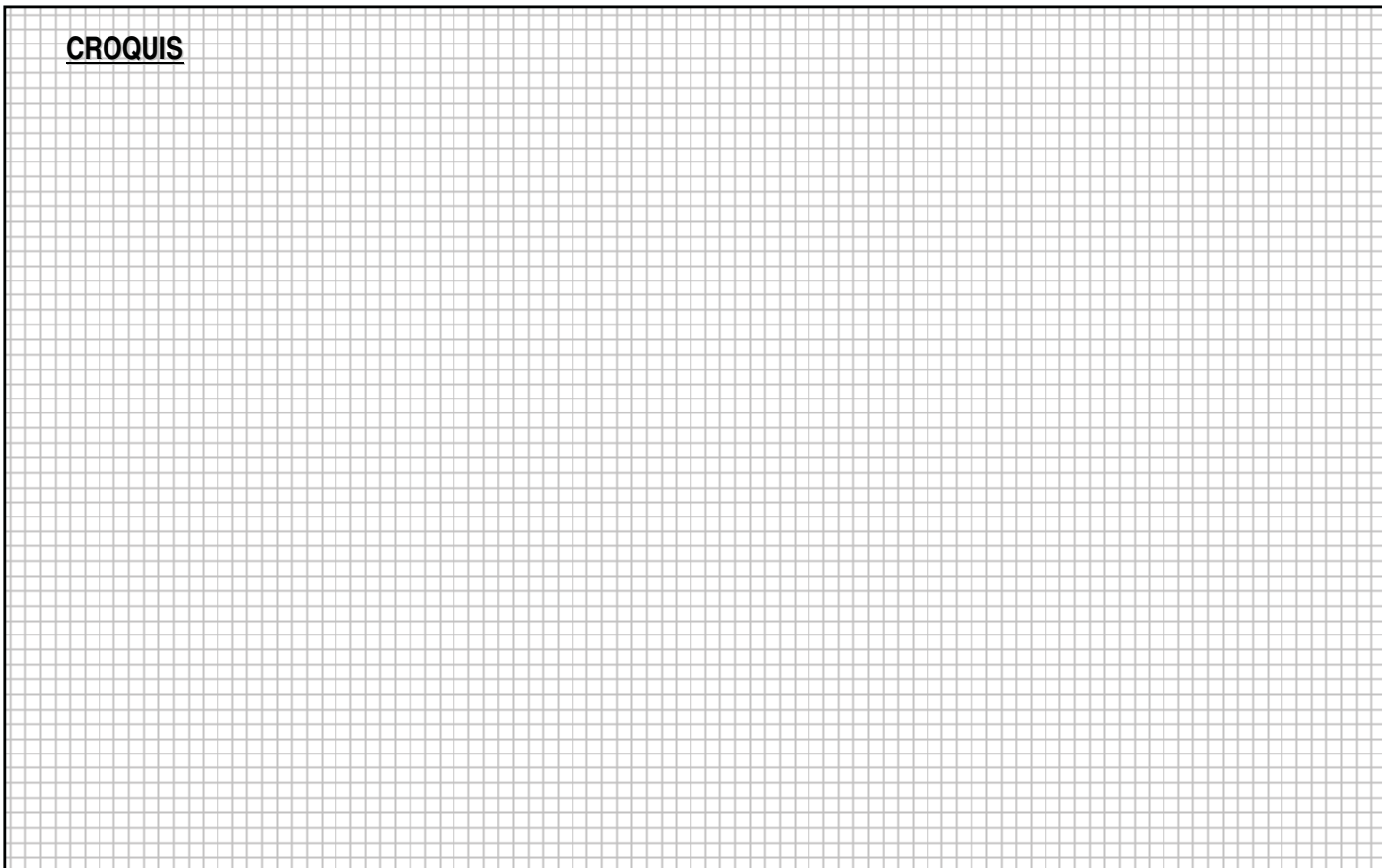
POBLACIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE CALLE: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE PORTAL CERCANO: \_\_\_\_\_

SITUACIÓN DEL REGISTRO: ACERA  CALZADA  TERRIZO  ¿ESTÁ DENTRO DE LA PROPIEDAD?  SI  NO

**CROQUIS**



**DATOS DE INSTALACIÓN / REPARACIÓN**

FECHA INSTALACIÓN / REPARACIÓN / SUSTITUCIÓN:

OPERACIÓN:  
 ELEMENTO NUEVO  
 REHABILITACIÓN  
 SUSTITUCIÓN

TIPO DE REHABILITACIÓN PARA TRAMOS:  
 CRACKING/ BURSTING  
 MANGA INTERIOR  
 OTROS

**OBSERVACIONES**

INDICAR SI LA RED ES DE AGUA PLUVIAL, SI TIENE INSTALACIONES DE FIBRA ÓPTICA EN SU INTERIOR, Y CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

FECHA DE TOMA DE DATOS:

FIRMA AUTOR DE LA TOMA DE DATOS

SUPERVISADO EMASESA

FECHA:

EMASESA -- SUPERVISIÓN Y DOCUMENTACIÓN -- REVERSO FICHA ELEMENTO SANEAMIENTO --

**11.30.- FICHA DE ARQUETA / ACOMETIDA**





MANTENIMIENTO DE LA INFORMACIÓN DEL GIS  
**RED SANEAMIENTO**  
 FICHA DE ARQUETA y ACOMETIDA

### ARQUETAS

TIPO DE ARQUETA (si hubiera varias, marcar todas):

DECANTADORA SÓLIDOS     ARQUETA SIFÓNICA  
 SEPARADORA DE GRASAS     MIXTA  
 TOMA DE MUESTRAS     OTRA →

MATERIAL ARQUETA:

HORMIGÓN IN SITU     LADRILLO     OTRO →   
 HORMIGÓN PREFABRICADO     POLIESTER

¿DIMENSIONES NORMALIZADAS?  SI →  1.00 x 1.00 m  
 NO →  0.60 x 1.00 m  
 0.60 x 0.60 m

MATERIAL DE LA TAPA :

HORMIGÓN     FUNDICIÓN GRIS     FUNDICIÓN DÚCTIL     CHAPA  
 POLIESTER     OTRO →

¿TAPA TIPO EMASESA?  SI     NO

<u>PROFUNDIDAD DE LA ARQUETA SIFÓNICA:</u>	<input type="text"/> m
<u>PROFUNDIDAD TUBERÍA DE SALIDA:</u>	<input type="text"/> m
<u>PROFUNDIDAD DE LLEGADA DE LA ACOMETIDA AL POZO/RED:</u>	<input type="text"/> m

### ACOMETIDA

CÓDIGO IDENTIFICACIÓN

Nº DE CONTRATO     Nº DE BATERÍA O CONTADOR  
 Nº DE ACOMETIDA     CÓDIGO GIS

DATOS DE LA RED A LA QUE SE ACOMETE:

Material:     Diám. interior:  m    Profundidad:  m

MATERIAL DE LA ACOMETIDA Y DIÁMETRO (en mm)

	ACOMETIDA NO PLÁSTICO:	SI ES PLÁSTICO:
<input type="checkbox"/> GRES	<input type="checkbox"/> 150	<input type="checkbox"/> 160
<input type="checkbox"/> SEMIGRÉS	<input type="checkbox"/> 200	<input type="checkbox"/> 200
<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> 250	<input type="checkbox"/> 250
<input type="checkbox"/> HORMIGÓN EN MASA	<input type="checkbox"/> 300	<input type="checkbox"/> 315
<input type="checkbox"/> PE		
OTRO MATERIAL		OTRO DIÁMETRO
<input type="text"/>		<input type="text"/>

OBSERVACIONES:

FECHA DE:

EJECUCIÓN DE LA ACOMETIDA:  /  /

TOMA DE DATOS:  /  /

SUPERVISADO EMASESA:  /  /

### SITUACIÓN Y CROQUIS

POBLACIÓN:

CALLE Y Nº DE PORTAL CERCANO:

¿ARQUETA EN LA VÍA PÚBLICA?  SI     NO    ¿ARQUETA ACCESIBLE?  SI     NO

EN LOS CASOS EN QUE LA ACOMETIDA LA COMPONGAN DOS O MÁS ARQUETAS, DEBERÁ REFLEJARSE LA SITUACION DE LA A. SIFONICA, Y LAS DEMAS CON RESPECTO DE ESTA.  
 (Debe reflejarse además la finca, respecto de la vía pública)

## 4. PRESUPUESTO

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición
------	----	-------------	--	--	--	--	--	----------

## 1.1.- SANEAMIENTO. EMASESA

## 1.1.1.- AFECCIÓN SAN 02

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,5000	4,0000	0,5000	61,000	61,000
<b>Total m3 .....</b>								<b>61,000</b>

610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,2000	3,7000	0,1000	11,174	11,174
<b>Total m3 .....</b>								<b>11,174</b>

610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,0000	3,5000	0,3500	36,750	36,750
<b>Total m3 .....</b>								<b>36,750</b>

600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal
			240	4,0000	16,0000	1.515,203	
			28	30,5000	16,0000	1.347,899	
			2	30,5000	16,0000	96,279	
			2	4,0000	16,0000	12,627	
						2.972,008	2.972,008
<b>Total kg .....</b>							<b>2.972,008</b>

680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	30,0000		0,3500	21,000	
			2		3,5000	0,3500	2,450	
						23,450	23,450	
<b>Total m2 .....</b>							<b>23,450</b>	

## 1.1.2.- AFECCIÓN SAN 03

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,5000	4,0000	0,5000	23,000	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición
------	----	-------------	--	--	--	--	--	----------

							23,000	23,000
<b>Total m3 .....</b>							<b>23,000</b>	

610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,2000	3,7000	0,1000	4,144	4,144
<b>Total m3 .....</b>								<b>4,144</b>

610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,0000	3,5000	0,3500	13,475	13,475
<b>Total m3 .....</b>								<b>13,475</b>

600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal
			92	4,5000	16,0000	653,431	
			32	11,5000	16,0000	580,828	
			2	4,5000	16,0000	14,205	
			2	11,5000	16,0000	36,302	
						1.284,766	1.284,766
<b>Total kg .....</b>							<b>1.284,766</b>

680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	11,0000		0,3500	7,700	
			2		3,5000	0,3500	2,450	
						10,150	10,150	
<b>Total m2 .....</b>							<b>10,150</b>	

## 1.1.3.- AFECCIÓN SAN 04

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,5000	5,0000	0,5000	63,750	63,750
<b>Total m3 .....</b>								<b>63,750</b>

610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,2000	4,7000	0,1000	11,844	11,844

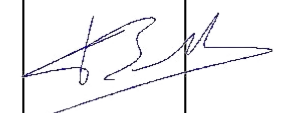
## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>Total m3 .....</b>							<b>11,844</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN04</td> <td>1</td> <td>25,0000</td> <td>4,5000</td> <td>0,3500</td> <td>39,375</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">39,375</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>39,375</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN04	1	25,0000	4,5000	0,3500	39,375								39,375	<hr/>							<b>Total m3 .....</b>							<b>39,375</b>																																																																																																																																																																																																																																																																						
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SAN04	1	25,0000	4,5000	0,3500	39,375																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						39,375																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>Total m3 .....</b>							<b>39,375</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN04</td> <td>1</td> <td>39,3750</td> <td>120,0000</td> <td>4.725,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">4.725,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">4.725,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <th>Uds.</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <td>200</td> <td>5,0000</td> <td>16,0000</td> <td>1.578,336</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>25,5000</td> <td>16,0000</td> <td>1.448,913</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5,0000</td> <td>16,0000</td> <td>15,783</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>25,5000</td> <td>16,0000</td> <td>80,495</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">3.123,527</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">3.123,527</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total kg .....</b></td> <td><b>7.848,527</b></td> </tr> <tr> <td>680.0010m</td> <td>M2</td> <td>ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.</td> <td colspan="5"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN04</td> <td>2</td> <td>25,0000</td> <td>4,5000</td> <td>0,3500</td> <td>17,500</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>0,3500</td> <td>3,150</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">20,650</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m2 .....</b></td> <td><b>20,650</b></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="8"><b>1.1.4.- AFECCIÓN SAN 05</b></td> </tr> <tr> <td>321.0010m</td> <td>M3</td> <td>EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA &lt; 3 m Y UNA PROFUNDIDAD&lt; 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD &lt; 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.</td> <td colspan="5"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,5000</td> <td>4,0000</td> <td>0,5000</td> <td>17,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>9,0000</td> <td>4,0000</td> <td>0,5000</td> <td>18,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">35,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>35,000</b></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>610.0010m</td> <td>M3</td> <td>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.</td> <td colspan="5"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,2000</td> <td>3,7000</td> <td>0,1000</td> <td>3,034</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8,7000</td> <td>3,7000</td> <td>0,1000</td> <td>3,219</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">6,253</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>6,253</b></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN04	1	39,3750	120,0000	4.725,000									4.725,000	<hr/>													4.725,000	<hr/>							Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal			200	5,0000	16,0000	1.578,336				36	25,5000	16,0000	1.448,913				2	5,0000	16,0000	15,783				2	25,5000	16,0000	80,495										3.123,527	<hr/>													3.123,527	<hr/>							<b>Total kg .....</b>							<b>7.848,527</b>	680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN04</td> <td>2</td> <td>25,0000</td> <td>4,5000</td> <td>0,3500</td> <td>17,500</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>0,3500</td> <td>3,150</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">20,650</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m2 .....</b></td> <td><b>20,650</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN04	2	25,0000	4,5000	0,3500	17,500			2			0,3500	3,150								20,650	<hr/>							<b>Total m2 .....</b>							<b>20,650</b>	<b>1.1.4.- AFECCIÓN SAN 05</b>								321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,5000</td> <td>4,0000</td> <td>0,5000</td> <td>17,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>9,0000</td> <td>4,0000</td> <td>0,5000</td> <td>18,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">35,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>35,000</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	1	8,5000	4,0000	0,5000	17,000			1	9,0000	4,0000	0,5000	18,000								35,000	<hr/>							<b>Total m3 .....</b>							<b>35,000</b>	610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,2000</td> <td>3,7000</td> <td>0,1000</td> <td>3,034</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8,7000</td> <td>3,7000</td> <td>0,1000</td> <td>3,219</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">6,253</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>6,253</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	1	8,2000	3,7000	0,1000	3,034			1	8,7000	3,7000	0,1000	3,219								6,253	<hr/>							<b>Total m3 .....</b>							<b>6,253</b>
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SAN04	1	39,3750	120,0000	4.725,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
						4.725,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						4.725,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
200	5,0000	16,0000	1.578,336																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
36	25,5000	16,0000	1.448,913																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	5,0000	16,0000	15,783																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	25,5000	16,0000	80,495																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
						3.123,527																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						3.123,527																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>Total kg .....</b>							<b>7.848,527</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN04</td> <td>2</td> <td>25,0000</td> <td>4,5000</td> <td>0,3500</td> <td>17,500</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>0,3500</td> <td>3,150</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">20,650</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m2 .....</b></td> <td><b>20,650</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN04	2	25,0000	4,5000	0,3500	17,500			2			0,3500	3,150								20,650	<hr/>							<b>Total m2 .....</b>							<b>20,650</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SAN04	2	25,0000	4,5000	0,3500	17,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	2			0,3500	3,150																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						20,650																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>Total m2 .....</b>							<b>20,650</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>1.1.4.- AFECCIÓN SAN 05</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,5000</td> <td>4,0000</td> <td>0,5000</td> <td>17,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>9,0000</td> <td>4,0000</td> <td>0,5000</td> <td>18,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">35,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>35,000</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	1	8,5000	4,0000	0,5000	17,000			1	9,0000	4,0000	0,5000	18,000								35,000	<hr/>							<b>Total m3 .....</b>							<b>35,000</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SAN05	1	8,5000	4,0000	0,5000	17,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	1	9,0000	4,0000	0,5000	18,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						35,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>Total m3 .....</b>							<b>35,000</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,2000</td> <td>3,7000</td> <td>0,1000</td> <td>3,034</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8,7000</td> <td>3,7000</td> <td>0,1000</td> <td>3,219</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">6,253</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>6,253</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	1	8,2000	3,7000	0,1000	3,034			1	8,7000	3,7000	0,1000	3,219								6,253	<hr/>							<b>Total m3 .....</b>							<b>6,253</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SAN05	1	8,2000	3,7000	0,1000	3,034																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	1	8,7000	3,7000	0,1000	3,219																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						6,253																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>Total m3 .....</b>							<b>6,253</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>Total m3 .....</b>							<b>20,213</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>1</td> <td>8,0000</td> <td>3,5000</td> <td>0,3500</td> <td>9,800</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8,5000</td> <td>3,5000</td> <td>0,3500</td> <td>10,413</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">20,213</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m3 .....</b></td> <td><b>20,213</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	1	8,0000	3,5000	0,3500	9,800			1	8,5000	3,5000	0,3500	10,413								20,213	<hr/>							<b>Total m3 .....</b>							<b>20,213</b>																																																																																																																																																																																																																																																																													
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
SAN05	1	8,0000	3,5000	0,3500	9,800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	1	8,5000	3,5000	0,3500	10,413																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
						20,213																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>Total m3 .....</b>							<b>20,213</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>64</td> <td>4,0000</td> <td>16,0000</td> <td>404,054</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>8,5000</td> <td>16,0000</td> <td>375,644</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4,0000</td> <td>16,0000</td> <td>12,627</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8,5000</td> <td>16,0000</td> <td>26,832</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>68</td> <td>4,0000</td> <td>16,0000</td> <td>429,307</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>9,0000</td> <td>16,0000</td> <td>397,741</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4,0000</td> <td>16,0000</td> <td>12,627</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9,0000</td> <td>16,0000</td> <td>28,410</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1.687,242</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1.687,242</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total kg .....</b></td> <td><b>1.687,242</b></td> </tr> <tr> <td>680.0010m</td> <td>M2</td> <td>ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.</td> <td colspan="5"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>2</td> <td>8,0000</td> <td>0,3500</td> <td>5,600</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>3,5000</td> <td>0,3500</td> <td>2,450</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>8,5000</td> <td>3,5000</td> <td>5,950</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>0,3500</td> <td>2,450</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">16,450</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m2 .....</b></td> <td><b>16,450</b></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="8"><b>1.1.5.- OTRAS AFECCIONES</b></td> </tr> <tr> <td>209.112</td> <td>Pa</td> <td>PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.</td> <td colspan="5"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total Pa .....</b></td> <td><b>1,000</b></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>209.118</td> <td>Pa</td> <td>PARTIDA ALZADA PARA LOCALIZACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO</td> <td colspan="5"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total Pa .....</b></td> <td><b>1,000</b></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal			64	4,0000	16,0000	404,054				28	8,5000	16,0000	375,644				2	4,0000	16,0000	12,627				2	8,5000	16,0000	26,832				68	4,0000	16,0000	429,307				28	9,0000	16,0000	397,741				2	4,0000	16,0000	12,627				2	9,0000	16,0000	28,410										1.687,242	<hr/>													1.687,242	<hr/>							<b>Total kg .....</b>							<b>1.687,242</b>	680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>2</td> <td>8,0000</td> <td>0,3500</td> <td>5,600</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>3,5000</td> <td>0,3500</td> <td>2,450</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>8,5000</td> <td>3,5000</td> <td>5,950</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>0,3500</td> <td>2,450</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">16,450</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m2 .....</b></td> <td><b>16,450</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	2	8,0000	0,3500	5,600				2		3,5000	0,3500	2,450			2	8,5000	3,5000	5,950				2		0,3500	2,450									16,450	<hr/>							<b>Total m2 .....</b>							<b>16,450</b>	<b>1.1.5.- OTRAS AFECCIONES</b>								209.112	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total Pa .....</b></td> <td><b>1,000</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		1				1,000									1,000	<hr/>													1,000	<hr/>							<b>Total Pa .....</b>							<b>1,000</b>	209.118	Pa	PARTIDA ALZADA PARA LOCALIZACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total Pa .....</b></td> <td><b>1,000</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		1				1,000									1,000	<hr/>													1,000	<hr/>							<b>Total Pa .....</b>							<b>1,000</b>
Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
64	4,0000	16,0000	404,054																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
28	8,5000	16,0000	375,644																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	4,0000	16,0000	12,627																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	8,5000	16,0000	26,832																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
68	4,0000	16,0000	429,307																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
28	9,0000	16,0000	397,741																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	4,0000	16,0000	12,627																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	9,0000	16,0000	28,410																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						1.687,242																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
						1.687,242																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>Total kg .....</b>							<b>1.687,242</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAN05</td> <td>2</td> <td>8,0000</td> <td>0,3500</td> <td>5,600</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>3,5000</td> <td>0,3500</td> <td>2,450</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>8,5000</td> <td>3,5000</td> <td>5,950</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>0,3500</td> <td>2,450</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">16,450</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total m2 .....</b></td> <td><b>16,450</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		SAN05	2	8,0000	0,3500	5,600				2		3,5000	0,3500	2,450			2	8,5000	3,5000	5,950				2		0,3500	2,450									16,450	<hr/>							<b>Total m2 .....</b>							<b>16,450</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
SAN05	2	8,0000	0,3500	5,600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	2		3,5000	0,3500	2,450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	2	8,5000	3,5000	5,950																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	2		0,3500	2,450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						16,450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>Total m2 .....</b>							<b>16,450</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>1.1.5.- OTRAS AFECCIONES</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
209.112	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total Pa .....</b></td> <td><b>1,000</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		1				1,000									1,000	<hr/>													1,000	<hr/>							<b>Total Pa .....</b>							<b>1,000</b>																																																																																																																																																																																																																																																																						
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1				1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
						1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>Total Pa .....</b>							<b>1,000</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
209.118	Pa	PARTIDA ALZADA PARA LOCALIZACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> <th>Subtotal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: right;">1,000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><hr/></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Total Pa .....</b></td> <td><b>1,000</b></td> </tr> </tbody> </table>							Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		1				1,000									1,000	<hr/>													1,000	<hr/>							<b>Total Pa .....</b>							<b>1,000</b>																																																																																																																																																																																																																																																																						
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1				1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
						1,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<hr/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>Total Pa .....</b>							<b>1,000</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

**Cuadro de Precios Nº 1**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
1	321.0010m	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	7,22	SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2	600.0010m	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
3	610.0010m	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	70,53	SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4	610.0030	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	88,12	OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5	680.0010m	m2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	59,69	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6	Z09.112	Pa PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	20.000,00	VEINTE MIL EUROS
7	Z09.118	Pa PARTIDA ALZADA PARA LOCALIZACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO	10.000,00	DIEZ MIL EUROS
		Sevilla, abril de 2017		
		El Ingeniero Director del Proyecto	El Ingeniero Autor del Proyecto	
		 Rafael Ángel Pérez Arenas	 Francisco Manuel Baena Ureña	

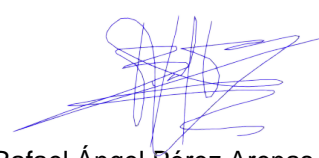

**Cuadro de Precios Nº 2**

ADVERTENCIA

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
1	321.0010m	m3 de EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son siete Euros con veintidos céntimos</b>	0,35 4,82 1,64 0,41	7,22
2	600.0010m	kg de ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son un Euro con cuarenta céntimos</b>	0,56 0,12 0,64 0,08	1,40
3	610.0010m	m3 de HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos  <b>Son setenta Euros con cincuenta y tres céntimos</b>	19,02 0,45 47,07 3,99	70,53
4	610.0030	m3 de HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	9,14 4,47 69,52 4,99	

**Cuadro de Precios Nº 2**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
5	680.0010m	<b>Son ochenta y ocho Euros con doce céntimos</b>  m2 de ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos	17,05 35,45 3,81 3,38	88,12
6	Z09.112	<b>Son cincuenta y nueve Euros con sesenta y nueve céntimos</b>  Pa de PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.  Sin descomposición	20.000,00	59,69
7	Z09.118	<b>Son veinte mil Euros</b>  Pa de PARTIDA ALZADA PARA LOCALIZACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO  Sin descomposición  <b>Son diez mil Euros</b>  Sevilla, abril de 2017  El Ingeniero Director del Proyecto   Rafael Ángel Pérez Arenas	20.000,00 10.000,00	20.000,00 10.000,00
		El Ingeniero Autor del Proyecto   Francisco Manuel Baena Ureña		

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción			
<b>1.1.- SANEAMIENTO. EMASESA</b>					
<b>1.1.1.- AFECCIÓN SAN 02</b>					
321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Medición	Precio	Importe
			61,000	7,22	440,42
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Medición	Precio	Importe
			11,174	70,53	788,10
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	Medición	Precio	Importe
			36,750	88,12	3.238,41
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	Medición	Precio	Importe
			2.972,008	1,40	4.160,81
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	Medición	Precio	Importe
			23,450	59,69	1.399,73
<b>Total subcapítulo 1.1.1.- AFECCIÓN SAN 02:</b>					<b>10.027,47</b>
<b>1.1.2.- AFECCIÓN SAN 03</b>					
321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Medición	Precio	Importe
			23,000	7,22	166,06
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Medición	Precio	Importe
			4,144	70,53	292,28

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción			
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	Medición	Precio	Importe
			13,475	88,12	1.187,42
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	Medición	Precio	Importe
			1.284,766	1,40	1.798,67
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	Medición	Precio	Importe
			10,150	59,69	605,85
<b>Total subcapítulo 1.1.2.- AFECCIÓN SAN 03:</b>					<b>4.050,28</b>
<b>1.1.3.- AFECCIÓN SAN 04</b>					
321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Medición	Precio	Importe
			63,750	7,22	460,28
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Medición	Precio	Importe
			11,844	70,53	835,36
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	Medición	Precio	Importe
			39,375	88,12	3.469,73
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	Medición	Precio	Importe
			7.848,527	1,40	10.987,94
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	Medición	Precio	Importe
			20,650	59,69	1.232,60

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	
Total subcapítulo 1.1.3.- AFECCIÓN SAN 04:			16.985,91

**1.1.4.- AFECCIÓN SAN 05**

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.
-----------	----	---

Medición	Precio	Importe
35,000	7,22	252,70

610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.
-----------	----	--

Medición	Precio	Importe
6,253	70,53	441,02

610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
----------	----	---

Medición	Precio	Importe
20,213	88,12	1.781,17

600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.
-----------	----	---

Medición	Precio	Importe
1.687,242	1,40	2.362,14

680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.
-----------	----	---

Medición	Precio	Importe
16,450	59,69	981,90

Total subcapítulo 1.1.4.- AFECCIÓN SAN 05:			5.818,93
--	--	--	----------

**1.1.5.- OTRAS AFECCIONES**

209.112	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA DESVÍO, REPOSICIONES Y PROTECCIÓN DE CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO NO INVENTARIADAS, DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
---------	----	---

Medición	Precio	Importe
1,000	20.000,00	20.000,00

209.118	Pa	PARTIDA ALZADA PARA LOCALIZACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO
---------	----	---

Medición	Precio	Importe
1,000	10.000,00	10.000,00

Total subcapítulo 1.1.5.- OTRAS AFECCIONES:			30.000,00
---	--	--	-----------

Total subcapítulo 1.1.- SANEAMIENTO. EMASESA:			66.882,59
---	--	--	-----------

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	
Total presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS :			66.882,59



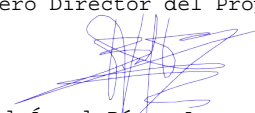
PRESUP. REPOSICIÓN SANEAMIENTO REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>	
1.1 SANEAMIENTO. EMASESA	
1.1.1 AFECCIÓN SAN 02 .....	10.027,47
1.1.2 AFECCIÓN SAN 03 .....	4.050,28
1.1.3 AFECCIÓN SAN 04 .....	16.985,91
1.1.4 AFECCIÓN SAN 05 .....	5.818,93
1.1.5 OTRAS AFECCIONES .....	30.000,00
Total 1.1 SANEAMIENTO. EMASESA .....	66.882,59
<b>Total 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>66.882,59</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>66.882,59</b>
13% de gastos generales	8.694,74
6% de beneficio industrial	4.012,96
<b>Presupuesto de licitación (sin IVA)</b>	<b>79.590,29</b>
21% IVA	16.713,96
<b>Presupuesto de licitación (IVA incl.)</b>	<b>96.304,25</b>

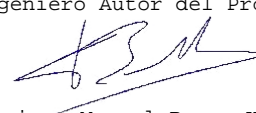
Asciende el presupuesto de licitación (s/IVA) a la expresada cantidad de SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

Asciende el presupuesto de licitación, incluido IVA, a la expresada cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

Sevilla, abril de 2017  
El Ingeniero Director del Proyecto

  
Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto

  
Francisco Manuel Baena Ureña

**ANEXO 1. MURO 5**

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. BASES DE CÁLCULO.....</b>	<b>2</b>
<b>4. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....</b>	<b>3</b>
<b>6. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.....</b>	<b>3</b>
<b>7. ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO.....</b>	<b>3</b>
7.1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES .....	3
7.1.1. <i>Acciones permanentes</i> .....	3
7.1.2. <i>Acciones permanentes de valor no constante</i> .....	3
7.1.3. <i>Acciones variables</i> .....	4
7.1.4. <i>Acciones accidentales</i> .....	4
7.2. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES .....	4
7.3. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES.....	5
7.3.1. <i>Estados Límite Últimos</i> .....	5
7.3.2. <i>Estados Límite de Servicio</i> .....	5
7.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES .....	6
<b>8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....</b>	<b>6</b>

**APENDICES:****APÉNDICE 1.- CÁLCULOS.**

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

El objeto del presente documento es describir el procedimiento de cálculo del Muro 5, incluido dentro del Proyecto de Construcción "Reordenamiento del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Cama (Sevilla)".

En él se ha descrito las bases de cálculo, características de los materiales, hipótesis adoptadas, medios empleados en el cálculo, resultados obtenidos y conclusiones derivadas del mismo. Posteriormente, se adjuntan los cálculos completos para el dimensionamiento y justificación de la estructura en cuestión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.

Este muro surge de la posible afección futura en la ejecución de obras de mantenimiento o mejora de una serie de conducciones gestionadas por la empresa metropolitana de aguas EMASESA, S.A. y que discurren paralelas a la A-49 Sevilla-Huelva.

Se trata de un muro pantalla de pilotes tangentes de  $\phi 1.0$  m de diámetro y una longitud total 20m. Dispone de una viga de coronación de 1.0x1.2m.

A continuación se muestra un cuadro resumen con las características principales.

DENOMINACIÓN	P.K.	FUNCIÓN / REPOSICIÓN	LONGITUD (m)	ALTURA (m)
MURO 5	0+840 del eje A-49 Sevilla-Huelva	Contener parcialmente el muro de escollera. Servicios afectados.	60	20

## 3. BASES DE CÁLCULO.

El dimensionamiento de las estructuras se realizará según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se seguirán las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español, así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se realizará siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d \leq R_d$$

Siendo  $S_d$  la solicitación de cálculo aplicable en cada caso, y  $R_d$  la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

## 4. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El proyecto de las presentes estructuras se realizará conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

-IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

-EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

-NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente.

Se tomará también en consideración para el dimensionamiento completo lo recogido en las recomendaciones siguientes:

-Guía de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento).

## 5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS.

Los cálculos de la estructura se llevarán a cabo mediante programas de aplicación tanto en el cálculo general de estructuras como en el cálculo de elementos estructurales concretos. Los programas empleados han sido desarrollados bien por empresas especializadas en la elaboración de herramientas informáticas para el cálculo de estructuras o bien por esta propia oficina técnica. No obstante lo anterior, tanto los datos de partida como los resultados obtenidos por los programas, son siempre verificados a través de comprobaciones manuales aproximadas que justifiquen los órdenes de magnitud.

Los programas informáticos empleados son los que siguen:

- Prontuario Informático del Hormigón Estructural: desarrollado por la unidad docente del hormigón estructural de la E.T.S.I.C.C.P. de Madrid y el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.
- CYPE: Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Módulo de cálculo de pantallas de hormigón armado.
- Diversas hojas de cálculo y programas desarrollados por el proyectista.

## 6. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

Las características de los materiales a emplear en la construcción de las estructuras objeto del presente documento son, en consonancia con lo dispuesto en la tabla 37.2.4.1.a de la Instrucción EHE-08, las siguientes, para una vida útil de proyecto de 100 años:

Material	Calidad	Nivel de Control	Coefficientes
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MURO	HA-30/B/20/IIa+Qa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.5$
ACERO PASIVO	B-500-S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

	Recubrimiento (mm)	Máxima relación A/C	Mínimo contenido en cemento (kg/m <sup>3</sup> )
HORMIGÓN EN MURO	70*	0.5	325

\*Recubrimientos en viga de coronación de 45mm.

La clase genérica de exposición es IIa, mientras que la específica de ataque por sulfatos en el agua freática es químico débil Qa.

## 7. ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO.

La determinación de los valores característicos de las acciones, así como de sus valores representativos y de cálculo y las combinaciones a realizar con las mismas, a fin de verificar el cumplimiento de los estados límite, se llevará a cabo según lo prescrito en la Instrucción IAP-11.

### 7.1. Valores característicos de las acciones

#### 7.1.1. Acciones permanentes

- Peso propio: el valor característico del peso de los elementos estructurales de hormigón, se determina tomando como peso específico del mencionado material 2.5 T/m<sup>3</sup>.

#### 7.1.2. Acciones permanentes de valor no constante

- Acción del terreno: tras un análisis de los datos geotécnicos disponibles, se ha considerado el siguiente perfil estratigráfico a efectos de cálculo:

Nivel Rx Vertido → hasta 1.8m

Nivel QT<sub>3</sub> N1 → hasta 12.0m

Nivel QT<sub>3</sub> N2 → hasta 18.2m

Nivel QT<sub>3</sub> N3 → hasta 28.0m

Nivel Tm<sup>BC</sup><sub>12</sub> zona b → en el resto del perfil litológico

MATERIALES PROPIEDADES	Rx VERTIDO	Rx compactado (TERRAPLÉN)	CUATERNARIO			TERCIARIO
			QT3 - N1	QT3 - N2	QT3 - N3	Tm <sup>Bc</sup> 12 zona b (Margas azules)
Litología	Arcillas con indicios de arena, MO, y fragmentos de ladrillos, plásticos, etc	limos arcillosos	arcillas	limos y arenas arcillosas	arenas y gravas arcillosas	arcillas
Comportamiento	suelo cohesivo	suelo cohesivo	suelo cohesivo	suelo cohesivo	suelo granular	suelo cohesivo
Golpeo N <sub>30</sub> medio	16	14	16	3	28	40
Consistencia / Compacidad	FIRME-MUY FIRME	FIRME	FIRME-MUY FIRME	BLANDA	MEDIA-DENSA	DURA
Densidad aparente (kN/m <sup>3</sup> )	19,00	20,60	20,40	19,20	20,10	20,10
Densidad sumergida (kN/m <sup>3</sup> )	10,00	10,60	10,40	9,20	10,10	10,10
Cohesión (kPa)	5,00	10,00	36,00	10,00	---	51,75
Ángulo de rozamiento (°)	28,00	32,00	22,84	27,50	35,40	17,49
Resistencia al corte sin drenaje (kPa)	---	---	122,00	18,75	---	253,00
Módulo de deformación (kPa)	21300,00	18400,00	21300,00	3000,00	47500,00	50080,00
Módulo de Poisson	0,30	0,30	0,35	0,40	0,30	0,30
Módulo balasto horizontal (kPa/m)	8025,00	6975,00	9150,00	1406,00	45000,00	18975,00
Permeabilidad (m/seg)	1,00E-09	---	2,00E-10	1,00E-09	1,00E-04	1,00E-10

Con estos parámetros se calculan los empujes del terreno sobre el trasdós de la pantalla de pilotes y la reacción del mismo en la zona de empotramiento.

### 7.1.3. Acciones variables

- Sobrecarga de uso: se ha considerado una sobrecarga equivalente de 1 T/m<sup>2</sup> actuando sobre los terrenos adyacentes al muro.
- Acciones del agua: se ha considerado la presencia de nivel freático teniendo en cuenta un sondeo realizado a 6.8m de profundidad.

### 7.1.4. Acciones accidentales

- Sismo:

Para el cálculo de la acción sísmica se sigue las indicaciones recogidas en la NCSP-07. La aceleración sísmica horizontal se calculará para cada caso como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b \rightarrow 0.096g$$

$a_b$ : aceleración sísmica básica  $\rightarrow 0.07g$  Camas (Sevilla)

$K$ : coeficiente de contribución  $\rightarrow 1.20$

$S$ : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$S = \frac{C}{1.25} \quad \text{si } \rho \cdot a_b \leq 0.1 \cdot g$$

$$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1.25} \right) \quad \text{si } 0.1 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0.4 \cdot g$$

$$S = 1.0 \quad \text{si } \rho \cdot a_b \geq 0.4 \cdot g$$

$C$ : Coeficiente del terreno  $\rightarrow 1.66$

$\rho$ : Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores:

$$\rho = \gamma_I \cdot \gamma_{II}$$

$\gamma_I$ : Factor de importancia  $\rightarrow 1.0$  (Normal)

$\gamma_{II}$ : Factor modificador para considerar un período de retorno diferente de 500 años:

$$\gamma_{II} = \left( \frac{P_R}{500} \right)^{0.4}$$

$P_R$ : Período de retorno  $\rightarrow 500$  años

## 7.2. Valores representativos de las acciones

En general, para acciones permanentes, permanentes de valor no constante y accidentales se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico descrito anteriormente.

Por el contrario, en el caso de las acciones variables, se tienen en consideración diferentes valores representativos, que se utilizarán en distintas combinaciones de acciones. Dichos valores resultan de afectar al valor característico de la acción de los coeficientes definidos en el punto 6.1.2 de la IAP-11:

ACCIÓN			$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas Verticales	V. Pesados	0.75	0.75	0
		S. Uniforme	0.4	0.4	0/0.2*
	gr 2, Fuerzas Horizontales		0	0	0
Viento	Fwk	Sit. Persistente	0.6	0.2	0
		En Construcción	0.8	0	0
Acción Térmica	Tk		0.6	0.6	0.5
Nieve	Qsn,k	En Construcción	0.8	0	0
Acción del agua	Wk	E. Hidrostático	1.0	1.0	1.0
		E. Hidrodinámico	1.0	1.0	1.0
Sobrecargas de Construcción	Qc		1.0	0	1.0

\*El factor de simultaneidad correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica, para la cual se tomará igual a 0.2.

### 7.3. Valores de cálculo de las acciones

#### 7.3.1. Estados Límite Últimos

Para los coeficientes parciales de seguridad se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanentes		1.0	1.35
Permanentes de valor no Constante	Pretensado	1.0	1.0/1.2*
	Reológicas	1.0	1.35
	Empuje del terreno	1.0	1.5
Variables	Sobrecarga de uso	0.0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0.0	1.50
	Acciones climáticas	0.0	1.50
	Empujes de agua	0.0	1.50
	Sobrecargas de Construcción	0	1.35
Accidentales		-	-

\*El valor 1.2 para verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.

#### 7.3.2. Estados Límite de Servicio

Para los coeficientes parciales de seguridad se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
		Permanentes	
Permanentes de valor no constante	Pretensado	0.95	1.05
	Reológicas	1.0	1.0
	Empuje del terreno	1.0	1.0
Variables	Sobrecarga de uso	0.0	1.0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0.0	1.0
	Acciones climáticas	0.0	1.0
	Empujes de agua	0.0	1.0
	Sobrecargas de Construcción	0	1.0

#### 7.4. Combinación de acciones

Las hipótesis de carga tomadas en consideración se forman combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en el capítulo 6 de la instrucción IAP-11, tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

### 8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

Los pasos que se han seguido en el cálculo de la pantalla son los siguientes:

- a) Estudio de los datos geotécnicos del terreno: a partir de los estudios e informes geotécnicos realizados de la zona, se pueden conocer las características mecánicas de cada uno de los estratos que componen el suelo, así como la profundidad del nivel freático. A partir de dichos resultados, se ha asimilado un perfil estratigráfico de cálculo en cada uno de ellos, que se empleará en adelante para la realización de todas las comprobaciones pertinentes.

- b) Se concibe un esquema de cálculo representado por una rebanada de ancho canónico, que está sometida a las condiciones más desfavorables que se pueden dar en este caso. Se realiza un primer tanteo utilizando la teoría de Rankine para calcular los empujes del terreno (sin cohesión, a priori) para la cual se obtiene una **longitud estimada** de pantalla. Se tiene en cuenta una sobrecarga en coronación de 1 T/m<sup>2</sup> a efectos de empuje sobre la pantalla.

- c) Partiendo de estos resultados previos, se procede a modelizar y calcular definitivamente mediante un programa de cálculo (en este caso CYPE).

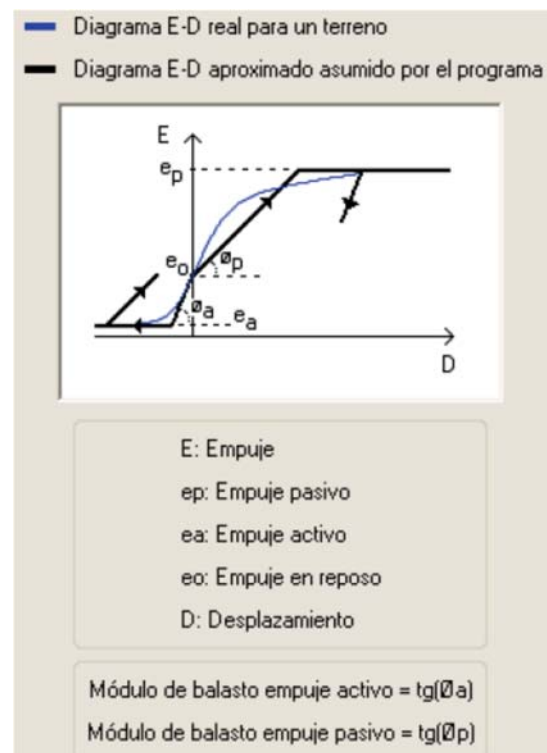
El modelo de cálculo empleado es el **modelo de Winkler** y consiste en una barra vertical de ancho unitario o equivalente por diámetro de pilote, sobre la que actúan el terreno en ambas caras de la pantalla representado en forma de muelles, las cargas sobre el terreno, los elementos de contención lateral como puntales o anclajes pasivos y/o activos y los elementos constructivos como son las losas-forjados o cargas en coronación.

