



**ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN
MONTE REAL, ADECUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN E
INSTALACIONES DE LA URBANIZACIÓN**

Tomo 1 de 3

Doc nº1: Memoria y Anejos

TORRENT

OCTUBRE 2022

Torrent, Octubre 2022



Fdo.: Miguel Angel
Navarro García

INDICE GENERAL

TOMO 1 de 3

- *DOCUMENTO NÚM. 1: MEMORIA Y ANEJOS*

MEMORIA

ANEJO 1: CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA OBLIGATORIA

ANEJO 2: SERVICIOS EXISTENTES

ANEJO 3: GESTIÓN RCDs

ANEJO 4: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 6: PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

ANEJO 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO 8: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 9: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ANEJO 10: PLAN DE OBRA

ANEJO 11: CÁLCULOS MECÁNICOS

ANEJO 12: INFORMES DE VIABILIDAD CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Y DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

TOMO 2 de 3

- *DOCUMENTO NÚM. 2: PLANOS*

TOMO 3 de 3

- *DOCUMENTO NÚM. 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES*

- *DOCUMENTO NÚM. 4: PRESUPUESTO*

- 1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 3.- MEDICIONES
- 4.- PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
- 5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

- *DOCUMENTO NÚM. 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD*

- MEMORIA
- ANEJO 1 EBSS: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS
- ANEJO 2 EBSS: SEÑALIZACIÓN PÚBLICA
- ANEJO 3 EBSS: PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN EL CORTE DE TUBERÍAS DE FIBROCIMENTO Y RETIRADA
- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N°1

MEMORIA Y ANEJOS

CONTENIDO DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO 1: CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA OBLIGATORIA

ANEJO 2: SERVICIOS EXISTENTES

ANEJO 3: GESTIÓN RCDs

ANEJO 4: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 6: PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

ANEJO 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO 8: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 9: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ANEJO 10: PLAN DE OBRA

ANEJO 11: CÁLCULOS MECÁNICOS

**ANEJO 12: INFORMES DE VIABILIDAD CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Y
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**

DOCUMENTO N°1

MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	4
1.1.	INTRODUCCIÓN	4
1.2.	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	4
1.3.	ANTECEDENTES TÉCNICOS	5
2.	OBJETO	5
3.	NORMATIVA A CONSIDERAR	6
4.	ÁMBITO DE ACTUACIÓN.....	7
4.1.	EMPLAZAMIENTO.....	7
4.2.	ARQUEOLOGÍA	8
4.3.	USOS PRESENTES DEL SUELO A OCUPAR EN LA ACTUACIÓN	8
4.5.	TOPOGRAFÍA	12
5.	INFORMACIÓN SANITARIA	12
5.1.	INFORMACIÓN GENERAL:	13
6.	DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA RED.....	13
7.	ESTADO ACTUAL DE LA RED	15
8.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	16
9.	JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA.....	17
9.1.	Diagnóstico de la nueva red	18
9.2.	SIMULACIÓN DEL MODELO	20
10.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	24
11.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	26
11.1.	REPLANTEO Y ACTUACIONES PREVIAS	26
11.2.	DEMOLICIONES.....	26
11.3.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y APERTURA DE ZANJAS.....	27
11.4.	CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL DE REGULADORA DE ZANJAS Y CALAS EN LA VÍA PÚBLICA	28
11.5.	INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.....	28
11.6.	VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO.....	29
11.7.	ELEMENTOS ACCESORIOS	29
11.7.1.	Bridas.....	29

11.7.2.	TE para unión de tramos	29
11.7.3.	Codos.....	29
11.8.	CORTE DE FIBROCEMENTO	30
11.9.	ARQUETAS PARA VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO	30
11.10.	REGISTROS.....	30
11.11.	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS TRAMOS INSTALADOS.....	30
11.12.	PRUEBAS DE PRESIÓN.	30
11.13.	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	31
11.14.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES.....	32
12.	SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	32
13.	CONTROL DE CALIDAD.....	32
14.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	33
15.	CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES.....	33
16.	DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.....	35
17.	CONEXIONES CON LOS SERVICIOS EXISTENTES.....	35
17.1.	AFECCIONES AL TRÁFICO RODADO Y PEATONAL.....	35
17.2.	SERVICIOS URBANÍSTICOS.....	36
18.	PROPUESTAS DE CARÁCTER ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO	36
18.1.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	36
18.2.	PLAZO DE GARANTÍA.....	36
18.3.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	37
18.4.	REVISIÓN DE PRECIOS	37
18.5.	PRESUPUESTO	38
19.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	39
20.	CONCLUSIÓN	40

1. ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCIÓN

Torrent es un municipio de la Comunidad Valenciana. Es la capital de la comarca de la l'Horta Oest y está situado en el área metropolitana de Valencia, a una distancia de 9 Km de Valencia. Su Término Municipal cuenta con una superficie de 69,3 km² y constituye uno de los mayores núcleos de población de la provincia de Valencia.

Su orografía es abrupta, debido a la presencia de formaciones montañosas como la Serra Perenxisa.

El municipio limita al norte con Aldaia, Alaquàs y Xirivella, al este con Picanya y Catarroja, al sur con Alcàsser y Picassent, y al oeste con Monserrat, Godelleta, Turís y Xiva.



Ilustración 1. Situación Torrent

A fecha 1 de Enero del 2021 su población contaba con 84.025 habitantes y tiene acceso a la Autopista del Mediterráneo (AP-7) como principal vía de acceso.

La cercanía a Valencia ha facilitado su industrialización, aunque no ha perdido totalmente su carácter agrícola inicial.

La presente actuación se llevará a cabo en las inmediaciones de la urbanización Monte Real, donde actualmente disponen de un abastecimiento propio ajeno a la empresa concesionaria del servicio de agua potable del municipio de Torrent.

Esta urbanización se encuentra en el margen derecho de la carretera CV 405 Torrent – Montroy, en el Km 4,5. Su desarrollo inicial data de los años 70 y en la actualidad está prácticamente ocupada en su totalidad, existiendo 230 parcelas edificadas de un total de 250 urbanizables.

1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Aigües de l'Horta está dedicada desde 1996 a la gestión del ciclo integral del agua en la comarca de l'Horta de Valencia. En la actualidad se presta servicio a más de 90.000 personas de Torrent, El Vedat y Calicanto. La responsabilidad y compromiso es asegurar en todo momento un suministro de agua con todas las garantías de calidad y de continuidad del servicio, para satisfacer una necesidad básica para la sociedad como es el agua. Por ello, se proponen y se acoplan nuevas actuaciones de la red para garantizar su buen funcionamiento y consecuentemente optimizar el Servicio.

1.3. ANTECEDENTES TÉCNICOS

El M.I Ayuntamiento de Torrent solicitó a la empresa concesionaria de la gestión del ciclo integral del agua Aigües de l'Horta S.A., dotar de suministro de agua potable a la urbanización Monte Real, cuya clasificación en el vigente plan general de ordenación urbana municipal es urbano con uso predominante residencial unifamiliar.

El Ayuntamiento de Torrent debe dotar de este servicio municipal al suelo urbano según los art. 18.1g y 26 de la Ley 7/85 de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local en sintonía con la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.

La dotación de agua potable a esta urbanización precisa de la ejecución de una conducción de abastecimiento por lo que se considera una obra de interés público ya que la obra implica una tarea de transformación del medio físico, de iniciativa pública, que tiene por resultado la construcción de un bien demanial y la posterior explotación de un bien integrante del demanio natural, todo ello para satisfacer intereses públicos del abastecimiento de agua potable a la urbanización de Monte Real

La Empresa Mixta Aigües de l'Horta a petición del ayuntamiento de Torrent, ha redactado el proyecto constructivo del abastecimiento de agua potable a la urbanización de Monte Real. Para ello se han realizado distintas alternativas de trazado teniendo en cuenta todos los condicionantes tanto de la Confederación Hidrográfica del Júcar como de la Demarcación de Carreteras del Estado de la Comunidad Valenciana ya que el trazado de la nueva conducción cruza el barranco de les Canyes, la autovía A-7 y el trazado de la futura circunvalación exterior de Valencia El-4-V-33.

Finalmente se ha dado con el trazado óptimo, con la mejor opción técnico-económica cumpliendo con las condiciones hidráulicas necesaria para la dotación de las viviendas actuales y futuras con los condicionantes de las infraestructuras existentes.

Para una mejora continua de las redes de agua potable existentes en el municipio así como para dar servicio en condiciones técnicas y de salubridad óptimas, al mayor número de habitantes posibles, la empresa mixta Aigües de l'Horta ha ido realizando en estos años las actuaciones necesarias para la resolución de estos problemas mediante la conexión de diversas urbanizaciones y diseminados, la renovación de algunos tramos de la red de abastecimiento, la renovación de elementos accesorios y la mejora de la sectorización en diversas zonas.

Por tanto, resulta fundamental seguir optimizando la red de agua potable y conseguir que la distribución llegue a la totalidad de los vecinos. Para ello es necesario ampliar tanto la red como la capacidad hidráulica de la misma, por lo que en este caso se procede al estudio de la conexión de la red existente de la urbanización con la red municipal y la adecuación de dicha red y sus instalaciones que hasta la fecha era privada.

2. OBJETO

La empresa Aigües de l'Horta redacta el presente proyecto que tiene por objeto definir y valorar los detalles técnicos de las obras consistentes en:

- Conexión de la red privada de la urbanización Monte Real a la red de abastecimiento municipal, consistente en los siguientes trabajos:

- *La instalación de una conducción paralela a la autovía A-7 de fundición DN400 mm, que estará conectada con la red existente en el área comercial Toll l'Alberca*
 - *Derivación de una conducción con tubería de fundición DN200 que cruzara la autovía A-7 por paso inferior existente.*
 - *Ejecución de una perforación horizontal dirigida (PHD) de la nueva red municipal de abastecimiento de polietileno DN 200 mm para la menor afección al barranco de les Canyes y la futura circunvalación exterior de Valencia.*
 - *Extensión de la red municipal de abastecimiento de fundición de DN 200 mm a la salida de la PHD a lo largo de 1.495 metros por el camino de la Contienda hasta llegar a la urbanización por la calle del Cedro hasta entrar al depósito existente en la urbanización Monte Real.*
- Adecuación de la red interior de la urbanización Monte Real, mediante los siguientes trabajos:
- *Instalación de telemando para poder telegestionar el sistema hidráulico propuesto.*
 - *Adecuación y pintado del depósito de cabecera de la urbanización*
 - *Instalación de un nuevo grupo de presión (desmontaje de las instalaciones existentes)*
 - *Instalación de un nuevo cuadro eléctrico (desmontaje de las instalaciones existentes)*
 - *Adecuación y renovación del aliviadero del depósito y desagüe de fondo*
 - *Renovación del parque de contadores para disponer de telelectura en la totalidad de los abonados*

El presente proyecto contiene toda la información necesaria para la correcta ejecución de la obra.