Los elementos de contención lateral introducen condiciones de contorno a la pantalla que se materializan con muelles de rigidez igual a la del propio elemento.

La discretización de la pantalla se realiza cada 25cm, obteniendo por cada punto el diagrama de comportamiento del terreno. Además se añaden sobre la misma los puntos en los cuales se sitúan las coacciones laterales.

Los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno dependen de los desplazamientos de esta. Para tener en cuenta esta interacción (comportamiento elasto-plástico) se utiliza un diagrama de comportamiento como el siguiente:





En relación a los dos listados de cálculo adjuntos en el apéndice, indicar que obedecen a dos las dos secciones más desfavorables en fase III, teniendo en cuenta lo siguiente:

- CASO 1:  
 Cuña de terraplén + Muro de escollera con una altura sobre viga de coronación de muro pantalla de 3m.  
 Excavación por el intradós de la pantalla de 7m.
- CASO 2:  
 Cuña de terraplén + Muro de escollera con una altura sobre viga de coronación de muro pantalla de 3.8m.  
 Excavación por el intradós de la pantalla de 5.5m.

d) Dentro del proceso de cálculo, es necesario definir el procedimiento constructivo **fase a fase**. En este caso se ha considerado las siguientes fases:

- I. Replanteo y ejecución de los muretes guía y de la pantalla
- II. Ejecución del muro de escollera y la cuña de terraplén para ampliación lateral de la plataforma de la A-49 en el trasdós de la pantalla
- III. Excavación futura prevista y provisional por el intradós.
- IV. Puesta en servicio

Finalmente, tras estas consideraciones y los correspondientes cálculos se obtiene las dimensiones definitivas de la pantalla: **pilotes tangentes de 1.0m de diámetro y 20m de longitud**. Asimismo, dicha pantalla cumple con los requerimientos de estabilidad que rige la normativa vigente.

e) Una vez obtenidos los esfuerzos los esfuerzos a los que está sometido la pantalla, se procede al dimensionamiento de la armadura para cumplir los estados límite últimos y de servicio correspondientes.

Se ha considerado una abertura máxima de fisura de 0.1mm correspondiente a un ambiente Qa. Adicionalmente, se verifica que todas las cuantías de armado sean superiores a los valores de cuantía mínima (mecánica y geométrica) recogidas en la EHE.

---

APÉNDICE 1  
CÁLCULOS.

---

SECCIÓN DE ESTUDIO 1: CUÑA DE TERRAPLÉN + MURO DE ESCOLLERA A 3m  
EXCAVACIÓN POR EL INTRADÓS A 7m

## ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	3
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)	6

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Clase de exposición: Clase IIa

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Con análisis sísmico

Aceleración de cálculo: 0.06 g

No se considera el sismo en las fases constructivas

Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00

Sin considerar acciones térmicas en puntales

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 10.70 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

SECCIÓN DE ESTUDIO: CUÑA DE TERRAPLÉN + MURO DE ESCOLLERA A 3m  
EXCAVACIÓN POR EL INTRADÓS A 7m

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 66.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 66.0 %

Profundidad del nivel freático: 6.80 m

### ESTRATOS

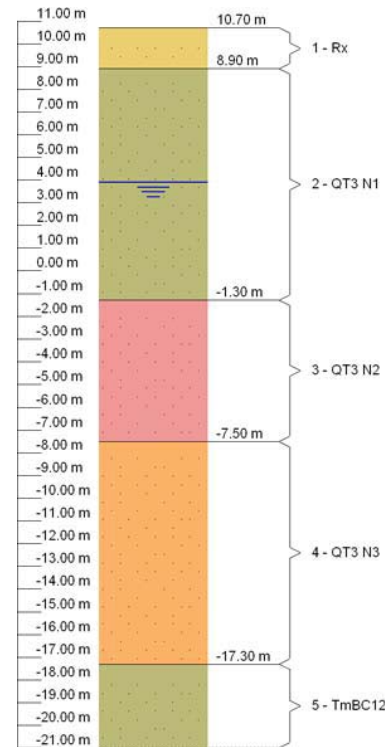
Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Rx	10.70 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 0.50 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 4.85 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 4.85
2 - QT3 N1	8.90 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 23 grados Cohesión: 3.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.38 Reposo trasdós: 0.61 Pasivo trasdós: 3.36 Activo intradós: 0.38 Reposo intradós: 0.61 Pasivo intradós: 3.36

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
3 - QT3 N2	-1.30 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 0.9 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 1.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.31 Reposo trasdós: 0.54 Pasivo trasdós: 4.67 Activo intradós: 0.31 Reposo intradós: 0.54 Pasivo intradós: 4.67
4 - QT3 N3	-7.50 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.22 Reposo trasdós: 0.42 Pasivo trasdós: 9.43 Activo intradós: 0.22 Reposo intradós: 0.42 Pasivo intradós: 9.43
5 - TmBC12	-17.30 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 16 grados Cohesión: 2.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.51 Reposo trasdós: 0.73 Pasivo trasdós: 2.18 Activo intradós: 0.51 Reposo intradós: 0.73 Pasivo intradós: 2.18

### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



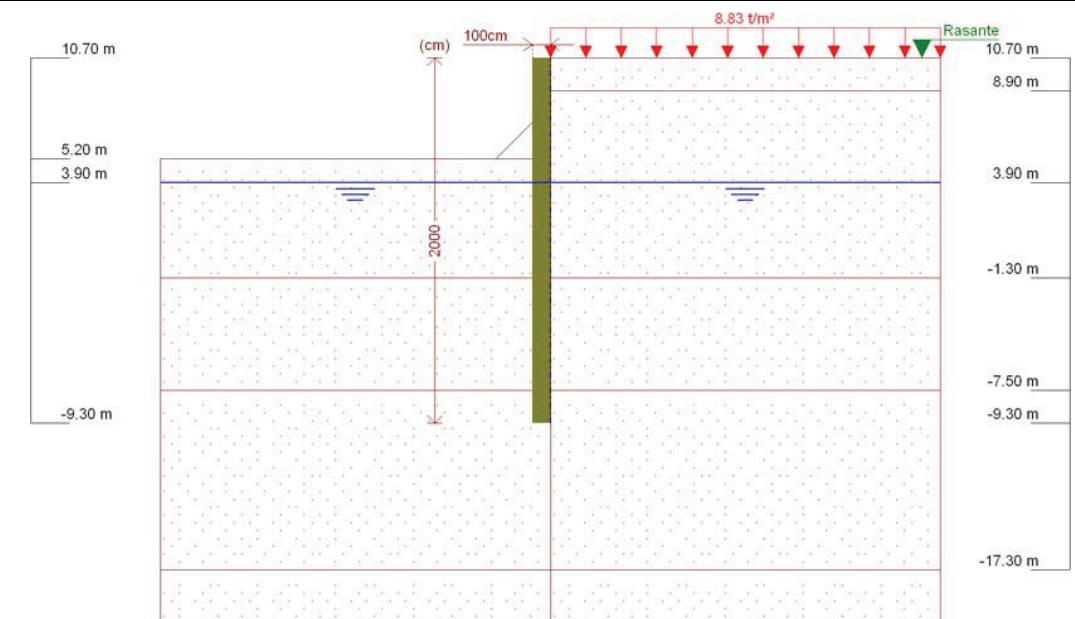
Altura total: 20.00 m  
Diámetro: 100 cm  
Separación entre ejes: 1.00 m

### 6.- GEOMETRÍA

### 7.- ESQUEMA DE LAS FASES

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 5.20 m Altura de la berma: 2.00 m Ángulo de talud: 45 grados Distancia a la coronación del talud: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 3.90 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 3.90 m

### 8.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 8.83 t/m <sup>2</sup>	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA

### 9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: OBRA DE EXPLOTACION O MANTENIMIENTO EMASESA

##### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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> )
10.70	-14.03	0.00	0.27	-0.00	2.14	0.00
8.70	-12.11	3.93	5.03	5.04	0.36	0.00
6.70	-10.34	7.85	7.05	16.91	1.46	0.00
4.70	-9.06	11.78	5.94	32.73	-6.07	0.00
2.70	-8.65	15.71	-4.64	32.20	-4.62	0.00
0.70	-9.13	19.63	-13.82	12.62	-4.79	0.00
-1.30	-9.94	23.56	-24.41	-26.49	7.86	0.00
-3.30	-10.02	27.49	-8.77	-57.69	7.84	0.00
-5.30	-8.53	31.42	7.20	-57.39	8.26	0.00
-7.30	-5.47	35.34	24.41	-23.91	9.12	0.00
-9.30	-1.73	39.27	0.00	-0.00	-6.55	0.00

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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	-1.73 Cota: -9.30 m	39.27 Cota: -9.30 m	26.69 Cota: -7.55 m	35.04 Cota: 3.70 m	9.12 Cota: -7.30 m	0.00 Cota: 10.70 m
Mínimos	-14.03 Cota: 10.70 m	0.00 Cota: 10.70 m	-24.41 Cota: -1.30 m	-61.54 Cota: -4.30 m	-20.93 Cota: -7.55 m	0.00 Cota: 10.70 m

### 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical	Armado horizontal
20Ø20	Ø12c/25

### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro_Emasesa_0+830 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Mínimo: 0.5 cm Calculado: 1.2 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.008	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 10.7 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 12.7 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.2 (EHE-98)</i>	Máximo: 43.11 t Calculado: 42.7 t	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Máximo: 26 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.30 m, Md: -98.47 t·m, Nd: 47.12 t, Vd: -1.41 t, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup> - Sección crítica a cortante: Cota: -7.55 m		

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencia: Muro_Emasesa_0+830 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
- La comprobación del estado límite de fisuración no se ha realizado debido a que no se ha definido ninguna fase de servicio - En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'. - Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 100 cm)		

### 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): Muro_Emasesa_0+830 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 4.862	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 4.826	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	3
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)	6

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Clase de exposición: Clase IIa

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Con análisis sísmico

Aceleración de cálculo: 0.06 g

No se considera el sismo en las fases constructivas

Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00

Sin considerar acciones térmicas en puntales

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 10.70 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 66.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 66.0 %

Profundidad del nivel freático: 6.80 m

### ESTRATOS

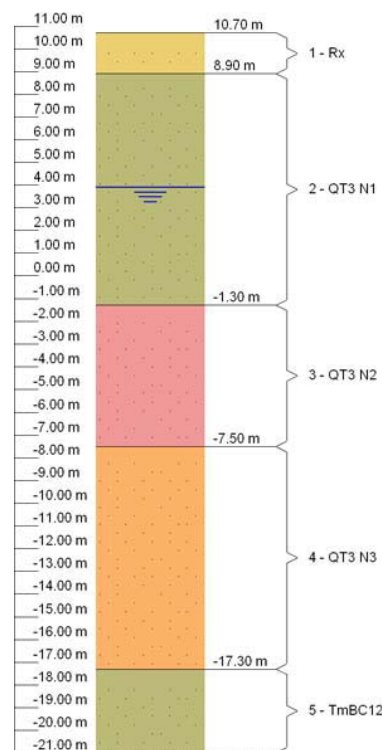
Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Rx	10.70 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 0.50 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 802.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 4.85 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 4.85
2 - QT3 N1	8.90 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 23 grados Cohesión: 3.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 915.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.38 Reposo trasdós: 0.61 Pasivo trasdós: 3.36 Activo intradós: 0.38 Reposo intradós: 0.61 Pasivo intradós: 3.36

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
3 - QT3 N2	-1.30 m	Densidad aparente: 1.9 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 0.9 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 1.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 140.6 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.31 Reposo trasdós: 0.54 Pasivo trasdós: 4.67 Activo intradós: 0.31 Reposo intradós: 0.54 Pasivo intradós: 4.67
4 - QT3 N3	-7.50 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 4500.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.22 Reposo trasdós: 0.42 Pasivo trasdós: 9.43 Activo intradós: 0.22 Reposo intradós: 0.42 Pasivo intradós: 9.43
5 - TmBC12	-17.30 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 16 grados Cohesión: 2.60 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 1897.5 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.51 Reposo trasdós: 0.73 Pasivo trasdós: 2.18 Activo intradós: 0.51 Reposo intradós: 0.73 Pasivo intradós: 2.18

### 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



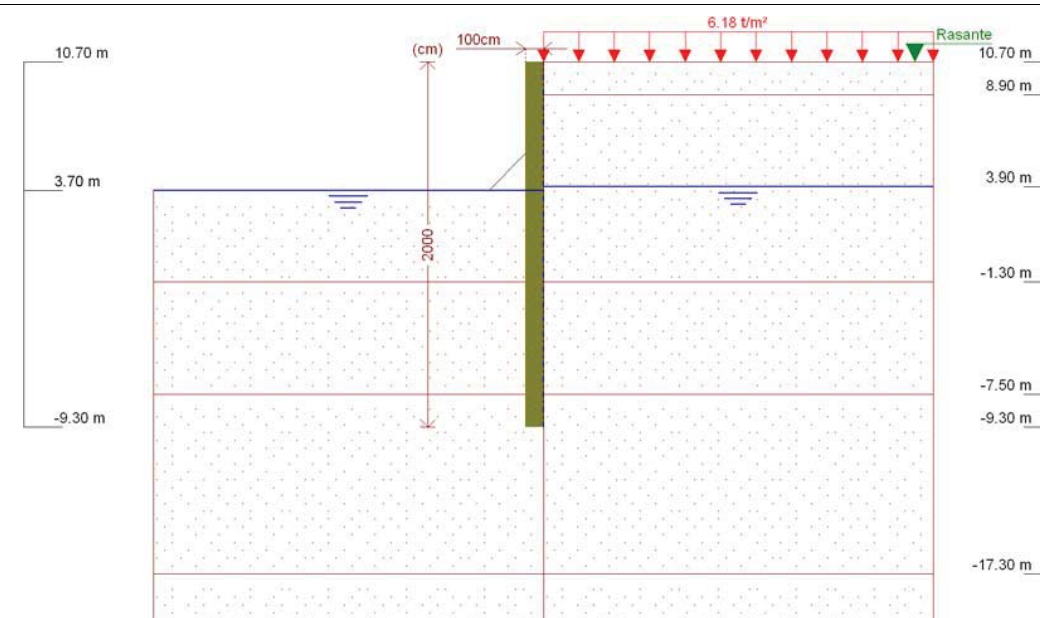
Altura total: 20.00 m  
Diámetro: 100 cm  
Separación entre ejes: 1.00 m

### 6.- GEOMETRÍA

### 7.- ESQUEMA DE LAS FASES

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 3.70 m Altura de la berma: 2.00 m Ángulo de talud: 45 grados Distancia a la coronación del talud: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 3.90 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 3.70 m

### 8.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 6.18 t/m <sup>2</sup>	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA	Obra de explotación o mantenimiento EMASESA

### 9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: OBRA DE EXPLOTACION O MANTENIMIENTO EMASESA

##### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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> )
10.70	-17.68	0.00	0.17	-0.00	1.33	0.00
8.70	-15.51	3.93	3.51	3.42	0.00	0.00
6.70	-13.45	7.85	3.93	10.65	0.91	0.00
4.70	-11.68	11.78	6.93	21.50	2.00	0.00
2.70	-10.53	15.71	1.58	34.08	-7.46	0.20
0.70	-10.29	19.63	-12.45	21.25	-6.97	0.20
-1.30	-10.62	23.56	-26.15	-18.98	7.78	0.20
-3.30	-10.43	27.49	-10.19	-53.34	7.84	0.20
-5.30	-8.79	31.42	6.21	-55.42	8.30	0.20
-7.30	-5.64	35.34	23.92	-23.36	9.18	0.20
-9.30	-1.83	39.27	0.00	-0.00	-6.36	0.20

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	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	-1.83 Cota: -9.30 m	39.27 Cota: -9.30 m	26.27 Cota: -7.55 m	34.08 Cota: 2.70 m	9.18 Cota: -7.30 m	0.20 Cota: 3.70 m
Mínimos	-17.68 Cota: 10.70 m	0.00 Cota: 10.70 m	-26.15 Cota: -1.30 m	-58.50 Cota: -4.55 m	-21.04 Cota: -7.55 m	0.00 Cota: 10.70 m

## 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical	Armado horizontal
20Ø20	Ø12c/25

## 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro_Emasesa_0+860 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Mínimo: 0.5 cm Calculado: 1.2 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.008	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 10.7 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 12.7 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.2 (EHE-98)</i>	Máximo: 43.11 t Calculado: 42.02 t	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Máximo: 26 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- No se ha definido ninguna fase de servicio		
Información adicional:		

## Selección de listados

Muro pantalla pilotes\_Tuberías Emasesa

Referencia: Muro_Emasesa_0+860 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.55 m, Md: -93.60 t·m, Nd: 47.91 t, Vd: -0.08 t, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -7.55 m		
- La comprobación del estado límite de fisuración no se ha realizado debido a que no se ha definido ninguna fase de servicio		
- En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'.		
- Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 100 cm)		

## 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): Muro_Emasesa_0+860 (Muro pantalla pilotes_Tuberías Emasesa)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 3.983	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: Hipótesis básica: - Obra de explotación o mantenimiento EMASESA: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 4.319	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



**APÉNDICE 3**  
**SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE LÍNEAS**  
**ELÉCTRICAS**  
**ENDESA**

## **INDICE GENERAL**

### **1 MEMORIA**

1. OBJETO DEL ESTUDIO.
2. SERVICIOS EXISTENTES
3. REPOSICIONES.
  - 3.1. RED DE ELECTRICIDAD. ENDESA

Apéndice 1. Contactos con el titular del servicio

Apéndice 2. Fichas de los servicios

Apéndice 3. Memoria cálculo para reposición de línea eléctrica aérea

### **2 PLANOS**

### **3 CONDICIONANTES TÉCNICOS**

### **4 PRESUPUESTO**

## 1. MEMORIA

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto definir y justificar todos los datos constructivos que permitan la reposición de los servicios afectados con motivo de la remodelación del enlace de La Pañoleta y Accesos a Camas, consensando la reposición correspondiente con las compañías y/o organismos concesionarios o propietarios del servicio.

También es objeto del estudio definir separadamente la reposición de cada servicio para que se pueda segregar del proyecto fácilmente la información necesaria para tramitar la correspondiente modificación.

En el documento nº2.- Planos se recogen en planos de planta y detalle que definen los servicios detectados en el tramo.

## 2.- ANTECEDENTES

En las primeras fases del proyecto, una vez conocido el trazado en líneas generales, se escribió una carta a las distintas compañías y organismos que pudieran tener servicios en el área de estudio. A todas ellas se les facilitó planos de ubicación del trazado. También se procedió a cotejar la información de las redes de ENDESA y TELEFÓNICA a través del portal de internet "redesdeservicio.es" INKOLAN, obteniéndose las distintas redes actualizadas.

Se envió escrito a las siguientes compañías y organismos:

- Dirección General de Tráfico
- ENAGAS
- EMASESA
- ALJARAFESA
- Red Eléctrica de España
- CLH
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Correos Telecom
- AEMET

Respecto a las compañías Endesa, Telefónica y Gas Natural, la información se ha obtenido a través del servicio web INKOLAN, desde el cual facilitan la información de sus infraestructuras y personal de contacto.

Hemos de dejar constancia que la ubicación de algunos servicios enterrados es estimativa, obtenidas, en la mayoría de los casos, de los planos facilitados siendo estos imprecisos en su definición, escala y faltos de referencias. En todos estos casos la falta de reflejo exterior de los servicios imposibilita su perfecta

localización y en otros casos aunque existan arquetas que identifiquen la posición no se sabe con precisión la profundidad del mismo. En estos casos para el diseño de las reposiciones se han hecho suposiciones que deberán comprobarse en obra.

En el Anejo 22 "Coordinación con otros Organismos y Servicios" se refleja la correspondencia mantenida, incluyéndose tanto la solicitud de información realizada por VS Ingeniería y Urbanismo S.L. como la carta de contestación que acompaña al inventario de los servicios.

En el apéndice 1 se incluyen copias de los contactos con el titular del servicio.

## 3.- REPOSICIONES

Una vez que se tuvo la cartografía del proyecto a escala 1:1000, se procedió a detectar e inventariar "in situ" los distintos servicios que, bien se aprecian a simple vista, o bien, son enterrados, reflejándose exteriormente en arquetas. Con este trabajo de campo, con las respuestas a los escritos antedichos y la información descargada de los portales, se tiene conocimiento de los siguientes servicios existentes en la zona del Proyecto en cuestión.

### 3.1.- RED DE ELECTRICIDAD. ENDESA

#### A.- SERVICIOS EXISTENTES

De acuerdo con la información descargada a través de la aplicación web, se produce una serie de afecciones a las líneas de Endesa de Media Tensión, ubicadas en las proximidades del enlace de La Pañoleta. A continuación pasamos a enumerar las distintas afecciones, algunas de las cuales no será preciso reponer.

La primera afección se produce a una línea subterránea de alta tensión (LAT 66 Kv Carambolo - Tomares), que cruza bajo la A-49, a la altura del P.K. 1+110, debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.

La segunda afección, debido también al mismo ramal, se produce a una línea aérea de media tensión aérea (LMT  $\geq 15\text{Kv} < 20\text{Kv}$ ), sobre el P.K. 1+040 de la A-49.



La siguiente afección (3ª) se presenta a una derivación de la línea de media tensión anterior, también aérea, la cual discurre desde el apoyo situado en la margen izquierda de la A-49, cruzando sobre la misma y sobre el ramal Camas - Huelva.

La cuarta se produce a una línea de media tensión subterránea (L.M.T.  $\geq 15\text{Kv} < 20\text{Kv}$ ) que discurre por el paso inferior de La Pañoleta, se debe a la ampliación de la autovía A-49 en un carril más en su calzada derecha y también a la necesaria ampliación de la estructura del paso inferior.



La quinta afección, producida también por la ampliación en un carril de la A-49, es a una línea de alta tensión aérea L.A.T. 66 Kv, denominada Carambolo - Centenario.



Cruzando sobre la A-49, en su P.K. 0+580, nos encontramos la sexta afección, a una línea aérea de media tensión (LMT  $\geq 15\text{Kv} < 20\text{Kv}$ ), desde la subestación de Sevillana Endesa, situada en La Pañoleta, hasta el centro comercial, la cual tiene un apoyo entre las dos calzada de la A-49 en ese punto, y a una derivación a otro apoyo, también afectado que conecta con el centro de transformación situado en el interior del enlace (13061 MOPU.ND.PAÑOL). La afección se debe a los dos nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.





## **B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### *Afección Nº 1. ELECT/01.*

Se propone la protección, mediante una losa de hormigón de 35 cm de espesor, para la canalización bajo la autovía. La losa tendrá 12.00x3.00x0.35 metros de dimensiones. Se ejecutará previamente a la realización de la ampliación de la plataforma de la A-49.

### *Afección Nº 2. ELECT/02.*

Línea aérea MT  $\geq$  15Kv < 20 Kv. No hay afección. Ya que la calzada existente de la A-49 no le afecta, y la cota del nuevo ramal previsto tampoco. El eje no se encuentra en el punto de mayor flecha, por lo que cumpliría con el gálibo requerido por la norma.

### *Afección Nº 3. ELECT/03.*

No existe afección a la derivación de la línea de media tensión anterior. Por la misma razón que la anterior, no es necesaria reposición de la línea.

### *Afección Nº 4. ELECT/04.*

La reposición consistirá en el desvío de la línea, ejecutando la reposición bajo el paso inferior. Se procederá a la ejecución de una canalización eléctrica formada por 4 tubos de polietileno  $\varnothing$  160 mm, bajo la calzada existente. La longitud de canalización a reponer es de 50 metros. La zanja tendrá al menos 35 cm de anchura. Los tubos se recubrirán con un prisma de hormigón HM-20 de 50 cm de espesor. El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial, una base de hormigón y el paquete de firme bituminosos de

la vía. Se realizará una arqueta a fin de facilitar las conexiones con la línea existente. Esta arqueta cumplirá con los estándares de la compañía explotadora del servicio (ENDESA).

### *Afección Nº 5. ELECT/05.*

Afección de la línea de alta tensión aérea (LAT 66 Kv), debida a la ampliación de la autovía A-49.

No se hace necesaria la reposición, ya que cumple con las distancias reglamentarias.

### *Afección Nº 6. ELECT/06.*

Se prevé el desvío de la línea, situando los nuevos apoyos a la distancia reglamentaria con las calzadas, tanto existentes como nuevas, así como la nueva conexión con el centro de transformación, mediante canalización subterránea.

La línea aérea tendrá dos apoyos situados en ambos lados de los nuevos ramales Huelva – Cádiz y Mérida – Huelva, a los que conectará con los apoyos existentes. Los apoyos situados entre las calzadas serán desmontados posteriormente al montaje de la nueva línea.

Desde el apoyo norte partirá una canalización hasta el centro de transformación 13061 MOPU.ND.PAÑOL. La canalización consistirá en un prisma de hormigón HM-20 con 4 tubos de polietileno  $\varnothing$  160 mm, embebidos en el mismo. Se realizará una arqueta al pie del apoyo.

En el apéndice 2 se incluyen las fichas de los distintos servicios.

Los cálculos eléctricos se incluyen en el apéndice 3.

Sevilla, abril de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:

Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:

Francisco Manuel Baena Ureña

**APÉNDICE 1. CONTACTOS CON EL TITULAR DEL SERVICIO**



- Paso 1**  
Objeto de la descarga
- Paso 2**  
Selección de la parcela
- Paso 3**  
Selección de redes
- Paso 4**  
Aceptación condiciones generales
- Paso 5**  
Descarga de la informac

**ATENCIÓN**

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de inter

## CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

### GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la información disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido su directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus re canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

#### 1. Validez de la Información

Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próxima su utilización

#### 2. Autorización Previa

Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de su cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

#### 3. Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la información de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la des visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes er seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por e asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

#### 4. Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes: responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

#### Actualización MENSUAL

La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por part propietarios

Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

#### 5. Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CON ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cad canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

#### 6. Grado de exactitud de la información

La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en l y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.

El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cac COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.

En la Carta de Acompañamiento se identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

#### 7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito g solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

#### 8. Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOI los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABO AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

#### 9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre c instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la locali: alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNT CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.

En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar

Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la suministradora correspondiente.

#### 10. Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 11/03/2016 8:32:44 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: [AN1601122](#)

Empresa solicitante: V.S. Ingeniería y Urbanismo, S.L. (Sevilla)

Descripción: **Reordenación del enlace de la Pañoleta. Camas (Sevilla)**

Usuario: **ERNESTO MARTINEZ JIMENEZ**

Provincia: **Sevilla**

Municipio: **CAMAS**

Dirección: **n/d, s/n**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica Otras Redes			serviciosafectados.ipesevilla@telefo
Telefonica	Departamento de Operaciones	900444021 Ext. 210	mpe.malaga@telefonica.com
Gas Natural Andalucía Contacto 1	Rafael Carmona García	954480144/ Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 2	José Enrique Iglesias Rodríguez	954480181 / Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 3	Rafael Carmona García	954480144/ Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 4	Jerónimo Fernández Bustamante	959541635/ Fax: 959541396	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 5	Sergio Llamas Ruiz	954480175/ Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Endesa Distribución Eléctrica Andalucía Contacto 1	Domingo Salado Jimenez	954657800	domingo.salado@enel.com
Endesa Distribución Eléctrica Andalucía Contacto 2	Cristobal Caro Martínez	954657800	cristobal.caro@enel.com

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA ANDALUCIA	Descargada
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA ANDALUCIA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GAS NATURAL	Red disponible, no descargada
Telefonica Otras Redes	Solicitada bajo pedido

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "**Solicitadas bajo pedido**", **NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA**

**Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.**

**Área solicitada:**



## **CONDICIONANTES TÉCNICOS DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

Acompañando la información aportada de planos, Endesa Distribución Eléctrica pone en su conocimiento los condicionantes a seguir al realizar trabajos en proximidad de nuestras instalaciones:

- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones de Endesa Distribución Eléctrica.
- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- Los datos contenidos en los planos tienen **carácter orientativo**: siendo necesaria la correcta ubicación "in situ".
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Endesa Distribución Eléctrica al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es superior a tres a meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- De acuerdo al RD223/2008, ITC-LAT-06, apartado 4.11 deberán comunicar el inicio de las actuaciones con **24 horas de antelación**.
- Antes del inicio de los trabajos es condición imprescindible la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones, por lo que **48 horas antes** de comenzar los trabajos o de realizar catas de investigación debe ponerse en contacto con el contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, para identificar las instalaciones en campo en caso que fuese necesario.
- Queda terminantemente prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados
- Siempre que por la ejecución de los trabajos, las instalaciones eléctricas afectadas queden al descubierto, se comunicará al contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, cumpliéndose la normativa interna sobre restitución de protección a cables (ver apartado RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA). Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de Endesa Distribución Eléctrica deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.

- Deberá comunicarse a Endesa Distribución Eléctrica la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlos a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Endesa Distribución Eléctrica se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002 y RD1955/2000). En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Endesa Distribución Eléctrica, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.
- Los trabajos en proximidad se efectuará con medios manuales, quedando prohibido, por razones de seguridad, la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Si fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro Centro de Atención al Cliente para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo y/o afectación a las instalaciones eléctricas:
  - Andalucía: 902 516 516
  - Aragón: 902 511 551
  - Baleares: 902 534 902
  - Canarias: 902 519 519
  - Cataluña: 902 536 536
  - Extremadura: 902 516 516
  - Soria: 902 511 551

Para mayor información, remitir las consultas al contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

## **RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA**

### **RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD**

1. Como cumplimiento del artículo 24 apartado 2 de la Ley 31 de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, les informamos de los riesgos inherentes a la propia instalación eléctrica: riesgo de paso de corriente y riesgo de cortocircuito.
2. El personal que efectúe la apertura, en el momento de realización de catas para la localización de cables eléctricos, añade a su equipo de protección individual (EPI), elementos que aumenten la seguridad personal ante posibles contactos eléctricos, directos e indirectos, y cortocircuitos, tales como:
  - a. Guantes aislantes que se puedan colocar debajo de los de protección mecánica.
  - b. Botas aislantes
  - c. Gafas de protección
3. Señalizar la zona de existencia de cables.
4. No descubrir los cables hasta que no sea necesario.
5. Mantener descubiertos los cables el menor tiempo posible.
6. Si se ha de trabajar en proximidad de cables descubiertos, taparlos con placas de neopreno y si están en el paso de personas disponer de elementos que eviten pisar los cables.
7. Sujetar los cables mediante placas de neopreno y cuerdas aislantes, si por motivos de ejecución de la obra hubiera cables descolgados, de forma que no queden forzados ni con ángulos cerrados, de forma que mantengan su posición inicial.
8. Realizar las operaciones 5 y 6 bajo supervisión de personal cualificado.

### **RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CATAS**

Realizar las catas manualmente, ayudándose de la paleta para hacer micro catas de 20 cm de profundidad.

Se recomienda que la anchura de la cata sea de 60 cm en el sentido de la canalización y de 50 cm como mínimo en sentido transversal a cada lado de:

- La futura traza de la canalización
- La cota del eje de la canalización

### **RESTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LOS CABLES**

Las líneas eléctricas deben quedar protegidas de posibles agresiones externas, y por ello se han de señalar y proteger. Una vez se haya descubierto un cable o cables eléctricos se debe restituir las protecciones según se recogen en los procedimientos de Endesa Distribución Eléctrica DMH001 (MT) y CML003 (BT).

En caso de dudas o configuraciones complejas, consultar con el contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

Todas estas indicaciones quedan supeditadas a las instrucciones puntuales del personal técnico de Endesa Distribución Eléctrica.

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
<p><b>AGUA:</b></p> <p>CONDUCCION DE AGUA</p> <p>INSTALACION SINGULAR (Arqueta, Bombeo, Válvula o Depósito)</p> <p><b>SANEAMIENTO:</b></p> <p>COLECTOR DE SANEAMIENTO</p> <p>POZO DE SANEAMIENTO</p> <p><b>Udal Sareak S.A.:</b></p> <p>TUBERIA</p> <p>ACOMETIDA</p>	<p>CONDUCCION DE AGUA</p> <p>COLECTOR DE SANEAMIENTO</p> <p><b>Udal Sareak S.A.:</b></p> <p>UDAL SAREAK</p>

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

<p><b>euskaltel</b></p> <p>RED TRONCAL</p> <p>ARQUETA TRONCAL</p> <p>RED CAPILAR</p> <p>ARQUETA CAPILAR</p>	<p>RED</p> <p>ARQUETA</p>
<p><b>gasNatura</b></p> <p>CANALIZACION DE GAS ( Presión)</p> <p>BAJA</p> <p>MEDIA A</p> <p>MEDIA B</p> <p>ALTA A</p> <p>ALTA B</p> <p>ACOMETIDA</p> <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>AG-ACERO</p> <p>PE-POLIETILENO</p> <p>FD-FUNDICION DUCTIL</p> <p>FG-FUNDICION GRIS</p> <p>FO-FIBROCEMENTO</p> <p>PA-PLANCHAS ASFALTADAS</p> <p>PV-CLOURO DE POLIVINILO</p>	<p>CANALIZACION DE GAS</p> <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>AG-ACERO</p> <p>PE-POLIETILENO</p> <p>FD-FUNDICION DUCTIL</p> <p>FG-FUNDICION GRIS</p> <p>FO-FIBROCEMENTO</p> <p>PA-PLANCHAS ASFALTADAS</p> <p>PV-CLOURO DE POLIVINILO</p>

**PLANO COMPLETO**

**endesa**

<p><b>Tramos AT</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p><b>Tramos Fuera de Servicio</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p><b>Posición Conductor</b></p> <p>Posición</p> <p><b>Arquetas</b></p> <p>Arquetas AT,MT,BT</p>	<p><b>Tramos MT</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p><b>Trazos</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p>Canalización</p> <p><b>Centros de Distribución</b></p> <p>Empresa</p> <p>Particular</p> <p>Intemperie Empresa</p> <p>Intemperie Particular</p> <p>Punto de Entrega</p>	<p><b>Tramos BT</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p>Trenzado</p> <p><b>Indicador Conductor</b></p> <p>Línea Conexión</p> <p>Posición</p> <p><b>Subestación</b></p> <p>Extensión</p>
---	--	--

**PLANO INICIAL**

**endesa**

<p><b>Tramos AT y MT</b></p> <p><b>Tramos BT</b></p> <p><b>Tramos Fuera de Servicio</b></p> <p><b>Trazos</b></p>	<p><b>Tramos AT y MT</b></p> <p>Posición</p> <p>Línea Conexión</p> <p>Posición</p> <p>Intemperie Empresa</p>	<p>Arquetas AT,MT,BT</p> <p>Extensión</p> <p>Intemperie Particular</p> <p>Punto de Entrega</p>	<p>Empresa</p> <p>Particular</p> <p>Punto de Entrega</p>
--	--	--	--

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
<p><b>IBERDROLA</b></p> <p><b>COLORES:</b></p> <p>ALTA TENSION</p> <p>MEDIA TENSION</p> <p>BAJA TENSION</p> <p>CLIENTE</p> <p><b>TRAZO DE LINEA:</b></p> <p>LINEA AEREA</p> <p>LINEA SUBTERRANEA</p> <p><b>SIMBOLOGIA:</b></p> <p>STR</p> <p>CTD INTERIOR</p> <p>CTD EXTERIOR</p> <p>CTC INTERIOR</p> <p>CTC EXTERIOR</p> <p>ARQUETA</p> <p>CRUZAMIENTO</p> <p>CANALIZACION VACIA</p> <p>APOYO METALICO</p> <p>APOYO MADERA</p> <p>MANDRIAS</p> <p>EMPALME C.S.</p> <p>BOTELLA</p> <p>EMPALME</p> <p>CANALIZACION</p> <p>APOYO HORMIGON</p> <p>APOYO PORTICO</p> <p>APOYO DOBLE</p> <p>PUESTA A TIERRA</p> <p>ARQUETA OTROS SERV.</p> <p>GALERIA</p> <p>CAJA GENERAL B1</p> <p>CAJA GENERAL B2</p> <p>CAJA SECCIONADORA</p> <p>TUBO</p> <p><b>IBERDROLA</b></p> <p><b>COLORES:</b></p> <p>ALTA Y MEDIA TENSION</p> <p>BAJA TENSION</p> <p><b>SIMBOLOGIA:</b></p> <p>STR</p> <p>CTD INTERIOR</p> <p>CTD EXTERIOR</p> <p>CTC INTERIOR</p> <p>CTC EXTERIOR</p> <p>ARQUETA</p> <p>ARQUETA OTROS SERV.</p>	<p><b>IBERDROLA</b></p> <p><b>COLORES:</b></p> <p>ALTA Y MEDIA TENSION</p> <p>BAJA TENSION</p> <p><b>SIMBOLOGIA:</b></p> <p>STR</p> <p>CTD INTERIOR</p> <p>CTD EXTERIOR</p> <p>CTC INTERIOR</p> <p>CTC EXTERIOR</p> <p>ARQUETA</p> <p>ARQUETA OTROS SERV.</p>
<p><b>naturgas energia</b></p> <p>CANALIZACION</p> <p>ACOMETIDA</p> <p>VALVULA</p> <p>Peje XX mm CARACTERISTICAS DE LA CANALIZACION</p>	<p><b>naturgas energia</b></p> <p>CANALIZACION</p> <p>VALVULA</p>

**Redinisa**

<p>*CR N° CAMARA DE REGISTRO</p> <p>*ARO N° ARQUETA</p> <p>TRAZADO PRESMA CANALIZACION</p> <p>PEDESTAL HORMIG, PARA ARMARIO</p> <p>POSTE</p> <p><b>NOTA:</b></p> <p>SI ESTA SIMBOLOGIA APARECE EN TRAZO GRUESO O DISCONTINUO ES QUE ESTA PROPUESTA O EN PROYECTO DE REALIZAR</p>	<p>CANALIZACION</p> <p>ARQUETA o CAMARA DE REGISTRO</p> <p>POSTE</p>
--	--

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
<p><b>UNION FENOSA distribución</b></p> <p><b>TRAMOS AT:</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UF SUBTERRANEOS</p> <p>UF AEREOS</p> <p><b>TRAMOS MT:</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UF SUBTERRANEOS</p> <p>UF AEREOS</p> <p><b>TRAMOS BT:</b></p> <p>UF SUBTERRANEOS</p> <p>UF AEREOS</p> <p><b>CANALIZACIONES:</b></p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p>GENERADOR</p> <p><b>APOYOS AT:</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p><b>C. TRANSFORMACION:</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p><b>CAJA GENERAL DE PROTECCION:</b></p> <p>CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p><b>PLANIMETRIA SUB:</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p>	<p>RED DE ALTA TENSION</p> <p>RED DE MEDIA Y BAJA TENSION</p> <p>CANALIZACION</p> <p>SUBESTACION</p> <p>CENTRO DE TRANSFORMACION</p> <p>CGP</p> <p>APOYOS ALTA TENSION</p>

# LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS

## PLANO COMPLETO

UNION FENOSA distribución	
<b>TRAMOS AT</b>	<b>PROPIEDAD</b>
	PARTICULARES
	UF SUBTERRANEOS
	UF AÉREOS
<b>TRAMOS MT</b>	
	PARTICULARES
	UF SUBTERRANEOS
	UF AÉREOS
<b>TRAMOS BT</b>	
	UF SUBTERRANEOS
	UF AÉREOS
<b>CANALIZACIONES</b>	
	UNION FENOSA DISTRIBUCION
	GENERADOR
<b>APOYOS AT</b>	
	PARTICULARES
	UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>C. TRANSFORMACION</b>	
	PARTICULARES
	UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN</b>	
	CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>PLANIMETRIA SUB.</b>	
	PARTICULARES
	UNION FENOSA DISTRIBUCION

## PLANO INICIAL

UNION FENOSA distribución	
	RED DE ALTA TENSION
	RED DE MEDIA Y BAJA TENSION
	CANALIZACION
	SUBESTACION
	CENTRO DE TRANSFORMACION
	CGP
	APOYOS ALTA TENSION

# LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES

## PLANO COMPLETO

AGUAS DEL AÑARBE ANARBEKO URAK, S.A.	
<b>ABASTECIMIENTO:</b>	
	ABASTECIMIENTO
	ARQUETA
	EBAP
	BOCAHOMBRE
	DERIVACION
	IMPULSION
	CAUDALIMETRO
	BOCADERIEGO
	DESAGÜE
	TELEMANDO
	VALVULACORTE
	VENTOSA
	CASETA
	REDUCTORDEPRESION
	ARMARIOCONTADORES
<b>SANEAMIENTO:</b>	
	SANEAMIENTO
	POZO
	VENTOSA
	EBAR
	ARQUETADEROTURA