Para un mayor detalle de las obras previstas puede consultarse el Documento Planos del presente documento, donde se incluyen los planos detallados tanto de las actuaciones a realizar como del estado actual de la red.

Más adelante, en el apartado de DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR se detalla el procedimiento constructivo a seguir, así como los materiales que van a emplearse en obra.

3. NORMATIVA A CONSIDERAR

Serán de aplicación las disposiciones, normas y reglamentos que puedan afectar a las obras objeto del presente Proyecto.

En el Anejo 1 del proyecto completo se podrá consultar el listado completo, pero a modo de resumen se han dividido los diferentes textos en:

- Contratación
- Emisiones atmosféricas
- Normativa técnica
- Residuos

- Abastecimiento
- Saneamiento
- Seguridad y salud
- Medio ambiente
- Legionela
- Paisajismo
- Otras

Serán de aplicación las disposiciones, normas y reglamentos que puedan afectar a las obras objeto del presente Proyecto

4. ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

A continuación, se caracterizará la zona donde se van a llevar a cabo las obras. Se identificará al detalle la ubicación, así como las características básicas que afectan al desarrollo de los trabajos.

4.1. EMPLAZAMIENTO

La actuación descrita en el presente proyecto se sitúa en las inmediaciones de la urbanización Monte Real, tal y como se muestra en la imagen.



Ilustración 2. Ubicación de las actuaciones

4.2. ARQUEOLOGÍA

La zona de actuación no se ubica dentro de ningún perímetro de protección por zona arqueológica de interés. De acuerdo con esto, no resulta preceptiva la inclusión en el presupuesto una partida alzada para tener contemplado cualquier coste derivado de este condicionante.

4.3. USOS PRESENTES DEL SUELO A OCUPAR EN LA ACTUACIÓN

La actuación contemplada en este proyecto se desarrolla en terrenos que el vigente Plan General de Ordenación Urbana Municipal clasifica como suelo público no urbanizable, siendo su calificación urbanística de red viaria y espacios libres, no afectando en ningún caso a espacios privados ni protegidos. Las zonas afectadas son viales municipales, normalmente ocupados por peatones y tránsito de tráfico rodado.

Las zonas se restituirán, tras los trabajos, con las mismas condiciones que poseía previamente a las obras.

No existe en el citado planeamiento ninguna otra determinación urbanística que condicione o limite la ejecución de las obras proyectadas.

A continuación, se presentan los datos catastrales de las parcelas afectadas por la instalación de la conducción. Son parcelas que están clasificadas como terreno público.

- El primer tramo de conducción discurre en paralelo a la autovía A-7 a lo largo del Camino Torrent, cuya codificación catastral es **46246A062090160000BJ**. Se trata del Polígono 62 y la parcela 9016. Según el catastro son 653 m² de Vía de comunicación de dominio público.



Ilustración 3. Catastro de la Parcela 1

- El siguiente tramo afecta al cruce de la autovía A- 7, perteneciente a la parcela catastral **46246A062090040000BT**. Se trata del Polígono 62 y la parcela 9004 del municipio de Torrent. Según el catastro son 5515 m² de Vía de comunicación de dominio público.



Ilustración 4. Catastro de la Parcela 2

- La parte intermedia de la conducción discurre el Camino de la Contienda, perteneciente a la parcela catastral **46246A050090200000BY**. Se trata del Polígono 50 y la parcela 9020 del municipio de Torrent. Según el catastro son 3778 m² de Vía de comunicación de dominio público.



Ilustración 5. Catastro del camino municipal la Contienda

- El tramo final, discurre por diversas calles de la propia urbanización (calle Cedre, Taronjers, Atmetlers, Ginebre, Tril.ler...) hasta llegar al depósito situado en la calle Eucaliptus. Se trata de un vial público, pero tampoco en el catastro aparece ninguna información al respecto.
- Por lo que respecta a las actuaciones en el interior del depósito, se realizarán en la propia parcela del mismo. Esta parcela está codificada en el catastro como 3657606YJ1635N0001RK. La localización exacta es Calle EUCALIPTUS 14. En esta parcela tiene un total de 935 m², de los cuales 300 m² está catalogado como depósito.



Ilustración 6: Parcela depósito de la urbanización Monte Real

4.4. GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA

La localidad de Torrent (Valencia) se halla situada, a grandes rasgos y desde el punto de vista geológico en el límite entre la Unidad Sector Ibérico Valenciano Meridional y las llanuras litorales, recogida en la hoja 722 (29-28) de Valencia, editada por Instituto Geológico y Minero de España a escala 1/50.000. La zona se localiza en la mitad suroccidental de la Hoja (ver mapa Geológico) y apoya sobre materiales terciarios

El substrato de la zona está constituido por depósitos terciarios del Neógeno, donde se pueden distinguir dos facies principales: una inferior, aren-arcillosa con niveles calcáreos, y otra superior uniforme constituida por calizas lacustres. Las areniscas del nivel inferior están en general poco consolidadas, casi sueltas, no homogéneas y presentan escasa continuidad lateral. En esta serie inferior aparecen niveles delgados de calizas. Los depósitos terciarios se hallan recubiertos en la mayor parte de la zona por materiales cuaternarios consistentes en mantos de arroyada antiguos constituidos por arcillas rojas, niveles de cantos y nódulos calcáreos.

En concreto se diferencian bien los dos tipos de facies principales, dejando aparte los rellenos y recubrimientos cuaternarios: la serie inferior detrítica, constituida principalmente por arenas limosas, limolitas y arcillas más o menos calcáreas que datan del Mioceno medio (Terciario). Su color, en general, es ocre muy claro a rojizo. Intercalados en esta serie aparecen algunos niveles delgados de calizas bastante arenosas (calcarenita). Según el mapa geológico, este nivel “granular” presenta una potencia máxima de 80 m.

Sobre esta formación se dispone la serie superior calcárea, de calizas recristalizadas, que se suelen presentar con aspecto masivo, aunque también con abundantes lentejones margo-arcillosos de color

blanco. La potencia puede alcanzar los 25 m, siempre en función del grado de erosión que haya afectado al techo. Estas dos series se corresponden a medios de sedimentación tranquilos, con niveles de energía muy bajos, facies de tránsito entre los ambientes marino y continental.

No aparecen conglomerados, ni siquiera niveles con cantos dispersos, y como mucho se observa un aumento del tamaño de grano a medida que se asciende en la serie, llegando a aparecer niveles de areniscas negras.

En cuanto a la tectónica, los materiales terciarios y cuaternarios que llenan la depresión tectónica de Valencia no han sido deformados.

Durante la ejecución de los distintos trabajos de campo realizados durante los últimos años no se ha detectado la presencia de aguas freáticas o colgadas hasta las profundidades máximas alcanzadas.

Con toda esta información, se decidió adicionalmente realizar un estudio geológico-geotécnico de la zona por una empresa especializada, donde se obtuvieron unas conclusiones que el redactor del presente documento toma como recomendaciones a la hora del diseño de los diferentes elementos, así como la forma de acometer la obra civil necesaria.

A continuación, se comentan estas recomendaciones, y en el anexo correspondiente (Anexo nº8) se adjunta el Informe completo de la empresa encargada, cuya reputación en el campo de la geotecnia es amplio, y se basa en un trabajo de campo realizado en la misma zona, con extracción de testigos de suelo en diferentes puntos para su posterior tratamiento y análisis, tal y como se explica en el informe completo.

Las recomendaciones son:

- No se observa presencia de nivel freático.
- Extrapolando la cota de excavación de las zanjas a la columna estratigráfica obtenida a partir de los sondeos, se deduce que, dada la naturaleza de los materiales, la excavación se podrá realizar con medios mecánicos normales, salvo que en algún tramo aparezca algún nivel de arenisca cementado, donde se apreciará cierta resistencia. No se prevé el empleo de medios enérgicos según los datos obtenidos en los dos puntos reconocidos.
- Durante la ejecución de los sondeos se observó que las arenas que conforman el nivel 1 cuentan con cierta consistencia a corto plazo, las paredes se mantuvieron estables durante la perforación. Para la profundidad de excavación máxima de 1 m y si la excavación se realiza de forma rápida, mediante zanjadora, por ejemplo, se podrán adoptar taludes de excavación subverticales.
- En caso de excavaciones a largo plazo, o con medios mecánicos tradicionales (por ejemplo, retroexcavadora), dado que existen infraestructuras adyacentes (carreteras, cimentaciones de muros próximos, etc.), se deberán seguir las condiciones de diseño establecidas en la NTE-ZANJAS, en lo que respecta a entibaciones y contenciones.
- Para los elementos de cimentación se podrán adoptar los siguientes parámetros de tensión admisible del terreno y de coeficiente de balasto:

$$q_{adm} = 180-200 \text{ kPa} = 1,80-2,00 \text{ kg/cm}^2 = 180-200 \text{ KPa}$$

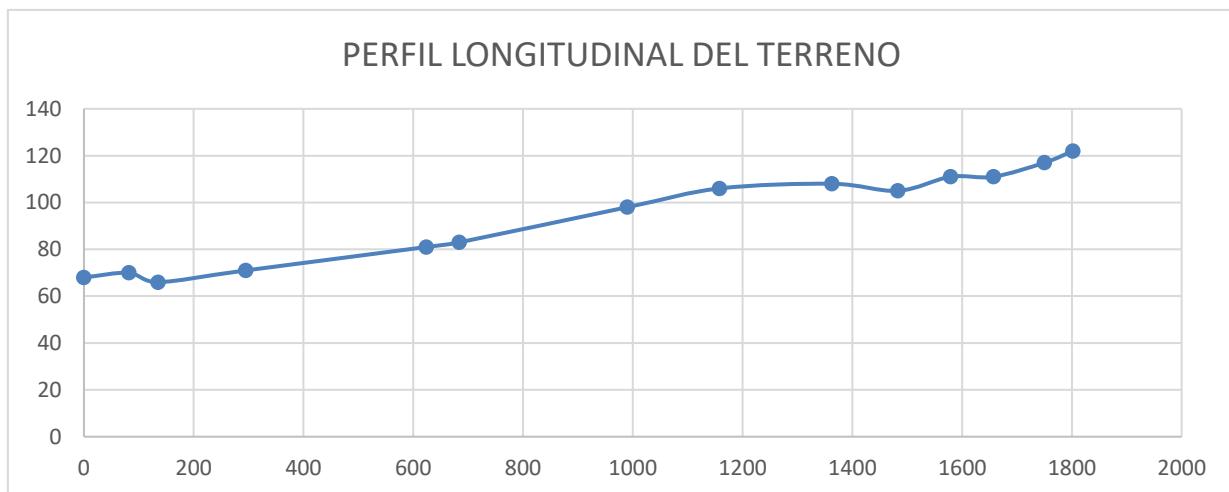
$$k_{30} = 7,00-8,00 \text{ kp/cm}^3$$

4.5. TOPOGRAFÍA

La topografía de la zona de actuación son variables ya que se aprecia un desnivel de 55 m desde el inicio de la conducción (conexión en la zona comercial Toll l'Alberca) hasta llegar al depósito existente en Monte Real. Cabe remarcar que se trata de redes de agua potable en presión, por lo que se ha tenido en cuenta las cotas de rasante para el cálculo hidráulico del flujo.