## PLANO INICIAL

AGUAS DEL AÑARBE ANARBEKO URAK, S.A.	
	CANALIZACION
	ARQUETA
	ARQUETA DE ROTURA

BT	
	CANALIZACION
	ARQUETA

BT	
	CANALIZACION
	ARQUETA

Canal de Isabel II gestión		
SIMBOLOGIA ABASTECIMIENTO	SIMBOLOGIA REGENERADA	SIMBOLOGIA SANEAMIENTO
EMBALSES	CÁMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS	COLECTOR
ALMENARA	INSTALACIÓN DE AGUA REGENERADA	GALERIA ACCESO
ACUEDUCTO	FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO	RAPIZO
CÁMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS	MUESTRED FIJO	CONEXION RED EXTERIOR
INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE	ELEMENTO DE RED	ALIVADERO
SIFÓN	ACOMETIDA	VENTOSA SANEAMIENTO
MUESTRED FIJO	TUBO	INORNAL
ELEMENTO DE RED		EBAR
		TANQUES DE TORMENTA
FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO		
		POZO
POZO CAPTACION SUBTERRANEA		
		ESTACION DE BOMBEO
ACOMETIDA		
		CAMARA DE DESCARGA
TRAMO CANAL		
		ARQUETA DE ROTURA
POLIGONAL DE GALERIA		

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES**

**PLANO COMPLETO**

**PLANO INICIAL**



RED  
AO ACERO  
PE POLIETILENO

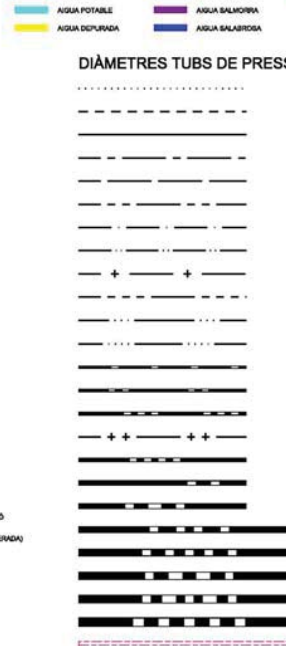
RED  
AO ACERO  
PE POLIETILENO



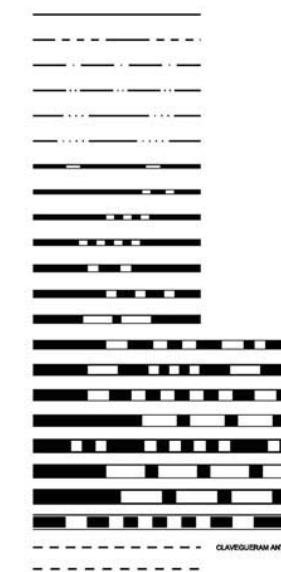
**COLORS PER TIPUS DE XARXA**

- IMPULSIÓ RESIDUALS
- AGUA POTABLE
- AGUA REGENERADA
- AGUA DEPURADA
- AGUA DE PLUJA
- AGUA RESIDUAL
- CLAVEQUERAM MENT
- AGÜES D'ESCORRENTA
- AGUA SALMORRA
- AGUA SALABROSA

**DIÀMETRES TUBS DE PRESSIÓ**



**DIÀMETRES TUBS DE GRAVETAT**



**LEYENDA SIMBOLOGIA USADA**

Planta GNL	Tubería APB	Válvula Acometida Abierta
Planta AP	Tubería APA	Válvula Acometida Cerrada
Planta GLP	Tubería MPB	Acometida Doméstica
Depósito GLP	Tubería MPA	Acometida Comercial
Estación Regulación y Medida Aérea	Tubería BP	Acometida Industrial
Estación Regulación y Medida Subterránea	Tubería EJEC	Acometida ATR
Estación Medida Aérea	Válvula Abierta	Fuente Alimentación
Estación Medida Subterránea	Válvula Cerrada	Ánodo Sacrificio
Estación Regulación Aérea	Toma Balón Abierta	Toma Potencial
Estación Regulación Subterránea	Arqueta Visible	Reducción
Arqueta Telemedida	Vaina	Respiradero

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - AYUNTAMIENTOS**

**PLANO COMPLETO**

**PLANO INICIAL**

**ALUMBRADO**

- LINEA DE ALUMBRADO
- FAROLA CON BACULO
- ARQUETA DE ALUMBRADO
- TRANSFORMADOR
- ARMARIO DE CONTROL
- PROYECTOR
- OJO DE BUEY
- FLUORESCENTE

**AGUAS**

- RED DE AGUAS
- RED DE AGUAS SIN SERVICIO
- ARQUETA DE AGUAS
- BOCA DE RIEGO
- HIDRANTE
- REDUCCION-AMPLIACION
- VENTOSA EN RED DE AGUAS
- TAPON BRIDA CIEGA
- VALVULA DE AGUAS

**SANEAMIENTO**

- RED DE PLUVIALES
- RED DE FECALES
- GALERIA DE SANEAMIENTO
- DIRECCION DE FLUJO
- ARQUETA DE FECALES
- ARQUETA DE PLUVIALES
- ARQUETA MIXTA
- SUMIDERO DE REJILLA
- SUMIDERO DE BUZON
- COLECTOR CUADRADO
- COLECTOR DE BOVEDA
- COLECTOR ELIPSOIDAL

**SEMAFOROS**

- RED SEMAFORICA
- SEMAFORO Y REGULADOR
- MEDIDORES
- ARQUETAS Y ACOMETIDAS

**OTRAS REDES MUNICIPALES**

- RED DE FIBRA OPTICA
- TRAZADO METRO

**ALUMBRADO**

- LINEA DE ALUMBRADO
- FAROLA
- ARQUETA DE ALUMBRADO

**AGUAS**

- RED DE AGUAS
- ARQUETA DE AGUAS
- VALVULA DE AGUAS

**SANEAMIENTO**

- RED DE SANEAMIENTO
- ARQUETA SANEAMIENTO

**SEMAFOROS**

- RED SEMAFORICA
- SEMAFORO Y REGULADOR
- ARQUETAS Y ACOMETIDAS

**OTRAS REDES MUNICIPALES**

- OTRAS REDES MUNICIPALES


**APÉNDICE 2. FICHAS DE LOS SERVICIOS**

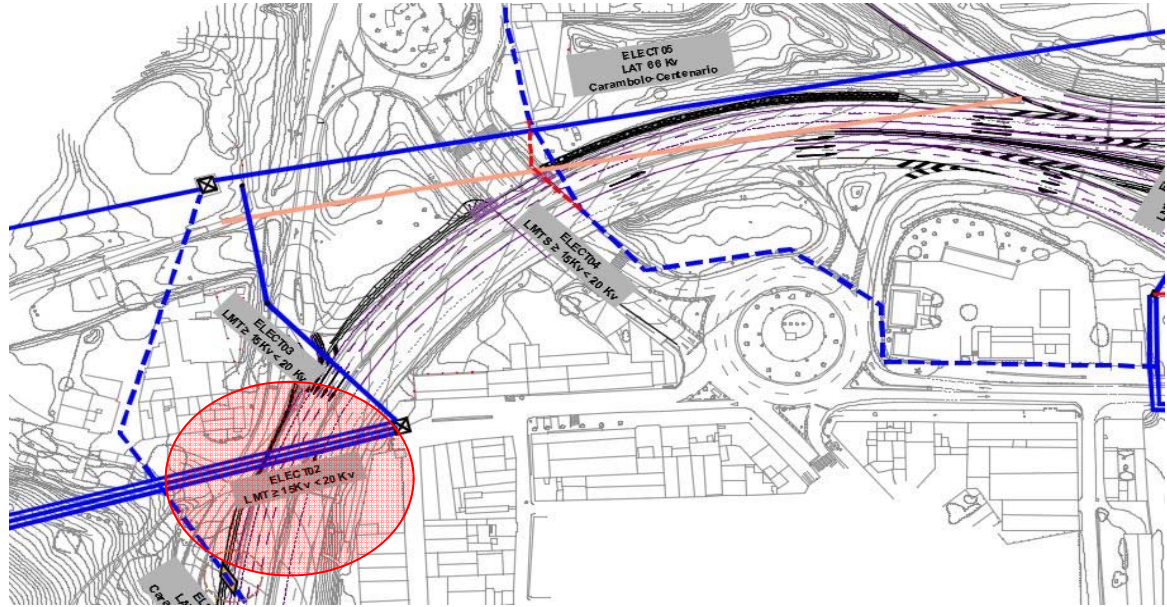
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/01	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
línea subterránea de alta tensión (LAT 66 Kv Carambolo - Tomares), que cruza bajo la A-49, a la altura del P.K. 1+110	Afección debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ELECT/01.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	3.596,99 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
LAT 66 Kv Carambolo - Tomares	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/01	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
Se propone la protección, mediante una losa de hormigón de 35 cm de espesor, para la canalización bajo la autovía. La losa tendrá 12.00x3.00x0.35 metros de dimensiones. Se ejecutará previamente a la realización de la ampliación de la plataforma de la A-49.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

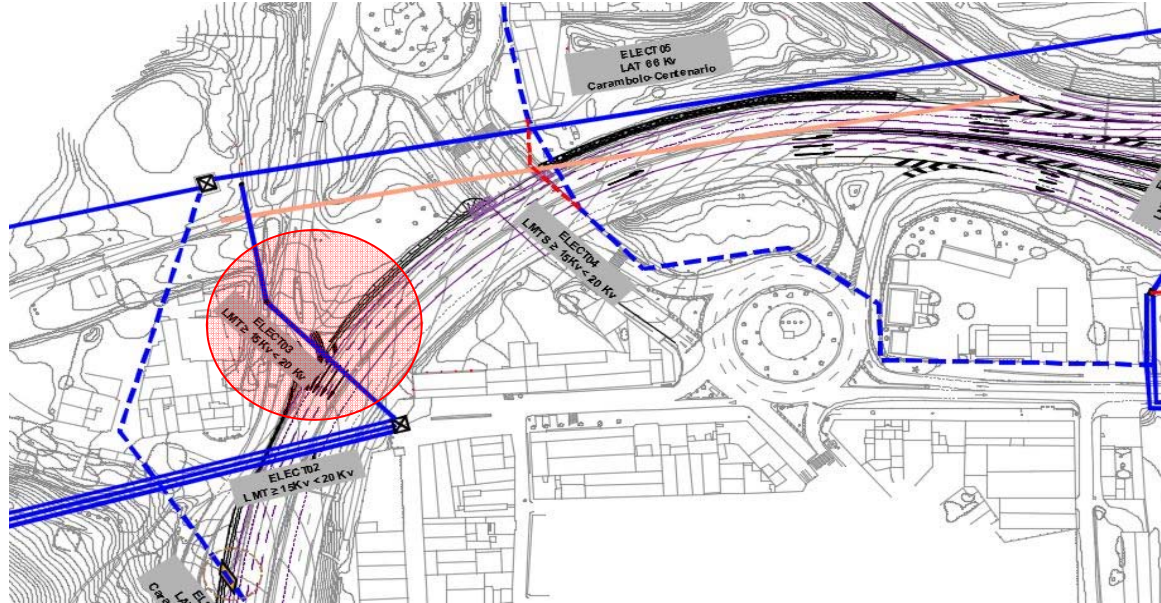
<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/02	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
línea aérea de media tensión (LMT ≥ 15Kv < 20 Kv), sobre el P.K. 1+040 de la A-49	Afección debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ELECT/02.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00    m.    €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
LMT ≥ 15Kv < 20 Kv aérea	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/02	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>No hay afección. Ya que la calzada existente de la A-49 no le afecta, y la cota del nuevo ramal previsto tampoco. El eje no se encuentra en el punto de mayor flecha, por lo que cumpliría con el gálibo requerido por la norma.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	



### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/03	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
LMT ≥ 15Kv < 20 Kv aérea	Afección debido a la modificación del ramal Camas - Huelva.
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado ELECT/03.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
LMT ≥ 15Kv < 20 Kv aérea. Derivación de la línea de media tensión anterior, también aérea, la cual discurre desde el apoyo situado en la margen izquierda de la A-49, cruzando sobre la misma y sobre el ramal Camas - Huelva	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/03	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No existe afección a la derivación de la línea de media tensión anterior. Por la misma razón que la anterior, no es necesaria reposición de la línea.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/04	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Línea de Media Tensión subterránea.	Afección por la ampliación de la autovía A-49 en un carril dirección Huelva y la estructura del paso inferior.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado ELECT/04.	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	5.149,85 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
L.M.T. ≥15Kv <20KV (Subterránea)	


<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/04	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Línea de media tensión subterránea (L.M.T. ≥ 15Kv &lt; 20 Kv) que discurre por la calle Poeta Muñoz San Román en dirección a La Pañoleta y pasa bajo la autovía A-49 por el paso inferior. La afección se produce por la ampliación de la actual estructura y el nuevo carril de la A-49.</p> <p>La reposición consistirá en el desvío de la línea, ejecutando la reposición bajo el paso inferior. Se procederá a la ejecución de una canalización eléctrica formada por 4 tubos de polietileno Ø 160 mm, bajo la calzada existente. La longitud de canalización a reponer es de 50 metros. La zanja tendrá al menos 35 cm de anchura. Los tubos se recubrirán con un prisma de hormigón HM-20 de 50 cm de espesor. El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial, una base de hormigón y el paquete de firme bituminosos de la vía. Se realizará una arqueta a fin de facilitar las conexiones con la línea existente. Esta arqueta cumplirá con los estándares de la compañía explotadora del servicio (ENDESA).</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	

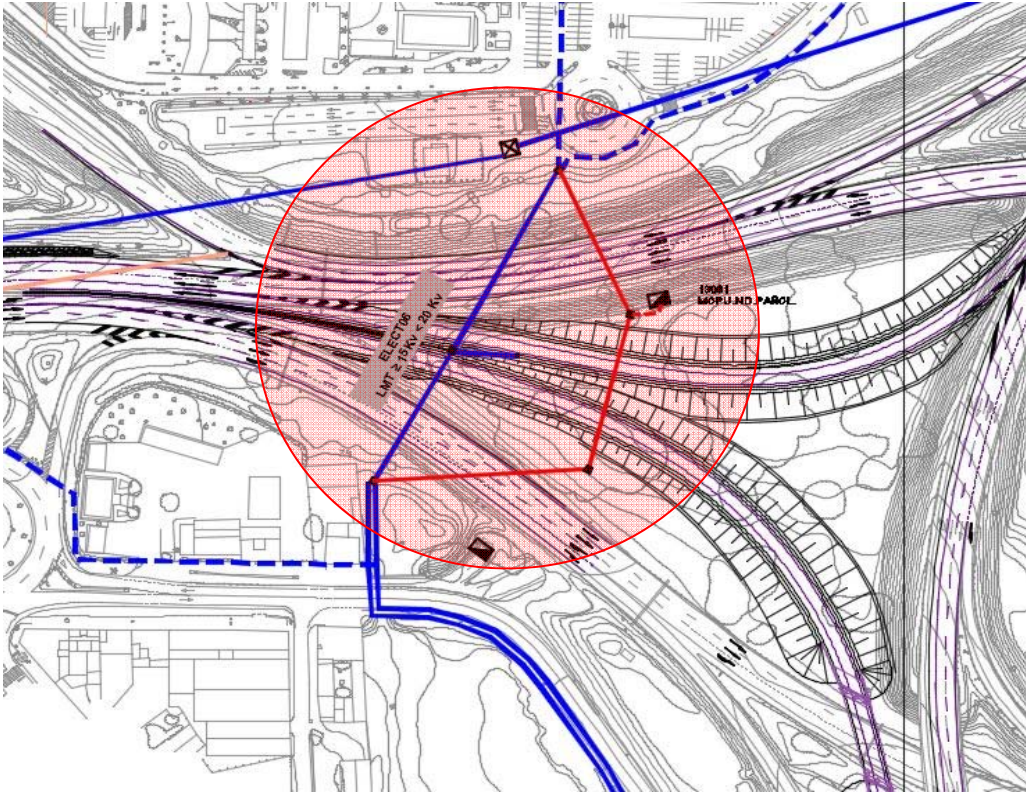
### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/05	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Línea de Alta Tensión aérea L.A.T. 66 Kv Carambolo-Centenario	Afección por la ampliación en un carril de la autovía A-49 (sentido Huelva).
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado ELECT/05	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	-
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00    m.    €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
L.A.T. 66Kv (Aérea). Carambolo-Centenario	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>FECHA:</b> abr-17	
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/05	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No se hace necesaria la reposición, ya que cumple con las distancias reglamentarias.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/06	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 2.11.1
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
ENDESA	<b>NOMBRE:</b> SEVILLANA ENDESA
	<b>DOMICILIO:</b> Avda. del Aljarafe, s/n
	<b>CIUDAD:</b> Tomares (Sevilla)
	<b>C.P.:</b>
	<b>TELÉFONO:</b> 954657800 <b>FAX:</b>
	<b>REPRESENTANTE:</b>
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Línea de Media Tensión aérea que cruza por encima de la autovía A-49 y derivación a apoyo y subterránea a centro de transformación MOPU	Afección por los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.
TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO	
Servicio Afectado ELECT 06	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	50.890,80 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
L.M.T. ≥15Kv <20KV (Aéreo)	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> ELECT/06	
REPOSICIÓN DEL SERVICIO	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Línea de media tensión aérea (L.M.T. ≥ 15Kv &lt; 20 Kv) que cruza la autovía A-49, desde la subestación de Sevillana Endesa, situada en La Pañoleta, hasta el centro comercial; y derivación al centro de transformación situado en el interior del enlace; afectados por los nuevos ramales Mérida - Huelva y Huelva - Cádiz.</p> <p>Se prevé el desvío de la línea, situando los nuevos apoyos a la distancia reglamentaria con las calzadas, tanto existentes como nuevas, así como la nueva conexión con el centro de transformación, mediante canalización subterránea.</p> <p>La línea aérea tendrá dos apoyos situados en ambos lados de los nuevos ramales Huelva – Cádiz y Mérida – Huelva, a los que conectará con los apoyos existentes. Los apoyos situados entre las calzadas serán desmontados posteriormente al montaje de la nueva línea.</p> <p>Desde el apoyo norte partirá una canalización hasta el centro de transformación 13061 MOPU.ND.PAÑOL. La canalización consistirá en un prisma de hormigón HM-20 con 4 tubos de polietileno Ø 160 mm, embebidos en el mismo. Se realizará una arqueta al pie del apoyo.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

**APÉNDICE 3. MEMORIA CÁLCULO PARA REPOSICIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA  
AÉREA**

**MEMORIA DE CÁLCULO ELEC\_06**

**ÍNDICE MEMORIA DE CÁLCULO**

1.1. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA .....	1
1.2. DATOS DEL CONDUCTOR .....	1
1.3. DATOS TOPOGRÁFICOS.....	1
1.4. NIVELES DE AISLAMIENTO. APARAMENTA.....	1
1.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....	1
1.5.1 Resistencia eléctrica de la línea: .....	1
1.5.2 Reactancia del conductor: .....	2
1.5.3 Densidad máxima admisible.....	2
1.5.4 Intensidad máxima admisible:.....	2
1.5.5 Potencia máxima a transportar: .....	2
1.5.6 Caída de tensión: .....	2
1.5.7 Pérdida de potencia:.....	2
1.5.8 Rendimiento de la línea: .....	3
1.5.9 Capacidad media de la línea: .....	3
1.5.10 Efecto corona: .....	3
1.6. CÁLCULOS MECÁNICOS .....	4
1.6.1 Tensión máxima del tendido (To):.....	4
1.6.2 Vano de regulación.....	4
1.6.3 Ecuación de cambio de condiciones.....	4
1.6.4 Flecha máxima .....	4
1.6.5 Distancias de seguridad .....	4
1.6.6 Apoyos .....	6
1.6.7 Cimentaciones.....	10
1.6.8 Aislamiento y herrajes .....	10

## MEMORIA DE CÁLCULO ENDESA\_01 MT

### 1.1. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

La línea tiene las siguientes características generales:

- Afección: ----- ELECT 01
- Titular: ----- Sevillana ENDESA
- Tensión (kV): ----- 20
- Longitud (m): ----- 220
- Categoría de la línea: ----- 3º
- Zona/s por la/s que discurre: ----- Zona A
- Velocidad del viento considerada (km/h): ----- 120
- Tipo de montaje: ----- Doble Circuito (DC)
- Número de conductores por fase: ----- 1
- Frecuencia: ----- 50Hz
- Factor de potencia: ----- 0,8
- Nº de apoyos proyectados: ----- 2
- Nº de vanos: ----- 3
- Cota más baja (m): ----- 6,67
- Cota más alta (m): ----- 7,88

### 1.2. DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: ----- LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
- Sección total (mm<sup>2</sup>): ----- 54,6
- Diámetro total (mm): ----- 9,5
- Número de hilos de aluminio: ----- 6
- Número de hilos de acero: ----- 1
- Carga de rotura (kg): ----- 1670
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): ----- 0,6136
- Peso (kg/m): ----- 0,189
- Coeficiente de dilatación (°C): ----- 1,91E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm<sup>2</sup>): ----- 8100
- Densidad de corriente (A/mm<sup>2</sup>): ----- 3,58
- Tense máximo (Zona A): 560 Kg - EDS (En zona B): 15%

### 1.3. DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos

que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo Terreno	Ángulo Interior (g)
1	7,19	0	62,26	SI	FL	Normal	0
2	7,35	62,26	62,47	SI	AL-AM	Normal	135
3	7,88	62,47	79,64	SI	AL-AM	Normal	135
4	6,67	79,64	0	SI	FL	Normal	0

En ambos apoyos de fin de línea, existen entronques aéreos-subterráneos.

### 1.4. NIVELES DE AISLAMIENTO. APARAMENTA

El nivel de aislamiento nominal de una red de Media Tensión con tensión nominal ≤ 20 Kv, según las normas particulares de ENDESA, queda definido de la siguiente forma:

- Tensión más elevada para el material U<sub>m</sub> = 24 KV. eficaces
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 125 KV. cresta
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 50 KV. eficaces

Típicamente toda la aparamenta deberá poseer los niveles de aislamiento indicados.

### 1.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

#### 1.5.1 Resistencia eléctrica de la línea:

La resistencia de la línea será:

$$R_L = [L(Km) \cdot R(\Omega / Km)] / n^\circ$$

Donde:

- L (Km) = Longitud de la línea.
- R (Ω / Km) = Resistencia eléctrica del conductor a 20°C de temperatura.
- R<sub>L</sub> (Ω) = Resistencia total de la línea.
- nº = Número de conductores por fase.

Por lo tanto:  $R_L = [0,2 ( Km ) * 0,6136 ( \Omega / Km )] / 1 = 0,1227 ( \Omega )$



### 1.5.2 Reactancia del conductor:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left( \frac{\mu}{2 \cdot n} + 4,605 \cdot \log(D/r) \right) \cdot 10^{-4} \text{ } \Omega/\text{Km.}$$

- X= Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.
- f= Frecuencia de la red en hercios=50.
- r= Radio equivalente del conductor en milímetros.
- D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.
- $\mu$  = Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.
- $n^{\circ}$  = Número de conductores por fase.

La separación media geométrica (D) la calculamos como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{13}}$$

Por lo tanto  $X = 0,4180 \text{ } \Omega/\text{Km.}$

### 1.5.3 Densidad máxima admisible

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-56 (47-AL1/8-ST1A), de 54,6 mm<sup>2</sup> de sección y configuración 6+1 la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D_{\text{máx.admi.}} = 3,6249 \text{ A/mm}^2.$$

### 1.5.4 Intensidad máxima admisible:

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-56 (47-AL1/8-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 54,6 mm<sup>2</sup>, es de:

$$I_{\text{máx}} = D_{\text{máx.admi.}} \cdot S \cdot n^{\circ}_{\text{conductores/fase}}$$

Siendo:

- I = Intensidad de corriente máxima en A.
- S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

-  $D_{\text{máx.adm.}}$  = Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm<sup>2</sup>).

Entonces:

$$I_{\text{máx}} = 3,6249 \text{ A/mm}^2 \cdot 54,6 \text{ mm}^2 \cdot 1 = 197,9190 \text{ A}$$

### 1.5.5 Potencia máxima a transportar:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi \cdot I_{\text{máx}}$$

Siendo:

- P = Potencia en kW.
- V = tensión en kV.
- $\cos \varphi$  = Factor de potencia.

Entonces:  $P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 20 \text{ kV} \cdot 197,9190 \text{ A} = 5485 \text{ kW}$

### 1.5.6 Caída de tensión:

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sin \theta)$$

Siendo:

- e = Caída de tensión (V.).
- L = Longitud de la línea (Km.).

Por lo tanto tenemos una caída de tensión:

$$e = \sqrt{3} \cdot 197,9190 \text{ (A)} \cdot 0,2 \text{ (Km)} \cdot [ 0,61 \text{ ( } \Omega/\text{Km)} \cdot 0,8 + 0,4180 \text{ (} \Omega/\text{Km)} \cdot 0,6 ] = 51 \text{ V}$$

Que es menor que el 5% recomendable.

### 1.5.7 Pérdida de potencia:

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_p = 3 * R * I^2 * L$$

Por lo tanto la potencia perdida es de:

$$P_p = 3 * 0,61 (\Omega/\text{Km}) * 197,9190^2 (\text{A}) * 0,2 (\text{Km}) = 13,5 \text{ kW}$$

Lo que supone un **0,2373 %** de la máxima potencia transportada.

#### 1.5.8 Rendimiento de la línea:

Viene dado por la expresión:

$$\mu = (\text{Pot. total} - \text{Pot. perdida}) * 100 / \text{Pot. Total}$$

$$\mu = (5485 \text{ (kW)} - 13,5 \text{ (kW)}) * 100 / 5485 \text{ (kW)} = 99,754 \%$$

#### 1.5.9 Capacidad media de la línea:

Viene dado por la expresión:

$$\beta = 0,0242 / \log(D/r)$$

- r = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$\beta = 0,0087 (\mu\text{F}/\text{Km})$$

#### 1.5.10 Efecto corona:

La tensión crítica disruptiva:

$$U_c = 29,8 / \sqrt{2} * m_c * m_t * 298 / (273 + \theta) * \text{Exp}(-h/8150) * r * n^{\text{conductores/fase}} * \ln(D/r_{eq})$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- $m_c$  = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- $\theta$  = Temperatura máxima del tendido
- h = Cota máxima del terreno en metros.
- r = Radio del conductor en milímetros.
- $r_{eq}$  = Radio equivalente del conductor en milímetros.

- $m_t$  = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$U_c = 40 \text{ (kV)}$$

A continuación se puede ver un resumen de los cálculos eléctricos de la línea.

Cálculos eléctricos	Valores
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	20
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,1227
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,4180
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,0754
CAPACIDAD MEDIA ( $\mu\text{F}/\text{Km}$ )	0,0087
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 50°C Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	40
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm <sup>2</sup> )	3,6249
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	197,9190
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	5485
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	51
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	0,255
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	13,5
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,754

## 1.6. CÁLCULOS MECÁNICOS

### 1.6.1 Tensión máxima del tendido ( $T_0$ ):

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales ( $T_0$ ), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda del un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

### 1.6.2 Vano de regulación

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- $a_r$ : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- $b_i$ : Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano  $i$ . (m)
- $a_i$ : Proyección horizontal de  $b_i$  (m)

### 1.6.3 Ecuación de cambio de condiciones

La "ecuación de cambio de condiciones" nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- $a_r$ : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- $T_0$ : Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).
- $\theta$ : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

- $P_0$ : Sobrecarga en las cond. iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- $T$ : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- $\theta$ : Temperatura en las condiciones finales (°C).
- $P$ : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- $S$ : Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).
- $E$ : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm<sup>2</sup>).
- $\alpha$ : Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{\text{cond}} + \text{Sobrecarga}_{\text{hielo o viento}}$$

### 1.6.4 Flecha máxima

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

- $a$ : Longitud proyectada del vano (m).
- $h$ : Desnivel (m).
- $b$ : Longitud real del vano (m)  $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- $T$ : Componente horizontal de la tensión (kg).
- $p$ : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de **7 metros**.

### 1.6.5 Distancias de seguridad

#### 1.6.5.1 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:  $D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 5,3 + D_{\text{el}}$  (con un mínimo de 6 m.). A nuestro nivel de tensión de 20 kV le corresponde una  $D_{\text{el}}$  de 0,22 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:  **$D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 5,52$  metros.**

- $D_{\text{add}} + D_{\text{el}}$ : Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

### 1.6.5.2 Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T..
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.
- D<sub>pp</sub>: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D<sub>pp</sub> se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

Al final de la presente memoria puede consultarse el chequeo de tales distancias para cada uno de los apoyos,

### 1.6.5.3 Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D<sub>ei</sub>.

- D<sub>ei</sub>: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso: **D<sub>ei</sub> = 0,22 metros.**

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima.

### 1.6.5.4 Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v \cdot d \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) + \frac{E_c}{2}}{P \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) + T_{\frac{v}{2}} \cdot \left( \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ: Ángulo de desviación.
- E<sub>c</sub>: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P<sub>c</sub>: Peso de cada cadena (kg).
- a<sub>1</sub> y a<sub>2</sub>: Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h<sub>1</sub> y h<sub>2</sub>: Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- T<sub>t+v/2</sub>: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d: Diámetro del conductor (m).
- P: Peso unitario del conductor (kg/m).
- K<sub>v</sub>: Presión mitad del viento (kg/m<sup>2</sup>).

### 1.6.6 Apoyos

#### 1.6.6.1 Criterios de cálculo

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C).

#### 1.6.6.2 Acciones consideradas

##### Cargas verticales:

- Carga vertical permanente ( $P_{vp}$ ):

$$P_{vp} = n \cdot \left[ P_{cond} \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left( \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- $a_1$  y  $a_2$ : Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- $P_{cond}$ : Peso propio del conductor.
- $P_{cad}$ : Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- $n$ : Número de conductores.
- $h_1$  y  $h_2$ : Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- $T$ : Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

- Sobrecarga por hielo ( $S_h$ ):

$$S_h = P_h \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- $P_h$ : Sobrecarga de hielo. En zona B =  $0,18 \cdot \sqrt{d}$  (Kg/m); en zona C =  $0,36 \cdot \sqrt{d}$  (kg/m). Siendo  $d$  el diámetro del conductor (mm).

##### Cargas horizontales:

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (kg)}$$

- $q$ : Presión del viento sobre el conductor ( $\text{Kg/m}^2$ ). Siendo  $q = 60 \cdot \left( \frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ Kg/m}^2$  cuando

$d \leq 16\text{mm}$  y  $q = 50 \cdot \left( \frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ kg/m}^2$  cuando  $d \geq 16\text{mm}$ .

- $d$ : diámetro del conductor en mm.

- Resultante de ángulo ( $R_a$ ):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (mg)}$$

Siendo, al igual que antes,  $\alpha$  el ángulo interno que forman los conductores entre sí.

- Desequilibrio de tracciones ( $D_t$ ):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

- Un > 66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Un ≤ 66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

- Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Un ≤66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

- Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Un ≤66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

- Rotura de conductores ( $R_c$ ):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

- Rotura de un solo conductor o cable de tierra.
- Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):
  - El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.
  - El 75% en líneas de 3 conductores.
  - No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

- Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):
  - El 100% para líneas con un conductor por fase.
  - El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

- Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

1.6.6.3 Resumen de hipótesis

**Zona A**

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
<b>Suspensión de Alineación</b> o <b>Suspensión de Ángulo</b>	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica.  *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<b>Amarre de Alineación</b> o <b>Amarre de Ángulo</b>	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica.  *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<b>Anclaje de Alineación</b> o <b>Anclaje de Ángulo</b>	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica.  *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<b>Fin de línea.</b>	V	CARGAS PERMANENTES	No aplica	CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				
V = Esfuerzo vertical		L = Esfuerzo longitudinal	T = Esfuerzo transversal	

\*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

**Zonas B y C**

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h )	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h ) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica.  *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h )	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h ) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica.  *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h )	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h ) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica.  *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h )	No aplica.	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h ) – CATEGORÍA ESPECIAL
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO		No aplica.
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES			ROTURA DE CONDUCTORES

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

\*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS; \*\*1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE -10°C en zona B y -15°C en zona C.



### 1.6.7 Cimentaciones

#### 1.6.7.1 Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método suizo de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \cdot \left(h + \frac{2}{3} \cdot t\right) + F_v \cdot \left(h_t / 2 + 2/3 \cdot t\right)$$

- $F$  = Esfuerzo nominal del apoyo en Kg
- $h$  = Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- $t$  = Profundidad de la cimentación en m.
- $F_v$  = Esfuerzo del viento sobre la estructura en Kg.
- $h_t$  = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

$$\text{Donde: } M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4; \quad M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a ;$$

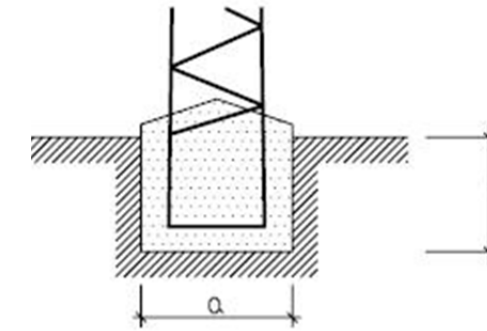
Siendo:

- $M_1$  = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- $M_2$  = Momento debido a las cargas verticales.
- $K$  = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m. de profundidad ( $\text{Kg/cm}^2 \times \text{cm}$ )
- $a$  = Anchura de la cimentación en metros.
- $p$  = Peso de la torre y herrajes en Kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T., debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos a reponer, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se encuentran recogidos en los resultados de cálculo:



**Cimentación monobloque**

### 1.6.8 Aislamiento y herrajes

#### 1.6.8.1 Aisladores

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} \geq 3$$

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

#### 1.6.8.2 Herrajes

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

## **Resultados de cálculo**



Cuadro nº 5

Cálculo de apoyos nº2

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo	Coeficien. de seguridad	Alt. cond. en perfil necesaria m	Altura conductor real m	Desviaci. cadena	Flecha máxima m	Separaci. conduct. m	Contrape. daN	Coeficientes L, N, S		
										Semi suma vanos L	Diferencia tangentes N	Coefficiente ángulo S
1	P.Línea	—	R	14,23	Apoyo existente					31,00	-0,001	—
2	Áng-Ama	135	R	14,00	15,63	—	0,16	0,44	—	62,00	0,051	0,765
3	Áng-Ama	135	R	10,27	11,72	—	0,25	0,51	—	71,00	-0,070	0,765
4	F.Línea	—	R	12,92	Apoyo existente					40,00	-0,018	—

Cuadro nº 6

Elección de apoyos

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coe. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. condu.	Esfuerzo por fase y tierra			Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo						Utiliza. del apoyo	Separ. fases norma. m	Altura de refere. m	Altura libre real m					
							Hipót.	Condu.	Esfuerzo			Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Condu.	Esfuerzo									
									Vertic. daN		Trans. daN					Longi. daN					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN		
1	P.Línea	—	R	A	14,23	D.ci.	1ª	Fase	87	152	2074	Apoyo existente	1ª	1,875	Fase										
								Vien.	Tie.1	—	—					—	Vien.					Tie.1	—	—	—
									Tie.2	—	—					—							Tie.2	—	—
								2ª	Fase	—	—					—	Hielo	1,875				Fase			
									Hielo	Tie.1	—					—							—	Hielo	
								Tie.2		—	—					—	Tie.2	—				—	—		
							3ª	Fase	—	—	—	Dese. trac.	1,2	Fase											
								Dese. trac.	Tie.1	—	—				—	Dese. trac.		Tie.1	—	—	—				
							Tie.2		—	—	—	Tie.2	—	—	—										
							4ª	Fase	87/43	—	1037	Rotu. cond.	1,2	Fase											
								Rotu. cond.	Tie.1	—	—				—	Rotu. cond.		Tie.1	—	—	—				
							Tie.2		—	—	—	Tie.2	—	—	—										

2	Áng-Ama	135	R	A	14,00	D.ci.	1ª	Fase	205	1881	—	Unesa B	1ª	1,875	1,90	Fase	381	1885	—	98,52	2,10	24,00	15,63			
								Vien.	Tie.1	—	—					—	Vien.		Tie.1					—	—	—
									Tie.2	—	—					—								Tie.2	—	—
								2ª	Fase	—	—					—	Hielo	1,875	Fase					—	—	—
									Hielo	Tie.1	—					—								—	Hielo	
								Tie.2		—	—					—	Tie.2	—	—					—		
							3ª	Fase	205	1587	311	Dese. trac.	1,2	1,56	Fase	800	1825	584	70,21							
								Dese. trac.	Tie.1	—	—				—	Dese. trac.		Tie.1		—	—	—				
							Tie.2		—	—	—	Tie.2	—	—	—											
							4ª	Fase	205/103	1587/794	958	Rotu. cond.	1,2	2,18	Fase	800/800	4000/4000	2469	18,47							
								Rotu. cond.	Tie.1	—	—				—	Rotu. cond.		Tie.1		—	—	—				
							Tie.2		—	—	—	Tie.2	—	—	—											

Cuadro nº 7

Elección de apoyos

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coe. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. condu.	Esfuerzo por fase y tierra			Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo						Utiliza. del apoyo	Separ. fases norma. m	Altura de refere. m	Altura libre real m						
							Hipót.	Condu.	Esfuerzo			Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Condu.	Esfuerzo										
									Vertic. daN		Trans. daN					Longi. daN					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN			
3	Áng-Ama	135	R	A	10,27	D.ci.	1ª	Fase	121	1858	—	Unesa B	1ª	1,875	1,94	Fase	507	1867	—	96,71	2,10	20,00	11,72			
								Vien.	Tie.1	—	—					—	Vien.		Tie.1					—	—	—
									Tie.2	—	—					—								Tie.2	—	—
								2ª	Fase	—	—					—	Hielo	1,875	Fase					—	—	—
									Hielo	Tie.1	—					—								—	Hielo	
								Tie.2		—	—					—	Tie.2	—	—					—		
							3ª	Fase	121	1610	320	Dese. trac.	1,2	1,55	Fase	800	1825	584	70,80							
								Dese. trac.	Tie.1	—	—				—	Dese. trac.		Tie.1		—	—	—				
							Tie.2		—	—	—	Tie.2	—	—	—											
							4ª	Fase	121/61	1610/815	984	Rotu. cond.	1,2	2,17	Fase	800/800	4036/4036	2469	18,98							
								Rotu. cond.	Tie.1	—	—				—	Rotu. cond.		Tie.1		—	—	—				
							Tie.2		—	—	—	Tie.2	—	—	—											

4	F.Línea		R	A	12,92	D.ci.	1*	Fase	102	162	2131	Apoyo existente	1*	1,875	Fase																			
						0,51	Vien.	Tie.1	---	---	---	Vien.			Tie.1	---	---	---																
							Vien.	Tie.2	---	---	---	Vien.			Tie.2	---	---	---																
							2*	Fase	---	---	---	2*	1,875	Fase																				
							Hielo	Tie.1	---	---	---	Hielo			Tie.1	---	---	---																
							Hielo	Tie.2	---	---	---	Hielo			Tie.2	---	---	---																
							3*	Fase	---	---	---	3*	1,2	Fase																				
							Dese.	Tie.1	---	---	---	Dese.			Tie.1	---	---	---																
							trac.	Tie.2	---	---	---	trac.			Tie.2	---	---	---																
							4*	Fase	102/51	---	1065	4*	1,2	Fase																				
							Rotu.	Tie.1	---	---	---	Rotu.			Tie.1	---	---	---																
							cond.	Tie.2	---	---	---	cond.			Tie.2	---	---	---																

Cuadro nº 8

Cálculo de cadenas de aisladores

Apoyo nº	Tipo	Cadena adoptada	Cálculo eléctrico		Cálculo mecánico				
			Nivel de aislamiento		Datos para cálculo			Coef. seguridad	
			Apoyo cm/kV	Calculado cm/kV	C. rotura daN	Pesos daN	T. máxima daN	C. normal	C. anorma.
1	P.Línea	LA56-20kV-ANC-DOB-VID-AVI	1,80	2,31	4000	43	1037	92,01	3,86
2	Áng-Áma	LA56-20kV-ANC-DOB-VID-AVI	1,80	2,31	4000	103	1037	38,98	4,17
3	Áng-Áma	LA56-20kV-ANC-DOB-VID	1,80	2,31	4000	61	1065	66,06	4,06
4	F.Línea	LA56-20kV-ANC-DOB-VID-AVI	1,80	2,31	4000	51	1065	78,73	3,75

Cuadro nº 9

Cálculo de cimentaciones

Apoyos normalizados Andel S. A. - RU6704A

Apoyo nº	Tipo	Características de los apoyos			Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco				Coef. de compr. sibilid. daN/m²	Cimentación				
		Esfuerzo útil daN	Altura sobre terreno Cogolia m	Resultado conduct. m	Esfuerzo daN	Altura m	Conductor daNm	Viento sobre apoyos daNm	Total daNm	Total absorbido cimentación daNm		Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes	
															Excavaci. m³	Hormigón m³
1	P.Línea	Apoyo existente														
2	Áng-Áma	14454	20,53	17,73	816	12,31	289715	10048	299763	301467	10	2,10	2,10	3,47	15,30	16,18
3	Áng-Áma	14454	16,62	13,82	641	10,75	232331	6892	239223	239330	10	1,87	1,87	3,38	11,82	12,52
4	F.Línea	Apoyo existente														

Cuadro nº 11

Cálculos eléctricos

Intensidad máxima							Caída de tensión								Potencias máximas		Pérdidas de potencia	
Densidad máxima corriente	Sección conduct.	Intensid. A	Frecuenc. de la red Hz	Distancia media geométr. mm	Diámetro del conduct. mm	Reactanc. Ohm/km	Resisten. eléctrica conduct. Ohm/km	Tensión de la línea kV	Intensid. de la Línea A	Longitud de la línea km	Factor de potencia	Caída de tensión		Por intensid. máxima kW	Por c.tensión (5%) kW	Valor kW	Porcenta. %	
A/mm²	mm²	A	Hz	mm	mm	Ohm/km	Ohm/km	kV	A	km	de potencia	Valor V	Porcenta. %	kW	kW	kW	%	
3,651	54,60	199,34	50	1968	9,449	0,247	0,614	20,00	7,2	0,204	0,800	1,63	0,01	22	40,6	0,02	0,01	