La topografía existente en la zona es característica de las zonas próximas al litoral. Las cotas son bajas sobre el nivel del mar, debido a la cercanía entre ambos.

Para la topografía de la zona se remite consulta del plano correspondiente en el Documento nº2. En cuanto al perfil topográfico de la rasante por donde se proyecta la tubería se muestra a continuación.



5. INFORMACIÓN SANITARIA

Según el artículo 13 del RD 140/2003, el gestor/es responsable/s de la construcción o modificación de un abastecimiento deberán solicitar a la autoridad sanitaria un **informe sanitario vinculante** en el caso de:

- Construcción de nuevas **captaciones**
- Construcción de **conducciones**
- Construcción de Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables (**ETAP**)
- Construcción de **redes de abastecimiento o distribución con longitud > 500 m**
- Construcción de **depósitos**
- Remodelación** de infraestructuras existentes.

La autoridad sanitaria elaborará un **informe vinculante**, antes de 2 meses, tras la presentación de la documentación por parte del gestor, basado en el proyecto presentado por éste.

El actual proyecto no engloba ninguna actuación que se considere de magnitud suficiente como para realizar un análisis exhaustivo al respecto. No obstante, se resumen en los siguientes puntos algunos datos de relevancia.

5.1. INFORMACIÓN GENERAL:

- Denominación de la Urbanización a la que se abastece: Urbanización Monte Real.
- ZONA DE ABASTECIMIENTO QUE SE VA A INCORPORAR: La zona de abastecimiento que se va a incorporar pertenece a la denominada zona TORRENT-10 CLUB DE TENIS, según nomenclatura de la Unidad de Sanidad de la Conselleria.
- Existencia y ubicación de los puntos de toma de muestra: Existe un punto de control en el depósito que se incluirá en el abastecimiento, que se incluirá en el Plan existente y vigente de control analítico del agua potable de la red. Se realizarán los análisis que establece el RD140/03 y determine la autoridad sanitaria.
- Entidad gestora de explotación de la nueva instalación: La empresa que gestionará dicho depósito será la encargada de la gestión del abastecimiento, que será la concesionaria de la red municipal, actualmente la entidad gestora de dicho servicio es AIGÜES DE L'HORTA.

6. DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA RED

La nueva red a ampliar se conecta a una tubería existente de fundición de diámetro DN 300 mm, la cual nace del depósito Jazmín situado en Torrent esta conducción abastece a la zona comercial Toll l'Alberca.

El punto de conexión con la red municipal se sitúa en el polígono industrial de Toll l'Alberca en las coordenadas UTM en sistema de referencia ETRS 89 (X,Y)=(714.084,4.366.442).



Ilustración 7: Ubicación conexión red proyectada con red existente

Por lo que respecta a la red interior de la urbanización se presentan a continuación algunos datos. Se trata de una urbanización que se encuentra en la partida Monte Real, cuya cota máxima es 124 msnm y la mínima de 104 msnm. La componen 230 parcelas edificadas además de una previsión de un total de 250 urbanizables adicionales del PAU 12, teniendo un consumo anual de entorno unos 50.000 m³

con previsión de duplicar el consumo en el futuro cuando esté desarrollado por completo el nuevo sector urbanístico.

En cuanto a las infraestructuras de agua potable, se abastece de agua de riego que se almacena en un depósito regulador semienterrado de hormigón con una capacidad de entorno 1000 m³. Dispone de una estación de bombeo, de las cuales normalmente solo funcionan dos de ellas con una regulación según la demanda de consumo. A su vez, existe un sistema de dosificación de cloro para la desinfección del agua consumida.

Por lo que respecta a la red de distribución interior está formada por conducciones de polietileno de alta densidad con diámetros variables entre los 110 y 200 mm, la cual se encuentra en perfectas condiciones ya que se renovó íntegra en el año 2018, renovando también todas sus acometidas así como los elementos especiales tales como válvulas, desagües e hidrantes. Esta red es abastecida desde el pozo de regantes Els Xils mediante una conducción de fibrocemento DN200 mm hasta el depósito existente en la propia urbanización.

En los planos de estado previo de cada actuación se pueden consultar las características de las redes existentes y sus elementos singulares.

En las siguientes imágenes se puede observar la red de polietileno existente en la urbanización y, además, en rojo parte del trazado actual de la conducción que abastece el depósito:



Ilustración 8. Red existente en la urbanización Monte Real



Ilustración 9. Trazado de la conducción actual de abastecimiento de la urbanización

7. ESTADO ACTUAL DE LA RED

Tal y como hemos comentado anteriormente la red interior de distribución, las acometidas, así como todas las piezas accesorias han sido renovadas recientemente.

Por otro lado, se ha realizado diversas visitas a las instalaciones existentes en la parcela del depósito, donde se ha detectado las siguientes deficiencias:

- Cuadro eléctrico de control de la estación de bombeo está obsoleto
- La estación de bombeo hace falta renovarla y ampliar su capacidad para las nuevas demandas futuras del PAU 12
- En la caseta de bombeo hay muchas instalaciones antiguas actualmente en desuso por lo habrá que desmontarlo todo y reconfigurar el sistema de salida del depósito
- Existe un sistema de dosificación de cloro que es posible que se deba mejorar
- DEPÓSITO:
 - *La cubierta está impermeabilizada*
 - *Dispone de ventilaciones adecuadas*
 - *Tiene un aliviadero y desague de fondo se debe renovar pues la impermeabilización de los pasamuros es deficiente, también el estado de la arqueta de desague y su válvula.*
 - *Existe alguna grieta en los muros del depósito que se deberán reparar y sería recomendable realizar un pintado exterior del mismo.*

- *Para corroborar el estado interior del depósito se debería realizar una limpieza y desinfección interior del depósito, y así ver su estado interior, y si fuese necesario se debería reparar las grietas o si hubiese armaduras al aire habría que protegerlas.*
- Por último, dado que algunos contadores son bastante antiguos y se estima que existirá subcontaje en los mismo, será necesario renovar el parque de contadores, en este caso, se recomienda la instalación de contadores con telelectura, así como su concentrador para las lecturas automáticas.

8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Por otra parte, en cuanto a la conexión de la red existente de la urbanización, al garantizar la conexión con la red municipal, se obtienen algunos beneficios claros:

- Mejor garantía de suministro.
- Mejor garantía en la calidad del agua.
- Disponer de una fuente de agua potable para satisfacer intereses públicos del abastecimiento de agua potable a la urbanización Monte Real.

Además, se ejecuta la nueva red en fundición dúctil, por lo que obtendremos las siguientes ventajas. La fundición dúctil es una aleación de hierro, carbono y silicio. Gracias a la adición de magnesio durante el proceso de fabricación, se consigue que el grafito forme esferas en vez de láminas. Con esta transformación se consigue eliminar la posible fragilidad y consigue un material dúctil y resistente. Posee las siguientes ventajas y características:

- Resistencia propia de la fundición:
 - Resistencia inherente para resistir presiones internas muy altas y cargas externas.
 - Puede ser instalado con rellenos de zanja poco cuidados o en terrenos inestables.
 - Resistente a cambios térmicos extremos (congelación - descongelación).
- Excelente resistencia a impactos
 - Minimiza el riesgo de daño de la tubería durante la instalación y puesta en obra en caso de disponer de poco relleno o de mala calidad.
- Alta rigidez diametral
 - Puede ser instalado con rellenos de zanja poco cuidados o en terrenos inestables).
 - No pierde rigidez con el tiempo
 - Menos dependiente del terreno circundante para soportar las cargas exteriores.
- Uniones flexibles
 - Se adapta a movimientos de terreno y limita las tensiones longitudinales.
 - Permite desviación angular y juego axial.
 - Permite hacer curvas de gran radio en la canalización.

- Resistente a la corrosión
- Resistencia a las incrustaciones
 - Los revestimientos interiores protegen de la formación de deposiciones de hierro.
- Elimina la reducción, a largo plazo, del diámetro interior.
- Capacidad hidráulica superior, ya que el diámetro interior es mayor que el de la mayoría de los materiales a igual diámetro nominal, lo que se traduce en una mayor capacidad hidráulica.
- Capacidad de amortiguación de vibraciones.
- Resistencia a la tracción de 3000 a 7000 kg/cm².
- Resistencia al impacto de objetos extraños.
- Límite elástico elevado, de 2400 a 4500 kg/cm².
- Alargamiento de rotura del 2 al 17%.

Teniendo en cuenta estas características de resistencia y durabilidad, y asegurando un correcto montaje de la tubería y sus accesorios, así como unas condiciones de instalación en zanja mínimamente correctas, se garantiza un coste de mantenimiento prácticamente nulo durante el periodo de vida de la tubería.

9. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

Para analizar el funcionamiento hidráulico de la nueva red objeto de estudio se ha elaborado un modelo matemático de la red mediante la herramienta EPANET.

El modelo matemático de esta red consiste en el estudio de un esquema simplificado de un conjunto de líneas y nodos que representan las tuberías, las bombas y estaciones de bombeo, las válvulas, puntos de consumo u otros elementos hidráulicos que la forman de manera que se simule la respuesta del sistema para cada situación que se le plantee. La simulación permite obtener el caudal circulante por las conducciones y la presión en los nodos de la red mediante las ecuaciones de equilibrio del sistema.

Para la elaboración de este Modelo se ha empleado como herramienta de cálculo un software denominado EPANET desarrollado por la Environmental Protection Agency de EEUU, de distribución gratuita.

Para la confección y modelización de esta red se ha creado un modelo, a partir de los datos disponibles obtenidos del Plan General, levantamientos parciales de las redes y del conocimiento que dispone Aigües de L'Horta para este tipo de servicios. La representación gráfica de la nueva red en el programa EPANET es la que se observa a continuación:

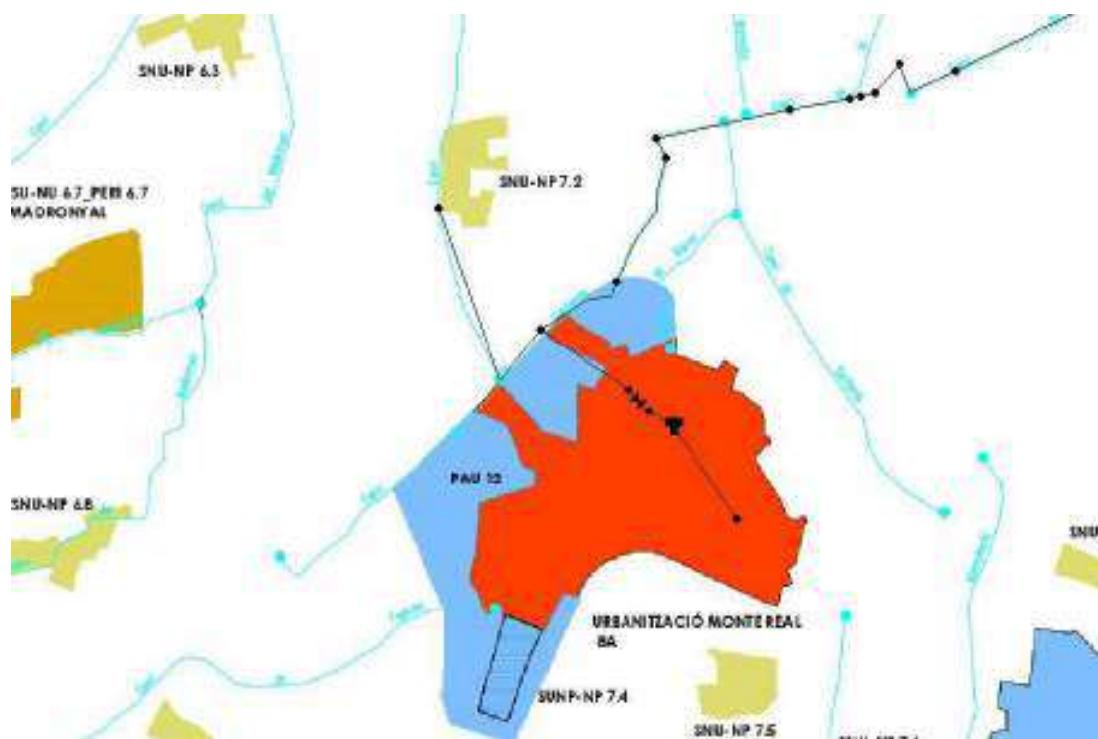


Ilustración 10. Detalle del modelo matemático de la nueva red de abastecimiento

9.1. DIAGNÓSTICO DE LA NUEVA RED

A continuación, se observan las conducciones de la nueva red de abastecimiento distinguiéndose por su diámetro según los diferentes colores:

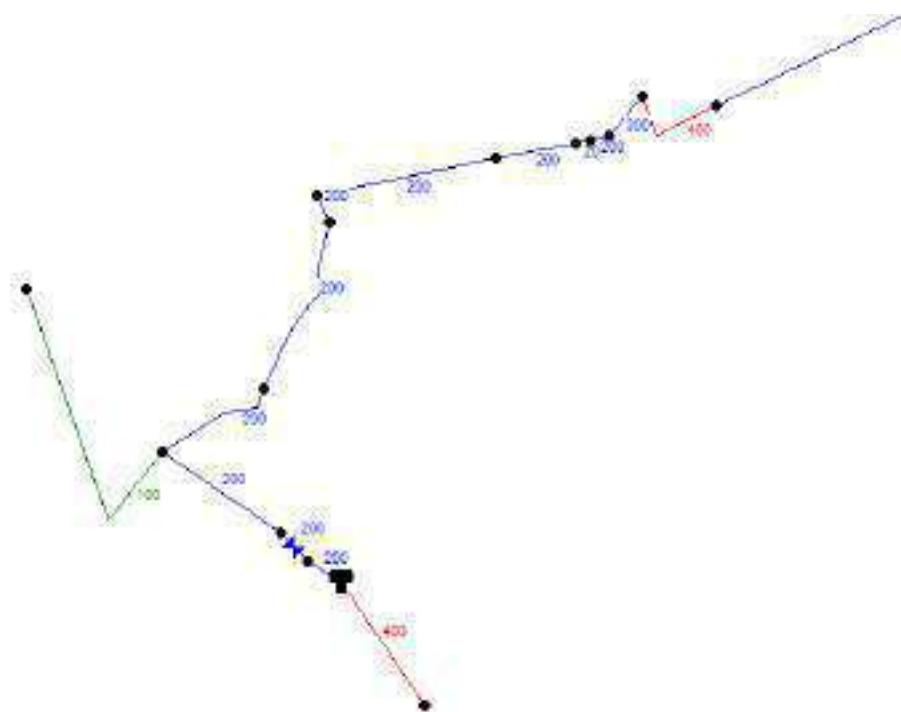


Ilustración 11. Conducciones de la nueva red de abastecimiento

Cabe destacar que el diámetro de 400 mm que se observa a la salida del depósito es ficticio ya que se ha intentado resumir toda la red existente en la urbanización Monte Real con una sola conducción, estando esta red explicada más adelante en la presente memoria.

Por un lado, es necesario comprobar las velocidades del agua que circula por la red ya que las altas velocidades tienen principalmente dos efectos negativos, por un lado, se obtienen elevadas pérdidas de carga lo que genera una pérdida de presión disponible y, por otro lado, un desgaste de las conducciones, en especial en materiales plásticos o en tuberías antiguas. A continuación, se muestran las velocidades máximas simuladas en la red:

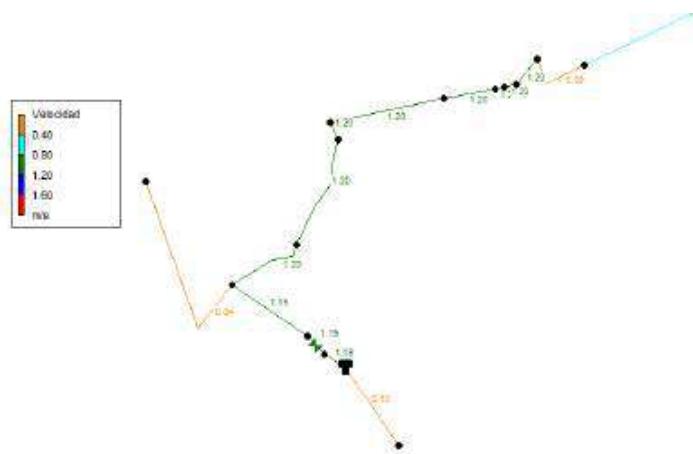


Ilustración 12. Velocidades máximas

Por otro lado, es necesario realizar un diagnóstico de presiones ya que la presión en una red de distribución es uno de los factores que van a incidir en la calidad del suministro de agua a los clientes, debiéndose mantener entre unos valores máximos y mínimos definidos según las necesidades del servicio y particularidades de la red. Así se conseguirá reducir el número de averías y el de las pérdidas de agua y el volumen asociado a estas.

Teniendo en cuenta esto es necesario comentar que un factor muy importante que influye directamente en la presión de una red de abastecimiento es la cota del terreno, en la siguiente imagen se puede observar las diferencias de cotas existentes a lo largo del recorrido de la nueva conducción.



Ilustración 13. Mapa de las cotas de la nueva red de abastecimiento

9.2. SIMULACIÓN DEL MODELO

Para el presente proyecto se ha realizado un estudio de soluciones, teniendo en cuenta que no se trata de una urbanización en la cual la población es estacionaria, por lo que se ha distinguido simplemente entre los momentos del día de mayor y menor consumo y no por estaciones, obteniéndose así, las siguientes conclusiones:

- **Momento más favorable:** Este momento corresponde al instante de menor demanda, es decir, al intervalo de tiempo entre las 2:00 y las 5:00, ya que en el momento de menor demanda se producen las presiones más altas. En la siguiente imagen se pueden observar las presiones más elevadas a lo largo del tramo a instalar, partiendo desde Toll i l'Alberca hasta el depósito existente en la urbanización Monte Real.

Ilustración 14. Presiones máximas de la nueva red de abastecimiento

- **Momento más desfavorable:** Este momento corresponde al instante de mayor demanda, es decir, a las 21:00 ya que en el momento de mayor demanda se producen las presiones más bajas. En la siguiente imagen se pueden observar las presiones más elevadas a lo largo del tramo a instalar:

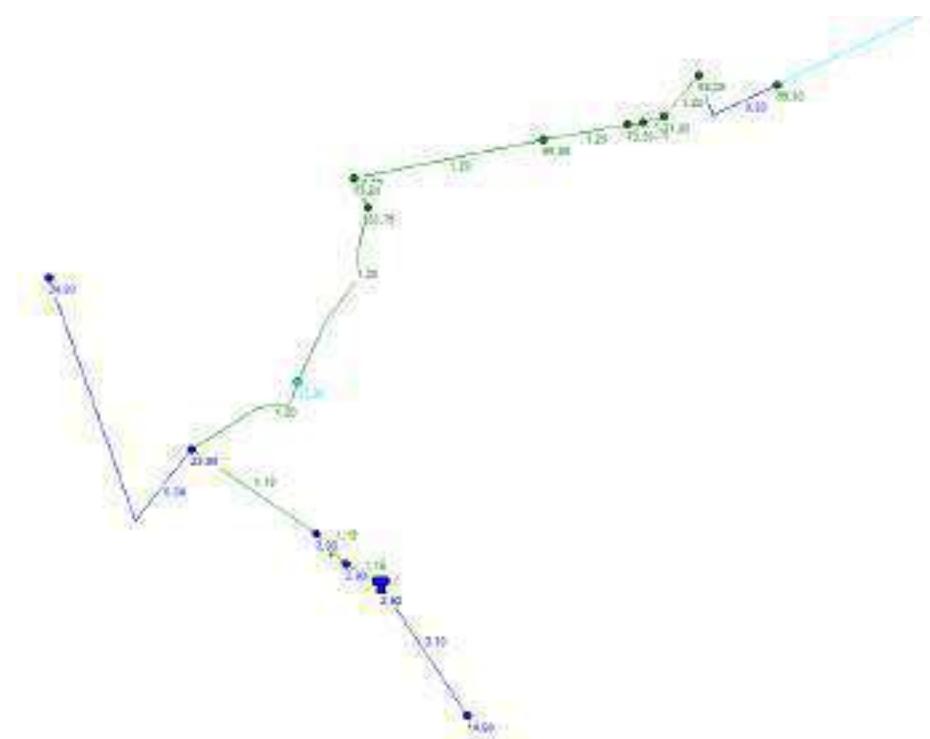


Ilustración 15. Presiones mínimas de la nueva red de abastecimiento

Como se puede observar, en ambas situaciones se llega con presión suficiente para el llenado del depósito, por lo que se estima que el sistema propuesto cumple con las exigencias tanto en la situación favorable como en la situación desfavorable.

Cabe destacar que el objetivo de este proyecto es abastecer de agua potable desde la red abastecimiento en Toll i l'Alberca al depósito de la urbanización Monte Real con una presión suficiente que permita el llenado de ese depósito de una manera eficaz y no es objetivo del presente proyecto proporcionar la presión adecuada a los consumidores de la urbanización, ya que se realizó un proyecto en 2018 para cumplir con ese objetivo, el cual se resume a continuación:

Para comenzar se estimó el caudal punta necesario para abastecer cada nudo de la urbanización mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = Q_m * K_p$$

Siendo:

Q_p : Caudal punta

Q_m : Caudal medio

K_p : Coeficiente en función del número de viviendas

Se consideró que el caudal medio de una vivienda es 0,034 l/s, por lo que con un total de 244 viviendas en la urbanización se estimó que el caudal punta total es 8,53 l/s.