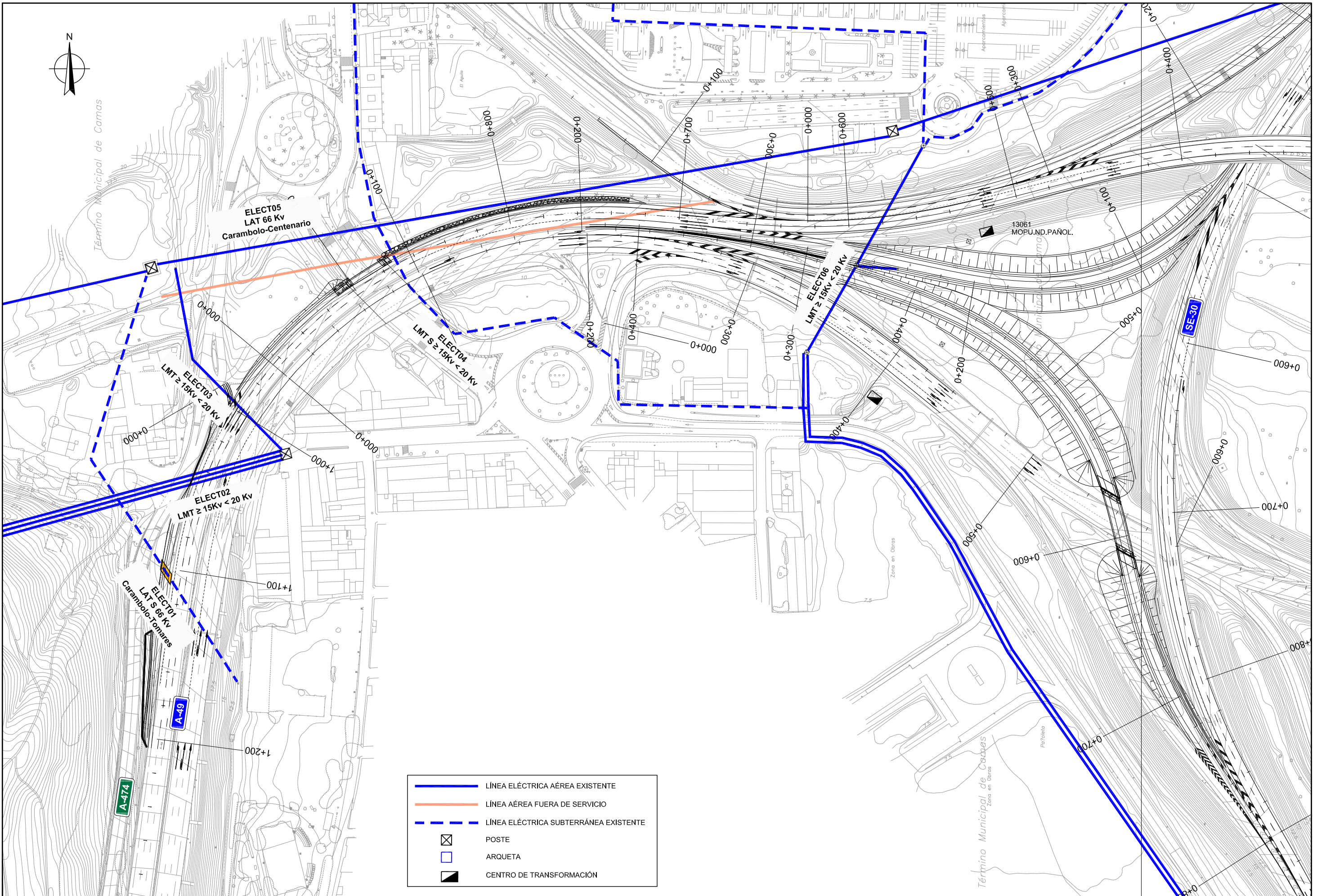
Cuadro nº 15

Cálculo de eolovanos y gravivanos

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Cota apoyo m	Altura libre m	Desnl. poster. m	Vano poster. m	Tipo de condu.	Eolo-vano m	1ª Hipótesis viento			2ª Hipótesis						Hipótesis de flecha mínima		
									Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN	Hielo			Hielo+Viento			Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN
												Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN	Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN			
1	P.Línea	—	7,19	14,23	-0,06	62,3	Fase	0,00	0,00	0,00	1037,05	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00	1016,39
2	Ang-ama	135	7,35	14,00	-3,21	62,5	Fase	0,00	0,00	0,00	1037,05	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00	1016,39
3	Ang-ama	135	7,88	10,27	1,45	79,6	Fase	0,00	0,00	0,00	1065,48	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00	1032,98
4	F.Línea	—	6,67	12,92	—	—	Fase	0,00	0,00	0,00	—	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00	—

## 2. PLANOS



	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA FUERA DE SERVICIO
	LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA EXISTENTE
	POSTE
	ARQUETA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

SERVICIO: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL



INGENIERO AUTOR: D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA  
ING. DIRECTOR: D. RAFAEL A. PÉREZ ARENAS

ESCALAS: 1:1000  
0 10 20 30 40m.  
ORIGINAL DIN A-1

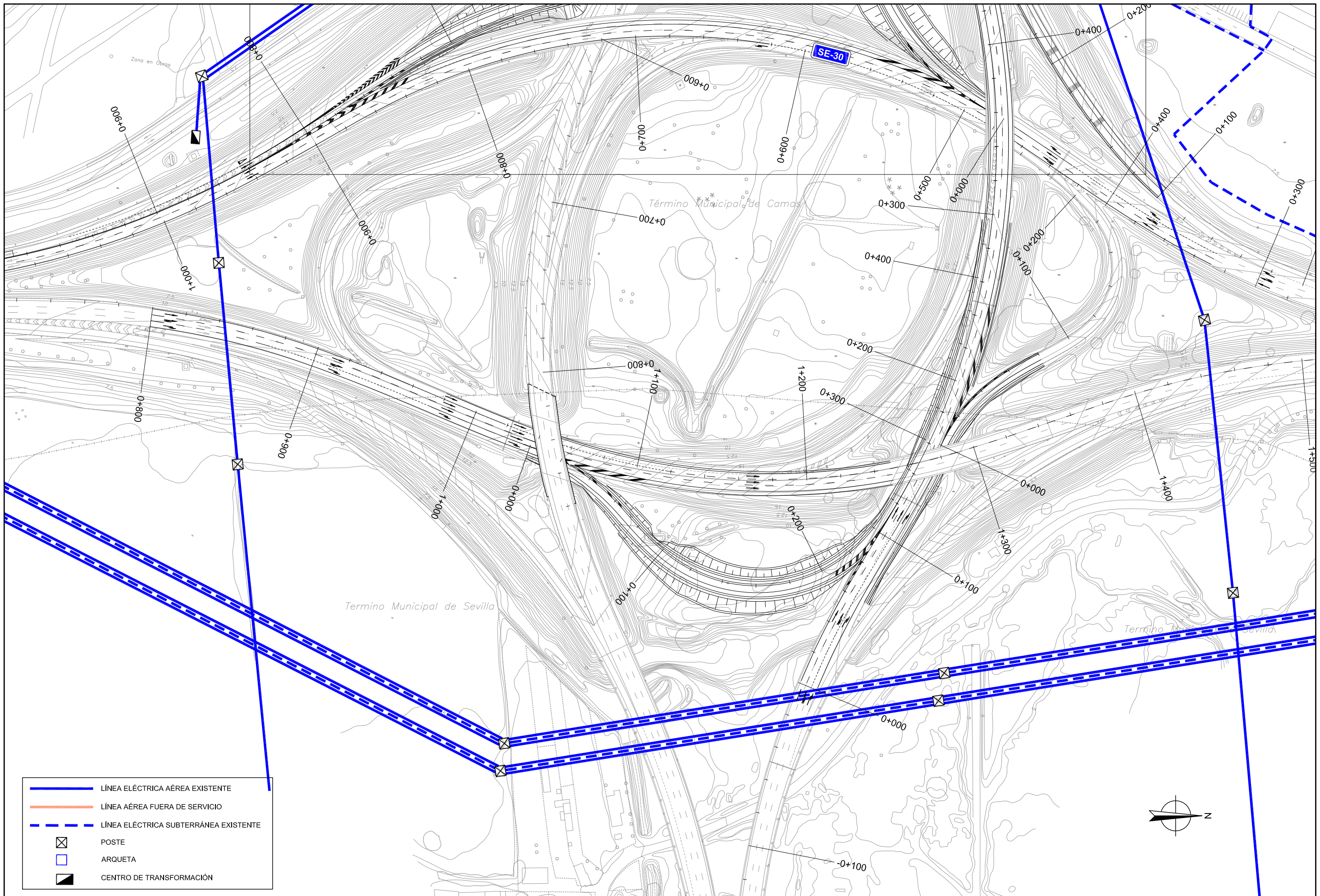
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).

CLAVE: T5/45-SE-4900  
Nº DE PLANO: 2.11.1  
HOJA 1 DE 7

DESIGNACIÓN DEL PLANO: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS SERVICIOS EXISTENTES ENDESA ELECTRICIDAD  
FICHERO:

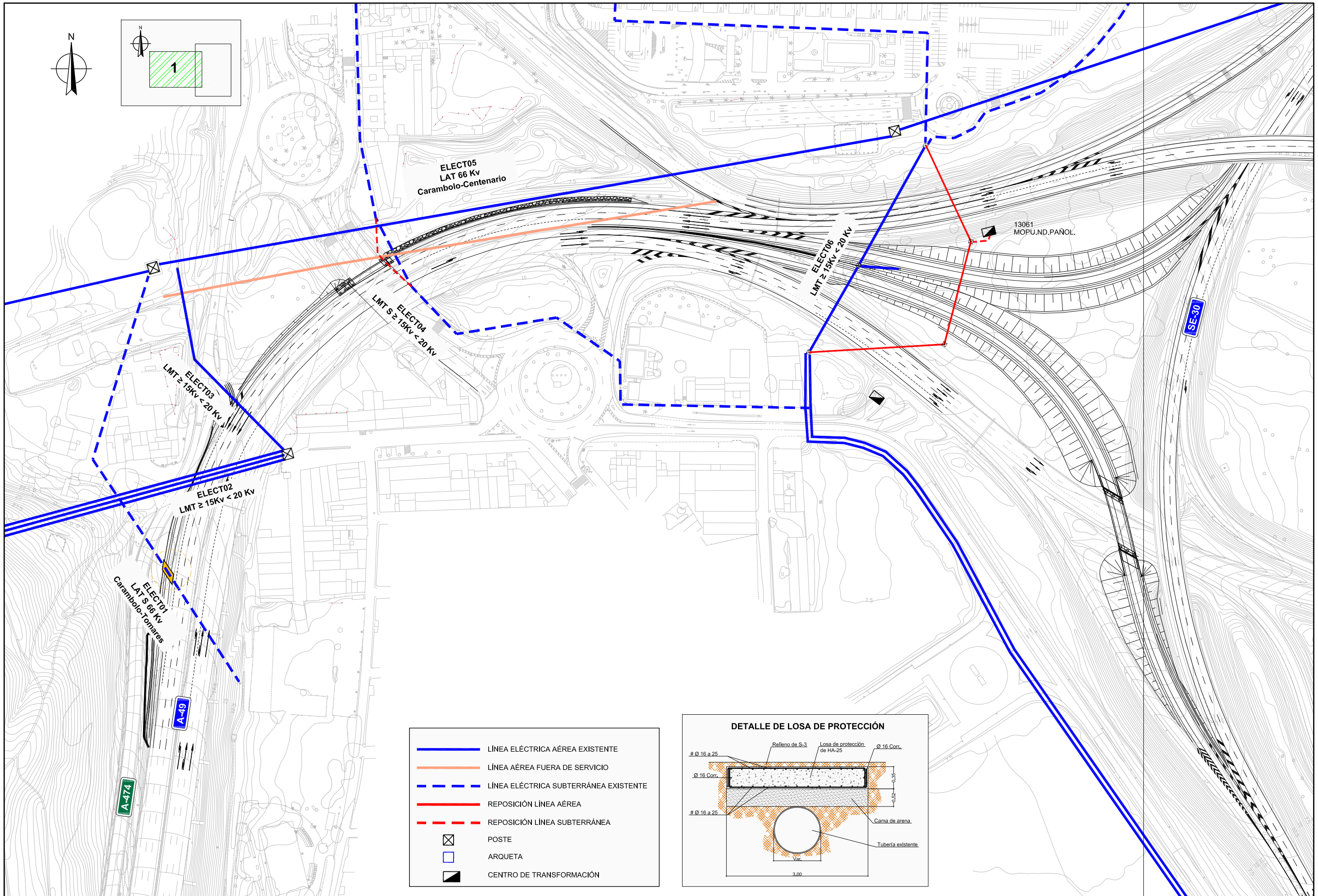
FECHA: ABRIL - 2017  
Nº DE PAGINA:

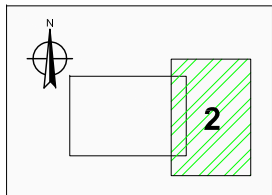
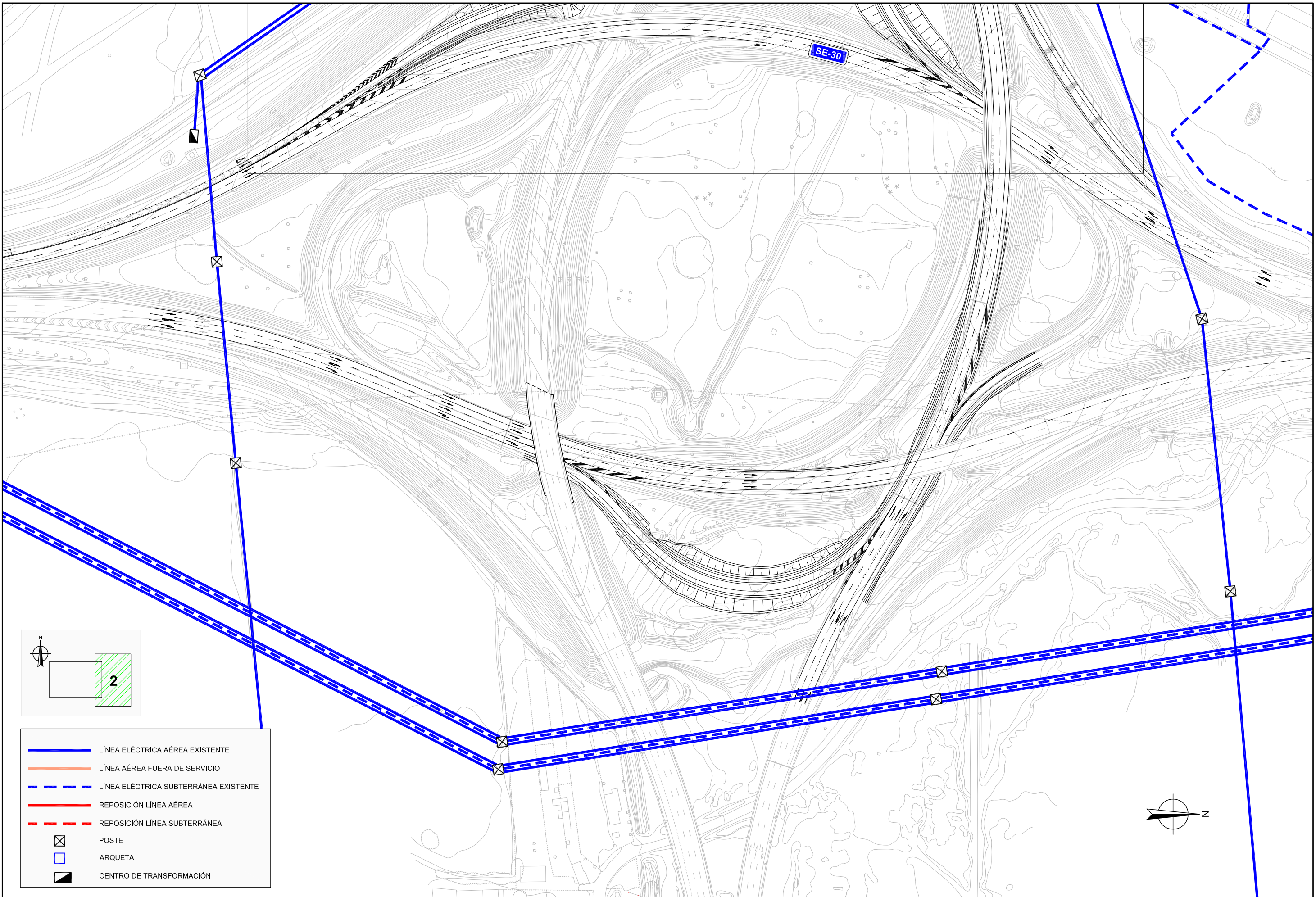




	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA FUERA DE SERVICIO
	LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA EXISTENTE
	POSTE
	ARQUETA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA	SERVICIO:	EMPRESA CONSULTORA:	INGENIERO AUTOR:	ING. DIRECTOR:	ESCALAS:	TÍTULO DEL PROYECTO:	CLAVE:	Nº DE PLANO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL		D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA	D. RAFAEL A. PÉREZ ARENAS	1:1000 0 10 20 30 40m. ORIGINAL DIN A-1	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).	T5/45-SE-4900	2.11.1	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EXISTENTES ENDESA ELECTRICIDAD	ABRIL - 2017
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS									HOJA 2 DE 7	FICHERO:	Nº DE PAGINA:





	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA FUERA DE SERVICIO
	LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA EXISTENTE
	REPOSICIÓN LÍNEA AÉREA
	REPOSICIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA
	POSTE
	ARQUETA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

SERVICIO: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL



INGENIERO AUTOR: D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA  
ING. DIRECTOR: D. RAFAEL A. PÉREZ ARENAS

ESCALAS: 1:1000  
0 10 20 30 40m.  
ORIGINAL DIN A-1

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).

CLAVE: T5/45-SE-4900

Nº DE PLANO: 2.11.1  
HOJA 4 DE 7

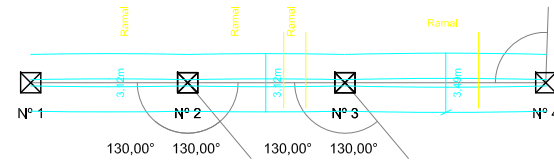
DESIGNACIÓN DEL PLANO: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS ENDESA ELECTRICIDAD  
FICHERO:

FECHA: ABRIL - 2017  
Nº DE PAGINA:

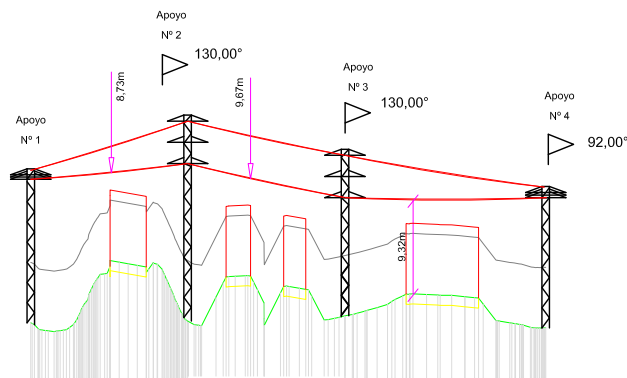
LA-56 Zona A			LA-56 Zona A			LA-56 Zona A		
Tabla de datos base Tramo 1-2			Tabla de datos base Tramo 2-3			Tabla de datos base Tramo 3-4		
T(°C)	T(s/m)	f(m)	T(°C)	T(s/m)	f(m)	T(°C)	T(s/m)	f(m)
-5°C	1016	0,09	-5°C	1016	0,09	-5°C	1033	0,14
0°C	975	0,09	0°C	975	0,09	0°C	992	0,15
5°C	934	0,10	5°C	934	0,10	5°C	951	0,16
10°C	893	0,10	10°C	893	0,10	10°C	910	0,16
15°C	853	0,10	15°C	853	0,10	15°C	869	0,17
20°C	812	0,11	20°C	812	0,11	20°C	829	0,18
25°C	771	0,12	25°C	771	0,12	25°C	788	0,19
30°C	730	0,12	30°C	730	0,12	30°C	748	0,20
35°C	690	0,13	35°C	690	0,13	35°C	708	0,21
40°C	649	0,14	40°C	649	0,14	40°C	667	0,22
45°C	609	0,15	45°C	609	0,15	45°C	627	0,24
50°C	568	0,16	50°C	568	0,16	50°C	588	0,25

Desviación conductores y área de servidumbre de vuelo

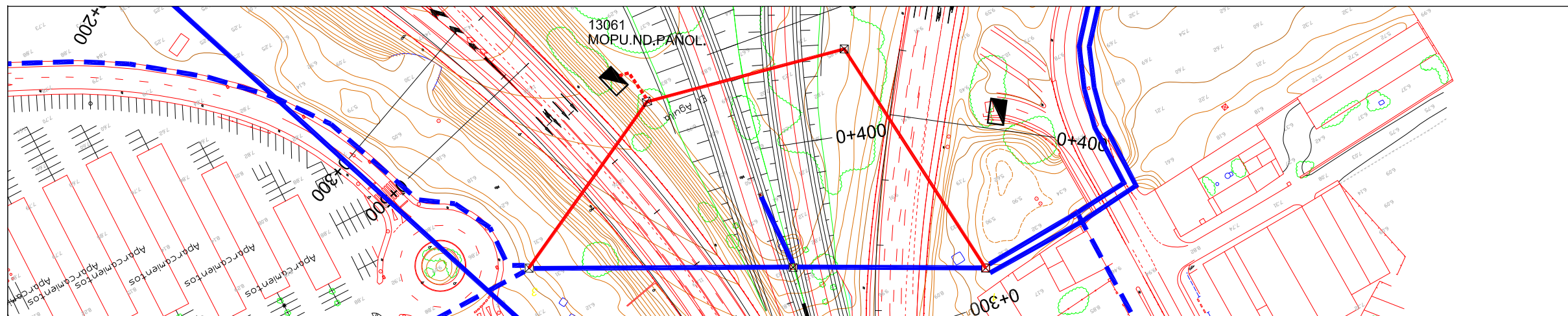
Escala  
H= 1:2000  
V= 1:500

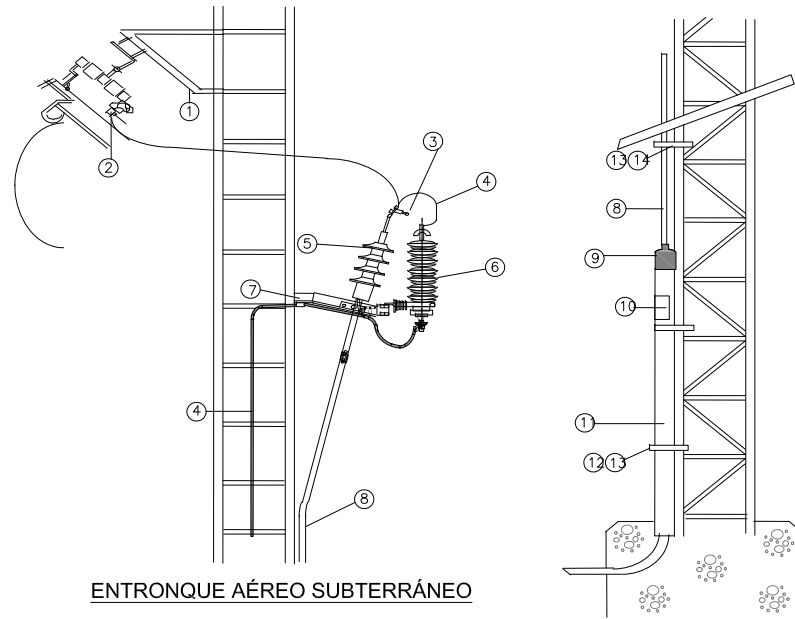


Plano de Comparación 1,31 m



Datos topográf.	Estaciones y punto kilométrico				
	Distancias	Parciales	62,3	62,5	79,6
	Al origen	62,3	124,7	204,4	
Cotas del terreno		7,19	7,35	7,88	6,67
Apoyos	Número	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
	Ángulo	--	130,00°	130,00°	92,00°
	Tipo	Existente	C-13000-24	C-13000-20	Existente
	Función	P.Línea	Áng-Amarre	Áng-Amarre	F.Línea
	Montaje	D. circuito	D. circuito	D. circuito	D. circuito
	Separación de fases		2,10	2,10	
	Tipo armado		-DC-21	-DC-21	
	Altura útil cruceta inferior	14,23 m	15,63 m	11,72 m	12,92 m
	Tipo de cadena-elementos	Amarre	Amarre	Amarre	Amarre
	Lado		2,10 m	1,87 m	
Cimentación	Profundidad		3,47 m	3,38 m	
	Excavación		15,30 m3	11,82 m3	
	Hormigonado		16,18 m3	12,52 m3	
Vanos	Número	N° 1	N° 2	N° 3	
	Longitud	62,26 m	62,47 m	79,64 m	
	Desnivel	-0,06 m	-3,21 m	1,45 m	
Vano regul.	Número	N° 1	N° 2	N° 3	
	Cons. de catenaria y longitud	K=3068 a 50°C - 62 m K=3068 a 50°C - 62 m K=3172 a 50°C - 80 m			
	Apoyo inicial y final	N° 1 - N° 2      N° 2 - N° 3      N° 3 - N° 4			

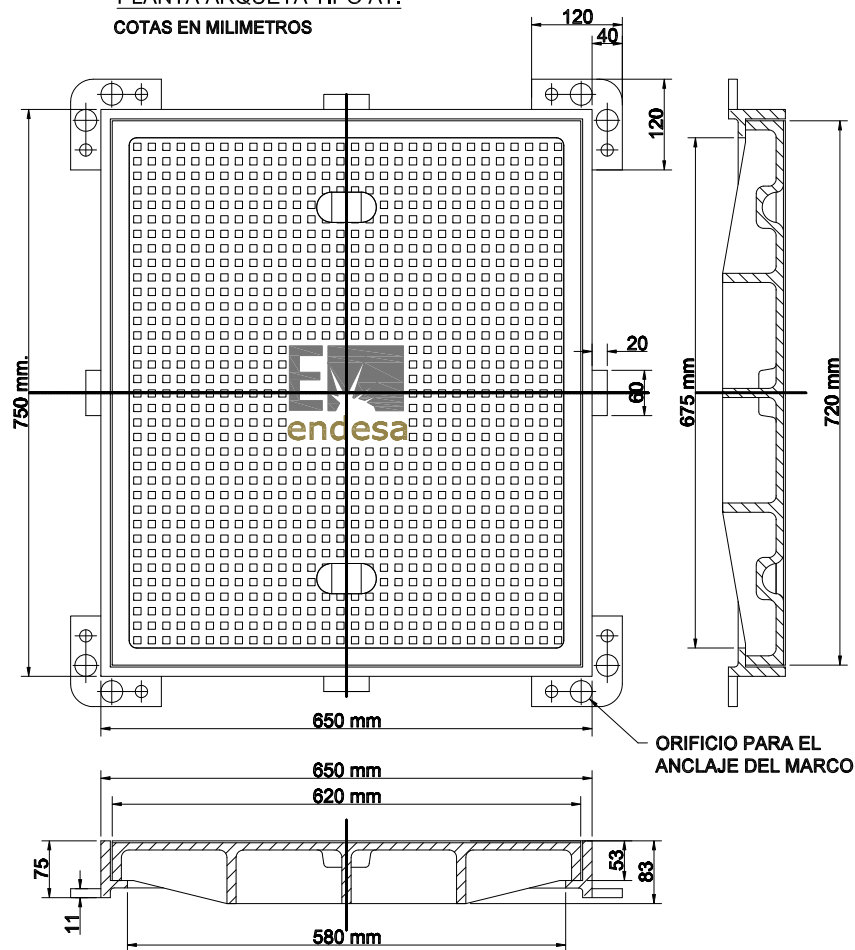




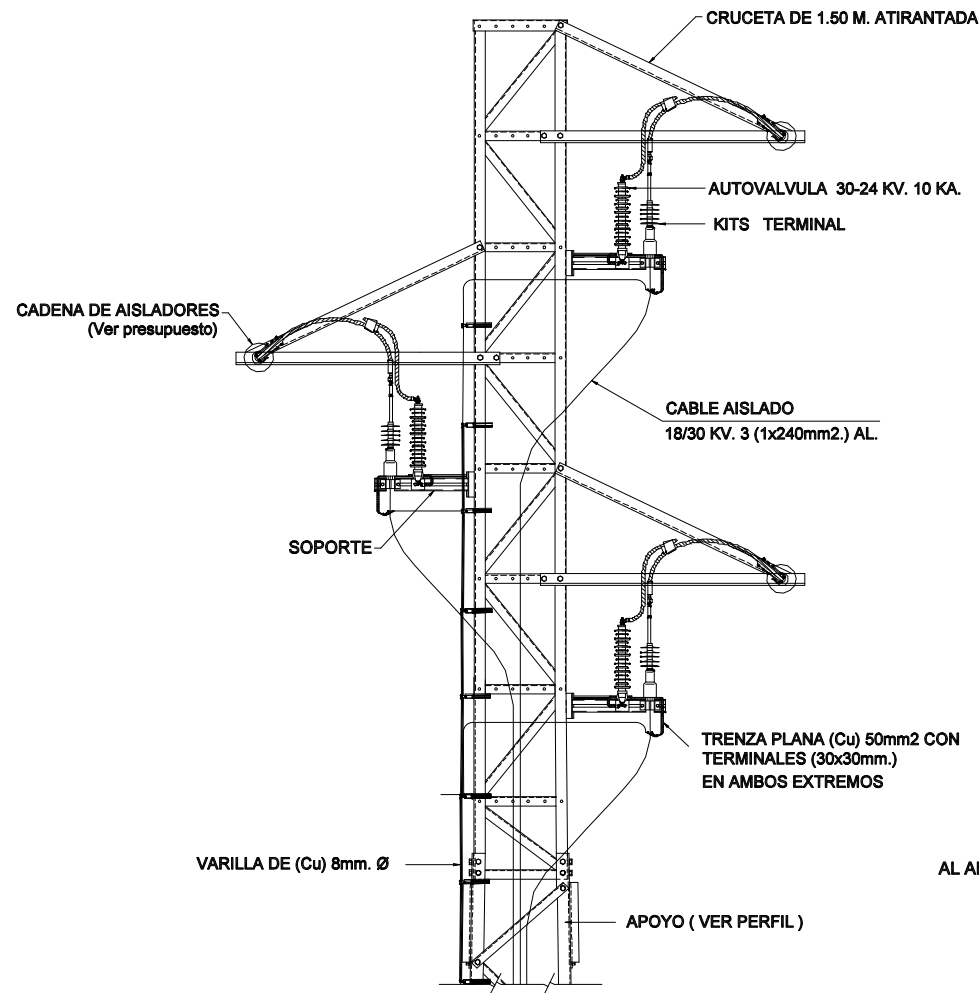
ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO

NUM	DENOMINACIÓN ELEMENTO	CANTIDAD
1	Cruceta	1
2	Cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión o Seccionador unipolar	3
3	Punto fijo de puesta a tierra	3
4	Cable Cu desnudo C50	6
5	Terminal exterior	3
6	Pararrayos de óxido metálico	3
7	Soporte terminal/ pararrayos con envoltorio polimerizado	1
8	Cable aislado	-
9	Capuchón de protección	1
10	Identificación de la línea	1
11	Tubo de acero para protección	1
12-13	Anclaje/Abrazadera sujeción de tubos	2
13-14	Anclaje/Abrazadera sujeción de cable	S/altura

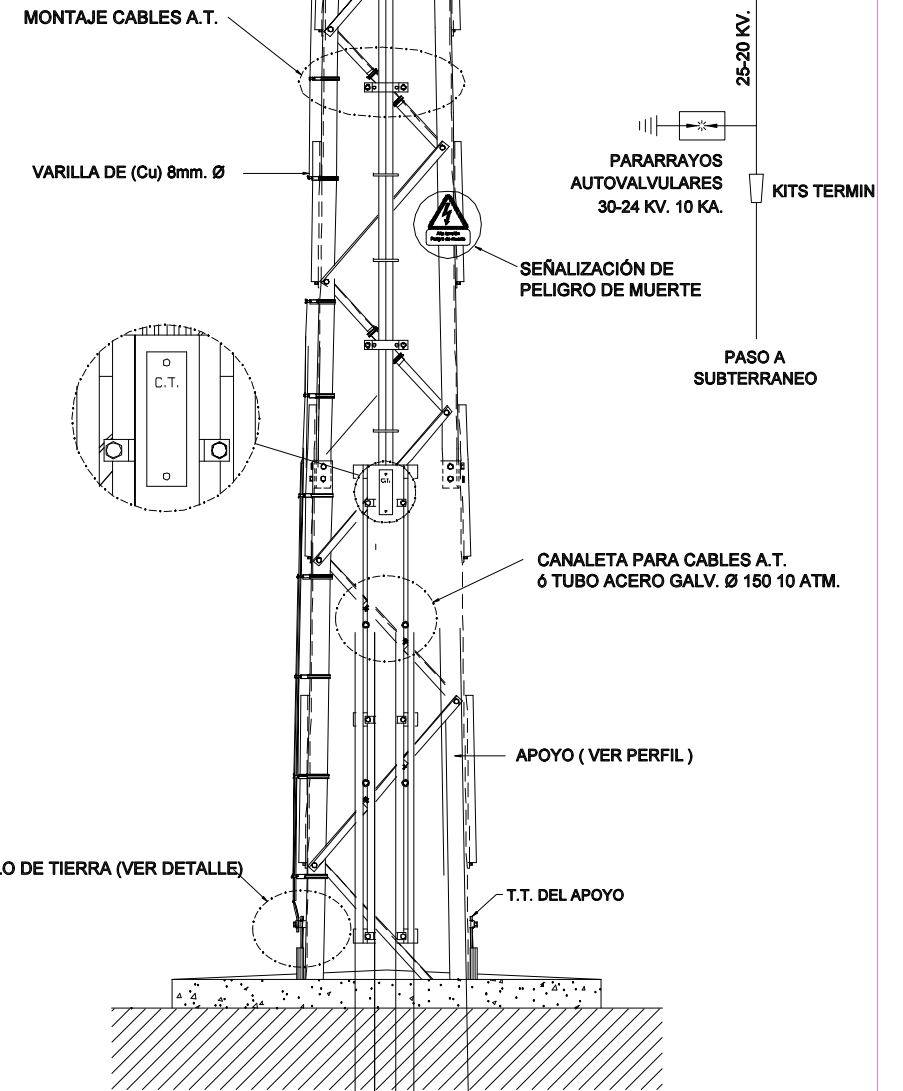
PLANTA ARQUETA TIPO AT.  
COTAS EN MILIMETROS



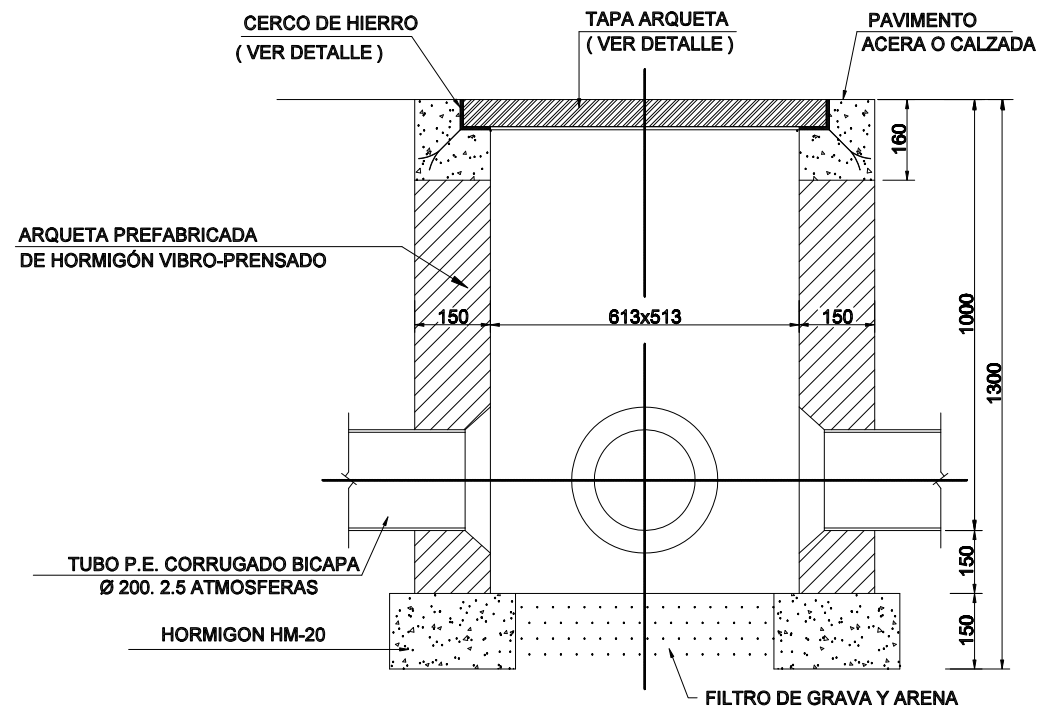
VISTA FRONTAL



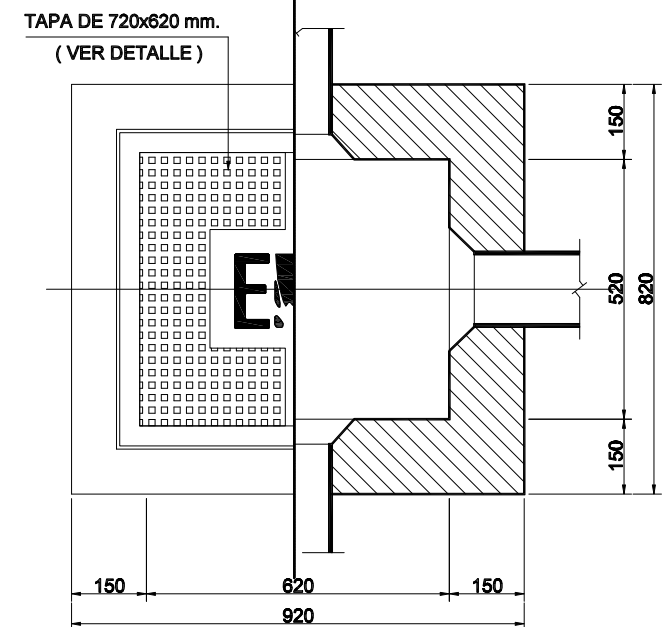
PASO A SUBTERRANEO



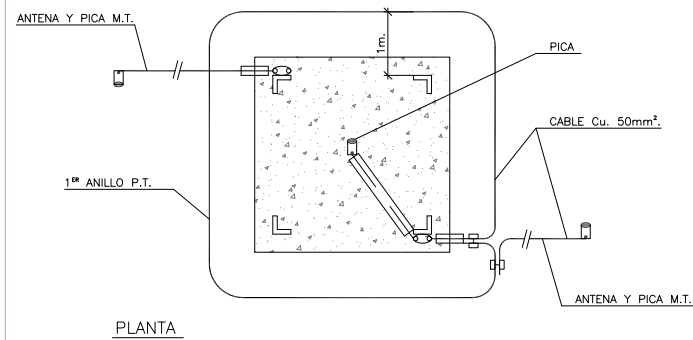
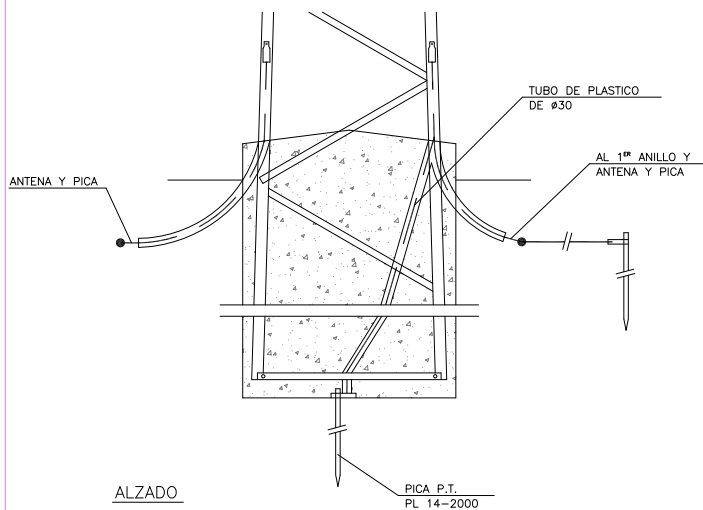
SECCIÓN ARQUETA TIPO AT.  
COTAS EN MILIMETROS



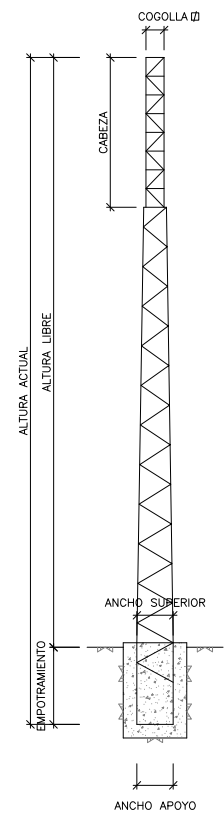
TAPA DE FUNDICIÓN (TIPO D-400)  
COTAS EN MILIMETROS



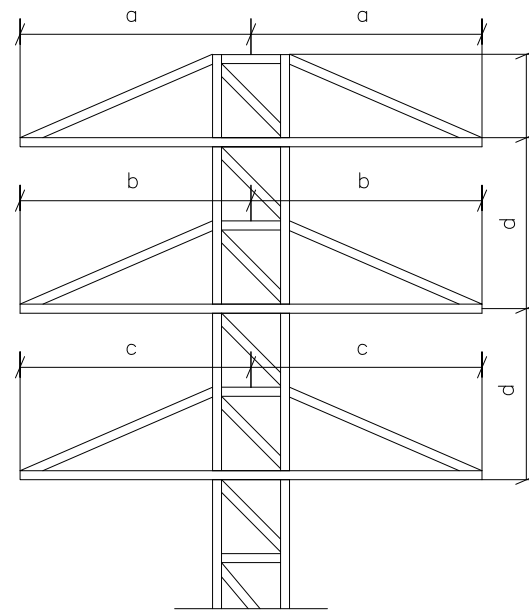
**APOYO CELOSIA - CIMENTACION EN TIERRA**  
ZONA NO FRECUENTADA AGRICOLA



**LINEAS DE MT**  
ALZADO APOYO CELOSIA

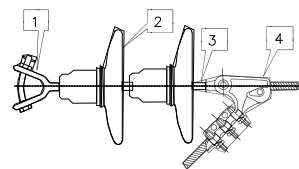


**MONTAJE DOBLE CIRCUITO ATIRANTADO**



Nota: Las crucetas deberán elegirse para que soporten los esfuerzos (horizontales, cargas verticales), obtenidos en el anexo de cálculo.