Una vez conocida la demanda se modelizó la red de la urbanización mediante Epanet proporcionando a cada nudo la demanda base obtenida anteriormente, cuyo esquema se puede observar en la siguiente imagen:



Ilustración 16. Demanda base de la red existente en la urbanización Monte Real

Para el cálculo de la red de abastecimiento, los criterios de diseño son los siguientes:

- La presión en cada nudo no debe ser inferior de 15 mca.
- La presión en cada mudo no debe ser superior de 50 mca.
- Pérdidas hidráulicas, $j = 1 \text{ m/Km}$.
- Tuberías de Polietileno de presión de trabajo 16 Kg/m
- El procedimiento para el cálculo de los diámetros es el siguiente.
 - Establecer la gama de conducciones con la que se realiza el diseño
 - Determinar el diámetro mínimo de conducción a instalar
 - Configurar sucesivamente la red en base a modificar aquellas tuberías con la pendiente hidráulica mayor.

Una vez establecidos los criterios para el cálculo de la red de abastecimiento, los diámetros que finalmente se calcularon fueron los siguientes:



Ilustración 17. Diámetros de la red existente en la urbanización Monte Real

A continuación, con la red diseñada y comprobada se muestran los valores de velocidad y presión a lo largo de la red:



Ilustración 18. Presiones y velocidades en la red existente en la urbanización Monte Real

Cabe destacar, que se instaló un bombeo a la salida del depósito existente en la urbanización debido a que la presión que se proporcionaba con el depósito no era suficiente para abastecer la urbanización.

10. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Tras analizar todas las características de la red, y sus necesidades, se resumen a continuación los trabajos propuestos para la realización de la conexión de la red municipal con la urbanización Monte Real:

- ❑ Extensión de la red municipal a partir del final de la conducción de fundición de diámetro nominal 300 mm situado en el este de la zona comercial Toll i l'Alberca. Esta extensión partirá del punto descrito y continuará paralela a la autovía A-7 a lo largo de 148 metros. Esta nueva conducción se realizará de fundición con un diámetro de 400 mm ya que este tramo de la conducción se ha diseñado con la finalidad de en un futuro poder dotar de conexión con la red municipal a las urbanizaciones de Montelevante, Calicanto y otras urbanizaciones situadas en la zona noreste del término municipal.
- ❑ A continuación, la conducción a instalar cruzará la autovía A-7 por un paso inferior existente que corresponde al camino paralelo al barranco de les Canyes, esta conducción presenta una longitud de 53 m y será de fundición con un diámetro de 200 mm, ya que se ha comprobado que esa capacidad es suficiente para las demandas de las viviendas actuales y proyecciones futuras de desarrollo de la zona, siendo en torno a 18.000 los habitantes estimados a dotar de agua potable.
- ❑ En el siguiente tramo, una vez atravesada la autovía A-7 es necesario realizar una perforación horizontal dirigida (PHD) de 165 metros de longitud para salvar el barranco de les Canyes y la futura circunvalación exterior de Valencia y cumplir con los recubrimientos establecidos tanto por la confederación como la demarcación de carreteras del estado. Para este tramo se empleará una conducción de polietileno de alta densidad ya que presenta una mayor flexibilidad que las conducciones de fundición cuyo diámetro será de 200 mm.
- ❑ Por último, se realizará una extensión de la red municipal desde el pozo de salida de la PHD hasta el depósito existente en la urbanización Monte Real mediante tubos de fundición de diámetro nominal de 200 mm. Este tramo presenta una longitud de 1495 metros e incluye el tramo desde la PHD hasta la entrada a la urbanización de 865 metros y el tramo que parte de la entrada de la urbanización hasta la entrada al depósito de 630 metros.
- ❑ Adecuación y renovación de las instalaciones interiores en la parcela del depósito:
 - Instalación de telemando para poder telegestionar el sistema hidráulico propuesto. Se ejecutará una estación remota en el depósito, que comunicará a su vez con la estación de bombeo a través de tecnología Bluetooth. El sistema necesitará de una válvula motorizada que abra y cierre según el nivel en depósito. Además, el sistema permitirá activar el bombeo si la red tiene una presión menor a la que se programe como límite. Por tanto, el sistema será completamente autónomo, activando el bombeo cuando sea necesario, e inyectando agua en el depósito sólo cuando el nivel baje, deteniéndose cuando se encuentre lleno. El sistema dispondrá de todos los elementos de comunicación, sensores, adaptaciones de cuadros de maniobra, y licencias y software adecuados, y se integrará en el telemundo global de la red de abastecimiento del municipio.

- Instalación de un nuevo grupo de presión con variador de velocidad, con capacidad suficiente para las dotaciones futuras.

Las características técnicas grupo de presión tipo Hydro MPC-E 4 CRIE 15-3 marca groundfos o similar:

- Las cuatro bombas incluyen control de velocidad
- Caudal nominal 84 m³/h
- Caudal máx. 113.6 m³/h
- Altura nominal 47.9 m
- Altura máx. 62 m
- Nombre de la bomba principal CRIE 15-3
- Número de bombas 4
- Colectores EN/DIN 1.4571/ AISI 316 Ti
- Entrada de colector DN100
- Salida de colector DN100
- Presión nominal PN 16
- potencia (P2) bomba principal 4 kW
- Frecuencia de red 50 / 60 Hz
- Tensión nominal 3 x 380-415 V
- Intensidad nominal del sistema 29,6A-400V A
- Tipo de arranque Variable frequency drives
- Grado de protección (IEC 34-5) IP54

- Instalación de cuadro maniobra tipo CIM 500 PROFINET Modbus TCP BACnet IP EtherNet/IP marca groundfos o similar. Las interfaces de comunicación para protocolos de Ethernet industrial configurable o bien para PROFINET IO, Modbus TCP, BACnet IP, EtherNet/IP, o bien para las soluciones en la nube de Grundfos GRM IP, GiC.
- Adecuación del depósito de cabecera: Vaciado, limpieza, reparación y sellado de grietas interiores incluyendo el saneado de las armaduras a la vista del depósito con material apto para el sellado de muros y apto para el contacto con el agua de consumo humano. Pintado exterior y sellado de grietas existentes en los muros con material apto para contacto con agua potable. Por último, en el depósito, se llevará a cabo renovación del desagüe de fondo así como la válvula, a la vez se ejecutará el aliviadero de emergencia para el posible rebose del agua si hubiese fallo de las boyas de nivel del depósito, esto estará conectado a la red de alcantarillado existente en la vía pública.
- Renovación del parque de contadores para disponer de telelectura en la totalidad de los abonados. En total se instalarán 240 unidades de contador DN 15 mm (1/2") Clase C (R160)

con módulo radio VHF 169 MHz para telelectura. Para que este sistema funcione será necesario también la instalación de un kit concentrador VHF 169 MHz 1G con antena.

11. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se describen los trabajos a realizar y que constituyen el objeto de este proyecto.

11.1. REPLANTEO Y ACTUACIONES PREVIAS

Comprenden las actuaciones preliminares necesarias para el correcto desarrollo de la obra y consistentes en:

- Señalización horizontal y vertical para desvío del tráfico rodado en el área de la actuación, que será por cuenta de la empresa contratista, bajo orden y supervisión de la dirección facultativa.
- Vallado del ámbito de la obra, según indicaciones de la dirección facultativa de la misma.
- Replanteo de los elementos a construir.
- Detección de las infraestructuras y redes de servicio existentes bien sea mediante catas o mediante georadar.
- Se cerrará el servicio de agua potable en las redes afectadas antes de acometer los trabajos necesarios para las obras

11.2. DEMOLICIONES

Efectuado “in situ” el replanteo de la obra, se procederá al levantamiento del pavimento e infraestructuras a demoler. Seguidamente, se retirarán los escombros a vertedero. Para la realización de estos trabajos, se emplearán compresores, retroexcavadoras y maquinaria adecuada. No obstante, en los puntos conflictivos, se buscará una solución entre el empleo de maquinaria y la demolición manual para no afectar a los servicios existentes.

Se realizará previamente un corte bilongitudinal a lo largo de la superficie de asfalto afectada mediante radial, para conseguir una demolición recta y limpia de irregularidades. Dichos anchos albergarán los trabajos de pavimentación posteriores.

En caso de existir tramos donde en fase de obra haya que demoler fibrocemento, será necesario descubrir la tubería en primer lugar mediante una excavación manual sin dañar la tubería. Los trabajos de demolición se dividirán en: corte de tubería en tramos de 3 ml, extracción de tubería de zanja existente por medios mecánicos o manuales y transporte a vertedero autorizado. Al tratarse de fibrocemento, se deberá garantizar el cumplimiento estricto de la legislación vigente en dicha materia, tales como protecciones obligatorias y homologadas para personal encargado de su manipulación, almacenaje, paletizado y embolsado en plástico adecuado y homologado para fibrocemento.

La unidad de medida será el metro cuadrado, y las tipologías de pavimento a demoler será componente asfáltico, acera compuesta por baldosa, y subbases de hormigón.

Remarcarse que en cualquier caso se cumplirán las directrices establecidas en el documento “ORDENANÇA MUNICIPAL REGULADORA DE RASES I CALES EN LA VIA PÚBLICA”, publicado por el

Ayuntamiento de Torrent y de obligado cumplimiento en cualquier trabajo en vía pública del municipio.

11.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y APERTURA DE ZANJAS.

Se procederá, una vez realizado el replanteo de la obra y las distintas operaciones de demolición de elementos existentes y previa limpieza del terreno, a la realización de zanjas para instalación de las conducciones y sus elementos accesorios.

En un principio el suelo será material de relleno, principalmente arenas empleadas en la compactación de las calles. Extrañamente se excavará en material rocoso, tan sólo asfalto en superficie, así como baldosines en acera. Las profundidades máximas a emplear en zanja son de 1,5 metros.

Sin embargo, deben seguirse las recomendaciones constructivas en la parte de demolición, excavación y abertura y cierre de zanjas son las siguientes:

- En afloramientos rocosos en caso de resultar preceptivo, será necesario el uso de medios específicos de excavación en roca (martillo rompedor). Los taludes de la excavación podrán ser verticales o subverticales, debiendo entibarse las zanjas de profundidades superiores a 1,30 m.
- En zonas arenosas se podrán dejar taludes verticales o subverticales, debiendo entibarse las zanjas de profundidades superiores a 1,30 m.
- En zonas limosas y arenosas, dadas las profundidades de excavación previstas, deberán entibarse todas las zanjas.
- No se ha detectado la existencia de nivel freático para las excavaciones previstas.