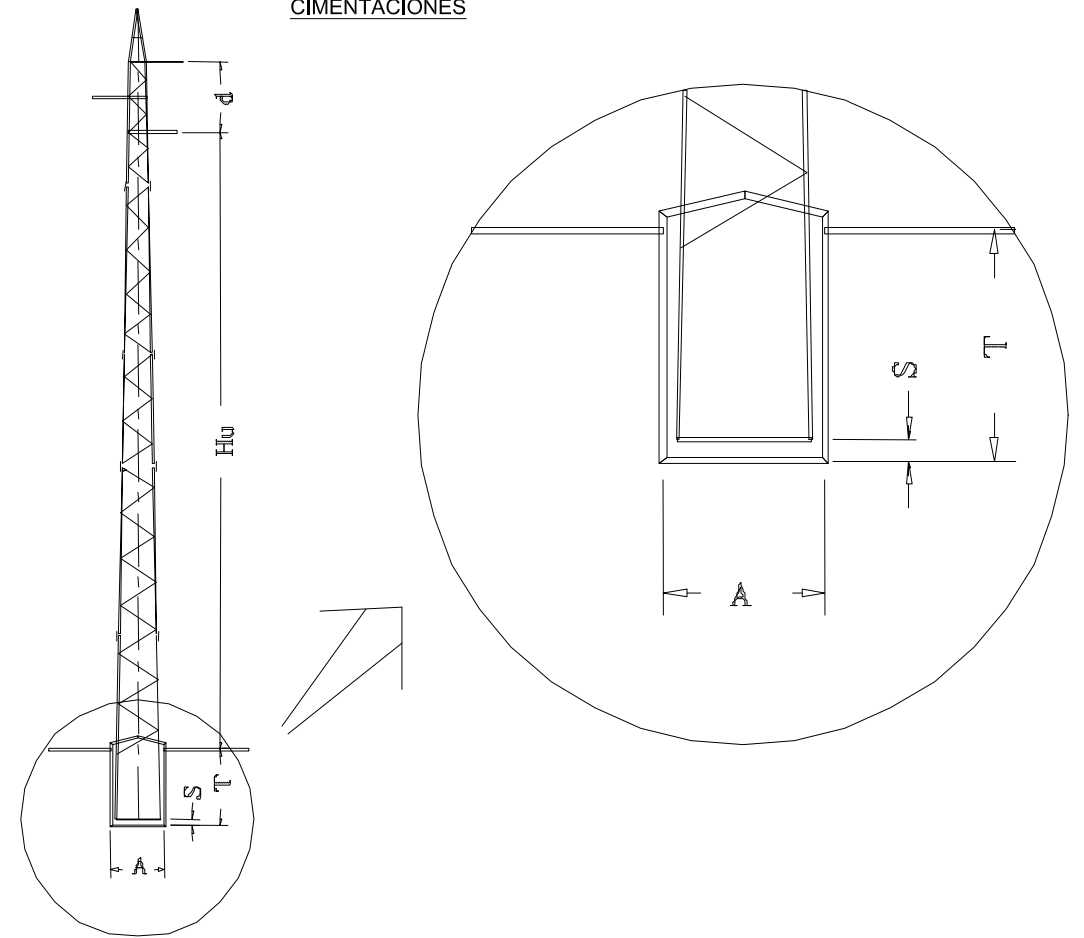
**AISLADORES. FORMACION DE CADENAS**  
NIVEL DE POLACION MEDIO (II)



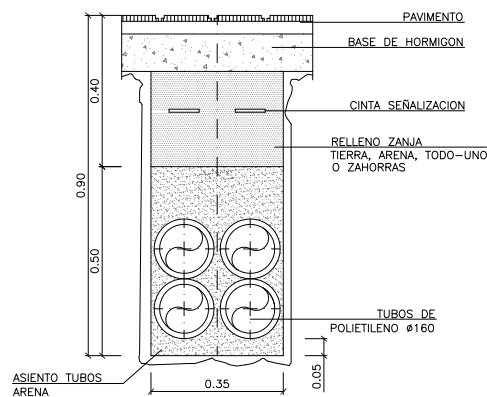
Amarre

Marca	Denominación
1	Horquilla bola HBV 16/16
2	Aislador
3	Alojamiento de rótula protec.R16/17P
4	Grapa de amarre GA-1

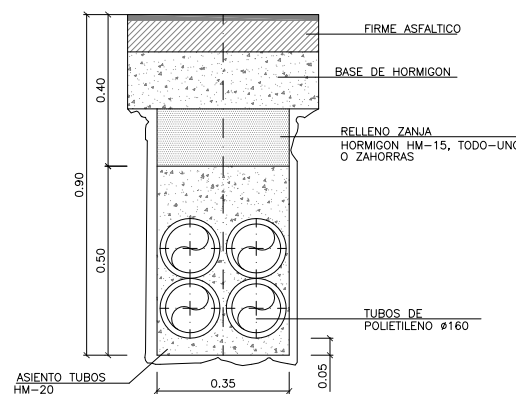
**CIMENTACIONES**



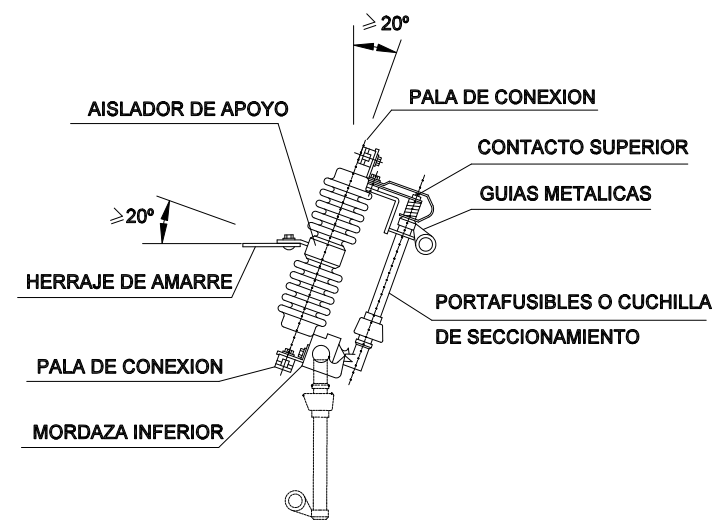
**CANALIZACION ENTUBADA 4TØ160mm+4TØ40mm**  
EN ACERA/ZONA TERRIZA  
Cables aislados 0,6/1 kV y 12/20 kV



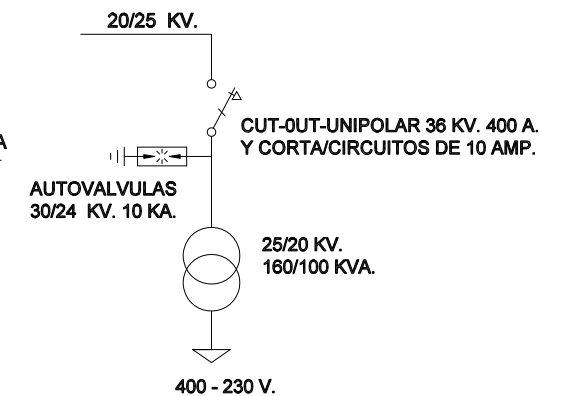
**CANALIZACION ENTUBADA 4TØ160mm+Ø40mm**  
EN CALZADA  
Cables aislados 0,6/1 kV y 12/20 kV



**CORTOCIRCUITOS FUSIBLES (CUT-OUT) DE EXPULSION 36 KV.**



**ESQUEMA ELECTRICO**



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

SERVICIO:  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL



INGENIERO AUTOR:  
ING. DIRECTOR:  
D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA  
D. RAFAEL A. PÉREZ ARENAS

ESCALAS:  
ORIGINAL DIN A-1

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).

CLAVE:  
T5/45-SE-4900

Nº DE PLANO:  
2.11.1  
HOJA 7 DE 7

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
REPOSICIÓN DE SERVICIOS SEVILLANA-ENDESA DETALLES  
FICHERO:

FECHA:  
ABRIL - 2017  
Nº DE PAGINA:

### **3. CONDICIONANTES TÉCNICOS**

### 3.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Serán de aplicación las mismas prescripciones de carácter general del Proyecto de Construcción "Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla)", además de las prescripciones generales de ENDESA.

### 3.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las reposiciones de las líneas eléctricas afectadas se realizarán de acuerdo con las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de ENDESA, y las prescripciones técnicas del Proyecto de Construcción y las que se detallan a continuación:

## **ARTÍCULO 900.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LINEAS ELECTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN**

### **900.1.- OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN**

Este artículo determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Las reposiciones de las líneas eléctricas afectadas se realizarán de acuerdo con las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la Compañía Endesa, y las disposiciones oficiales que se indican a continuación:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y las Instrucciones Técnicas que lo complementan (R.D. 223/2008).
- Real Decreto por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (RD 1955/2000) de 1 de Diciembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (REBT) Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT).
- Real Decreto 337/2014, 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).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y desarrollo reglamentario. Ley 31/1995 de 8 de Noviembre y Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.
- 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 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ley 7/1994 de 18 de mayo, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 31 de mayo), y normativa que la desarrolla.
- Ley 5/1999 de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 17 de julio), y normativa que la desarrolla.
- Normas UNE-EN de obligado cumplimiento.

En caso de que cualquiera de estas disposiciones técnicas quede derogada, se tendrán en cuenta las que estén en vigor en cada momento.

### **900.2.- EJECUCION**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

#### **900.2.1.- Replanteo de los apoyos**



Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

#### **900.2.2.- Apertura de hoyos**

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar, el menor tiempo posible abiertas, las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione

perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

#### **900.2.3.- Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo**

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

#### **900.2.4.- Cimentaciones**

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Respecto al hormigón y su puesta en obra se estará a lo dispuesto en el Artículo 610 sobre hormigón del Pliego de Prescripciones del Proyecto de Construcción.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

En cuanto a los materiales, Arena, Grava, Cemento y Agua, se estará a lo dispuesto en los artículos correspondientes del presente pliego.

#### **900.2.5.- Armado e izado de apoyos**

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación

del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

#### **900.2.6.- Protección de las superficies metálicas**

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

#### **900.2.7.- Tendido, tensado y engrapado de los conductores**

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

##### **900.2.7.1.- Colocación de aisladores**

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

##### **900.2.7.2.- Tendido de los conductores**

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o

cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión,

máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

### **900.2.7.3.- Tensado, regulado y engrapado de los conductores**

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el

conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

#### **900.2.8.- Reposición del terreno**

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

#### **900.2.9.- Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico**

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

#### **900.2.10.- Tomas de tierra**

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hincada del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

##### **900.2.10.1.- Electrodo de difusión**

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

##### **900.2.10.2.- Anillo cerrado**

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

##### **900.2.10.3.- Comprobación de los valores de resistencia de difusión**

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

#### **900.3.- MATERIALES**

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

##### **900.3.1.- Reconocimiento y admisión de materiales**

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.

##### **900.3.2.- Apoyos**

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6703 y en la Norma UNE 21080. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma 36531-1ª R.

##### **900.3.3.- Herrajes**

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

##### **900.3.4.- Aisladores**

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612.

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

#### **900.3.5.- Conductores**

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

#### **900.4.- 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 conductividad 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.

##### **900.4.1.- Calidad de cimentaciones**

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

##### **900.4.2.- Tolerancias de ejecución**

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a  $D/100 + 10$ , expresada en centímetros.

- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De  $\pm 2,5$  % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De  $\pm 2,5$  % entre dos conductores situados en planos verticales.

De  $\pm 4$  % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

#### **900.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Cada unidad de obra correspondiente se medirá y abonará según lo especificado en los cuadros de precios del proyecto.

## **ARTÍCULO 901.- CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS**

### **901.1.- PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA**

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

### **901.2.- ZANJAS**

#### **901.2.1.- Zanjas en tierra**

##### **901.2.1.1.- Ejecución**

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo.
- d) Colocación de la cinta de Atención al cable.
- e) Tapado y apisonado de las zanjas.
- f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

#### a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, 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 proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del 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.

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 o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

#### b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la

anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo.

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Colocación de la cinta de Atención al cable.

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

**901.2.1.2.- Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución**

*901.2.1.2.1. Zanja normal para media tensión*

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

*901.2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios*

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.

d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

*901.2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal*

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### **901.2.2.- Zanjas en roca**

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

#### **901.2.3.- Zanjas anormales y especiales**

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### **901.2.4.- Rotura de pavimentos**

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

#### **901.2.5.- 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 con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

### **901.3.- CRUCES (CABLES ENTUBADOS)**

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- A. Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B. En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- C. En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- D. En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

#### **901.3.1.- Materiales**

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Fomento. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

#### **901.3.2.- Dimensiones y características generales de la ejecución**

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.



Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones 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. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

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 queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas

metálicas o de hormigón 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.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

### **901.3.3.- Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones**

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a

0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

#### **901.4.- TENDIDO DE CABLES**

##### **901.4.1.- Tendido de cables en zanja abierta**

##### **901.4.1.1.- Manejo y preparación de bobinas**

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

##### **901.4.1.2.- Tendido de cables**

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

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 se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a 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 la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se

trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

#### **901.4.2.- Tendido de cables en galería o tubulares**

##### **901.4.2.1.- Tendido de cables en tubulares**

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

##### **901.4.2.2.- Tendido de cables en galería**

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos

electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

**901.5.- MONTAJES****901.5.1.- Empalmes**

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

**901.5.2.- Botellas terminales**

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

**901.5.3.- Autoválvulas y seccionador**

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 ohm.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm, inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo

más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

**901.5.4.- Herrajes y conexiones**

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

**901.5.5.- Colocación de soporte y palomillas****901.5.5.1.- Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón**

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

**901.5.5.2.- Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo**

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

**901.6.- VARIOS****901.6.1.- Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.)**

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

**901.7.- 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.

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.

**901.8.- MEDICIÓN Y ABONO**

Cada unidad de obra correspondiente se medirá y abonará según lo especificado en los cuadros de precios del proyecto.

A continuación se incluye los condicionantes técnicos de ENDESA facilitados a través del portal web INKOLAN.

CONDICIONES TECNICAS INKOLAN

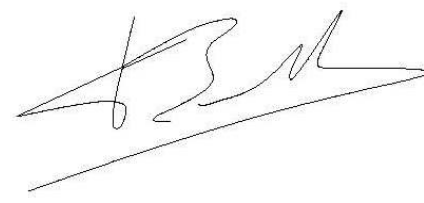
Sevilla, abril de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña

### CONDICIONANTES TÉCNICOS DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Acompañando la información aportada de planos, Endesa Distribución Eléctrica pone en su conocimiento los condicionantes a seguir al realizar trabajos en proximidad de nuestras instalaciones:

- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones de Endesa Distribución Eléctrica.
- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- Los datos contenidos en los planos tienen **carácter orientativo**: siendo necesaria la correcta ubicación "in situ".
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Endesa Distribución Eléctrica al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es **superior a tres a meses de la fecha actual**, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- De acuerdo al RD223/2008, ITC-LAT-06, apartado 4.11 deberán comunicar el inicio de las actuaciones con **24 horas de antelación**.
- Antes del inicio de los trabajos es condición imprescindible la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones, por lo que **48 horas antes** de comenzar los trabajos o de realizar catas de investigación debe ponerse en contacto con el contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, para identificar las instalaciones en campo en caso que fuese necesario.
- Queda terminantemente prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados
- Siempre que por la ejecución de los trabajos, las instalaciones eléctricas afectadas queden al descubierto, se comunicará al contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, cumpliéndose la normativa interna sobre restitución de protección a cables (ver apartado RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA). Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de Endesa Distribución Eléctrica deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.

- Deberá comunicarse a Endesa Distribución Eléctrica la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Endesa Distribución Eléctrica se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002 y RD1955/2000). En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Endesa Distribución Eléctrica, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.
- Los trabajos en proximidad se efectuará con medios manuales, quedando prohibido, por razones de seguridad, la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Si fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro Centro de Atención al Cliente para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo y/o afectación a las instalaciones eléctricas:
  - Andalucía: 902 516 516
  - Aragón: 902 511 551
  - Baleares: 902 534 902
  - Canarias: 902 519 519
  - Cataluña: 902 536 536
  - Extremadura: 902 516 516
  - Soria: 902 511 551

Para mayor información, remitir las consultas al contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

## **RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA**

### **RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD**

1. Como cumplimiento del artículo 24 apartado 2 de la Ley 31 de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, les informamos de los riesgos inherentes a la propia instalación eléctrica: riesgo de paso de corriente y riesgo de cortocircuito.
2. El personal que efectúe la apertura, en el momento de realización de catas para la localización de cables eléctricos, añada a su equipo de protección individual (EPI), elementos que aumenten la seguridad personal ante posibles contactos eléctricos, directos e indirectos, y cortocircuitos, tales como:
  - a. Guantes aislantes que se puedan colocar debajo de los de protección mecánica.
  - b. Botas aislantes
  - c. Gafas de protección
3. Señalizar la zona de existencia de cables.
4. No descubrir los cables hasta que no sea necesario.
5. Mantener descubiertos los cables el menor tiempo posible.
6. Si se ha de trabajar en proximidad de cables descubiertos, taparlos con placas de neopreno y si están en el paso de personas disponer de elementos que eviten pisar los cables.
7. Sujetar los cables mediante placas de neopreno y cuerdas aislantes, si por motivos de ejecución de la obra hubiera cables descolgados, de forma que no queden forzados ni con ángulos cerrados, de forma que mantengan su posición inicial.
8. Realizar las operaciones 5 y 6 bajo supervisión de personal cualificado.

### **RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CATAS**

Realizar las catas manualmente, ayudándose de la paleta para hacer micro catas de 20 cm de profundidad.

Se recomienda que la anchura de la cata sea de 60 cm en el sentido de la canalización y de 50 cm como mínimo en sentido transversal a cada lado de:

- La futura traza de la canalización
- La cota del eje de la canalización

### **RESTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LOS CABLES**

Las líneas eléctricas deben quedar protegidas de posibles agresiones externas, y por ello se han de señalar y proteger. Una vez se haya descubierto un cable o cables eléctricos se debe restituir las protecciones según se recogen en los procedimientos de Endesa Distribución Eléctrica DMH001 (MT) y CML003 (BT).


En caso de dudas o configuraciones complejas, consultar con el contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

Todas estas indicaciones quedan supeditadas a las instrucciones puntuales del personal técnico de Endesa Distribución Eléctrica.

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**


PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
 <p>CONEXIÓN DE AGUA</p> <p>INSTALACIÓN ANILLOS (trazo de servicio, trazo de red o de agua)</p> <p>SANEAMIENTO</p> <p>COLECTOR DE SANEAMIENTO</p> <p>POZO DE SANEAMIENTO</p> <p>IBERDROLA PARTICIPACIONES CONEXIÓN DE AGUA DE SERVICIO PÚBLICO USM SERVICIO S.A.</p> <p>TUBERÍA</p> <p>ACOMETIDA</p>	 <p>CONEXIÓN DE AGUA</p> <p>COLECTOR DE SANEAMIENTO</p> <p>IBERDROLA PARTICIPACIONES CONEXIÓN DE AGUA DE SERVICIO PÚBLICO USM SERVICIO S.A.</p> <p>USM SERVICIO S.A.</p>

**PLANO COMPLETO**



Tramos AT	Tramos MT	Tramos MT
Aéreo	Aéreo	Aéreo
Subterráneo	Subterráneo	Subterráneo
Trazo de servicio	Trazo de servicio	Trazo de servicio
Aéreo	Aéreo	Aéreo
Subterráneo	Subterráneo	Subterráneo
Trazo de servicio	Trazo de servicio	Trazo de servicio
Indicador Conductor	Indicador Conductor	Indicador Conductor
Posición	Posición	Posición
Arquetas	Centros de Distribución	Subestación
Arquetas AT/MT	Empresa	Extensión
	Particular	
	Intemperie Empresa	
	Intemperie Particular	
	Punto de Entrega (PE)	

**PLANO INICIAL**



Tramos AT y MT	Tramos BT	Tramos Fuera de Servicio	Trazos
Tramos AT y MT			
Posición	Arquetas AT/MT/BT	Empresa	
Línea Conexión	Extensión	Particular	
Posición			
Intemperie Empresa	Intemperie Particular	Punto de Entrega (PE)	

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**




RED TRONCAL

ARQUETA TRONCAL

RED CASILAR

ARQUETA CASILAR



CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)

MATERIAL

BALSA

MEDIA A

MEDIA B

MEDIA C

MEDIA D

MEDIA E

ACOMETIDA



CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)

MATERIAL

BALSA

MEDIA A

MEDIA B

MEDIA C


MEDIA D

MEDIA E

ACOMETIDA

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
 <p>CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)</p> <p>MATERIAL</p> <p>BALSA</p> <p>MEDIA A</p> <p>MEDIA B</p> <p>MEDIA C</p> <p>MEDIA D</p> <p>MEDIA E</p> <p>ACOMETIDA</p>	 <p>CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)</p> <p>MATERIAL</p> <p>BALSA</p> <p>MEDIA A</p> <p>MEDIA B</p> <p>MEDIA C</p> <p>MEDIA D</p> <p>MEDIA E</p> <p>ACOMETIDA</p>



CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)

MATERIAL

BALSA

MEDIA A


MEDIA B

MEDIA C

MEDIA D

MEDIA E

ACOMETIDA



CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)

MATERIAL

BALSA

MEDIA A

MEDIA B



MEDIA C

MEDIA D

MEDIA E

ACOMETIDA

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
 <p>CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)</p> <p>MATERIAL</p> <p>BALSA</p> <p>MEDIA A</p> <p>MEDIA B</p> <p>MEDIA C</p> <p>MEDIA D</p> <p>MEDIA E</p> <p>ACOMETIDA</p>	 <p>CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)</p> <p>MATERIAL</p> <p>BALSA</p> <p>MEDIA A</p> <p>MEDIA B</p> <p>MEDIA C</p> <p>MEDIA D</p> <p>MEDIA E</p> <p>ACOMETIDA</p>



**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	
<b>TRAMOS AT</b>	<b>PROPIEDAD</b>
— PARTICULARES	— PARTICULARES
— UF SUBTERRANEOS	— UF SUBTERRANEOS
— UF AÉREOS	— UF AÉREOS
<b>TRAMOS MT</b>	<b>PROPIEDAD</b>
— PARTICULARES	— PARTICULARES
— UF SUBTERRANEOS	— UF SUBTERRANEOS
— UF AÉREOS	— UF AÉREOS
<b>TRAMOS BT</b>	<b>PROPIEDAD</b>
— UF SUBTERRANEOS	— UF SUBTERRANEOS
— UF AÉREOS	— UF AÉREOS
<b>CANALIZACIONES</b>	<b>PROPIEDAD</b>
— UNION FENOSA DISTRIBUCION	— UNION FENOSA DISTRIBUCION
○ GENERADOR	○ GENERADOR
<b>APOYOS AT</b>	<b>PROPIEDAD</b>
⊗ PARTICULARES	⊗ PARTICULARES
⊗ UNION FENOSA DISTRIBUCION	⊗ UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>C. TRANSFORMACION</b>	<b>PROPIEDAD</b>
□ PARTICULARES	□ PARTICULARES
□ UNION FENOSA DISTRIBUCION	□ UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN</b>	<b>PROPIEDAD</b>
⊠ CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION	⊠ CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>PLANIMETRIA SUB.</b>	<b>PROPIEDAD</b>
■ PARTICULARES	■ PARTICULARES
■ UNION FENOSA DISTRIBUCION	■ UNION FENOSA DISTRIBUCION

PLANO INICIAL	
—	RED DE ALTA TENSION
—	RED DE MEDIA Y BAJA TENSION
—	CANALIZACION
○	SUBESTACION
□	CENTRO DE TRANSFORMACION
⊠	CGP
⊗	APOYOS ALTA TENSION

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL	
<b>ABASTECIMIENTO:</b>		
● ARQUETA	● CANALIZACION	
● EBAP	● ARQUETA	
● BOCACHOMBRE	● ARQUETA DE ROTURA	
● DERRIVACION		
● IMPULSION		
● CAUDALIMETRO		
● BOCADEREBO		
● DESAGÜE		
● TELEMANDO		
● VALVULACORTE		
● VENTOSA		
● CASETA		
● REDUCTORDEPRESION		
● ARMARICOCONTADORES		
<b>SANEAMIENTO:</b>		
○ POZO		
○ VENTOSA		
○ EBAP		
○ ARQUETADEROTURA		
— CANALIZACION	— CANALIZACION	
□ ARQUETA	□ ARQUETA	
<b>SIMBOLOGIA ABASTECIMIENTO</b>	<b>SIMBOLOGIA REGENERADA</b>	<b>SIMBOLOGIA SANEAMIENTO</b>
■ EMBALSES	□ CAMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS	— COLECTOR
□ ALMENARA	□ INSTALACION DE AGUA REGENERADA	— GALERIA ACCESO
□ ACUEDUCTO	○ FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO	— RIFIDO
□ CAMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS	○ MUESTREO FT.IJ	— CONEXION RES EXTERIOR
□ INSTALACION DE AGUA POTABLE	○ ELEMENTO DE RED	— ALZAVIBRA
□ SIFON	— ACOMETIDA	○ VENTOSA SANEAMIENTO
□ MUESTREO FT.IJ	— TUBO	□ INYECTOR
○ ELEMENTO DE RED		□ EDAAR
○ FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO		□ TANQUES DE TRAMITA
○ POZO CAPTACION SUBTERRANEA		○ POZO
— ACOMETIDA		⊗ ESTACION DE BOMBEO
— TRAMO CANAL		⊠ CANCHA DE BOMBEO
— TUBO		⊠ ABRETA DE ROTURA
— POLIGONAL DE GALERIA		

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES**

**PLANO COMPLETO**

**PLANO INICIAL**



COLORS PER TIPUS DE XARXA	AMPLIACIÓ RESOLUBLE	ACCÉS PERMANENT	AGUA RESERVA	AGUA DE PLUJA
AGUA POTABLE	AGUA POTABLE	AGUA POTABLE	AGUA POTABLE	AGUA POTABLE
AGUA RESERVA	AGUA RESERVA	AGUA RESERVA	AGUA RESERVA	AGUA RESERVA
AGUA DE PLUJA	AGUA DE PLUJA	AGUA DE PLUJA	AGUA DE PLUJA	AGUA DE PLUJA
AGUA RESERVA	AGUA RESERVA	AGUA RESERVA	AGUA RESERVA	AGUA RESERVA
AGUA SALADA	AGUA SALADA	AGUA SALADA	AGUA SALADA	AGUA SALADA
AGUA SALADA	AGUA SALADA	AGUA SALADA	AGUA SALADA	AGUA SALADA

DIÀMETRES TUBS DE PRESSIÓ	DIÀMETRES TUBS DE GRAVETAT
80mm	300mm
100mm	400mm
125mm	500mm
150mm	600mm
175mm	700mm
200mm	800mm
225mm	900mm
250mm	1000mm
300mm	1200mm
350mm	1400mm
400mm	1600mm
450mm	1800mm
500mm	2000mm
550mm	2200mm
600mm	2400mm
650mm	2600mm
700mm	2800mm
750mm	3000mm
800mm	3200mm
850mm	3400mm
900mm	3600mm
950mm	3800mm
1000mm	4000mm
1050mm	4200mm
1100mm	4400mm
1150mm	4600mm
1200mm	4800mm
1250mm	5000mm
1300mm	5200mm
1350mm	5400mm
1400mm	5600mm
1450mm	5800mm
1500mm	6000mm
1550mm	6200mm
1600mm	6400mm
1650mm	6600mm
1700mm	6800mm
1750mm	7000mm
1800mm	7200mm
1850mm	7400mm
1900mm	7600mm
1950mm	7800mm
2000mm	8000mm
2050mm	8200mm
2100mm	8400mm
2150mm	8600mm
2200mm	8800mm
2250mm	9000mm
2300mm	9200mm
2350mm	9400mm
2400mm	9600mm
2450mm	9800mm
2500mm	10000mm



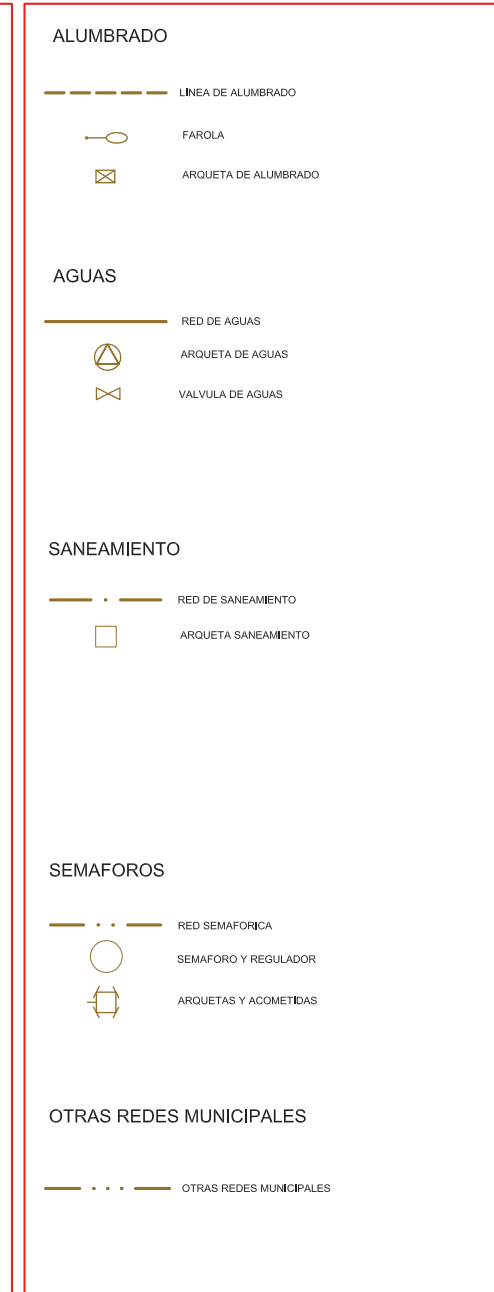
**LEYENDA SIMBOLOGIA USADA**

Planta GNL	Tubería APB	Válvula Acometida Abierta
Planta AP	Tubería APA	Válvula Acometida Cerrada
Planta GLP	Tubería MPB	Acometida Doméstica
Depósito GLP	Tubería MPA	Acometida Comercial
Estación Regulación y Medida Aérea	Tubería BP	Acometida Industrial
Estación Regulación y Medida Subterránea	Tubería EJEC	Acometida ATR
Estación Medida Aérea	Válvula Abierta	Fuente Alimentación
Estación Medida Subterránea	Válvula Cerrada	Anodo Sacrificio
Estación Regulación Aérea	Toma Balón Abierta	Toma Potencial
Estación Regulación Subterránea	Arqueta Visitable	Reducción
Arqueta Telemétrica	Valva	Respiradero

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - AYUNTAMIENTOS**

**PLANO COMPLETO**

**PLANO INICIAL**



## 4. PRESUPUESTO

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción					Medición
------	----	-------------	--	--	--	--	----------

## 1.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA

## 1.1.1.- AFECCIÓN ELECT 01

321.0010m M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELECT01	1	12,0000	3,0000	0,5000	18,000	18,000
<b>Total m3 .....:</b>						<b>18,000</b>

610.0010m M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELECT01	1	12,0000	3,0000	0,1000	3,600	3,600
<b>Total m3 .....:</b>						<b>3,600</b>

610.0030 M3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELECT01	1	12,0000	3,0000	0,3500	12,600	12,600
<b>Total m3 .....:</b>						<b>12,600</b>

600.0010m Kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

	Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Parcial	Subtotal
	96	3,5000	16,0000	530,321	
	24	12,5000	16,0000	473,501	
	2	3,5000	16,0000	11,048	
	2	12,5000	16,0000	39,458	
				1.054,328	1.054,328
<b>Total kg .....:</b>					<b>1.054,328</b>

680.0010m M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELECT01	2	12,0000		0,3500	8,400	
	2		3,0000	0,3500	2,100	
					10,500	10,500
<b>Total m2 .....:</b>						<b>10,500</b>

## 1.1.2.- AFECCIÓN ELECT 04

321.0010m M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELECT04	1	50,0000	0,3500	0,5000	8,750	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción					Medición
------	----	-------------	--	--	--	--	----------

8,750

8,750

**Total m3 .....:** **8,750**

n1100.400 Ud ARQUETA PARA MEDIA TENSIÓN, TIPO A-2, PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-25, DE MEDIDAS EXTERIORES 1630X1080 mm Y 1200 mm DE PROFUNDIDAD, PESO 1170 kg, ESPESOR 90 mm, INCLUSO EXCAVACIÓN, Y POSTERIOR RELLENO CON MATERIAL ADECUADO LECHO DE ARENA, COLOCACIÓN Y EMBUTIDO DE LOS TUBOS, ACABADA CON TAPA FUNDICIÓN, DE 1170 X 1170 mm CON CERCO Y CONTRA CERCO DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS CON INDICACIÓN DE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA O URBANIZACIÓN, INCLUSO RETIRADA DE SOBANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELEC_04	1				1,000	1,000
<b>Total ud .....:</b>						<b>1,000</b>

n1100.620 M CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANO, LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, PRISMA DE HORMIGÓN HM-20 PARA 4 TUBOS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200, POSTERIOR COLOCACIÓN DE PLACA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN, COLOCACIÓN DE CINTA SEÑALIZADORA DE "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS" RELLENO DE LA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO S2, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELEC_04	50				50,000	50,000
<b>Total m .....:</b>						<b>50,000</b>

n1146.053 M CONDUCTOR ELÉCTRICO CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE), CUBIERTA EXTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO ACRÍLICO (PVC-ST2) S/UNE-21123, IEC-502, PARA UNA TENSIÓN DE SERVICIO DE 0,6/1 KV. DENOMINACIÓN UNE-RVK, DE 1X50 mm² DE SECCIÓN EN ALUMINIO (CLASE 2), NO PROPAGADOR DEL INCENDIO S/UNE 20427, TENDIDO EN CANALIZACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CONEXIONES, EMPALMES Y PRUEBAS. MEDIDA LA LONGITUD REAL.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELEC-04	3	30,0000			90,000	90,000
<b>Total m .....:</b>						<b>90,000</b>

## 1.1.3.- AFECCIÓN ELECT 06

n1145.005 Ud SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO LOAD BOOSTER, S/ONSE 54.26.01B, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: AISLADOR DE MATERIAL CERÁMICO, LOS MATERIALES FÉRREOS OXIDABLES ESTARÁN PROTEGIDOS CONTRA LA CORROSIÓN MEDIANTE UN GALVANIZADO EN CALIENTE, S/UNE 21110/1. EL CIRCUITO PRINCIPAL SERÁ DE COBRE Y ESTARÁ PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN; TENSIÓN NOMINAL:24/36 KV, TENSIÓN DE ENSAYO A TIERRA ONDA 170 KV, TENSIÓN DE ENSAYO BAJO LLUVIA 145 KV, INTENSIDAD NOMINAL 400 A., INTENSIDAD DE CORTA DURACIÓN 16 KA., CAPACIDAD DE INTERRUPCIÓN: 8.000 A, LÍNEA DE FUGA:600 mm. CARGA DE ROTURA 4000 N., PESO 24 KG. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ELEC_06 (Entronque aereo-subterráneo)	3				3,000	3,000
<b>Total ud .....:</b>						<b>3,000</b>

n1145.014 Ud AUTO VÁLVULAS PARARRAYOS DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: UNE -EN-60099-4, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS, PARA REDES DE TENSIÓN DE 24/36 KV, CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE 10.000 A., COMPUESTO POR: EXPLOSORES DOTADO DE EXTINTORES ELECTROMAGNÉTICOS QUE COMUNICAN AL ARCO UN RÁPIDO MOVIMIENTO CIRCULAR, VÁLVULA DE SEGURIDAD PARA EVITAR LA ROTURA DE LA PORCELANA, CON ATMÓSFERA INTERNA DE NITRÓGENO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ELEC_06 (Entronque aéreo-subterráneo)			3				3,000		
							3,000		
								3,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>3,000</b>	
n1145.019	Ud	PUESTA A TIERRA DE AUTOVÁLVULAS COMPUESTA POR 4 PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO 14 mm, UNIDAS MEDIANTE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² DE SECCIÓN. SEPARACIÓN ENTRE PICAS > DE 3 m. MEDIDA LA UNIDAD DESDE LA ÚLTIMA PICA A LA AUTOVÁLVULA.							
			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>1,000</b>	
n1145.041	M	LÍNEA AÉREA TRIFÁSICA SIMPLE CIRCUITO, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO Y ACERO TIPO LA-56, FORMADO POR 6 HILOS DE ALUMINIO DE 3,15 mm DE DIÁMETRO Y UN HILO DE ACERO DE 3,15 mm, CARGA DE ROTURA 1.670 kg, MÓDULO DE ELASTICIDAD 8.100 kg/mm², COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL 19,1X10-6 °C-1, PESO 189,2 kg/km. EQUIVALENCIA EN COBRE 29,7, RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20 °C 0.6136, DENSIDAD DE CORRIENTE: 3,61 A/mm²., INCLUSO REPLANTEO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO EN LOS AISLADORES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.							
			6	204,0000			1.224,000		
							1.224,000		
								1.224,000	
<b>Total m .....</b>								<b>1.224,000</b>	
n1145.050	Ud	ENGANCHE DE LÍNEA AÉREA EN CORTE DE CORRIENTE PARA RESTABLECER EL SUMINISTRO EN EL NUEVO TRAZADO, REALIZADO POR PERSONAL CUALIFICADO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y CONEXIONADA.							
			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>1,000</b>	
n1145.055	Ud	DESMONTAJE DE APOYOS METÁLICOS EXISTENTE, CON RECUPERACIÓN DE MATERIAL ÚTIL, CORTE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES, INCLUSO ACARREOS Y PORTES A VERTEDERO.							
			2				2,000		
							2,000		
								2,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>2,000</b>	
n1145.625	Ud	BOTELLA TERMINAL DE EXTERIOR, TERMORRETRACTIL PARA CABLE DE AISLAMIENTO SECO DE HASTA 36 KV., PANTALLA DE HILOS O FLEJE, PARA INSTALACIÓN EN CONDUCTOR DE LA SERIE RHZ1 18/30 KV. + H16. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL CONDUCTOR Y CONEXIONADA.							
			3				3,000		
							3,000		
								3,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>3,000</b>	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
n1100.400	Ud	ARQUETA PARA MEDIA TENSIÓN, TIPO A-2, PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-25, DE MEDIDAS EXTERIORES 1630X1080 mm Y 1200 mm DE PROFUNDIDAD, PESO 1170 kg, ESPESOR 90 mm, INCLUSO EXCAVACIÓN, Y POSTERIOR RELLENO CON MATERIAL ADECUADO LECHO DE ARENA, COLOCACIÓN Y EMBUTIDO DE LOS TUBOS, ACABADA CON TAPA FUNDICIÓN, DE 1170 X 1170 mm CON CERCO Y CONTRA CERCO DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS CON INDICACIÓN DE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA O URBANIZACIÓN, INCLUSO RETIRADA DE SOBANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.							
			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>1,000</b>	
n1100.620	M	CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANO , LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, PRISMA DE HORMIGÓN HM-20 PARA 4 TUBOS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200, POSTERIOR COLOCACIÓN DE PLACA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN, COLOCACIÓN DE CINTA SEÑALIZADORA DE "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS" RELLENO DE LA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO S2, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.							
			10				10,000		
							10,000		
								10,000	
<b>Total m .....</b>								<b>10,000</b>	
n1100.911	Km	DESMONTAJE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO DESMONTAJE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 m, CON RETIRADA DE PRODUCTOS SOBANTES A VERTEDERO Y APOYO A LUGAR DE EMPLEO O ACOPIO.							
			1	0,1700			0,170		
							0,170		
								0,170	
<b>Total km .....</b>								<b>0,170</b>	
n1104.009	Ud	TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREDO DE 2 m DE LONGITUD Y 20 mm DE DIÁMETRO, CABLE DE CONEXIÓN DE 35 mm² DE COBRE CON AISLAMIENTO PARA 1000 V AMARILLO-VERDE, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.							
			2				2,000		
							2,000		
								2,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>2,000</b>	
n1102.928	Ud	CADENAS DE AISLADORES PARA AMARRE DE TRES ELEMENTOS U70BS.							
			24				24,000		
							24,000		
								24,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>24,000</b>	
n1102.585	Ud	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-20, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.							
			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
<b>Total ud .....</b>								<b>1,000</b>	

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción						Medición	
n1102.586	Ud	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-24, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ELEC-06			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
			<b>Total ud .....:</b>					<b>1,000</b>	
n1100.693	Ud	CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 20 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 1.90X1.90X3.40 METROS, SEGUN CALCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ELECT-06			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
			<b>Total ud .....:</b>					<b>1,000</b>	
n1100.694	Ud	CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 24 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 2.10X2.10X3.50 METROS, SEGÚN CÁLCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ELECT-06			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
			<b>Total ud .....:</b>					<b>1,000</b>	
n1100.005	Ud	LEGALIZACIÓN DE TODAS LAS INSTALACIONES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN, INCLUYENDO LA PREPARACIÓN Y VISADO DE LOS PROYECTOS Y SEPARATAS DE CRUZAMIENTOS EN LOS COLEGIOS PROFESIONALES CORRESPONDIENTES, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEFINITIVO, GESTIONES CON LOS PROPIETARIOS DE LAS LÍNEAS, LA PRESENTACIÓN Y SEGUIMIENTO HASTA BUEN FIN DE LOS EXPEDIENTES ANTE LOS SERVICIOS TERRITORIALES DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ENTIDADES COLABORADORAS (OCAS), INCLUSO EL ABONO DE LAS TASAS CORRESPONDIENTE. SE INCLUYEN TODOS LOS TRÁMITES ADMINISTRATIVOS QUE HALLAN QUE REALIZARSE CON CUALQUIER ORGANISMO OFICIAL Y COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS PROPIETARIA DE LAS LÍNEAS PARA LLEVAR A BUEN TÉRMINO LAS INSTALACIONES, CONTRATACIÓN Y ABONO DE LA CUOTA NECESARIA, IMPUESTOS, BOLETINES DE ENGANCHE, PLANOS FINALES DE OBRAS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000		
								1,000	
			<b>Total ud .....:</b>					<b>1,000</b>	



Cuadro de Precios Nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
1	321.0010m	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	7,22	SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2	600.0010m	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
3	610.0010m	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	70,53	SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4	610.0030	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	88,12	OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5	680.0010m	m2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	59,69	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6	n1100.005	ud LEGALIZACIÓN DE TODAS LAS INSTALACIONES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN, INCLUYENDO LA PREPARACIÓN Y VISADO DE LOS PROYECTOS Y SEPARATAS DE CRUZAMIENTOS EN LOS COLEGIOS PROFESIONALES CORRESPONDIENTES, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEFINITIVO, GESTIONES CON LOS PROPIETARIOS DE LAS LÍNEAS, LA PRESENTACIÓN Y SEGUIMIENTO HASTA BUEN FIN DE LOS EXPEDIENTES ANTE LOS SERVICIOS TERRITORIALES DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ENTIDADES COLABORADORAS (OCAS), INCLUSO EL ABONO DE LAS TASAS CORRESPONDIENTE. SE INCLUYEN TODOS LOS TRÁMITES ADMINISTRATIVOS QUE HALLAN QUE REALIZARSE CON CUALQUIER ORGANISMO OFICIAL Y COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS PROPIETARIA DE LAS LÍNEAS PARA LLEVAR A BUEN TÉRMINO LAS INSTALACIONES, CONTRATACIÓN Y ABONO DE LA CUOTA NECESARIA, IMPUESTOS, BOLETINES DE ENGANCHE, PLANOS FINALES DE OBRAS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	4.026,28	CUATRO MIL VEINTISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
7	n1100.400	ud ARQUETA PARA MEDIA TENSIÓN, TIPO A-2, PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-25, DE MEDIDAS EXTERIORES 1630X1080 mm Y 1200 mm DE PROFUNDIDAD, PESO 1170 kg, ESPESOR 90 mm, INCLUSO EXCAVACIÓN, Y POSTERIOR RELLENO CON MATERIAL ADECUADO LECHO DE ARENA, COLOCACIÓN Y EMBUTIDO DE LOS TUBOS, ACABADA CON TAPA FUNDICIÓN, DE 1170 X 1170 mm CON CERCO Y CONTRA CERCO DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS CON INDICACIÓN DE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA O URBANIZACIÓN, INCLUSO RETIRADA DE SOBANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	410,27	CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
8	n1100.620	m CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANO, LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, PRISMA DE HORMIGÓN HM-20 PARA 4 TUBOS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200, POSTERIOR COLOCACIÓN DE PLACA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN, COLOCACIÓN DE CINTA SEÑALIZADORA DE "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS" RELLENO DE LA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO S2, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	89,28	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
9	n1100.693	ud CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 20 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 1.90X1.90X3.40 METROS, SEGUN CALCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.	3.375,49	TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10	n1100.694	ud CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 24 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 2.10X2.10X3.50 METROS, SEGÚN CÁLCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.	3.820,74	TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11	n1100.911	km DESMONTAJE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO DESMONTAJE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 m, CON RETIRADA DE PRODUCTOS SOBANTES A VERTEDERO Y APOYO A LUGAR DE EMPLEO O ACOPIO.	6.469,19	SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12	n1102.585	ud APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-20, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.	9.921,77	NUEVE MIL NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13	n1102.586	ud APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-24, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.	10.386,68	DIEZ MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1				
Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
14	n1102.928	ud CADENAS DE AISLADORES PARA AMARRE DE TRES ELEMENTOS U70BS.	158,41	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
15	n1104.009	ud TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DE 2 m DE LONGITUD Y 20 mm DE DIÁMETRO, CABLE DE CONEXIÓN DE 35 mm <sup>2</sup> DE COBRE CON AISLAMIENTO PARA 1000 V AMARILLO-VERDE, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	38,05	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
16	n1145.005	ud SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO LOAD BOOSTER, S/ONSE 54.26.01B, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: AISLADOR DE MATERIAL CERÁMICO, LOS MATERIALES FÉRREOS OXIDABLES ESTARÁN PROTEGIDOS CONTRA LA CORROSIÓN MEDIANTE UN GALVANIZADO EN CALIENTE, S/UNE 21110/1. EL CIRCUITO PRINCIPAL SERÁ DE COBRE Y ESTARÁ PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN; TENSIÓN NOMINAL:24/36 KV, TENSIÓN DE ENSAYO A TIERRA ONDA 170 KV, TENSIÓN DE ENSAYO BAJO LLUVIA 145 KV, INTENSIDAD NOMINAL 400 A., INTENSIDAD DE CORTA DURACIÓN 16 KA., CAPACIDAD DE INTERRUPCIÓN: 8.000 A, LÍNEA DE FUGA:600 mm. CARGA DE ROTURA 4000 N., PESO 24 KG. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.	278,49	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17	n1145.014	ud AUTO VÁLVULAS PARARRAYOS DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: UNE -EN-60099-4, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS, PARA REDES DE TENSIÓN DE 24/36 KV, CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE 10.000 A., COMPUESTO POR: EXPLOSORES DOTADO DE EXTINTORES ELECTROMAGNÉTICOS QUE COMUNICAN AL ARCO UN RÁPIDO MOVIMIENTO CIRCULAR, VÁLVULA DE SEGURIDAD PARA EVITAR LA ROTURA DE LA PORCELANA, CON ATMÓSFERA INTERNA DE NITRÓGENO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.	709,29	SETECIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
18	n1145.019	ud PUESTA A TIERRA DE AUTOVÁLVULAS COMPUESTA POR 4 PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO 14 mm, UNIDAS MEDIANTE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm <sup>2</sup> DE SECCIÓN. SEPARACIÓN ENTRE PICAS > DE 3 m. MEDIDA LA UNIDAD DESDE LA ÚLTIMA PICA A LA AUTOVÁLVULA.	255,03	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
19	n1145.041	m LÍNEA AÉREA TRIFÁSICA SIMPLE CIRCUITO, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO Y ACERO TIPO LA-56, FORMADO POR 6 HILOS DE ALUMINIO DE 3,15 mm DE DIÁMETRO Y UN HILO DE ACERO DE 3,15 mm, CARGA DE ROTURA 1.670 kg, MÓDULO DE ELASTICIDAD 8.100 kg/mm <sup>2</sup> , COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL 19,1X10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> , PESO 189,2 kg/km. EQUIVALENCIA EN COBRE 29,7, RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20 °C 0.6136, DENSIDAD DE CORRIENTE: 3,61 A/mm <sup>2</sup> , INCLUSO REPLANTEO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO EN LOS AISLADORES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	5,94	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	n1145.050	ud ENGANCHE DE LÍNEA AÉREA EN CORTE DE CORRIENTE PARA RESTABLECER EL SUMINISTRO EN EL NUEVO TRAZADO, REALIZADO POR PERSONAL CUALIFICADO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y CONEXIONADA.	983,60	NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1				
Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
21	n1145.055	ud DESMONTAJE DE APOYOS METÁLICOS EXISTENTE, CON RECUPERACIÓN DE MATERIAL ÚTIL, CORTE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES, INCLUSO ACARREOS Y PORTES A VERTEDERO.	484,94	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
22	n1145.625	ud BOTELLA TERMINAL DE EXTERIOR, TERMORRETRACTIL PARA CABLE DE AISLAMIENTO SECO DE HASTA 36 KV., PANTALLA DE HILOS O FLEJE, PARA INSTALACIÓN EN CONDUCTOR DE LA SERIE RHZ1 18/30 KV. + H16. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL CONDUCTOR Y CONEXIONADA.	212,22	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
23	n1146.053	m CONDUCTOR ELÉCTRICO CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE), CUBIERTA EXTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO ACRÍLICO (PVC-ST2) S/UNE-21123, IEC-502, PARA UNA TENSIÓN DE SERVICIO DE 0,6/1 KV. DENOMINACIÓN UNE-RVK, DE 1X50 mm <sup>2</sup> DE SECCIÓN EN ALUMINIO (CLASE 2), NO PROPAGADOR DEL INCENDIO S/UNE 20427, TENDIDO EN CANALIZACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CONEXIONES, EMPALMES Y PRUEBAS. MEDIDA LA LONGITUD REAL.	2,36	DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
Sevilla, abril de 2017				
		El Ingeniero Director del Proyecto	El Ingeniero Autor del Proyecto	
				
		Rafael Ángel Pérez Arenas	Francisco Manuel Baena Ureña	



**Cuadro de Precios Nº 2**

ADVERTENCIA

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
1	321.0010m	m3 de EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son siete Euros con veintidos céntimos</b>	0,35 4,82 1,64 0,41	<b>7,22</b>
2	600.0010m	kg de ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son un Euro con cuarenta céntimos</b>	0,56 0,12 0,64 0,08	<b>1,40</b>
3	610.0010m	m3 de HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son setenta Euros con cincuenta y tres céntimos</b>	19,02 0,45 47,07 3,99	<b>70,53</b>
4	610.0030	m3 de HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ochenta y ocho Euros con doce céntimos</b>	9,14 4,47 69,52 4,99	<b>88,12</b>

**Cuadro de Precios Nº 2**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
5	680.0010m	m2 de ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son cincuenta y nueve Euros con sesenta y nueve céntimos</b>	17,05 35,45 3,81 3,38	<b>59,69</b>
6	n1100.005	ud de LEGALIZACIÓN DE TODAS LAS INSTALACIONES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN, INCLUYENDO LA PREPARACIÓN Y VISADO DE LOS PROYECTOS Y SEPARATAS DE CRUZAMIENTOS EN LOS COLEGIOS PROFESIONALES CORRESPONDIENTES, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEFINITIVO, GESTIONES CON LOS PROPIETARIOS DE LAS LÍNEAS, LA PRESENTACIÓN Y SEGUIMIENTO HASTA BUEN FIN DE LOS EXPEDIENTES ANTE LOS SERVICIOS TERRITORIALES DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ENTIDADES COLABORADORAS (OCAS), INCLUSO EL ABONO DE LAS TASAS CORRESPONDIENTE. SE INCLUYEN TODOS LOS TRÁMITES ADMINISTRATIVOS QUE HALLAN QUE REALIZARSE CON CUALQUIER ORGANISMO OFICIAL Y COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS PROPIETARIA DE LAS LÍNEAS PARA LLEVAR A BUEN TÉRMINO LAS INSTALACIONES, CONTRATACIÓN Y ABONO DE LA CUOTA NECESARIA, IMPUESTOS, BOLETINES DE ENGANCHE, PLANOS FINALES DE OBRAS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.  Sin descomposición <b>Son cuatro mil veintiseis Euros con veintiocho céntimos</b>	4.026,28	<b>4.026,28</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
7	n1100.400	ud de ARQUETA PARA MEDIA TENSIÓN, TIPO A-2, PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-25, DE MEDIDAS EXTERIORES 1630X1080 mm Y 1200 mm DE PROFUNDIDAD, PESO 1170 kg, ESPESOR 90 mm, INCLUSO EXCAVACIÓN, Y POSTERIOR RELLENO CON MATERIAL ADECUADO LECHO DE ARENA, COLOCACIÓN Y EMBUTIDO DE LOS TUBOS, ACABADA CON TAPA FUNDICIÓN, DE 1170 X 1170 mm CON CERCO Y CONTRA CERCO DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS CON INDICACIÓN DE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA O URBANIZACIÓN, INCLUSO RETIRADA DE SOBRAINTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son cuatrocientos diez Euros con veintisiete céntimos</b>	107,12 279,93 23,22	<b>410,27</b>
8	n1100.620	m de CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANO, LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, PRISMA DE HORMIGÓN HM-20 PARA 4 TUBOS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200, POSTERIOR COLOCACIÓN DE PLACA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN, COLOCACIÓN DE CINTA SEÑALIZADORA DE "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS" RELLENO DE LA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO S2, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ochenta y nueve Euros con veintiocho céntimos</b>	9,25 7,64 67,34 5,05	<b>89,28</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
9	n1100.693	ud de CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 20 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 1.90X1.90X3.40 METROS, SEGUN CALCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son tres mil trescientos setenta y cinco Euros con cuarenta y nueve céntimos</b>	945,92 294,24 1.944,26 191,07	<b>3.375,49</b>
10	n1100.694	ud de CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 24 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 2.10X2.10X3.50 METROS, SEGÚN CÁLCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son tres mil ochocientos veinte Euros con setenta y cuatro céntimos</b>	962,52 296,07 2.345,88 216,27	<b>3.820,74</b>
11	n1100.911	km de DESMONTAJE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO DESMONTAJE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 m, CON RETIRADA DE PRODUCTOS SOBRAINTES A VERTEDERO Y APOYO A LUGAR DE EMPLEO O ACOPIO.  Mano de obra Maquinaria 6 % Costes indirectos <b>Son seis mil cuatrocientos sesenta y nueve Euros con diecinueve céntimos</b>	2.215,40 3.887,61 366,18	<b>6.469,19</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
12	n1102.585	ud de APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-20, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son nueve mil novecientos veintiun Euros con setenta y siete céntimos</b>	1.061,23 1.710,54 6.588,39 561,61	<b>9.921,77</b>
13	n1102.586	ud de APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-24, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son diez mil trescientos ochenta y seis Euros con sesenta y ocho céntimos</b>	1.072,00 1.710,54 7.016,21 587,93	<b>10.386,68</b>
14	n1102.928	ud de CADENAS DE AISLADORES PARA AMARRE DE TRES ELEMENTOS U70BS.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ciento cincuenta y ocho Euros con cuarenta y un céntimos</b>	17,47 131,97 8,97	<b>158,41</b>
15	n1104.009	ud de TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DE 2 m DE LONGITUD Y 20 mm DE DIÁMETRO, CABLE DE CONEXIÓN DE 35 mm <sup>2</sup> DE COBRE CON AISLAMIENTO PARA 1000 V AMARILLO-VERDE, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son treinta y ocho Euros con cinco céntimos</b>	17,55 18,35 2,15	<b>38,05</b>



## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
16	n1145.005	ud de SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO LOAD BOOSTER, S/ONSE 54.26.01B, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: AISLADOR DE MATERIAL CERÁMICO, LOS MATERIALES FÉRREOS OXIDABLES ESTARÁN PROTEGIDOS CONTRA LA CORROSIÓN MEDIANTE UN GALVANIZADO EN CALIENTE, S/UNE 21110/1. EL CIRCUITO PRINCIPAL SERÁ DE COBRE Y ESTARÁ PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN; TENSIÓN NOMINAL:24/36 KV, TENSIÓN DE ENSAYO A TIERRA ONDA 170 KV, TENSIÓN DE ENSAYO BAJO LLUVIA 145 KV, INTENSIDAD NOMINAL 400 A., INTENSIDAD DE CORTA DURACIÓN 16 KA., CAPACIDAD DE INTERRUPCIÓN: 8.000 A, LÍNEA DE FUGA:600 mm. CARGA DE ROTURA 4000 N., PESO 24 KG. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son doscientos setenta y ocho Euros con cuarenta y nueve céntimos</b>	37,96 224,77 15,76	<b>278,49</b>
17	n1145.014	ud de AUTO VÁLVULAS PARARRAYOS DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: UNE -EN-60099-4, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS, PARA REDES DE TENSIÓN DE 24/36 KV, CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE 10.000 A., COMPUESTO POR: EXPLOSORES DOTADO DE EXTINTORES ELECTROMAGNÉTICOS QUE COMUNICAN AL ARCO UN RÁPIDO MOVIMIENTO CIRCULAR, VÁLVULA DE SEGURIDAD PARA EVITAR LA ROTURA DE LA PORCELANA, CON ATMÓSFERA INTERNA DE NITRÓGENO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son setecientos nueve Euros con veintinueve céntimos</b>	180,78 488,36 40,15	<b>709,29</b>
18	n1145.019	ud de PUESTA A TIERRA DE AUTOVÁLVULAS COMPUESTA POR 4 PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO 14 mm, UNIDAS MEDIANTE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm <sup>2</sup> DE SECCIÓN. SEPARACIÓN ENTRE PICAS > DE 3 m. MEDIDA LA UNIDAD DESDE LA ÚLTIMA PICA A LA AUTOVÁLVULA.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son doscientos cincuenta y cinco Euros con tres céntimos</b>	82,63 157,96 14,44	<b>255,03</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
19	n1145.041	m de LÍNEA AÉREA TRIFÁSICA SIMPLE CIRCUITO, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO Y ACERO TIPO LA-56, FORMADO POR 6 HILOS DE ALUMINIO DE 3,15 mm DE DIÁMETRO Y UN HILO DE ACERO DE 3,15 mm, CARGA DE ROTURA 1.670 kg, MÓDULO DE ELASTICIDAD 8.100 kg/mm <sup>2</sup> , COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL 19,1X10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> , PESO 189,2 kg/km. EQUIVALENCIA EN COBRE 29,7, RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20 °C 0.6136, DENSIDAD DE CORRIENTE: 3,61 A/mm <sup>2</sup> ., INCLUSO REPLANTEO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO EN LOS AISLADORES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son cinco Euros con noventa y cuatro céntimos</b>	2,74 2,86 0,34	5,94
20	n1145.050	ud de ENGANCHE DE LÍNEA AÉREA EN CORTE DE CORRIENTE PARA RESTABLECER EL SUMINISTRO EN EL NUEVO TRAZADO, REALIZADO POR PERSONAL CUALIFICADO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y CONEXIONADA.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son novecientos ochenta y tres Euros con sesenta céntimos</b>	909,52 18,40 55,68	983,60
21	n1145.055	ud de DESMONTAJE DE APOYOS METÁLICOS EXISTENTE, CON RECUPERACIÓN DE MATERIAL ÚTIL, CORTE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES, INCLUSO ACARREOS Y PORTES A VERTEDERO.  Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son cuatrocientos ochenta y cuatro Euros con noventa y cuatro céntimos</b>	189,20 249,89 18,40 27,45	484,94

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
22	n1145.625	ud de BOTELLA TERMINAL DE EXTERIOR, TERMORRETRACTIL PARA CABLE DE AISLAMIENTO SECO DE HASTA 36 KV., PANTALLA DE HILOS O FLEJE, PARA INSTALACIÓN EN CONDUCTOR DE LA SERIE RHZ1 18/30 KV. + H16. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL CONDUCTOR Y CONEXIONADA.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son doscientos doce Euros con veintidos céntimos</b>	164,28 35,93 12,01	212,22
23	n1146.053	m de CONDUCTOR ELÉCTRICO CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE), CUBIERTA EXTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO ACRÍLICO (PVC-ST2) S/UNE-21123, IEC-502, PARA UNA TENSIÓN DE SERVICIO DE 0,6/1 KV. DENOMINACIÓN UNE-RVK, DE 1X50 mm <sup>2</sup> DE SECCIÓN EN ALUMINIO (CLASE 2), NO PROPAGADOR DEL INCENDIO S/UNE 20427, TENDIDO EN CANALIZACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CONEXIONES, EMPALMES Y PRUEBAS. MEDIDA LA LONGITUD REAL.  Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son dos Euros con treinta y seis céntimos</b>	1,50 0,73 0,13	2,36
		Sevilla, abril de 2017		
		El Ingeniero Director del Proyecto	El Ingeniero Autor del Proyecto	
		 Rafael Ángel Pérez Arenas	 Francisco Manuel Baena Ureña	

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod. Ud Descripción

**1.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA**

**1.1.1.- AFECCIÓN ELECT 01**

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Medición	Precio	Importe
			18,000	7,22	129,96
610.0010m	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	Medición	Precio	Importe
			3,600	70,53	253,91
610.0030	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	Medición	Precio	Importe
			12,600	88,12	1.110,31
600.0010m	Kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	Medición	Precio	Importe
			1.054,328	1,40	1.476,06
680.0010m	M2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	Medición	Precio	Importe
			10,500	59,69	626,75
<b>Total subcapítulo 1.1.1.- AFECCIÓN ELECT 01:</b>					<b>3.596,99</b>

**1.1.2.- AFECCIÓN ELECT 04**

321.0010m	M3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	Medición	Precio	Importe
			8,750	7,22	63,18

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod. Ud Descripción

n1100.400	Ud	ARQUETA PARA MEDIA TENSIÓN, TIPO A-2, PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-25, DE MEDIDAS EXTERIORES 1630X1080 mm Y 1200 mm DE PROFUNDIDAD, PESO 1170 kg, ESPESOR 90 mm, INCLUSO EXCAVACIÓN, Y POSTERIOR RELLENO CON MATERIAL ADECUADO LECHO DE ARENA, COLOCACIÓN Y EMBUTIDO DE LOS TUBOS, ACABADA CON TAPA FUNDICIÓN, DE 1170 X 1170 mm CON CERCO Y CONTRA CERCO DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS CON INDICACIÓN DE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA O URBANIZACIÓN, INCLUSO RETIRADA DE SOBANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	Medición	Precio	Importe
			1,000	410,27	410,27
n1100.620	M	CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANO, LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, PRISMA DE HORMIGÓN HM-20 PARA 4 TUBOS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200, POSTERIOR COLOCACIÓN DE PLACA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN, COLOCACIÓN DE CINTA SEÑALIZADORA DE "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS" RELLENO DE LA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO S2, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	Medición	Precio	Importe
			50,000	89,28	4.464,00
n1146.053	M	CONDUCTOR ELÉCTRICO CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE), CUBIERTA EXTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO ACRÍLICO (PVC-ST2) S/UNE-21123, IEC-502, PARA UNA TENSIÓN DE SERVICIO DE 0,6/1 KV. DENOMINACIÓN UNE-RVK, DE 1X50 mm <sup>2</sup> DE SECCIÓN EN ALUMINIO (CLASE 2), NO PROPAGADOR DEL INCENDIO S/UNE 20427, TENDIDO EN CANALIZACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CONEXIONES, EMPALMES Y PRUEBAS. MEDIDA LA LONGITUD REAL.	Medición	Precio	Importe
			90,000	2,36	212,40
<b>Total subcapítulo 1.1.2.- AFECCIÓN ELECT 04:</b>					<b>5.149,85</b>

**1.1.3.- AFECCIÓN ELECT 06**

n1145.005	Ud	SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO LOAD BOOSTER, S/ONSE 54.26.01B, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: AISLADOR DE MATERIAL CERÁMICO, LOS MATERIALES FÉRREOS OXIDABLES ESTARÁN PROTEGIDOS CONTRA LA CORROSIÓN MEDIANTE UN GALVANIZADO EN CALIENTE, S/UNE 21110/1. EL CIRCUITO PRINCIPAL SERÁ DE COBRE Y ESTARÁ PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN; TENSIÓN NOMINAL:24/36 KV, TENSIÓN DE ENSAYO A TIERRA ONDA 170 KV, TENSIÓN DE ENSAYO BAJO LLUVIA 145 KV, INTENSIDAD NOMINAL 400 A., INTENSIDAD DE CORTA DURACIÓN 16 KA., CAPACIDAD DE INTERRUPCIÓN: 8.000 A, LÍNEA DE FUGA:600 mm. CARGA DE ROTURA 4000 N., PESO 24 KG. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.	Medición	Precio	Importe
			3,000	278,49	835,47
n1145.014	Ud	AUTO VÁLVULAS PARARRAYOS DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: UNE -EN-60099-4, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS, PARA REDES DE TENSIÓN DE 24/36 KV, CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE 10.000 A., COMPUESTO POR: EXPLOSORES DOTADO DE EXTINTORES ELECTROMAGNÉTICOS QUE COMUNICAN AL ARCO UN RÁPIDO MOVIMIENTO CIRCULAR, VÁLVULA DE SEGURIDAD PARA EVITAR LA ROTURA DE LA PORCELANA, CON ATMÓSFERA INTERNA DE NITRÓGENO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL APOYO.			

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			3,000	709,29	2.127,87
n1145.019	Ud	PUESTA A TIERRA DE AUTOVÁLVULAS COMPUESTA POR 4 PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO 14 mm, UNIDAS MEDIANTE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² DE SECCIÓN. SEPARACIÓN ENTRE PICAS > DE 3 m. MEDIDA LA UNIDAD DESDE LA ÚLTIMA PICA A LA AUTOVÁLVULA.	Medición	Precio	Importe
			1,000	255,03	255,03
n1145.041	M	LÍNEA AÉREA TRIFÁSICA SIMPLE CIRCUITO, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO Y ACERO TIPO LA-56, FORMADO POR 6 HILOS DE ALUMINIO DE 3,15 mm DE DIÁMETRO Y UN HILO DE ACERO DE 3,15 mm, CARGA DE ROTURA 1.670 kg, MÓDULO DE ELASTICIDAD 8.100 kg/mm², COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL 19,1X10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> , PESO 189,2 kg/km. EQUIVALENCIA EN COBRE 29,7, RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20 °C 0.6136, DENSIDAD DE CORRIENTE: 3,61 A/mm²., INCLUSO REPLANTEO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO EN LOS AISLADORES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	Medición	Precio	Importe
			1.224,000	5,94	7.270,56
n1145.050	Ud	ENGANCHE DE LÍNEA AÉREA EN CORTE DE CORRIENTE PARA RESTABLECER EL SUMINISTRO EN EL NUEVO TRAZADO, REALIZADO POR PERSONAL CUALIFICADO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y CONEXIONADA.	Medición	Precio	Importe
			1,000	983,60	983,60
n1145.055	Ud	DESMONTAJE DE APOYOS METÁLICOS EXISTENTE, CON RECUPERACIÓN DE MATERIAL ÚTIL, CORTE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES, INCLUSO ACARREOS Y PORTES A VERTEDERO.	Medición	Precio	Importe
			2,000	484,94	969,88
n1145.625	Ud	BOTELLA TERMINAL DE EXTERIOR, TERMORRETRACTIL PARA CABLE DE AISLAMIENTO SECO DE HASTA 36 KV., PANTALLA DE HILOS O FLEJE, PARA INSTALACIÓN EN CONDUCTOR DE LA SERIE RHZ1 18/30 KV. + H16. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN EL CONDUCTOR Y CONEXIONADA.	Medición	Precio	Importe
			3,000	212,22	636,66
n1100.400	Ud	ARQUETA PARA MEDIA TENSIÓN, TIPO A-2, PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-25, DE MEDIDAS EXTERIORES 1630X1080 mm Y 1200 mm DE PROFUNDIDAD, PESO 1170 kg, ESPESOR 90 mm, INCLUSO EXCAVACIÓN, Y POSTERIOR RELLENO CON MATERIAL ADECUADO LECHO DE ARENA, COLOCACIÓN Y EMBUTIDO DE LOS TUBOS, ACABADA CON TAPA FUNDICIÓN, DE 1170 X 1170 mm CON CERCO Y CONTRA CERCO DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS CON INDICACIÓN DE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA O URBANIZACIÓN, INCLUSO RETIRADA DE SOBANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	Medición	Precio	Importe
			1,000	410,27	410,27

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Cod.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
n1100.620	M	CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONSISTENTE EN: EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANO , LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, PRISMA DE HORMIGÓN HM-20 PARA 4 TUBOS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200, POSTERIOR COLOCACIÓN DE PLACA DE POLIETILENO DE PROTECCIÓN, COLOCACIÓN DE CINTA SEÑALIZADORA DE "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS" RELLENO DE LA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO S2, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	Medición	Precio	Importe
			10,000	89,28	892,80
n1100.911	Km	DESMONTAJE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUIDO DESMONTAJE DE APOYOS Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 m, CON RETIRADA DE PRODUCTOS SOBANTES A VERTEDERO Y APOYO A LUGAR DE EMPLEO O ACOPIO.	Medición	Precio	Importe
			0,170	6.469,19	1.099,76
n1104.009	Ud	TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DE 2 m DE LONGITUD Y 20 mm DE DIÁMETRO, CABLE DE CONEXIÓN DE 35 mm² DE COBRE CON AISLAMIENTO PARA 1000 V AMARILLO-VERDE, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	Medición	Precio	Importe
			2,000	38,05	76,10
n1102.928	Ud	CADENAS DE AISLADORES PARA AMARRE DE TRES ELEMENTOS U70BS.	Medición	Precio	Importe
			24,000	158,41	3.801,84
n1102.585	Ud	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-20, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.	Medición	Precio	Importe
			1,000	9.921,77	9.921,77
n1102.586	Ud	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA RECTO C-13000-24, CON CRUCETA DOBLE CIRCUITO TIPO DC-21 SEGÚN RU-6704B, CONSTRUIDO EN PERFILES GALVANIZADOS EN CALIENTE, INCLUIDO PLACA DE SEGURIDAD, COLOCADO Y APLOMADO.	Medición	Precio	Importe
			1,000	10.386,68	10.386,68
n1100.693	Ud	CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 20 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 1.90X1.90X3.40 METROS, SEGUN CALCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.	Medición	Precio	Importe
			1,000	3.375,49	3.375,49
n1100.694	Ud	CIMENTACIÓN PARA APOYO METÁLICO DE 24 METROS DE ALTURA Y 13000 kg DE ESFUERZO FORMADO POR UN MACIZO DE 2.10X2.10X3.50 METROS, SEGÚN CÁLCULOS, DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO LA EXCAVACIÓN Y ENCOFRADO.	Medición	Precio	Importe
			1,000	3.820,74	3.820,74

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

<b>Cod.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			
n1100.005	Ud	LEGALIZACIÓN DE TODAS LAS INSTALACIONES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN, INCLUYENDO LA PREPARACIÓN Y VISADO DE LOS PROYECTOS Y SEPARATAS DE CRUZAMIENTOS EN LOS COLEGIOS PROFESIONALES CORRESPONDIENTES, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEFINITIVO, GESTIONES CON LOS PROPIETARIOS DE LAS LÍNEAS, LA PRESENTACIÓN Y SEGUIMIENTO HASTA BUEN FIN DE LOS EXPEDIENTES ANTE LOS SERVICIOS TERRITORIALES DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ENTIDADES COLABORADORAS (OCAS), INCLUSO EL ABONO DE LAS TASAS CORRESPONDIENTE. SE INCLUYEN TODOS LOS TRÁMITES ADMINISTRATIVOS QUE HALLAN QUE REALIZARSE CON CUALQUIER ORGANISMO OFICIAL Y COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS PROPIETARIA DE LAS LÍNEAS PARA LLEVAR A BUEN TÉRMINO LAS INSTALACIONES, CONTRATACIÓN Y ABONO DE LA CUOTA NECESARIA, IMPUESTOS, BOLETINES DE ENGANCHE, PLANOS FINALES DE OBRAS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	Medición	Precio	Importe
			1,000	4.026,28	4.026,28
		<b>Total subcapítulo 1.1.3.- AFECCIÓN ELECT 06:</b>			<b>50.890,80</b>
		<b>Total subcapítulo 1.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA:</b>			<b>59.637,64</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS :</b>			<b>59.637,64</b>

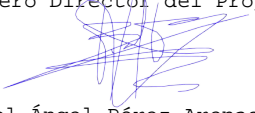
PRESUP. REPOSICIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA

Capítulo	Importe
<b>1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>	
1.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA	
1.1.1 AFECCIÓN ELECT 01 .....	3.596,99
1.1.2 AFECCIÓN ELECT 04 .....	5.149,85
1.1.3 AFECCIÓN ELECT 06 .....	50.890,80
Total 1.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA .....	59.637,64
<b>Total 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>59.637,64</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>59.637,64</b>
13% de gastos generales	7.752,89
6% de beneficio industrial	3.578,26
<b>Presupuesto de licitación (sin IVA)</b>	<b>70.968,79</b>
21% IVA	14.903,45
<b>Presupuesto de licitación (IVA incl.)</b>	<b>85.872,24</b>


Asciende el presupuesto de licitación (s/IVA) a la expresada cantidad de SETENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Asciende el presupuesto de licitación, incluido IVA, a la expresada cantidad de OCHENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Sevilla, abril de 2017  
El Ingeniero Director del Proyecto

  
Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto

  
Francisco Manuel Baena Ureña



**APÉNDICE 4**  
**SEPARATA PARA REPOSICIÓN DE**  
**TELECOMUNICACIONES**  
**TELEFÓNICA**

## **INDICE GENERAL**

### **1 MEMORIA**

1. OBJETO DEL ESTUDIO.
2. SERVICIOS EXISTENTES
3. REPOSICIONES.
  - 3.1. RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA

### **2 PLANOS**

### **3 CONDICIONANTES TÉCNICOS**

### **4 PRESUPUESTO**

## 1. MEMORIA

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto definir y justificar todos los datos constructivos que permitan la reposición de los servicios afectados con motivo de la remodelación del enlace de La Pañoleta y Accesos a Camas, consensando la reposición correspondiente con las compañías y/o organismos concesionarios o propietarios del servicio.

También es objeto del estudio definir separadamente la reposición de cada servicio para que se pueda segregar del proyecto fácilmente la información necesaria para tramitar la correspondiente modificación.

En el documento nº2.- Planos se recogen en planos de planta y detalle que definen los servicios detectados en el tramo.

## 2.- ANTECEDENTES

En las primeras fases del proyecto, una vez conocido el trazado en líneas generales, se escribió una carta a las distintas compañías y organismos que pudieran tener servicios en el área de estudio. A todas ellas se les facilitó planos de ubicación del trazado. También se procedió a cotejar la información de las redes de ENDESA y TELEFÓNICA a través del portal de internet "redesdeservicio.es" INKOLAN, obteniéndose las distintas redes actualizadas.

Se envió escrito a las siguientes compañías y organismos:

- Dirección General de Tráfico
- ENAGAS
- EMASESA
- ALJARAFESA
- Red Eléctrica de España
- CLH
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Correos Telecom
- AEMET

Respecto a las compañías Endesa, Telefónica y Gas Natural, la información se ha obtenido a través del servicio web INKOLAN, desde el cual facilitan la información de sus infraestructuras y personal de contacto.

Hemos de dejar constancia que la ubicación de algunos servicios enterrados es estimativa, obtenidas, en la mayoría de los casos, de los planos facilitados siendo estos imprecisos en su definición, escala y faltos de referencias. En todos estos casos la falta de reflejo exterior de los servicios imposibilita su perfecta

localización y en otros casos aunque existan arquetas que identifiquen la posición no se sabe con precisión la profundidad del mismo. En estos casos para el diseño de las reposiciones se han hecho suposiciones que deberán comprobarse en obra.

En el Anejo 22 "Coordinación con otros Organismos y Servicios" se refleja la correspondencia mantenida, incluyéndose tanto la solicitud de información realizada por VS Ingeniería y Urbanismo S.L. como la carta de contestación que acompaña al inventario de los servicios.

En el apéndice 1 se incluyen copias de los contactos con el titular del servicio.

## 3.- REPOSICIONES

Una vez que se tuvo la cartografía del proyecto a escala 1:1000, se procedió a detectar e inventariar "in situ" los distintos servicios que, bien se aprecian a simple vista, o bien, son enterrados, reflejándose exteriormente en arquetas. Con este trabajo de campo, con las respuestas a los escritos antedichos y la información descargada de los portales, se tiene conocimiento de los siguientes servicios existentes en la zona del Proyecto en cuestión.

### 3.1.- RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA

#### A.- SERVICIOS EXISTENTES

De acuerdo también con la información obtenida a través del portal INKOLAN, se producen una serie de afecciones a las líneas telefónicas existentes en el área objeto de estudio.

La primera afección la encontramos en las proximidades del paso inferior de La Pañoleta, se trata de una canalización de 12 conductos de PVC de Ø 110 y 3 subconductos de PVC Ø 40, que discurre bajo el paso inferior, por el acerado. Puede verse afectado por la ampliación del estribo de la estructura.

La segunda afección es debida el nuevo ramal Cádiz – Huelva y la ampliación del ramal Sevilla-Huelva, nos encontramos una línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40 y una derivación de 2 conductos PVC 110.

Se describen a continuación las obras a realizar en cada uno de las obras de reposición.

**B.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

*Afección Nº 1. TELF/01.*

No es necesaria su reposición, ya que la ejecución de los estribos, para la ampliación de la estructura, no afecta a la canalización.

*Afección Nº 2. TELF/02.*

Los tramos a reponer se efectuarán con las mismas dimensiones y canalizaciones que los existentes: 120 metros de canalización para línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 50 metros de canalización de 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40; y 40 metros para la canalización de 2 conductos PVC 110. Dicha canalizaciones consistirán en un prisma de hormigón HM-15, en el cual irán embebidos los tubos de PVC. Las dimensiones de las zanjas serán las necesarias para cada canalización. El relleno de las zanjas se realizará con suelo seleccionado.

Además se repondrán dos arquetas ABP, las denominadas "CR22" y "CR21". Se ejecutarán in situ, serán de hormigón armado HA-25, según la definición en planos, o las especificaciones que indique la compañía propietaria del servicio.

Como norma general en este tipo de proyectos, las obras las realiza la Compañía Telefónica de España directamente o bien una empresa contratada por ésta.

Para dar cumplimiento a la Orden Circular nº 276/S.G. de 1979 sobre relaciones con la Compañía Telefónica de España, los gastos serán compartidos al 50 % entre la Compañía Telefónica de España y el Organismo que realiza la obra civil, a través de la empresa contratada al efecto para la ejecución del proyecto.

Aunque también es factible que la empresa adjudicataria de las obras realice la infraestructura civil necesaria y que Telefónica realice el tendido y conexión de cables y/o fibras ópticas.

En el apéndice 2 se incluyen las fichas de los distintos servicios.

Sevilla, abril de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña

**APÉNDICE 1. CONTACTOS CON EL TITULAR DEL SERVICIO**

De: Juan Pedro Sánchez Nogales/SCNVI  
Para: serviciosafectados.ipesevilla@telefonica.es

---

Fecha: Viernes, 26 de febrero de 2016 14:09  
Asunto: Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción  
"Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)

---

Muy señor nuestro:

En el año 2008 les solicitamos información relativa al proyecto de referencia, de la que tuvimos cumplida respuesta por su parte.

Sin embargo, el retraso sufrido en el plazo de redacción del proyecto debido a una suspensión temporal del mismo, nos hace dirigirnos nuevamente a ustedes para solicitarles información detallada sobre todas aquellas infraestructuras y servicios de los cuales Telefónica sea titular y que debamos tener en cuenta de cara a su reposición, así como las prescripciones o consideraciones que estimen oportunas para la reposición de las posibles afecciones.

Se adjunta archivo pdf con plano a escala 1:3.000 donde se ubica la zona de afección del proyecto.

Agradeciendo de nuevo su colaboración, atentamente,

Juan Pedro Sánchez Nogales  
V.S. Ingeniería y Urbanismo, S.L.  
Avda. Américo Vespucio 5, Portal 5.1. Planta 2ª Mod 1B  
41092 Sevilla  
Tf: 95 422 45 68  
email: [jpedro.sanchez@vsingenieria.com](mailto:jpedro.sanchez@vsingenieria.com)

Anexos:

01 P\_GENERAL\_3000\_SOL\_A1.pdf

ATENCIÓN

Acepta únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de Internet.

## CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

### GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN, facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la información disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido su directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus re canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

#### 1. Validez de la Información

Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próxima su utilización

#### 2. Autorización Previa

Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de su cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

#### 3. Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la información de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la des visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes er seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por e asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

#### 4. Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes: responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

#### Actualización MENSUAL

La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por part propietarios

Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

#### 5. Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CON ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cad canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

#### 6. Grado de exactitud de la información

La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en l y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.

El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cac COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.

En la Carta de Acompañamiento se identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

#### 7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito g solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

#### 8. Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOI los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

#### 9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre c instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la locali: alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.

En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar

Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la suministradora correspondiente.