Las dimensiones de las zanjas se muestran en los correspondientes planos. En él se especifica todas las cotas de las zanjas y tongadas de materiales. En muchas secciones la profundidad de la zanja será variable, en función de la calle objeto de la obra, así como de la anchura necesaria y la disponible para la colocación del nuevo tubo.

Las dimensiones de la zanja se detallan en el Presupuesto y en los planos correspondientes, y será de 0.5 m de ancho y entre 0,9 m de profundidad en el caso de los tramos donde se coloquen conducciones cuyo diámetro nominal sea de 200 mm, como es el caso del cruce de la autovía A-7 por el paso inferior y el trayecto desde la salida de la PHD hasta la entrada del depósito. Por otro lado, el tramo que discurre paralelo a la autovía A-7 presenta un diámetro nominal de 400 mm y las dimensiones de la zanja en este caso son diferentes a las anteriores, siendo en este caso el ancho de 0,7 m y la profundidad de 1,3 m. El fondo de zanja deberá estar perfectamente rasanteado.

Se dispondrá de una cama de arena de al menos 10cm que servirá de asiento de la tubería, y que estará sobre la antigua tubería. Esta capa se extenderá hasta los 50 centímetros superiores al enclave superior de la tubería. Posteriormente se ejecutará una capa de zahorras de profundidad (en torno a 30 centímetros en todos los casos), siendo el grado de compactación de la zanja del 95% del Proctor normal. Sobre esta última capa se ejecutará el pavimento según las características que se anunciarán en los puntos posteriores.

Los tramos de zanja que permanezcan abiertos quedarán convenientemente señalizados, con indicaciones de especial precaución, para la seguridad del tráfico rodado y de las personas, tanto de día como de noche.

Las tierras procedentes de la excavación se transportarán, con camión volquete a un vertedero autorizado.

La unidad de medida para la excavación es el metro cúbico.

Al igual que en las demoliciones, se deberá cumplir con lo establecido en el documento “ORDENANÇA MUNICIPAL REGULADORA DE RASES I CALES EN LA VIA PÚBLICA”, publicado por el Ayuntamiento de Torrent y de obligado cumplimiento en cualquier trabajo en vía pública del municipio.

11.4. CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL DE REGULADORA DE ZANJAS Y CALAS EN LA VÍA PÚBLICA

Se deberá garantizar lo expuesto en la Ordenanza municipal “ORDENANÇA MUNICIPAL REGULADORA DE RASES I CALES EN LA VIA PÚBLICA”.

En el Artículo 3.4, relativo a las condiciones específicas para redes de agua potable, se debe cumplir que :

“Article 3.4. Condicions específiques per a conduccions d'aigües

- *Les conduccions d'aigua s'han d'instal·lar en el subsòl d'acord amb la norma tècnica pròpia del servei, amb les disposicions del planejament urbanístic vigent i amb les contingudes en esta ordenança.*
- *La llicència de les obres i/o instal·lacions de què es tracte no constituirà cap dret a favor de la Companyia, i l'Ajuntament es reserva la facultat de requerir la modificació de l'emplaçament i de la rasant de la canalització quan l'interès públic o el projecte municipal així ho exigisca, i les despeses es costejaran, d'acord amb el que preveu el plec de condicions que va regir el concurs per a l'elecció del soci privat en la constitució de l'empresa mixta i la legislació sectorial aplicable i, si no n'hi ha o complementàriament, segons el que preveu esta ordenança.*
- *En llocs ben visibles de l'obra i en les tanques s'han de disposar cartells informatius, segons el model aprovat per l'Ajuntament.”*

Asimismo, en los anexos de la Ordenanza se establece que la clave superior de la tubería de agua potable esté a un mínimo de 0,7 metros de profundidad de la rasante. En este caso, la clave superior de la tubería que presenta una mayor profundidad se encontrará a 0,7 metros de la rasante del terreno, cumpliendo así con el mínimo propuesto en la ordenanza.

11.5. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Se acopiarán las barras en los laterales de la zanja, para facilitar su traslado al fondo de la misma.

La instalación de tuberías de fundición dúctil, no suponen excesivos problemas, ya que no se recurre a la soldadura para su unión y tan sólo son necesarias herramientas simples.

Las uniones se realizan enchufando los tubos, intercalando entre ellos un anillo de junta de elastómero. La estanqueidad se logra por compresión del anillo de junta entre los dos finales de los tubos que conecta. Cuando la tubería va cargada, la presión en la junta aumenta a medida que la presión interna crece, ya que las juntas de elastómero tienen un comportamiento autoclave.

En primer lugar, se debe limpiar cuidadosamente la zona de unión entre tubos para garantizar una buena colocación. Posteriormente se procede al montaje de la tubería en zanja a lo largo de toda la longitud a instalar.

11.6. VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Se instalarán en los puntos que muestran los planos.

La tipología de estas válvulas será de compuerta, siendo su funcionamiento exclusivamente de apertura o cierre total. Serán de fundición dúctil e irán alojadas en arquetas de registro de tamaños adecuados a cada diámetro.

Las uniones de las válvulas con el resto de elementos (TE, bridas, etc.) se realizarán mediante uniones brida-brida, mediante atornillado.

Las arquetas se ejecutarán en hormigón HM-20 y sobre solera de 10cm de espesor. Para las válvulas, se ejecutarán arquetas de dimensiones 40x40cm, con marco y tapa de fundición dúctil de forma cuadrada. Para las ventosas las dimensiones serán de 60x60 cm. Mientras que para la válvula motorizada final se ejecutará una arqueta de dimensiones 80x80 cm.

11.7. ELEMENTOS ACCESORIOS

11.7.1. Bridas

Para la unión de los con los elementos fabricados en fundición dúctil, ya sean válvulas o elementos de TE, se utilizarán bridas universales capaces de soportar presiones de 16 atm y para diámetros variables según la tubería a conectar.

Las uniones con bridas se instalan interponiendo entre las dos coronas una arandela de material elastomérico centrada, que es comprimida con los tornillos pasantes de la unión, mediante llave dinamométrica. Las tuercas, tal y como indica la Guía técnica, deben apretarse alternativamente.

11.7.2. TE para unión de tramos

En las uniones de 3 tramos de tubería o de 3 elementos diferenciados se utilizarán uniones TE de fundición dúctil de características variables según los tubos a conectar, con uniones brida-brida orientables con una PN igual a 16 atm.

11.7.3. Codos

Se instalarán codos a diferentes grados en la red para adaptar la conducción al trazado de las calles por las que discurrirá. Se instalarán codos de fundición dúctil brida-brida.

11.8. CORTE DE FIBROCIMENTO

Si fuera necesario realizar cortes de fibrocemento, se deberá garantizar la utilización de los EPIs necesarios, señalización vigente y remolque con cabina descontaminante, consumibles necesarios, embolsado y líquido encapsulante si es necesario. Se procederá también a la retirada de residuos a vertedero autorizado.

Se procederá al corte de las tuberías de fibrocemento cumpliendo lo establecido en el RD 396/2006, de 31 de marzo.

11.9. ARQUETAS PARA VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Las arquetas para el alojamiento de válvulas u otros elementos hidráulicos serán de dimensiones interiores variables, desde 40x40 cm hasta 80x80 cm. Los alzados serán de 15 cm de espesor y se construirán mediante ladrillo de gafa con juntas de mortero M-250 de 1.00 cm de espesor, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo M-700, bruñido y con los ángulos redondeados. La solera será de hormigón tipo HM-20/P/20/I+Qb, con 20 cm de espesor.

Se emplearán registros de fundición dúctil de dimensiones variables, de clase según norma EN-124.

11.10. REGISTROS

Los registros empleados para las diferentes arquetas y arquetones, serán registros que cumplan con las exigencias que marca la norma EN-124.

Se garantizará que los registros sean fabricados en fundición dúctil, y que se instalen tipologías que aseguren la ausencia de ruidos y vibraciones una vez instaladas. Se recomienda el uso de los modelos TWINO, REXESS 2, PAMREX, BRIO o similares.

11.11. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS TRAMOS INSTALADOS

En las conducciones para el transporte de agua potable, y de acuerdo con lo establecido por el RD 140/2003, antes de su puesta en funcionamiento, se realizará un lavado y una desinfección del tramo con alguna de las sustancias que dicho RD prevé.

El lavado de la tubería se realiza llenándola varias veces de agua. Esta operación de limpieza se llevará a cabo por sectores, mediante el uso de las válvulas de seccionamiento adecuadas. Dicho llenado se realiza, en general, a una velocidad aproximada de 0,05 m/s.

Tras la limpieza se deberá comprobar que el olor, sabor, turbidez, color, conductividad, concentración de e-coli, de amonio, de bacterias coliformes y del PH se mantienen dentro de los límites aceptables.

Igualmente debe procederse a la desinfección de la tubería, una vez finalizadas las labores de limpieza del interior de las mismas. Para ello, pueden utilizarse diversos agentes desinfectantes (hipoclorito de sodio).

11.12. PRUEBAS DE PRESIÓN.

Efectuadas las operaciones de limpieza y desinfección de la tubería, debe procederse a las pruebas de funcionamiento general de la tubería. Se deberán seguir una serie de premisas y pasos:

- La prueba se llevará a cabo una vez se encuentren ejecutados todos los tramos.
- Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.
- Se empezará por llenar lentamente (con una velocidad de 0,05m/s) de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.
- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros.
- 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 continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm² minuto.
- Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm². 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.

11.13. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

La reposición se llevará a cabo mediante capa de rodadura realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC11 surf B35/50D 52 Kg semidensa y árido grueso calizo de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso riego de imprimación y adherencia previo (mediante emulsión aniónica EAR-1) con características y espesores idénticos al existente en la zona de tráfico rodado, siempre adecuándolo en geometría a la rasante. En la zona donde se haya realizado zanja, la capa de rodadura contará con una sub-base de 0,15 m de hormigón en masa HM-15/P/20/Ila.

En el caso de que el trazado haya afectado a alguna acera se dispondrá una capa de 25 cm de hormigón HM-20, que servirá de base para recibir en su parte superior la baldosa hidráulica rejuntada con mortero de espesor total 5 cm. Siempre se deberán reponer los bordillos y aceras afectadas, con características similares a las existentes previamente a las obras (si las hubiese) y siguiendo las especificaciones del Ajuntament de Torrent.

Las características de los pavimentos propuestos cumplirán con lo establecido en el documento “ORDENANÇA MUNICIPAL REGULADORA DE RASES I CALES EN LA VIA PÚBLICA”, publicado por el Ayuntamiento de Torrent y de obligado cumplimiento en cualquier trabajo en vía pública del municipio. A su vez, se deberá mantener la tipología de pavimento existente previamente a la obra.

11.14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES

En algunos puntos es posible que se vean afectadas algunas redes de servicios. Se prevén partidas presupuestarias para el desvío provisional y reposición de los servicios que sean necesarios.

Se recomienda la lectura del Anejo de Servicios Existentes.

12. SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las tareas de ejecución de las obras propuestas se llevarán a cabo contando con el balizamiento y elementos de protección necesarios para garantizar la seguridad en los trabajos. Se realizará un vallado de la zona con el fin de que los peatones no tengan acceso a zonas peligrosas para su integridad. Conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se dispondrán de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Teniendo en cuenta su artículo 6, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá de contener lo estipulado en el artículo 5.2.a, que habla únicamente de la necesidad de una memoria. Por lo tanto, en lo que se refiere al presupuesto, no se requerirá de relación valorada que justifique el mismo.

Las distintas directrices a seguir y sus valoraciones económicas se muestran en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, redactado en el Documento nº 5 del presente Proyecto.

13. CONTROL DE CALIDAD

El plan de calidad propuesto se describe en el Anejo 4. En este apartado únicamente se hará referencia a las directrices a seguir, cumpliendo las normativas de las diferentes unidades de obra. El Plan de Calidad de la Obra abarcará todas las unidades representativas o significativas de la Obra, de acuerdo con lo indicado por la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Se realizarán controles de calidad a diversos lotes de los materiales a utilizar, en función de las cantidades necesarias de cada uno. Además, se exigirán certificados y sellos de calidad de los elementos adquiridos en las distintas firmas comerciales, indicando los ensayos llevados a cabo y las características de resistencia, dimensión, y durabilidad de los diferentes elementos a instalar. Se exigirá

el certificado de Calidad a la empresa suministradora de las conducciones y elementos accesorios a instalar.

De acuerdo con lo indicado por la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el coste de los ensayos será asumido por el Contratista hasta un importe máximo correspondiente al 1% sobre el Presupuesto de las Obras (Presupuesto Base de Licitación IVA excluido). Lo que excede de este 1% de forma justificada irá con cargo a la partida presupuestaria del proyecto correspondiente al capítulo de Control de Calidad.

14. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye el preceptivo Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de Gestión de Residuos detalla (se puede consultar en profundidad en el Anejo 3):

- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto.

15. CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES

Las obras no se encuentran entre las actividades sujetas a estimación de impacto ambiental recogidas en el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo de Impacto Ambiental de la Comunidad Valenciana (Decreto 162/1990, DOGV 1.412 de 30 de octubre de 1990) y por lo tanto no es necesaria la redacción de un Estudio de Impacto Ambiental. No obstante, a continuación, se reflejan diversos condicionantes que afectan a la ejecución de la obra:

- Se prohíbe depositar escombros y toda clase de desechos en terrenos no autorizados para tal fin por las Administraciones competentes.
- Se han de retirar los sobrantes y escombros al finalizar la jornada laboral. Estos residuos serán, mientras tanto, debidamente amontonados, de modo que no entorpezcan ni creen riesgo a la circulación de peatones o vehículos.
- Los vehículos que circulen por las vías públicas, cargados de arenas o materiales volátiles, deberán utilizar toldos para evitar el vuelo o la caída de la carga transportada, y en cualquier caso evitar el vertido de su contenido a la vía pública.
- Las autorizaciones municipales de uso temporal obligan a dejar los espacios ocupados y su entorno en las condiciones de ornato y salubridad iniciales.
- Está prohibida cualquier actividad que transmita al interior de viviendas más cercanas niveles de ruido superior a 30 dB (A).
- No podrá instalarse ningún aparato, máquina u órgano en movimiento de cualquier instalación susceptible de producir ruidos o vibraciones, en, o sobre paredes, techos forjados u otros elementos estructurales de las edificaciones, salvo casos excepcionales debidamente justificados.
- No se permitirá la instalación de máquinas o elementos auxiliares que originen en el interior de los edificios niveles de
- Vibración superiores a los fijados para zonas residenciales de 0,2 KB de día y 0,15 KB de noche para vibraciones continuas. Para vibraciones transitorias, es decir aquellas cuyo número de impulsos es inferior a tres por día, los límites serán de 4 KB de día y 0,15 de noche.
- Cuando se realicen obras en terreno próximo a una plantación de arbolado, previamente al comienzo de los trabajos deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y hasta una altura no inferior a tres metros medidos desde el suelo.

Otras recomendaciones en materia medioambiental son:

1. Para actividades durante la fase de construcción con incidencia de aspectos ambientales sobre la atmósfera:
 - Rociado con agua de la superficie expuesta al viento, en lugares de acopio, canteras, etc.
 - Humectación de los materiales productores de polvo.
 - Recubrimiento mediante materiales que induzcan la formación de agregados.
2. Para actividades durante la fase de construcción con incidencia de aspectos ambientales sobre el agua:
 - Cuidados durante la construcción
 - Minimizar las interferencias con los flujos de las aguas subterráneas
 - Impedir el vertido de aceites y grasas de motores

3. Para actividades durante la fase de construcción con incidencia de aspectos ambientales sobre residuos:
 - Garantizar un adecuado almacenamiento y control de stock de los materiales de obra
 - Reutilización de maderas, pallets, encofrados
 - Reutilización y reciclaje de metales y chatarras
 - Retorno a proveedor de envases y embalajes
 - Gestión autorizada de los residuos peligrosos generados
 - Almacenar materiales de obra en embalajes originales hasta el momento de su uso
 - Fomentar autogestión de los residuos de subcontratas
 - Controlar el consumo de agua y energía
 - Utilizar materiales reutilizables, reciclables o valorizables

16. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

La actuación contemplada en este proyecto se desarrolla en terrenos que el vigente Plan General de Ordenación Urbana Municipal clasifica como suelo público no urbanizable, siendo su calificación urbanística de red viaria y espacios libres, no afectando en ningún caso a espacios privados ni protegidos.

Las obras en su conjunto se ubican en vías de comunicación de dominio público, por lo que se encuentran disponibles para la ejecución de las obras y no se precisa su enajenación.

No se prevé la utilización de grandes zonas de acopio o de logística de la obra que requieran disponibilidad temporal de otros terrenos.

17. CONEXIONES CON LOS SERVICIOS EXISTENTES.

17.1. AFECCIONES AL TRÁFICO RODADO Y PEATONAL.

Las obras objeto del presente Proyecto, al ir situadas en viales municipales, implican el corte de la zona de trabajo al tráfico rodado. La configuración de los viales permite la absorción de las posibles retenciones generadas por la actuación.

Se cortará al tráfico durante la apertura de la zanja en calzada. Se pedirá pues el permiso pertinente a la policía municipal.

Todas las obras se deberán señalizar según las especificaciones de los servicios técnicos del Ilustrísimo Ayuntamiento de Torrent. Se dejarán valladas para impedir el acceso y posible caída de peatones. La ejecución de las propuestas se realizará velando también por la circulación segura de peatones por las calles. Se tendrá en cuenta los espacios necesarios de acceso a zonas de aparcamientos privados colindantes, así como el acceso a las instalaciones de las distintas empresas o comercios afectados por los trabajos.

17.2. SERVICIOS URBANÍSTICOS.

En la zona de estudio existen conducciones de diferentes servicios ajenos a Aigües de l'Horta. Tras contactar con las compañías de servicios poseedoras de redes en la localidad se ha podido estudiar la existencia de servicios de Iberdrola, Telefónica y Gas Natural. En la siguiente tabla se muestra un resumen de los servicios que pueden verse afectados:

SERVICIOS EXISTENTES	REDES ELÉCTRICAS			GAS	TELÉFONÍA	RED DE SANEAMIENTO
	BT	MD	AT			
AFECCIÓN	POSIBLE	POSIBLE	NO	POSIBLE	POSIBLE	POSIBLE

Además, se pueden ver afectados servicios de redes de abastecimiento y saneamiento. En este municipio es la propia empresa mixta Aigües de l'Horta la concesionaria de dichos servicios, por lo que se ha recurrido a información propia para el análisis de las afecciones.

Los bulbos de servicios o las distancias mínimas entre la red de abastecimiento de agua potable y otros servicios cumplirán con lo especificado en la siguiente tabla, siempre que no suponga un perjuicio para los servicios existentes y para el funcionamiento de la red de agua potable. Se procurará que la red de agua potable se encuentre por encima en cota del resto de servicios.

Distancia entre servicios (m)	Electricidad y telefonía	Gas	Saneamiento
Cruce	0.30	0.30	0.5
Paralelo	0.30	0.30	0.5

18. PROPUESTAS DE CARÁCTER ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO

18.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

En virtud del plan de obra, se establece el plazo de ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto en **24 semanas, equivalente a 120 DÍAS LABORABLES**, a contar desde el momento en que se firme el Acta de Comprobación del Replanteo.

En cumplimiento al Artículo 132 del Reglamento General de Contratación del Estado del Real Decreto 1098/2001, antes del inicio de las obras se deberá elaborar un programa indicativo del desarrollo de los trabajos a modo de plan de obras. El contratista deberá presentar para su aprobación a la Dirección de Obra, según se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto, su propio Plan de Obra, en un plazo máximo de quince (15) días desde la firma del Contrato.

18.2. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras que se definen en este proyecto será de UN AÑO, contado a partir del siguiente día al de la fecha de la formalización en acta de la recepción de las mismas.

18.3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público establece en su artículo 77 que:

Artículo 77. Exigencia y efectos de la clasificación.

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

Para contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato.

b) Para los contratos de servicios no será exigible la clasificación del empresario.”

Pues bien, habida cuenta que el presupuesto de ejecución por contrata de esta obra supera la cifra indicada de 500.000 €, será necesario que las empresas aspirantes a la adjudicación del contrato de esta obra dispongan de la siguiente clasificación **Grupo-E Subgrupo-1 Categoría-3 (360.000€ - 840.000€)**

18.4. REVISIÓN DE PRECIOS

El Artículo 103 Procedencia y límites de Capítulo II Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público, de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, cita:

“Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este capítulo.

Salvo en los contratos sujetos a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19, no cabrá revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos.

Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.

Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 20 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones

Públicas, en los contratos de suministros de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho periodo se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.

No se consideran revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamientos de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el Real Decreto.

Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubieses transcurridos dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.”

Tal y como viene expuesto en el artículo 104 de la ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, en el caso de demora en la ejecución; “cuando la cláusula de revisión se aplique sobre períodos de tiempo en los que el contratista hubiese incurrido en mora y sin perjuicio de las penalidades que fueren procedentes, los índices de precios que habrán de ser tenidos en cuenta serán aquellos que hubiesen correspondido a las fechas establecidas en el contrato para la realización de la prestación en plazo, salvo que los correspondientes al periodo real de ejecución produzcan un coeficiente inferior, en cuyo caso se aplicarán estos últimos”.

18.5. PRESUPUESTO

El presupuesto final viene descompuesto en:

- **Presupuesto de ejecución material**
 - El Presupuesto de Ejecución Material (**PEM**) de las obras e instalaciones descritas en este Proyecto es de: **QUINIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (542.089,15 €)**
- **Presupuesto Ejecución por Contrata:**
 - El porcentaje de gastos generales y Beneficio industrial es 19% del PEM por lo que se obtiene un Presupuesto de Ejecución por Contrata (**PEC**) de **SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (645.086,09€)**.