#### 10. Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 11/03/2016 8:32:44 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: [AN1601122](#)

Empresa solicitante: V.S. Ingeniería y Urbanismo, S.L. (Sevilla)

Descripción: **Reordenación del enlace de la Pañoleta. Camas (Sevilla)**

Usuario: **ERNESTO MARTINEZ JIMENEZ**

Provincia: **Sevilla**

Municipio: **CAMAS**

Dirección: **n/d, s/n**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefónica Otras Redes			serviciosafectados.ipesevilla@telefo
Telefonica	Departamento de Operaciones	900444021 Ext. 210	mpe.malaga@telefonica.com
Gas Natural Andalucía Contacto 1	Rafael Carmona García	954480144/ Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 2	José Enrique Iglesias Rodríguez	954480181 / Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 3	Rafael Carmona García	954480144/ Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 4	Jerónimo Fernández Bustamante	959541635/ Fax: 959541396	sinicios@gasnatural.com
Gas Natural Andalucía Contacto 5	Sergio Llamas Ruiz	954480175/ Fax: 954480125	sinicios@gasnatural.com
Endesa Distribución Eléctrica Andalucía Contacto 1	Domingo Salado Jimenez	954657800	domingo.salado@enel.com
Endesa Distribución Eléctrica Andalucía Contacto 2	Cristobal Caro Martínez	954657800	cristobal.caro@enel.com

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA ANDALUCIA	Descargada
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA ANDALUCIA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GAS NATURAL	Red disponible, no descargada
Telefonica Otras Redes	Solicitada bajo pedido

*En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.*

**Las redes "Solicitadas bajo pedido", NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA**

**Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.**

**Área solicitada:**



De: JOSE ANTONIO CONTERO MANCHEÑO <joseantonio.conteromancheno@telefonica.com>  
Para: "jpedro.sanchez@vsingenieria.com" <jpedro.sanchez@vsingenieria.com>  
Cc: MANUEL CASAS LUNA <manuel.casasluna@telefonica.com>, PEDRO OLIVA AYLLON <pedro.olivaayllon@telefonica.com>

---

Fecha: Martes, 01 de marzo de 2016 11:14  
Asunto: RE: Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción "Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)

Historial: [→](#) Este mensaje ha sido remitido.

---

Buenas días,

Sobre la existencia de servicios afectados, le indicamos que de acuerdo al procedimiento establecido por TELEFÓNICA para obtener esta información deben dirigirse al portal de internet: [www.inkolan.es](http://www.inkolan.es) a través del cual se pueden descargar, de forma directa e inmediata la información que precisa.

Los datos publicados en este portal cumplen todas las condiciones de los Reales Decretos 223/2008 y 919/2006 que establecen a los contratistas de obra que realizan trabajos de proyecto ó construcción en la vía pública la obligación de solicitar los servicios afectados de las empresas de distribución de electricidad, gas, y otros propietarios de servicios con una antelación de 30 días al inicio de los trabajos.

Esta comunicación no puede entenderse en ningún caso como respuesta a su solicitud ni le exonera de la responsabilidad derivada en caso de posibles daños sobre este tipo de infraestructuras, en tanto no realice la solicitud y descarga de la información por los medios indicados y que se han establecido a tal fin.

Por último y para más información puede usted dirigirse a:

INKOLAN, información y coordinación de obras, a.i.e.

Rodríguez Arias nº 5-5ª dcha

48008 BILBAO

Tfno.94-479 20 25

Fax:94-479 38 78

Saludos.

**José Antonio Contero Mancheño - Telefónica de España**

Líder Grupo Estable Ingeniería de Creación Red y Clientes Sevilla y Cádiz

c/ La Florida, 11-13 Planta 4ª 41003-Sevilla

Tel. 95 448 38 96 Móvil 618 52 49 34

[joseantonio.conteromancheno@telefonica.com](mailto:joseantonio.conteromancheno@telefonica.com)

---

**De:** MANUEL CASAS LUNA

**Enviado el:** martes, 01 de marzo de 2016 10:51

**Para:** JOSE ANTONIO CONTERO MANCHEÑO

**Asunto:** RV: Solicitud de información para la redacción del Proyecto de Construcción "Reordenación del enlace de la Pañoleta y accesos a Camas (Sevilla)



## NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA DE ESPAÑA

### INFORMACIÓN SOBRE PLANOS

Telefónica ha dispuesto componentes informativos 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 advertimos 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.

Si 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.

- o 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 una 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.

- 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

### **PREVENCION 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.

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
<p><b>AGUA:</b></p> <p>CONDUCCION DE AGUA</p> <p>INSTALACION SINGULAR (Arqueta, Bombeo, Sala de válvulas o Deposito)</p> <p><b>SANEAMIENTO:</b></p> <p>COLECTOR DE SANEAMIENTO</p> <p>POZO DE SANEAMIENTO</p> <p><b>Udal Sareak S.A.:</b></p> <p>TUBERIA</p> <p>ACOMETIDA</p>	<p>CONDUCCION DE AGUA</p> <p>COLECTOR DE SANEAMIENTO</p> <p><b>Udal Sareak S.A.:</b></p> <p>UDAL SAREAK</p>

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

<p><b>euskaltel</b></p> <p>RED TRONCAL</p> <p>ARQUETA TRONCAL</p> <p>RED CAPILAR</p> <p>ARQUETA CAPILAR</p>	<p><b>euskaltel</b></p> <p>RED</p> <p>ARQUETA</p>
<p><b>gasNatura</b></p> <p>CANALIZACION DE GAS ( Presión)</p> <p>BAJA</p> <p>MEDIA A</p> <p>MEDIA B</p> <p>ALTA A</p> <p>ALTA B</p> <p>ACOMETIDA</p> <p><b>MATERIAL</b></p> <p>AG-ACERO</p> <p>PE-POLIETILENO</p> <p>FD-FUNDICION DUCTIL</p> <p>FG-FUNDICION GRIS</p> <p>FO-FIBROCEMENTO</p> <p>PA-PLANCHAS ASFALTADAS</p> <p>PV-CLOURO DE POLIVINILO</p>	<p><b>gasNatura</b></p> <p>CANALIZACION DE GAS</p> <p><b>MATERIAL</b></p> <p>AG-ACERO</p> <p>PE-POLIETILENO</p> <p>FD-FUNDICION DUCTIL</p> <p>FG-FUNDICION GRIS</p> <p>FO-FIBROCEMENTO</p> <p>PA-PLANCHAS ASFALTADAS</p> <p>PV-CLOURO DE POLIVINILO</p>

**PLANO COMPLETO**

**endesa**

<p><b>Tramos AT</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p>	<p><b>Tramos MT</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p>	<p><b>Tramos BT</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p>Trenzado</p>
<p><b>Tramos Fuera de Servicio</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p>	<p><b>Trazos</b></p> <p>Aéreo</p> <p>Subterráneo</p> <p>Canalización</p>	<p><b>Indicador Conductor</b></p> <p>Línea Conexión</p> <p>Posición</p>
<p><b>Posición Conductor</b></p> <p>Posición</p>	<p><b>Centros de Distribución</b></p> <p>Empresa</p> <p>Particular</p> <p>Intemperie Empresa</p> <p>Intemperie Particular</p> <p>Punto de Entrega</p>	<p><b>Subestación</b></p> <p>Extensión</p>
<p><b>Arquetas</b></p> <p>Arquetas AT,MT,BT</p>		

**PLANO INICIAL**

**endesa**

<p><b>Tramos AT y MT</b></p> <p>Tramos BT</p> <p>Tramos Fuera de Servicio</p> <p>Trazos</p>	<p><b>Tramos AT y MT</b></p> <p>Posición</p> <p>Línea Conexión</p> <p>Posición</p> <p>Intemperie Empresa</p>	<p>Arquetas AT,MT,BT</p> <p>Extensión</p> <p>Intemperie Particular</p> <p>Punto de Entrega</p>	<p>Empresa</p> <p>Particular</p>
---	--	--	----------------------------------

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
<p><b>IBERDROLA</b></p> <p><b>COLORES</b></p> <p>ALTA TENSION</p> <p>MEDIA TENSION</p> <p>BAJA TENSION</p> <p>CLIENTE</p> <p><b>TRAZO DE LINEA</b></p> <p>LINEA AEREA</p> <p>LINEA SUBTERRANEA</p> <p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <p>STR</p> <p>CTD INTERIOR</p> <p>CTD EXTERIOR</p> <p>CTC INTERIOR</p> <p>CTC EXTERIOR</p> <p>ARQUETA</p> <p>CRUZAMIENTO</p> <p>CANALIZACION VACIA</p> <p>APOYO METALICO</p> <p>APOYO MADERA</p> <p>MANDRIAS</p> <p>EMPALME C.S.</p> <p>BOTELLA</p> <p>EMPALME</p> <p>CANALIZACION</p> <p>APOYO HORMIGON</p> <p>APOYO PORTICO</p> <p>APOYO DOBLE</p> <p>PUESTA A TIERRA</p> <p>ARQUETA OTROS SERV.</p> <p>GALERIA</p> <p>CAJA GENERAL B1</p> <p>CAJA GENERAL B2</p> <p>CAJA SECCIONADORA</p> <p>TUBO</p> <p><b>IBERDROLA</b></p> <p><b>COLORES</b></p> <p>ALTA Y MEDIA TENSION</p> <p>BAJA TENSION</p> <p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <p>STR</p> <p>CTD INTERIOR</p> <p>CTD EXTERIOR</p> <p>CTC INTERIOR</p> <p>CTC EXTERIOR</p> <p>ARQUETA</p> <p>ARQUETA OTROS SERV.</p>	<p><b>IBERDROLA</b></p> <p><b>COLORES</b></p> <p>ALTA Y MEDIA TENSION</p> <p>BAJA TENSION</p> <p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <p>STR</p> <p>CTD INTERIOR</p> <p>CTD EXTERIOR</p> <p>CTC INTERIOR</p> <p>CTC EXTERIOR</p> <p>ARQUETA</p> <p>ARQUETA OTROS SERV.</p>
<p><b>naturgas energia</b></p> <p>CANALIZACION</p> <p>ACOMETIDA</p> <p>VALVULA</p> <p>Peje XX mm CARACTERISTICAS DE LA CANALIZACION</p>	<p><b>naturgas energia</b></p> <p>CANALIZACION</p> <p>VALVULA</p>
<p><b>Redinisa</b></p> <p>*CR N° CAMARA DE REGISTRO</p> <p>*ARO N° ARQUETA</p> <p>TRAZADO PRESMA CANALIZACION</p> <p>PEDESTAL HORMIG. PARA ARMARIO</p> <p>POSTE</p> <p><b>NOTA:</b></p> <p>SI ESTA SIMBOLOGIA APARECE EN TRAZO GRUESO O DISCONTINUO ES QUE ESTA PROPUESTA O EN PROYECTO DE REALIZAR</p>	<p><b>Redinisa</b></p> <p>CANALIZACION</p> <p>ARQUETA o CAMARA DE REGISTRO</p> <p>POSTE</p>

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

PLANO COMPLETO	PLANO INICIAL
<p><b>UNION FENOSA distribución</b></p> <p><b>TRAMOS AT</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UF SUBTERRANEOS</p> <p>UF AEREOS</p> <p><b>TRAMOS MT</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UF SUBTERRANEOS</p> <p>UF AEREOS</p> <p><b>TRAMOS BT</b></p> <p>UF SUBTERRANEOS</p> <p>UF AEREOS</p> <p><b>CANALIZACIONES</b></p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p>GENERADOR</p> <p><b>APOYOS AT</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p><b>C. TRANSFORMACION</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p><b>CAJA GENERAL DE PROTECCION</b></p> <p>CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION</p> <p><b>PLANIMETRIA SUB.</b></p> <p>PARTICULARES</p> <p>UNION FENOSA DISTRIBUCION</p>	<p><b>UNION FENOSA distribución</b></p> <p>RED DE ALTA TENSION</p> <p>RED DE MEDIA Y BAJA TENSION</p> <p>CANALIZACION</p> <p>SUBESTACION</p> <p>CENTRO DE TRANSFORMACION</p> <p>CGP</p> <p>APOYOS ALTA TENSION</p>

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

**PLANO COMPLETO**

**PLANO INICIAL**

**UNION FENOSA distribución**

**TRAMOS AT**

	PROPIEDAD PARTICULARES
	UF SUBTERRANEOS
	UF AÉREOS

**TRAMOS MT**

	PARTICULARES
	UF SUBTERRANEOS
	UF AÉREOS

**TRAMOS BT**

	UF SUBTERRANEOS
	UF AÉREOS

**CANALIZACIONES**

	UNION FENOSA DISTRIBUCION
--	---------------------------

**GENERADOR**

	GENERADOR
--	-----------

**APOYOS AT**

	PARTICULARES
	UNION FENOSA DISTRIBUCION

**C. TRANSFORMACION**

	PARTICULARES
	UNION FENOSA DISTRIBUCION

**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**

	CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION
--	-------------------------------

**PLANIMETRIA SUB.**

	PARTICULARES
	UNION FENOSA DISTRIBUCION

**UNION FENOSA distribución**

	RED DE ALTA TENSION
	RED DE MEDIA Y BAJA TENSION
	CANALIZACION
	SUBESTACION
	CENTRO DE TRANSFORMACION
	CGP
	APOYOS ALTA TENSION

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES**

**PLANO COMPLETO**

**PLANO INICIAL**

**AGUAS DEL AÑARBE ANARBEKO URAK, S.A.**

**ABASTECIMIENTO:**

	ARQUETA		DESAGÜE
	EBAP		TELEMANDO
	BOCAHOMBRE		VALVULACORTE
	DERIVACION		VENTOSA
	IMPULSION		CASETA
	CAUDALIMETRO		REDUCTORDEPRESION
	BOCADERIEGO		ARMARIOCONTADORES

**SANEAMIENTO:**

	POZO
	VENTOSA
	EBAR
	ARQUETADEROTURA

**AGUAS DEL AÑARBE ANARBEKO URAK, S.A.**

	CANALIZACION
	ARQUETA
	ARQUETA DE ROTURA

**BT**

	CANALIZACION
	ARQUETA

**BT**

	CANALIZACION
	ARQUETA

**Canal de Isabel II gestión**

SIMBOLOGIA ABASTECIMIENTO	SIMBOLOGIA REGENERADA	SIMBOLOGIA SANEAMIENTO	
	EMBALSES		COLECTOR
	ALMENARA		GALERIA ACCESO
	ACUEDUCTO		RAPIDO
	CÁMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS		CONEXION RED EXTERIOR
	INSTALACION DE AGUA POTABLE		ALIVADERO
	SIFÓN		VENTOSA SANEAMIENTO
	MUESTRED FIJO		INORNAL
	ELEMENTO DE RED		EBAR
	FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO		TANQUES DE TORMENTA
	POZO CAPTACION SUBTERRANEA		POZO
	ACOMETIDA		ESTACION DE BOMBEO
	TRAMO CANAL		CAMARA DE DESCARGA
	TUBO		ARQUETA DE ROTURA
	POLIGONAL DE GALERIA		

inKolan LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES

PLANO COMPLETO

PLANO INICIAL



- RED
- AO ACERO
- PE POLIETILENO

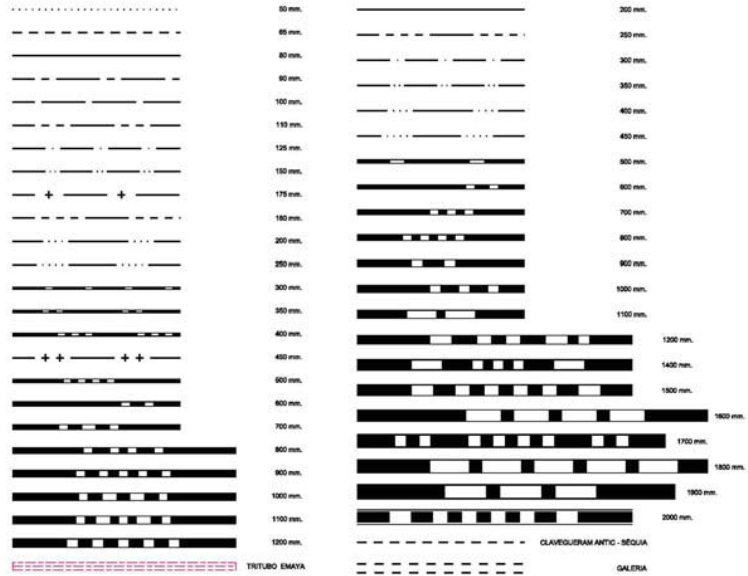
- RED
- AO ACERO
- PE POLIETILENO



- COLORS PER TIPUS DE XARXA**
- IMPULSO RESIDUALS
  - AGUA POTABLE
  - AGUA REGENERADA
  - AGUA DEPURADA
  - AGUA DE PLUJA
  - AGUA RESIDUAL
  - CLAVEQUERAM MIXT
  - AGÜES D'ESCORRENTA
  - AGUA SALMORRA
  - AGUA SALABROSA

DIÀMETRES TUBS DE PRESSIÓ

DIÀMETRES TUBS DE GRAVETAT



LEYENDA SIMBOLOGIA USADA

Planta GNL	Tubería APB	Válvula Acometida Abierta
Planta AP	Tubería APA	Válvula Acometida Cerrada
Planta GLP	Tubería MPB	Acometida Doméstica
Depósito GLP	Tubería MPA	Acometida Comercial
Estación Regulación y Medida Aérea	Tubería BP	Acometida Industrial
Estación Regulación y Medida Subterránea	Tubería EJEC	Acometida ATR
Estación Medida Aérea	Válvula Abierta	Fuente Alimentación
Estación Medida Subterránea	Válvula Cerrada	Ánodo Sacrificio
Estación Regulación Aérea	Toma Balón Abierta	Toma Potencial
Estación Regulación Subterránea	Arqueta Visible	Reducción
Arqueta Telemedida	Vaina	Respiradero

inKolan LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - AYUNTAMIENTOS

PLANO COMPLETO

PLANO INICIAL

ALUMBRADO

- LINEA DE ALUMBRADO
- FAROLA CON BACULO
- ARQUETA DE ALUMBRADO
- TRANSFORMADOR
- ARMARIO DE CONTROL
- PROYECTOR
- OJO DE BUEY
- FLUORESCENTE

AGUAS

- RED DE AGUAS
- RED DE AGUAS SIN SERVICIO
- ARQUETA DE AGUAS
- BOCA DE RIEGO
- HIDRANTE
- REDUCCION-AMPLIACION
- VENTOSA EN RED DE AGUAS
- TAPON BRIDA CIEGA
- VALVULA DE AGUAS

SANEAMIENTO

- RED DE PLUVIALES
- RED DE FECALES
- GALERIA DE SANEAMIENTO
- DIRECCION DE FLUJO
- ARQUETA DE FECALES
- ARQUETA DE PLUVIALES
- ARQUETA MIXTA
- SUMIDERO DE REJILLA
- SUMIDERO DE BUZON
- COLECTOR CUADRADO
- COLECTOR DE BOVEDA
- COLECTOR ELIPSOIDAL

SEMAFOROS

- RED SEMAFORICA
- SEMAFORO Y REGULADOR
- MEDIDORES
- ARQUETAS Y ACOMETIDAS

OTRAS REDES MUNICIPALES

- RED DE FIBRA OPTICA
- TRAZADO METRO

ALUMBRADO

- LINEA DE ALUMBRADO
- FAROLA
- ARQUETA DE ALUMBRADO

AGUAS

- RED DE AGUAS
- ARQUETA DE AGUAS
- VALVULA DE AGUAS

SANEAMIENTO

- RED DE SANEAMIENTO
- ARQUETA SANEAMIENTO

SEMAFOROS

- RED SEMAFORICA
- SEMAFORO Y REGULADOR
- ARQUETAS Y ACOMETIDAS

OTRAS REDES MUNICIPALES

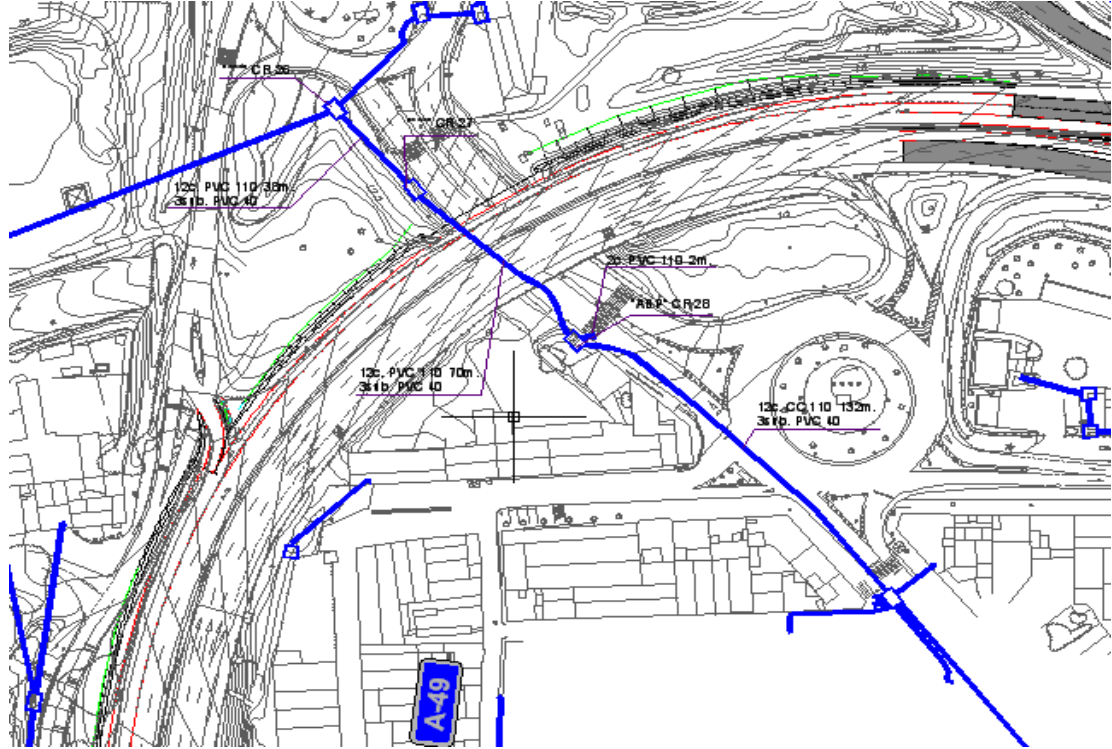
- OTRAS REDES MUNICIPALES

**APÉNDICE 2. FICHAS DE LOS SERVICIOS**




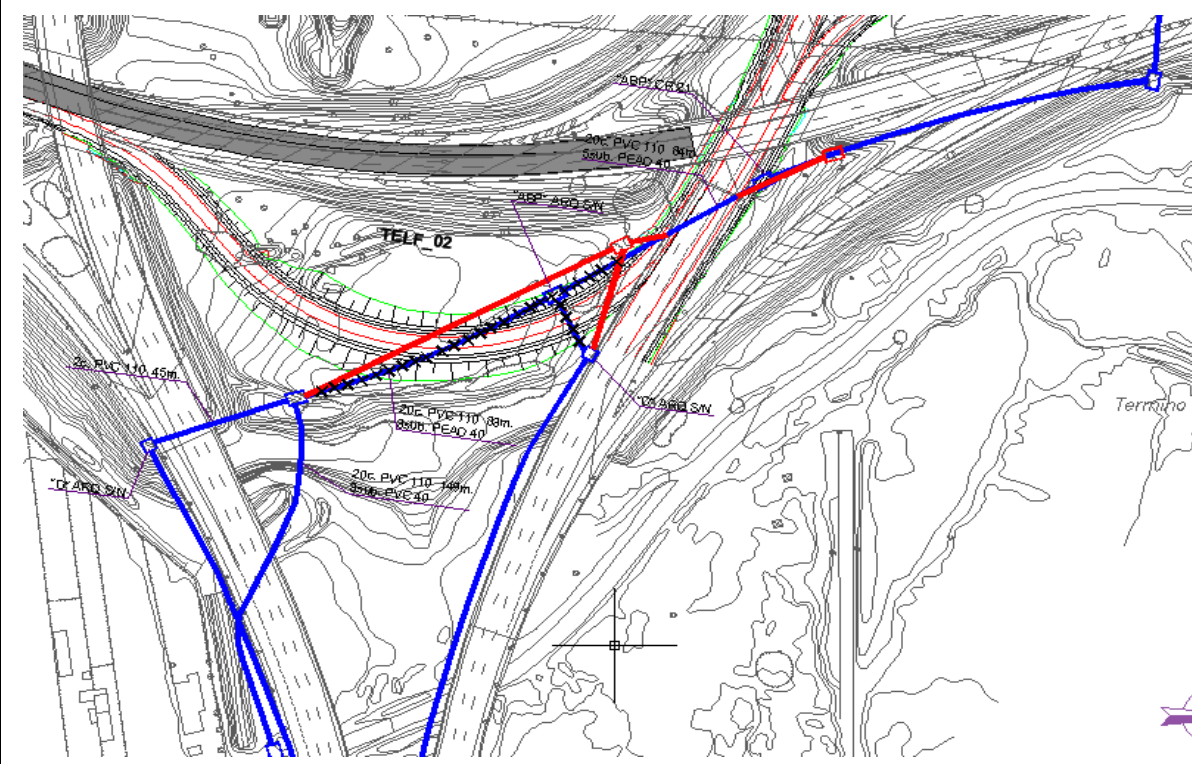
**FICHA DE SERVICIO AFECTADO**

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/01	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 4.11.2
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.	<b>NOMBRE:</b> TELEFONICA
	<b>DOMICILIO:</b> C/ Bami, 31 1ª Plta.
	<b>CIUDAD:</b> Sevilla
	<b>C.P.:</b> 41013
	<b>TELÉFONO:</b> 954448210 <b>FAX:</b> 95 448 38 91
<b>REPRESENTANTE:</b> A	
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conductos PVC 110 y subconductos PVC 40	Afección a conducción enterrada por la ampliación del estribo de la estructura
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado TELF/01	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	0,00 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
canalización de 12 conductos de PVC de Ø 110 y 3 subconductos de PVC Ø 40, que discurre bajo el paso inferior de La Pañoleta, por el acerado.	

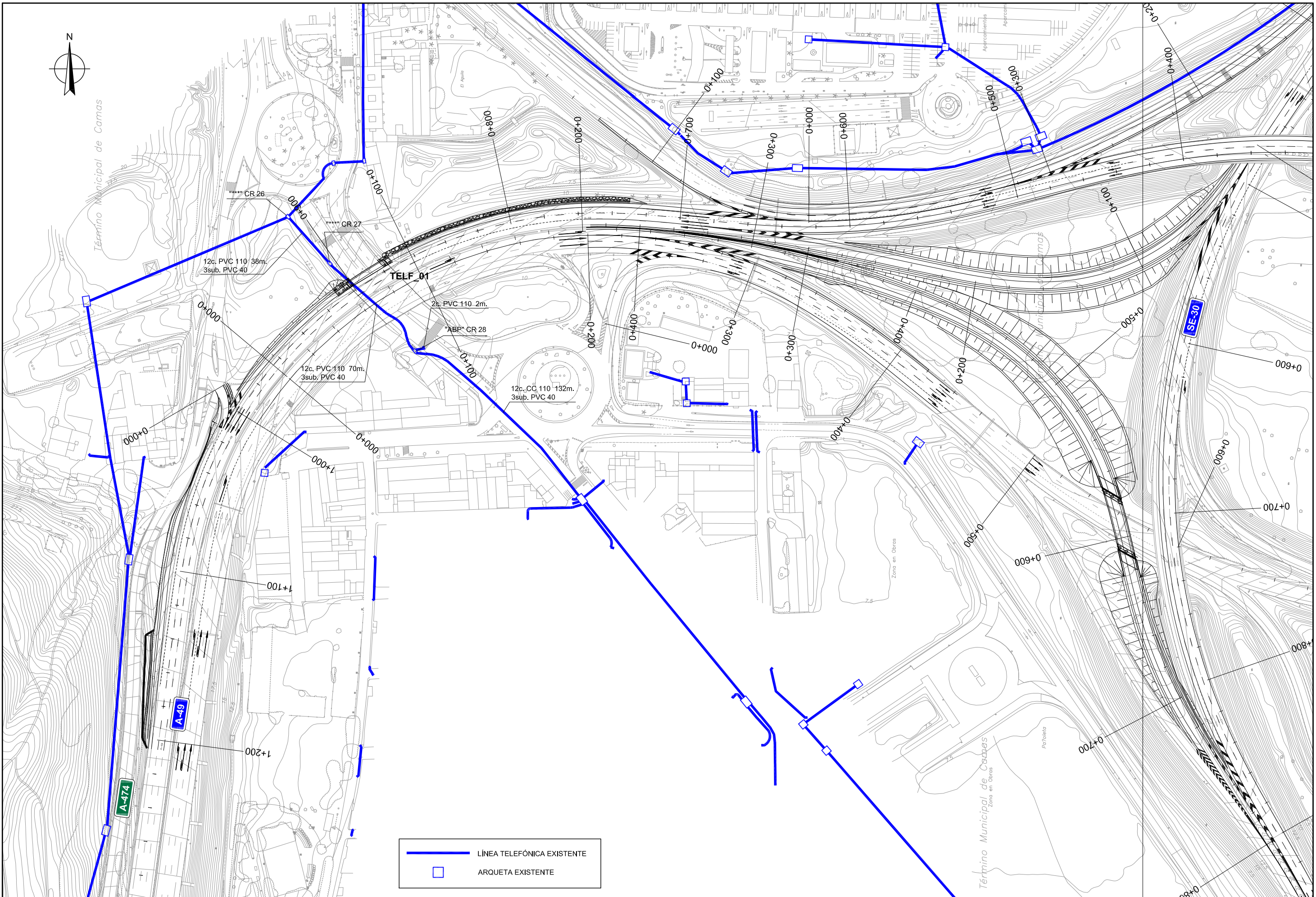
<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> 0
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/01	<b>FECHA:</b> abr-17
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
No es necesaria su reposición, ya que la ejecución de los estribos, para la ampliación de la estructura, no afecta a la canalización.	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

### FICHA DE SERVICIO AFECTADO

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/02	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
<b>P.K. Inicial:</b>	<b>Nº del Plano:</b> 4.11.2
<b>P.K. Final:</b>	<b>Hoja:</b> de:
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
<b>TITULAR O CONCESIONARIO:</b>	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD:</b>
TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. GERENCIA PLANTA EXTERNA SUR	<b>NOMBRE:</b> TELEFONICA <b>DOMICILIO:</b> C/ Bami, 31 1ª Plta. <b>CIUDAD:</b> Sevilla <b>C.P.:</b> 41013 <b>TELÉFONO:</b> 954448210 <b>FAX:</b> 95 448 38 91 <b>REPRESENTANTE:</b> A
<b>CLASE DE SERVICIO AFECTADO:</b>	<b>TIPO DE AFECCIÓN:</b>
Conductos PVC 110 y subconductos PEAD 40	Afección por la construcción del nuevo ramal Cádiz – Huelva y ampliación del ramal Sevilla-Merida nos encontramos una línea telefónica y una derivación enteradas.
<b>TÍTULO Ó DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO</b>	
Servicio Afectado TELF/02	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:</b>	
<b>Longitud afectada:</b>	- m.
<b>Presupuesto estimado (P.E.M.):</b>	31.546,94 €
<b>Breve descripción de los detalles afectados:</b>	
Bajo el nuevo ramal Cádiz – Huelva y la ampliación del ramal Sevilla-Huelva, nos encontramos una línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40 y una derivación de 2 conductos PVC 110.	

<b>PROYECTO:</b> REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA	
<b>TRAMO:</b> 0	
<b>MUNICIPIO:</b> CAMAS-SEVILLA	<b>CLAVE:</b> FECHA: abr-17
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA:</b> ANDALUCÍA	<b>PROVINCIA:</b> SEVILLA
<b>Nº de Orden:</b> TELF/02	
<b>REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Los tramos a reponer se efectuarán con las mismas dimensiones y canalizaciones que los existentes: 120 metros de canalización para línea telefónica de 20 conductos de PVC 110 y 3 subconductos de PVC 40, 50 metros de canalización de 20 conductos de PVC 110 y 5 subconductos de PEAD 40; y 40 metros para la canalización de 2 conductos PVC 110. Dicha canalizaciones consistirán en un prisma de hormigón HM-15, en el cual irán embebidos los tubos de PVC. Las dimensiones de las zanjas serán las necesarias para cada canalización. El relleno de las zanjas se realizará con suelo seleccionado.</p> <p>Además se repondrán dos arquetas ABP, las denominadas "CR22" y "CR21". Se ejecutarán in situ, serán de hormigón armado HA-25, según la definición en planos, o las especificaciones que indique la compañía propietaria del servicio.</p>	
<b>CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
	

## 2. PLANOS



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

SERVICIO:  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL



EMPRESA CONSULTORA:  
INGENIERO AUTOR:  
ING. DIRECTOR:

ESCALAS:  
1:1000  
0 10 20 30 40m.  
ORIGINAL DIN A-1

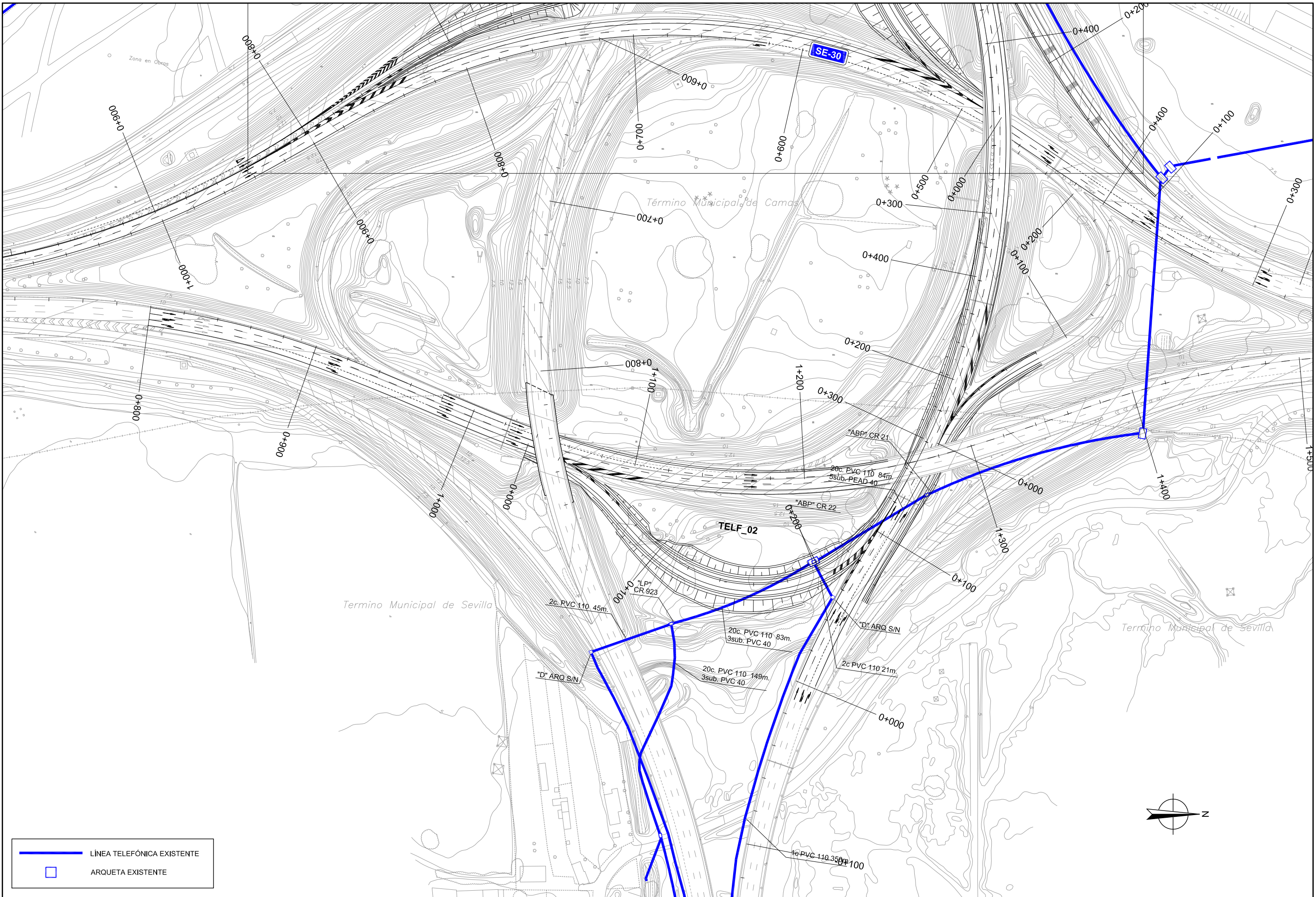
TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).

CLAVE:  
T5/45-SE-4900

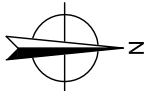
Nº DE PLANO:  
2.11.2  
HOJA 1 DE 6

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS SERVICIOS EXISTENTES TELEFÓNICA

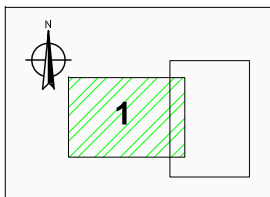
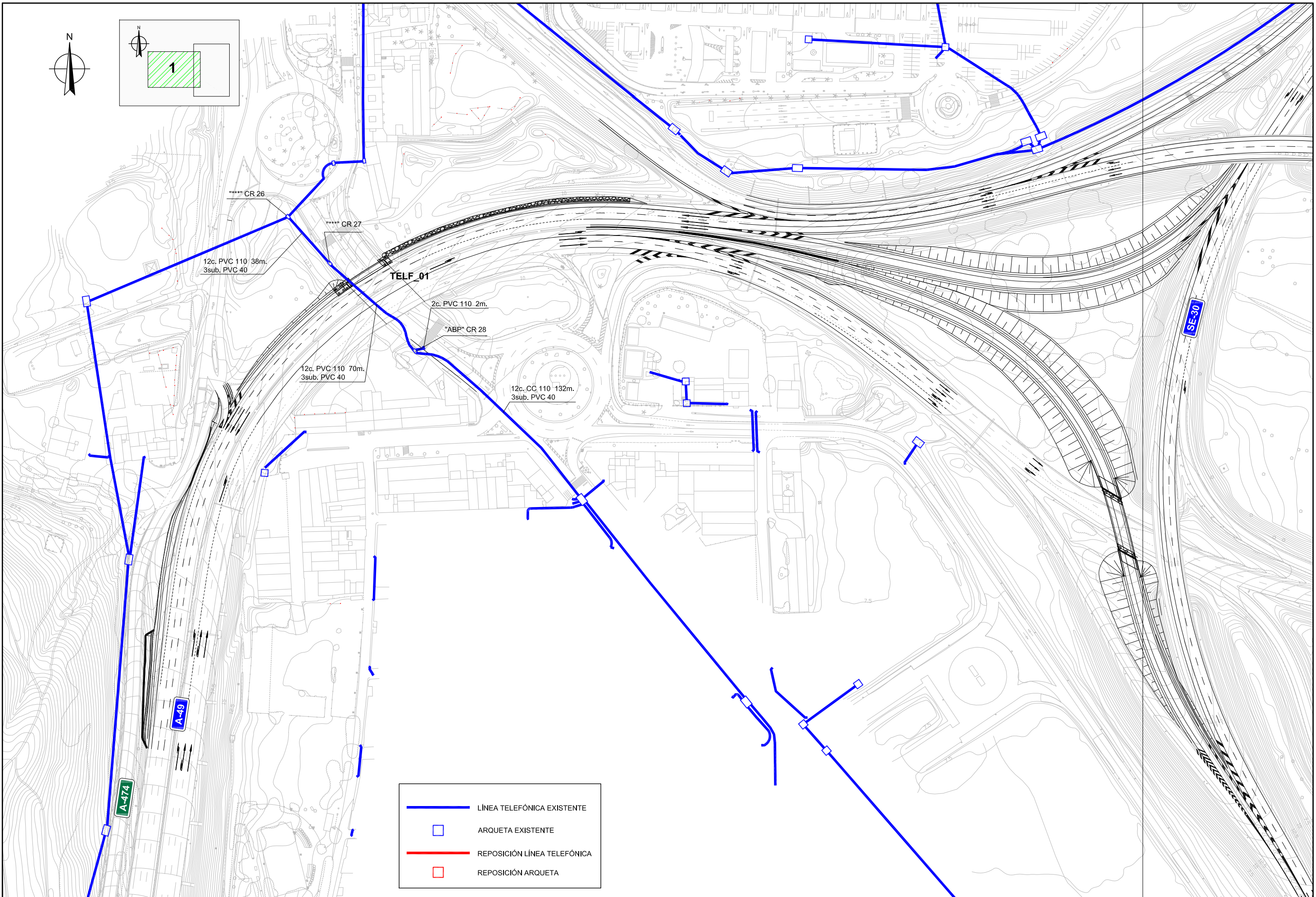
FECHA:  
ABRIL - 2017  
Nº DE PAGINA:



	LÍNEA TELEFÓNICA EXISTENTE
	ARQUETA EXISTENTE



	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA	SERVICIO:	EMPRESA CONSULTORA:	INGENIERO AUTOR:	ING. DIRECTOR:	ESCALAS:	TÍTULO DEL PROYECTO:	CLAVE:	Nº DE PLANO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL		D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA	D. RAFAEL A. PÉREZ ARENAS	1:1000 0 10 20 30 40m. ORIGINAL DIN A-1	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).	T5/45-SE-4900	2.11.2	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EXISTENTES TELEFÓNICA	ABRIL - 2017
									HOJA 2 DE 6	FICHERO:	Nº DE PAGINA:



	LÍNEA TELEFÓNICA EXISTENTE
	ARQUETA EXISTENTE
	REPOSICIÓN LÍNEA TELEFÓNICA
	REPOSICIÓN ARQUETA



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

SERVICIO:  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL



INGENIERO AUTOR:  
ING. DIRECTOR:  
D. FCO. MANUEL BAENA UREÑA D. RAFAEL A. PÉREZ ARENAS

ESCALAS:  
1:1000  
0 10 20 30 40m.  
ORIGINAL DIN A-1

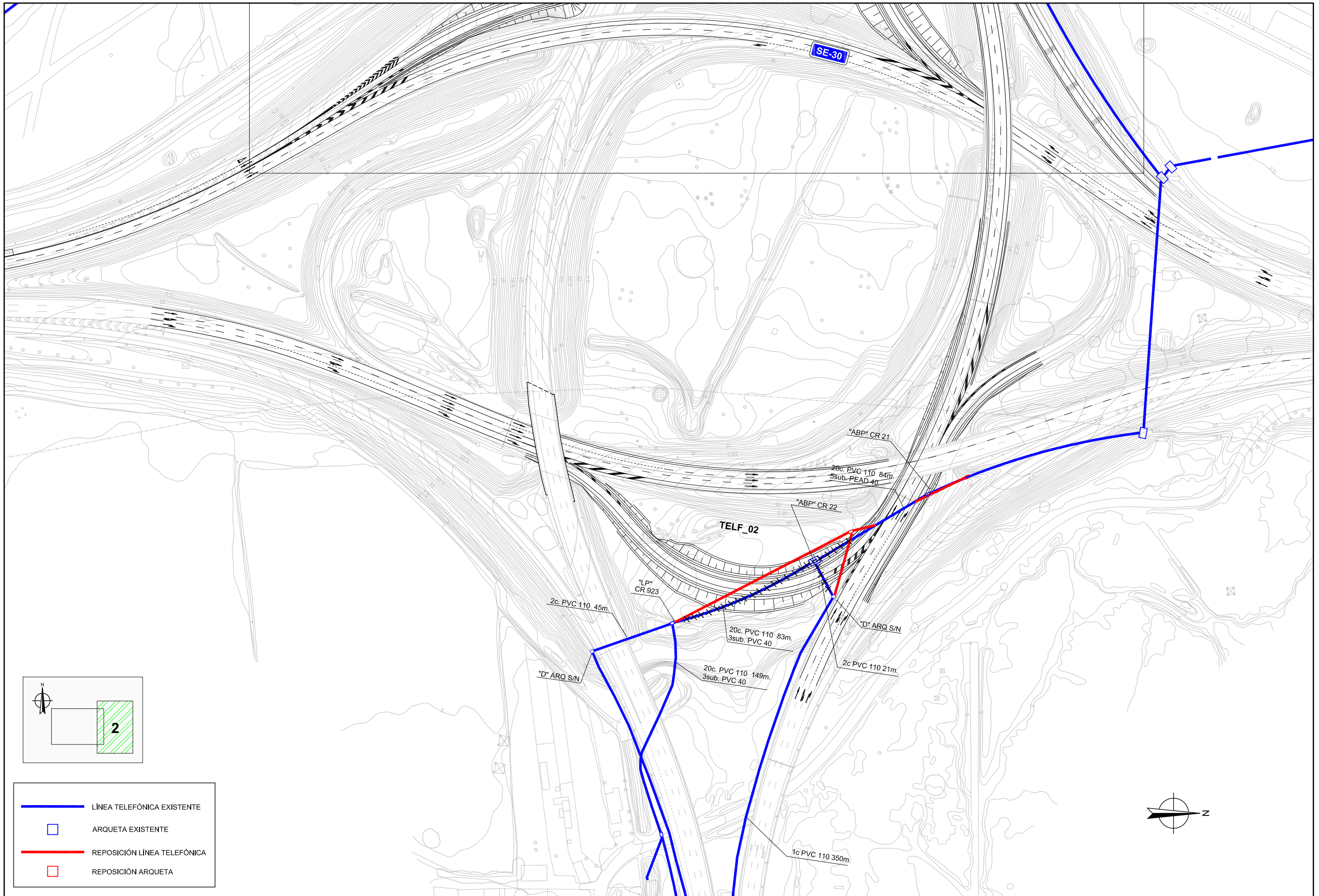
TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, REORDENACIÓN DEL ENLACE DE LA PAÑOLETA Y ACCESOS A CAMAS. (SEVILLA).

CLAVE:  
T5/45-SE-4900

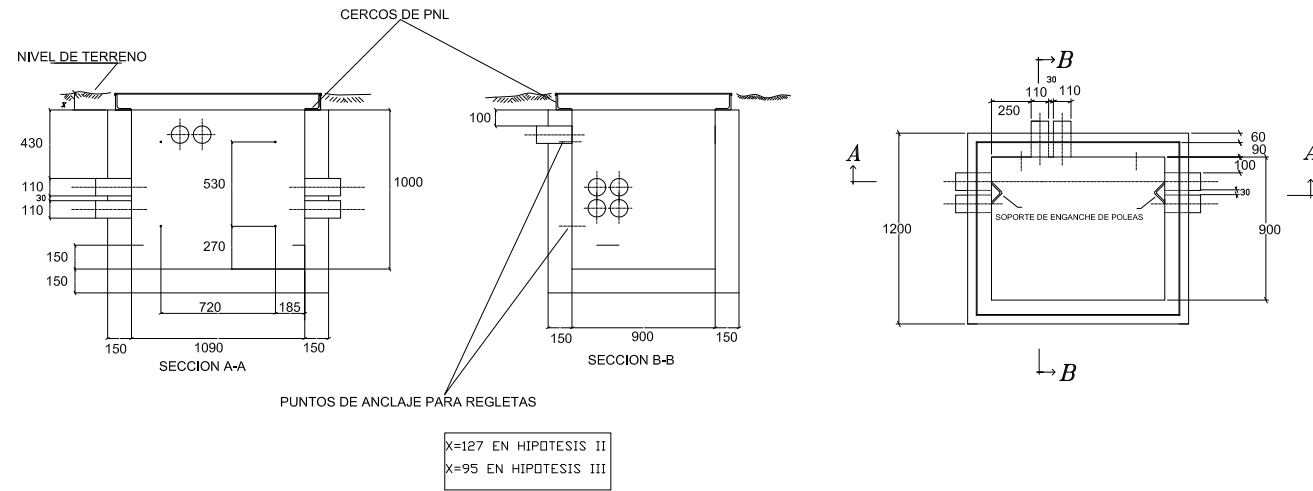
Nº DE PLANO:  
2.11.2  
HOJA 3 DE 6

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS TELEFÓNICA  
FICHERO:

FECHA:  
ABRIL - 2017  
Nº DE PAGINA:

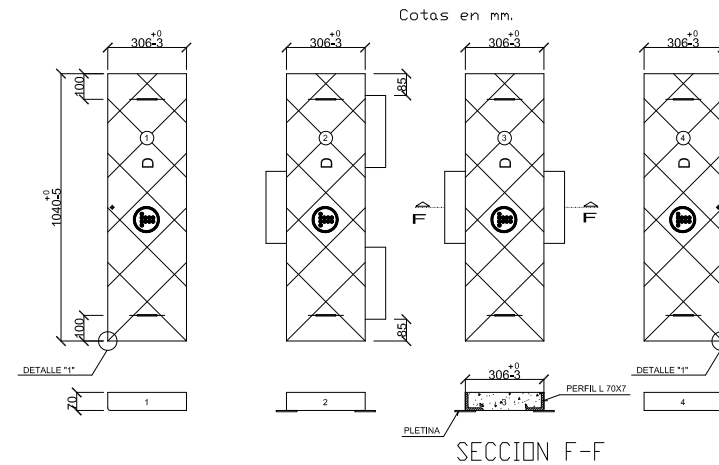


**ARQUETA TIPO "D"** COTAS EN mm.

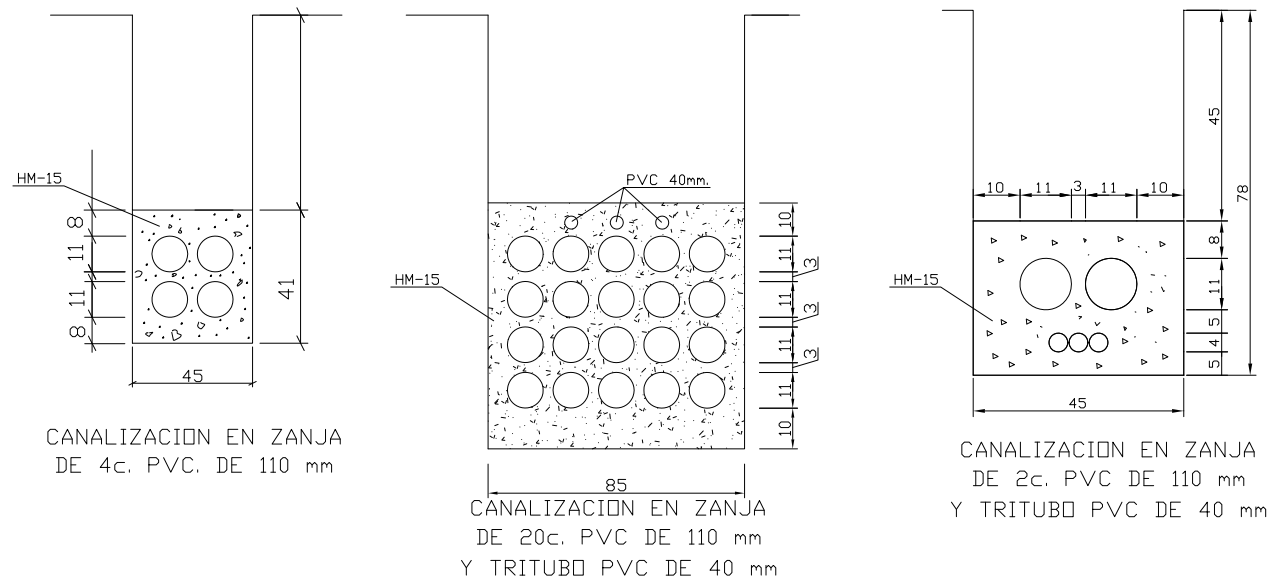


**TAPA DE ARQUETA**

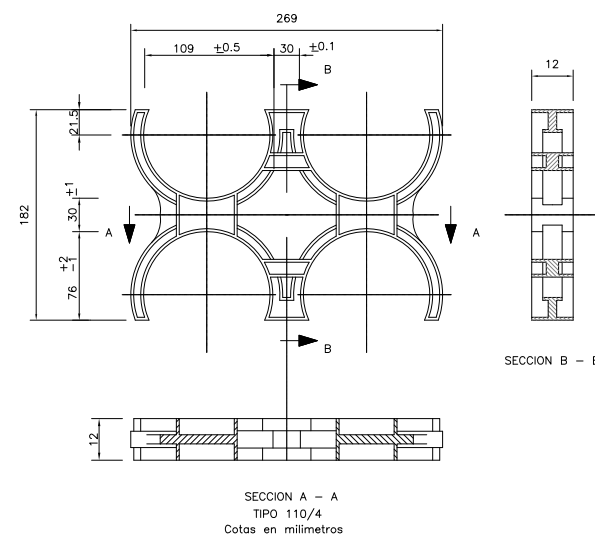
ORDEN DE LEVANTAMIENTO DE TAPAS: 1-4-3-2



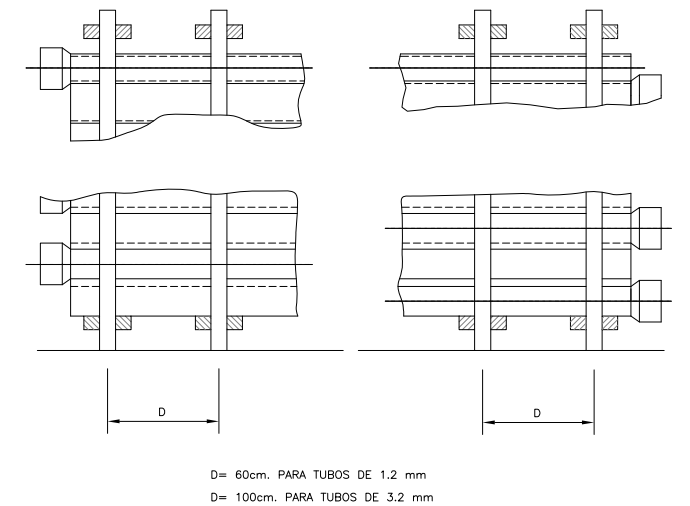
**CANALIZACIONES EN ZANJA** Cotas en cm.



**SOPORTES DISTANCIADORES**



**ALMACENAMIENTO DE TUBOS**







### **3. CONDICIONANTES TÉCNICOS**

### 3.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Serán de aplicación las mismas prescripciones de carácter general del Proyecto de Construcción "Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla)", además de las prescripciones generales de TELEFÓNICA.

### 3.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las reposiciones de las líneas eléctricas afectadas se realizarán de acuerdo con las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de TELEFÓNICA, según las características de la zona afectada, en particular se seguirán las normas de carácter general que para este tipo de construcciones; y las prescripciones técnicas del Proyecto de Construcción y las que se detallan a continuación. Así mismo, los materiales cumplirán además con los requerimientos exigidos en las normas internacionales.

#### 3.2.1 CANALIZACIONES SUBTERRANEAS.

##### Normativa aplicable

Será de aplicación las normativas:

- Ley General de Telecomunicaciones 32/2003, de 3 de Noviembre.
- NP-PI-001: Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.003: Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.005: Canalizaciones Subterráneas. Disposiciones Generales.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

##### Generalidades

Cuando existan convenios particulares con la entidad promotora o propietaria, la construcción de la canalización se atenderá a las cláusulas del mismo, referidas a asesoramiento, entrega de materiales, etc. En los casos en que no existan convenios específicos, este tipo de obra, se realizará como aportación ajena.

Se tendrá en cuenta que la longitud máxima para una acometida será de 100 m.

##### Materiales normalizados en telefónica

- Tubos de P.V.C. rígido Ø 110, Ø 63 y 40 mm., Especificación nº 634.008, códigos nºs 510.505

- (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).
- Codos de P.V.C. rígido Ø 110, Ø 63 mm., Especificación nº 634.024, códigos nºs 510.572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).
- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.
- Soporte distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC Ø 110, Ø 63 y 40 mm., Especificación E.R.f3.004, códigos nºs 510.513 (110/4), 510.530 (110/8), 511145(63/8), 511170(40/3) y 511161(40/4).
- Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nºs 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).
- Tapas de arqueta tipo D, Especificación ER.f3.007, códigos nº 510.185 (D-II) y nº 510.840 (D-III).
- Tapas de arqueta tipo H, Especificación ER.f1.006.
- Plantilla para armario de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 5446.372).

##### Ejecución de las obras

- Zanjas

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Rellenos

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Tipos de canalización

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, uno de los tipos representados en el ANEXO Nº 3 "TIPOS DE CANALIZACION" y ANEXO Nº 4 "PRISMAS DE CANALIZACIÓN" de la norma NT.f.1.003. Cuando la canalización discorra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adaptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Los tubos Ø 40 mm. solo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, también pueden usarse tubos Ø 63, en lugar de Ø 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos coincida con el de otros tubos Ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las

utilizaciones indicadas para cada tipo) debieran ser de diferente diámetro, porque coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

En todos los conductos que accedan a las arquetas y cámaras de registro y armarios, se dejará con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de los cables.

#### Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con los precios unitarios correspondientes a las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios.

Se medirán por los metros lineales (m) realmente ejecutados de acuerdo a los Planos de cada sección de canalización.

En el precio unitario se incluye el suministro de los materiales necesarios para la ejecución de la unidad así como el coste de toda maquinaria y elementos auxiliares necesarios para dejar la unidad totalmente terminada.

### **3.2.2 ARQUETAS Y CAMARAS DE REGISTRO**

#### Normativa aplicable

Será de aplicación la siguiente Normativa:

- Ley General de Telecomunicaciones 32/2003, de 3 de Noviembre.
- NT.f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.010. Arquetas construidas "in situ".
- NT. f1.009. Cámaras de registro construidas "in situ" para canalizaciones con tubos de P.V.C.
- ER.F1.007: Arquetas prefabricadas.
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

#### Construcción

- Zanjas

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Rellenos

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Hormigón

Las paredes y la solera serán de hormigón HM-20 de resistencia 200 kp/m<sup>2</sup>

Serán de aplicación el artículo "Hormigones" del PPTP del Proyecto de Construcción.

- Armaduras

Las armaduras serán barras corrugadas y será de aplicación el artículo "Armaduras a emplear en hormigón armado".

El diámetro de las barras corrugadas empleadas en arquetas y cámara de registro, variará en función de las hipótesis de cálculo.

- Tipos de arquetas

Estructura y denominación

La arqueta es un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y una tapa.

Se construyen de hormigón armado o en masa, en función del tipo de arqueta y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Las arquetas se denominan según su tamaño (de mayor a menor) mediante las letras D, H ó M, seguida de la hipótesis de cálculo usada en su diseño (II ó III) y que el terreno sea normal (N) o arcilloso-saturado (AS).

#### Disposición de elementos comunes de arquetas

- Tapa y cerco

Tapa y cerco para arqueta tipo D

La tapa y el cerco para la arqueta tipo D puede verse en el ANEXO Nº 5, TAPA Y CERCO PARA ARQUETA TIPO D CONSTRUIDA "IN SITU" de la NT.f1.010.

Hay un sólo modelo de tapa, válido para las dos hipótesis de cálculo.

La tapa y el cerco de cada arqueta deben ser suministrados por el mismo fabricante, a fin de comprobar el correcto acoplamiento de conjunto.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco.

## Tapa y cerco para arqueta tipo H

Aparecen representados en el ANEXO N° 6, TAPA Y CERCO PARA ARQUETA TIPO H CONSTRUIDA "IN SITU" de la NT.f1.010.

Hay un sólo modelo de tapa, válido tanto para hipótesis II como para la III.

## Tapa y cerco para arqueta tipo M

Aparecen representados en el ANEXO N° 4 de la NT.f1.010.

La tapa será de hormigón armado rodeada de un cerco continuo de acero galvanizado en L de 60 x 6. El cerco estará formado por perfiles L70x7.

Hay un sólo modelo de tapa válido para la hipótesis III.

## - Pocillo de achique

En las arquetas tipos D y H se construyen pocillos en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera tendrá una pendiente hacia el pocillo del 1 %; el pocillo será cuadrado de 20 cm. de lado y 10 cm. de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de perfiles de L40 x 4 de 20 cm. de lado interior, y por tanto de 28 cm. de lado exterior, anclado con garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla.

La arqueta tipo M no lleva pocillo.

## - Soportes de enganche de polea

Se colocan en las arquetas tipos D y H en las posiciones indicadas en los ANEXOS N° 2 Y 3 de la NT.F1.010. Sirven de punto de amarre para las poleas que se utilizan para el tendido de cables. La forma, dimensiones y disposición se indican en el ANEXO N° 8 "SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEA Y SU COLOCACION" de la NT.f1.010.

## - Regletas. Elementos de fijación.

Se usan en las arquetas D y H para apoyo y sujeción de cables. Serán del tipo C, según la Especificación N° 634.016 "REGLETAS Y GANCHOS PARA SUSPENSIÓN DE CABLES EN CÁMARAS DE REGISTRO".

Se necesitan dos anclajes por cada regleta, Anexos 2 y 3 de la NT.f1.010. La fijación a la pared de la arqueta y la instalación se hará de acuerdo con lo indicado en el Método de instalación n° 434.008.

## - Rotulación

Para facilitar el trabajo de reparación y conservación de las arquetas es necesario marcarlas para su identificación.

Condiciones locales pueden determinar el tipo de identificación necesario por medio de señales externas a las cuales se puedan referir, pero ordinariamente, el mejor medio es una inscripción en la superficie interior del acceso.

Estas marcas se pueden hacer rotulando con pintura mediante estarcidas de número y letras; para ello se limpia bien la superficie en la que se va a marcar, la cual debe estar seca. Si se desea un mayor contraste, se emplastecerá primero en blanco y se marcarán después los números y letras con pintura negra.

Los números y letras empleados serán los señalados en los planos de la obra y tendrán una altura de 5 cm.

Tipo de cámaras

Se consideran dos series de cámaras de registro: serie de dimensiones reducidas, denominada "R" y serie normal, denominada "P". Esta división responde en función de la capacidad, utilización y ubicación de las cámaras según la norma Técnica NT.f1.009.

Las canalizaciones correspondientes a las cámaras de las series R y P son las descritas en la norma técnica NT.f1.006 "Canalizaciones Subterráneas Principales con tubos de PVC" y en el apartado 5 de la norma técnica NT.f1.007 "Canalizaciones laterales".-

Se construyen de hormigón armado en función de la cámara y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Descripción geométrica y componentes de una cámara

La cámara de registro la supondremos constituida por: solera, paredes, techo, buzón, soporte de buzón y otros elementos según la NT.f1.009.

## - Solera

Se adoptará en todos los casos una solera resistente de hormigón armado, unida a las paredes de hormigón de la cámara y con un espesor de 20 o 25 cm, de acuerdo con las tablas del ANEXO N° 1 de la Ntf1.009.

## - Paredes

Serán siempre de hormigón armado, excepto en las partes destinadas a entradas de conductos, que serán de hormigón en masa de 25 cm. de espesor, en las que se construirán

los huecos de 20 cm. para entrada de conductos.

Se instalarán las regletas para suspensión de cables y soportes de enganche de poleas, conforme se indica en la Norma Técnica NT.F1.008 "Cámaras de registro. General" y en la posición y número señalados en los diferentes planos de dimensiones interiores.

- Techo

Se construirá "in situ" y de acuerdo con lo indicado en el punto 5.12 de la Norma Técnica NT.f1.008.

Las profundidades H normalizadas sobre techo son: 40, 809, 150 y 300 cm.

- Buzón

Denominamos así al pozo que sirve de entrada a la cámara. Este buzón, cuando se construyan, será siempre circular de hormigón en masa y con una altura mínima de 15 cm., debiendo de finalizar a 25 cm. de la superficie del pavimento para colocar la cubierta circular según se indica en el punto 5.13 de la Norma Técnica NT.f1.008.

- Soporte de buzón

Es la base rectangular sobre la que se apoya el buzón o la cubierta. Va provisto de una abertura circular del mismo diámetro que el hueco del buzón. Este soporte se hará de hormigón armado y tendrá una altura de 35 cm. y va apoyado en 2 ó 3 paredes según el tipo de cámara de que se trate.

- Otros elementos

Cubierta y tapa, regletas y ganchos para suspensión de cables, elementos de fijación de las regletas, soportes de enganche de poleas, pocillo para achique y rejilla, todos ellos descritos en la Norma Técnica NT.f1.008. Se colocarán en las posiciones indicadas en los distintos ANEXOS de la NT.f1.009.

Aunque se han mantenido contactos con técnicos de Telefónica y se ha consultado con ellos la reposición a efectuar, las obras aquí contempladas deberán ser aprobadas previamente por Telefónica. Así como las obras una vez ejecutadas para su recepción.

### 3.2.3 CABLES DE PARES Y FIBRA ÓPTICA

#### Cables de pares

Tipos de cables de par trenzado:

- No apantallado. Es el cable de par trenzado normal y se le referencia por sus siglas en inglés UTP (Unshield Twisted Pair; Par Trenzado no Apantallado). Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores

desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable, así como sus limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.

-

Para las distintas tecnologías de red local, el cable de pares de cobre no apantallado se ha convertido en el sistema de cableado más ampliamente utilizado.

El estándar EIA-568 en el adendum TSB-36 diferencia tres categorías distintas para este tipo de cables.

Categoría 3: Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz

Categoría 4: Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz

Categoría 5: Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz

Las características generales del cable no apantallado son:

Tamaño: El menor diámetro de los cables de par trenzado no apantallado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 mm<sup>2</sup>.

Peso: El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.

Flexibilidad: La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.

Instalación: Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.

Integración: Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

Red de Area Local ISO 8802.3 (Ethernet) e ISO 8802.5 (Token Ring)

Telefonía analógica

Telefonía digital

Terminales síncronos

Terminales asíncronos

Líneas de control y alarmas

- Apantallado. Cada par se cubre con una malla metálica, de la misma forma que los cables coaxiales, y el conjunto de pares se recubre con una lámina apantallante. Se referencia frecuentemente con sus siglas en inglés STP (Shield Twisted Pair, Par Trenzado Apantallado).

-

El empleo de una malla apantallante reduce la tasa de error, pero incrementa el coste al

requerirse un proceso de fabricación más costoso.

- Uniforme. Cada uno de los pares es trenzado uniformemente durante su creación. Esto elimina la mayoría de las interferencias entre cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores. Se realiza un apantallamiento global de todos los pares mediante una lámina externa apantallante. Esta técnica permite tener características similares al cable apantallado con unos costes por metro ligeramente inferior.

Los cables de pares de telefonía estarán formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, con aislamiento de polietileno sólido o "foam-skin". Estarán dotados de una cubierta tipo EAP, con las siguientes características:

CONDUCTORES:	Alambre de cobre recocido
DIÁMETRO:	0,51 y 0,64 mm
AISLAMIENTO:	PE alta densidad, sólido
FORMACION:	PARES
CABLEADO CONJUNTO:	En capas concéntricas
SEPARADOR:	Tipo: Cinta dieléctrica
COMPOSICION:	Poliéster
COBERTURA:	Física 100 %
CUBIERTA EXT.:	PE baja densidad

Podrán disponerse en canalizaciones subterráneas o en tendidos aéreos soportados con cable de acero.

### Fibra óptica

Este cable está constituido por uno o más hilos de fibra de vidrio. Cada fibra de vidrio consta de:

- Un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción.
- Una cubierta que rodea al núcleo, de material similar, con un índice de refracción ligeramente menor.
- Una envoltura que aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre fibras adyacentes, a la vez que proporciona protección al núcleo. Cada una de ellas está rodeada por un revestimiento y reforzada para proteger a la fibra.

La luz producida por diodos o por láser, viaja a través del núcleo debido a la reflexión que se produce en la cubierta, y es convertida en señal eléctrica en el extremo receptor.

La fibra óptica es un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración. Su mayor desventaja es su coste de producción superior al resto de los tipos de cable, debido a necesitarse el empleo de vidrio de alta calidad y la fragilidad de su manejo en producción. La terminación de los cables de fibra óptica requiere un tratamiento especial que ocasiona un aumento de los costes de

instalación.

Uno de los parámetros más característicos de las fibras es su relación entre los índices de refracción del núcleo y de la cubierta que depende también del radio del núcleo y que se denomina frecuencia fundamental o normalizada; también se conoce como apertura numérica y es adimensional. Según el valor de este parámetro se pueden clasificar los cables de fibra óptica en dos clases:

- **Monomodo.** Cuando el valor de la apertura numérica es inferior a 2'405, un único modo electromagnético viaja a través de la línea y por tanto ésta se denomina monomodo.

Este tipo de fibras necesitan el empleo de emisores láser para la inyección de la luz, lo que proporciona un gran ancho de banda y una baja atenuación con la distancia, por lo que son utilizadas en redes metropolitanas y redes de área extensa. Por contra, resultan más caras de producir y el equipamiento es más sofisticado.

- **Multimodo.** Cuando el valor de la apertura numérica es superior a 2'405, se transmiten varios modos electromagnéticos por la fibra, denominándose por este motivo fibra multimodo.

Las fibras multimodo son las más utilizadas en las redes locales por su bajo coste. Los diámetros más frecuentes 62'5/125 y 100/140 micras. Las distancias de transmisión de este tipo de fibras están alrededor de los 2'4 kms. y se utilizan a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps y 100 Mbps.

Las características generales de la fibra óptica son:

- **Ancho de banda.** La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (apantallado/no apantallado) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en las redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps.

El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.

- **Distancia.** La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.
- **Integridad de datos.** En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (*Bit Error Rate*) menor de  $10^{-11}$ . Esta característica permite que los protocolos de comunicaciones de alto nivel, no necesiten implantar procedimientos de corrección de errores por lo que se acelera la velocidad de transferencia.
- **Duración.** La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.
- **Seguridad.** Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse.

La fibra también es inmune a los efectos electromagnéticos externos, por lo que se puede utilizar en ambientes industriales sin necesidad de protección especial.

Para la reposición de las líneas telefónicas afectadas, se emplearán fibras ópticas monomodo, compuesto por 8 fibras NZDS, optimizadas para su uso en la longitud de onda de 1550 nm. Diámetro del cable 6,5 mm; con refuerzo de aramida y cubierta de LSZH. No propagador de llama y baja emisión de humos, de acuerdo con la Compañía propietaria del servicio.

### 3.2.4 MEDICIÓN Y ABONO

El abono se hará a los precios especificados en los Cuadros de precios del proyecto.

A continuación se incluye los condicionantes técnicos de TELEFÓNICA facilitados a través del portal web INKOLAN.

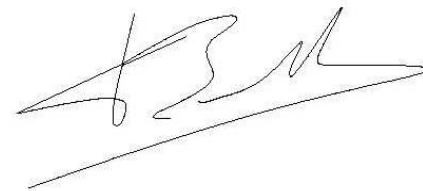
Sevilla, abril de 2017.

El Ingeniero Director del Proyecto:



Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Francisco Manuel Baena Ureña





## **NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFONICA DE ESPAÑA**

### **INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

Telefónica ha dispuesto componentes informativos 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 advertimos 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.

- 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

### **PREVENCION 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

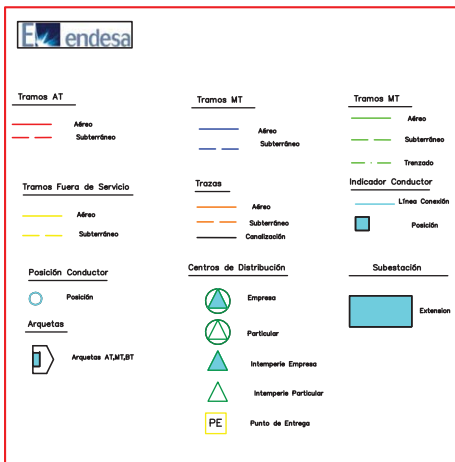
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

**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, microfiliación, 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.

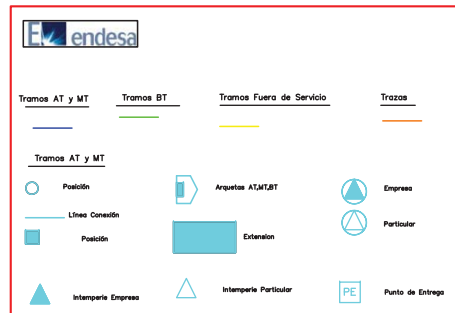
**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**



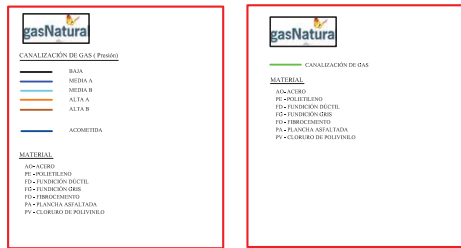
**PLANO COMPLETO**



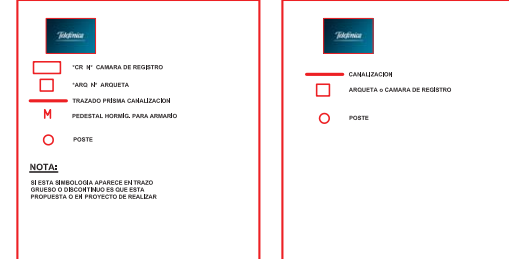
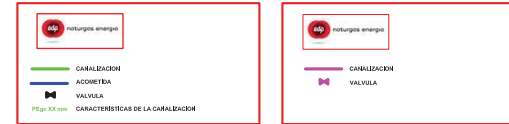
**PLANO INICIAL**



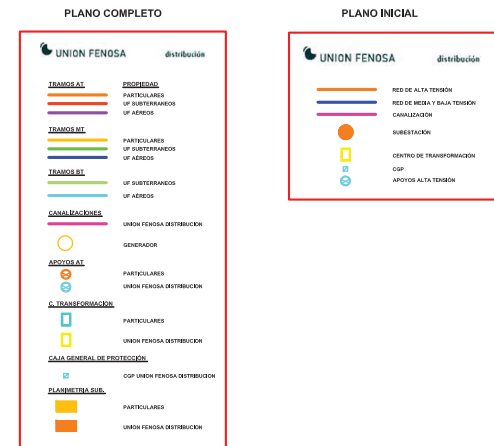
**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**



**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**



**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**



**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS**

**PLANO COMPLETO**

<b>UNION FENOSA distribución</b>	
<b>TRAMOS AT</b>	<b>PROPIEDAD</b>
—	PARTICULARES
—	UF SUBTERRANEOS
—	UF AÉREOS
<b>TRAMOS MT</b>	PARTICULARES
—	UF SUBTERRANEOS
—	UF AÉREOS
<b>TRAMOS BT</b>	UF SUBTERRANEOS
—	UF AÉREOS
<b>CANALIZACIONES</b>	UNION FENOSA DISTRIBUCION
○	GENERADOR
<b>APOYOS AT</b>	PARTICULARES
⊗	UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>C. TRANSFORMACION</b>	PARTICULARES
□	UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN</b>	CGP UNION FENOSA DISTRIBUCION
<b>PLANIMETRIA SUB.</b>	PARTICULARES
■	UNION FENOSA DISTRIBUCION

**PLANO INICIAL**

<b>UNION FENOSA distribución</b>	
—	RED DE ALTA TENSION
—	RED DE MEDIA Y BAJA TENSION
—	CANALIZACION
○	SUBESTACION
□	CENTRO DE TRANSFORMACION
⊗	CGP
⊗	APOYOS ALTA TENSION

**LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - COLABORADORES**

**PLANO COMPLETO**

<b>AGUAS DEL ÁRBRE</b>	
<b>ABASTECIMIENTO:</b>	
●	ARQUETA
●	EBAP
●	BOCAHOMBRE
●	DERIVACION
●	IMPULSION
●	CAUDALIMETRO
●	BOCADEREGO
■	DESAGÜE
■	TELEMANDO
■	VALVULACORTE
■	VENTOSA
■	CASETA
■	REDUCTORDEPRESION
■	ARMARICONTADORES
<b>SANEAMIENTO:</b>	
○	POZO
○	VENTOSA
○	EBAR
○	ARQUETADEROTURA

**PLANO INICIAL**

<b>AGUAS DEL ÁRBRE</b>	
<b>CANALIZACION</b>	
●	ARQUETA
■	ARQUETA DE ROTURA



—	CANALIZACION
□	ARQUETA



—	CANALIZACION
□	ARQUETA



**SIMBOLOGIA ABASTECIMIENTO**

■	EMBALSES
□	ALMENARA
□	ACUEDUCTO
□	CAMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS
□	INSTALACION DE AGUA POTABLE
□	SIFON
□	MUESTREO F.I.J.D
○	ELEMENTO DE RED
○	FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO
○	POZO CAPTACION SUBTERRANEA
—	ACOMETIDA
—	TRAMO CANAL
—	TUBO
—	POLIGONAL DE GALERIA

**SIMBOLOGIA REGENERADA**

□	CAMARAS ABASTECIMIENTO/ROTURAS
□	INSTALACION DE AGUA REGENERADA
○	FUENTE, HIDRANTE, BOCA RIEGO
○	MUESTREO F.I.J.D
○	ELEMENTO DE RED
—	ACOMETIDA
—	TUBO

**SIMBOLOGIA SANEAMIENTO**

—	COLECTOR
—	GALERIA ACCESO
—	RAFIO
—	CONEXION RES EXTERIOR
—	ALZAVIENTOS
○	VENTOSA SANEAMIENTO
□	INVERTIDA
□	ESAR
□	TANQUES DE TRAMPA
○	POZO
○	ESTACION DE BOMBEO
□	CANAL DE DESBORDO
□	ABRETA DE ROTURA



## **4. PRESUPUESTO**

## Medición parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

COD.	Ud	Descripción	Medición
------	----	-------------	----------


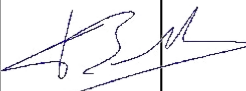
## 1.1.- RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA

## 1.1.1.- AFECCIÓN TELF 02

n1201.006	Ud	CÁMARA DE REGISTRO DE TELEFONÍA TIPO ABP SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS, INCLUSO EXCAVACIÓN CON TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS SOBRANTES, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REGLETAS, ENGANCHES DE POLEAS, ETC. TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TELF 02	2						2,000	
							2,000	
								2,000
								<b>Total ud .....: 2,000</b>
n1200.904	M	CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 3 TUBOS DE PVC DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TELF 02	1		120,0000				120,000	
							120,000	
								120,000
								<b>Total m .....: 120,000</b>
n1200.902	M	CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR DOS (2) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TELF 02	1		40,0000				40,000	
							40,000	
								40,000
								<b>Total m .....: 40,000</b>
n1200.903	M	CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 5 TUBOS DE PEAD DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TELF 02	1		15,0000				15,000	
	1		35,0000				35,000	
							50,000	
								50,000
								<b>Total m .....: 50,000</b>
n1010.002	M	INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA O DE TELECOMUNICACIONES. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TELF 02	1		120,0000				120,000	
	1		40,0000				40,000	
	1		50,0000				50,000	
							210,000	
								210,000
								<b>Total m .....: 210,000</b>



## Cuadro de Precios Nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
1	n1010.002	m INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA O DE TELECOMUNICACIONES. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm.	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
2	n1200.902	m CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR DOS (2) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	42,26	CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3	n1200.903	m CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 5 TUBOS DE PEAD DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	101,29	CIENTO UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
4	n1200.904	m CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 3 TUBOS DE PVC DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	97,35	NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5	n1201.006	ud CÁMARA DE REGISTRO DE TELEFONÍA TIPO ABP SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS, INCLUSO EXCAVACIÓN CON TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS SOBRANTES, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REGLETAS, ENGANCHES DE POLEAS, ETC. TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	6.441,62	SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
		Sevilla, abril de 2017		
		El Ingeniero Director del Proyecto	El Ingeniero Autor del Proyecto	
				
		Rafael Ángel Pérez Arenas	Francisco Manuel Baena Ureña	



## Cuadro de Precios Nº 2

## ADVERTENCIA

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
1	n1010.002	m de INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA O DE TELECOMUNICACIONES. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm. Mano de obra Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son un Euro con ocho céntimos</b>	0,65 0,37 0,06	<b>1,08</b>
2	n1200.902	m de CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR DOS (2) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son cuarenta y dos Euros con veintiseis céntimos</b>	13,87 8,86 17,14 2,39	<b>42,26</b>
3	n1200.903	m de CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 5 TUBOS DE PEAD DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son ciento un Euros con veintinueve céntimos</b>	13,87 8,86 72,83 5,73	<b>101,29</b>

## Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
4	n1200.904	m de CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 3 TUBOS DE PVC DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son noventa y siete Euros con treinta y cinco céntimos</b>	14,78 8,86 68,20 5,51	<b>97,35</b>
5	n1201.006	ud de CÁMARA DE REGISTRO DE TELEFONÍA TIPO ABP SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS, INCLUSO EXCAVACIÓN CON TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS SOBRANTES, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REGLLETAS, ENGANCHES DE POLEAS, ETC. TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO. Mano de obra Maquinaria Materiales 6 % Costes indirectos <b>Son seis mil cuatrocientos cuarenta y un Euros con sesenta y dos céntimos</b>	2.250,34 748,42 3.078,24 364,62	<b>6.441,62</b>
		Sevilla, abril de 2017		
		El Ingeniero Director del Proyecto  Rafael Ángel Pérez Arenas	El Ingeniero Autor del Proyecto  Francisco Manuel Baena Ureña	

**Presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS****Cod. Ud Descripción****1.1.- RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA****1.1.1.- AFECCIÓN TELF 02**

n1201.006	Ud	CÁMARA DE REGISTRO DE TELEFONÍA TIPO ABP SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS, INCLUSO EXCAVACIÓN CON TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS SOBANTES, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REGLETAS, ENGANCHES DE POLEAS, ETC. TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	Medición 2,000	Precio 6.441,62	Importe 12.883,24
n1200.904	M	CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 3 TUBOS DE PVC DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	Medición 120,000	Precio 97,35	Importe 11.682,00
n1200.902	M	CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR DOS (2) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	Medición 40,000	Precio 42,26	Importe 1.690,40
n1200.903	M	CONDUCCIÓN DE TELEFÓNICA CONSTITUIDA POR VEINTE (20) TUBOS DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO Y 5 TUBOS DE PEAD DE 40 mm DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-15, SEGÚN DETALLE EN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBOS Y RELLENO COMPACTADO, P.P. DE COLOCACIÓN DE CODOS, SEPARADORES, GUÍAS Y MANDRILADO, TOTALMENTE TERMINADA.	Medición 50,000	Precio 101,29	Importe 5.064,50
n1010.002	M	INSTALACIÓN DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN EN ZANJA DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA O DE TELECOMUNICACIONES. PUESTO EN OBRA E INSTALADO, AL MENOS A 25 cm ENCIMA DE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO, Y A UNA DISTANCIA DEL SUELO MÍNIMA DE 10 cm.	Medición 210,000	Precio 1,08	Importe 226,80
<b>Total subcapítulo 1.1.1.- AFECCIÓN TELF 02:</b>					<b>31.546,94</b>
<b>Total subcapítulo 1.1.- RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA:</b>					<b>31.546,94</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS :</b>					<b>31.546,94</b>

PRESUP. REPOSICIÓN TELEFÓNICA REORDENACIÓN ENLACE DE LA PAÑOLETA

Capítulo	Importe
<b>1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>	
1.1 RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA	
1.1.1 AFECCIÓN TELF 02 .....	31.546,94
Total 1.1 RED DE TELEFONÍA. TELEFÓNICA .....	31.546,94
<b>Total 1 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>31.546,94</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>31.546,94</b>
13% de gastos generales	4.101,10
6% de beneficio industrial	1.892,82
<b>Presupuesto de licitación (sin IVA)</b>	<b>37.540,86</b>
21% IVA	7.883,58
<b>Presupuesto de licitación (IVA incl.)</b>	<b>45.424,44</b>

Asciende el presupuesto de licitación (s/IVA) a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Asciende el presupuesto de licitación, incluido IVA, a la expresada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Sevilla, abril de 2017  
El Ingeniero Director del Proyecto

Rafael Ángel Pérez Arenas

El Ingeniero Autor del Proyecto

Francisco Manuel Baena Ureña