• **Presupuesto Base de Licitación:**

- Incrementando el anterior (**PEC**) en un 21% en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), resulta un Presupuesto Base de Licitación (PBL) de **SETECIENTOS OCHENTA MIL QUINIENTOS CINCUNETA Y CUATRO MIL CON DIECISIETE CÉNTIMOS (780.554,17 €)**

En el siguiente cuadro se resumen las cantidades con su desglose:

Presupuesto de Ejecución Material (sin I.V.A.)	542,089.15 €
Gastos Generales (13 %)	70,471.59 €
Beneficio Industrial (6 %)	32,525.35 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)	645,086.09 €
I.V.A. (21 %)	135,468.08 €
Presupuesto Base de Licitación (Con I.V.A.)	780,554.17 €

Los honorarios correspondientes son:

HONORARIOS	IMPORTE
HONORARIOS Y REDACCIÓN DE PROYECTO	18,973.12 €
REDACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1,897.31 €
DIRECCIÓN DE OBRA	8,131.34 €
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	2,439.40 €
IVA 21%	6,602.65 €
TOTAL	38,043.82 €

Por tanto, asciende el presupuesto general para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de:

818.597,99 € (OCHOCIENTOS DIECIOCHO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)

19. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto se compondrá en su versión definitiva de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO 1: CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA OBLIGATORIA

ANEJO 2: SERVICIOS EXISTENTES

ANEJO 3: GESTIÓN RCDS

ANEJO 4: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 6: PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

ANEJO 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO 8: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 9: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ANEJO 10: PLAN DE OBRA

ANEJO 11: CÁLCULOS MECÁNICOS

ANEJO 12: INFORMES DE VIABILIDAD CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Y DIRECCIÓN
GENERAL DE CARRETERAS

DOCUMENTO N°2 – PLANOS

DOCUMENTO N°3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N°4 – PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N°1
2. CUADRO DE PRECIOS N°2
3. MEDICIONES
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

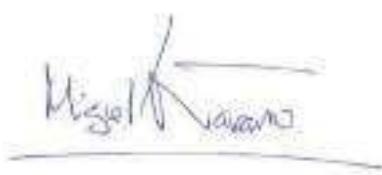
DOCUMENTO N°5 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

20. CONCLUSIÓN

Se entiende que con lo expuesto en la presente Memoria y demás documentos que se acompañan, queda suficientemente detallado el proyecto, definiendo una “Obra completa” en cumplimiento del Artículo 233 “Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración”, de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En la redacción del presente Proyecto se han seguido las especificaciones contenidas en la normativa vigente, y las soluciones técnicas adoptadas se encuentran suficientemente justificadas, por lo que se entiende que el mismo puede ser entregado para su preceptiva aprobación.

Torrent, Octubre 2022



Fdo.: Miguel Angel Navarro García

Ingeniero industrial

AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

DOCUMENTO N°1

ANEJO 1: Cumplimiento de Normativa Obligatoria

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTRATACIÓN	1
3. EMISIONES ATMOSFÉRICAS	1
4. NORMATIVA TÉCNICA	2
5. RESIDUOS	3
6. ABASTECIMIENTO	3
7. SANEAMIENTO	3
8. SEGURIDAD Y SALUD	3
9. MEDIO AMBIENTE	4
10. LEGIONELLA	4
11. PAISAJISMO	4
12. HORMIGONES	5
13. OTRAS	6

1. INTRODUCCIÓN.

Serán de aplicación las disposiciones, normas y reglamentos que puedan afectar a las obras objeto del presente Proyecto.

A continuación, se enumeran las diferentes normativas relevantes en cada caso.

2. CONTRATACIÓN

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

3. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Ley 7/2002, 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
- DECRETO 104/2006 planificación y gestión en materia de contaminación acústica (DOGV g 5305 de 18/07/2006).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- RESOLUCION que establece normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación a obras y edificaciones (DOGV 5017 de 31/05/2005).

- DECRETO que regula las normas de prevención de la contaminación acústica. (DOGV g 4901 de 13/12/2004).
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- R.D.1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a la gestión y control del ruido ambiental.

4. NORMATIVA TÉCNICA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- REAL DECRETO 956/2008, DE 6 DE JUNIO, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE n2 27794 de 19 de junio de 2008)
- Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- RC-16. Instrucción para la recepción del cemento, R.D. 256/2016, de 10 de junio.
- Pliego General de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- RL-88. Pliego de Prescripciones de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- NTE. Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADV "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADZ "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".
- Norma Tecnológica de la edificación NTE-CCT "Cimentaciones. Contenciones: Taludes".
- Norma Tecnológica de Edificación NTE-ISA; Alcantarillado. MOPU.
- Normas UNE que sean de utilidad y de obligado cumplimiento en este Proyecto, según se relacionen en el presente Pliego.
- NTE-EMA- Estructuras. Apuntalamientos.
- Normas de Ensayos del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (MOPT).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3.
- "Artículo 543: mezclas bituminosas para capas de rodadura, mezclas drenantes y discontinuas" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes (PG3), establecido por la O.C. 24/2008.
- British Standard Code of Practice BS 5337:1976. The structural use of concrete for retaining aqueous liquids.
- American Concrete Institute ACI-350 R-77: Concrete Sanitary Engineering Structures.

5. RESIDUOS

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.
- Real decreto 200/2004 del Gobierno Valenciano, regulador de la utilización de residuos inertes adecuados (RIA).
- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana. (DOGV n.º 3.898, de 15-12-00).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

6. ABASTECIMIENTO

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- OM. del 28-07-74 Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- OM. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones
- NTE.IFA. Abastecimiento

7. SANEAMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU.

8. SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

9. MEDIO AMBIENTE

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalidad Valenciana, de Impacto Ambiental (DOGV n.º 1.021, de 08-03-89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalidad Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (DOGV n.º 1.412, de 30-10-90).

10. LEGIONELLA

- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- DECRETO 173/2000 de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- UNE 100-030-2017. Guía para la prevención de la Legionella en las instalaciones.

11. PAISAJISMO

- Normativa Europea:
 - Convenio Europeo del Paisaje (2000).
- Normativa Estatal:
 - Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
 - Ley 27/2006, por la cual se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
 - Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Normativa autonómica (Comunidad Valenciana):

- Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat Valenciana de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje.
- Ley 16/2005, de 30 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Urbanística Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 67/2006, de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística.
- Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana.

12. HORMIGONES

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Normas UNE:
 - UNE-EN 14488-1:2006 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 1: Toma de muestras de hormigón fresco y endurecido.
 - UNE-EN 14488-2:2007 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 2: Resistencia a compresión del hormigón proyectado a corta edad.
 - UNE-EN 14488-3:2007 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 3: Resistencias a flexión (primer pico, última y residual) de probetas prismáticas reforzadas con fibras.
 - UNE-EN 14488-4:2006+A1:2008 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 4: Resistencia al arrancamiento de testigos mediante tracción directa.
 - UNE-EN 14488-5:2007 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 5: Determinación de la capacidad de absorción de energía de probetas planas reforzadas con fibras.
 - UNE-EN 14488-6:2007 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 6: Determinación del espesor de hormigón sobre un sustrato..
 - UNE-EN 14488-7:2007 Ensayos de hormigón proyectado. Parte 7: Contenido en fibras del hormigón reforzado con fibras.
 - UNE-EN 14487-1:2008 Hormigón proyectado. Parte 1: Definiciones, especificaciones y conformidad.
 - UNE-EN 14487-2:2008 Hormigón proyectado. Parte 2: Ejecución.
 - UNE 83608:1994 Hormigón y mortero proyectados. Determinación del rechazo.
 - UNE 83601:1996 Hormigón y mortero proyectados. Determinación del tiempo de fraguado.
 - UNE 83605:1991 Hormigón y mortero proyectados. Obtención, preparación y ensayo a compresión o tracción de probetas testigo.

- UNE 83607:1994 IN Hormigón y mortero proyectados. Recomendaciones de utilización.

13. OTRAS

Serán de aplicación así mismo las siguientes disposiciones de carácter facultativo:

- Real Decreto 2/2.000 Texto Refundido de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Decretos 2/1.964 de 4/2/1..964 y 4611 971 de 11/311 971, por los que se establecen las Cláusulas de Revisión de Precios
- Real Decreto 1.098/2.001 de 12/10/2.001 por lo que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Decreto 3 65/1 970 de 19/12/1.970, M. de Hacienda (B.O.E. nº 311 de 19/12/1.970), y Anexo por los que se establecen el Cuadro de Fórmulas-Tipo Generales de Revisión de Precios
- Real Decreto 1.098/2.001 de 12/10/2.001 por el que se regulan la Normas Complementarias para la Clasificación de Empresas Contratistas de Obras
- Decreto 462/1.971, de 11/3/1.971, M.V. B.O.E de 23/3/1.971, por el que se establecen las Normas para Proyectos y Direcciones de Obras que estime oportunas en un plazo máximo de diez días hábiles a partir de la recepción del expresado documento. Transcurrido este plazo sin formular alegaciones por parte del contratista se considerará otorgada la conformidad a la relación valorada En caso contrario y de aceptarse en todo o parte las alegaciones del contratista, éstas se tendrán en cuenta a la hora de redactar la próxima relación valorada o, en su caso, en la certificación final o en la liquidación del contrato.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Jefatura de Estado y demás Ministerios y Organismos Oficiales relacionados con la Construcción y Obras Públicas.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del proyectista, se sobrentenderá que es válida la más restrictiva.

DOCUMENTO N°1

Anejo 2 – Servicios existentes afectados

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	SERVICIOS AFECTADOS.....	1
2.1.	Instalaciones eléctricas	1
2.2.	Instalaciones de gas existentes	2
2.3.	Instalaciones de telecomunicaciones.....	2
2.4.	Instalaciones de agua potable existente.....	4
2.5.	Instalación de saneamiento existente	4
3.	INFORMACIÓN NEDGIA GAS NATURAL.....	5
4.	INFORMACIÓN IBERDROLA	14
5.	INFORMACIÓN TELEFÓNICA.....	16
6.	INFORMACIÓN ORANGE Y JAZZTEL.....	19

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se identificarán someramente los servicios afectados para estimar su reposición mediante partidas alzadas en el documento Nº 4 Presupuesto. Para ello se ha recurrido a la extracción de datos de la agrupación INKOLAN, obteniendo planos de los recorridos de las distintas redes de los diferentes servicios existentes en las zonas de estudio. Las redes de las cuales el INKOLAN no muestra información alguna, se han estudiado a través de información directa que proporciona Aigües de l'Horta.

2. SERVICIOS AFECTADOS

Se consultan las empresas Iberdrola, Gas Natural y Telefónica (INKOLAN), así como datos propios de la empresa Aigües de l'Horta, obteniéndose los planos que se muestran en el Documento nº2 y los documentos que se adjuntan a este anexo. Se recomienda a su vez la consulta de los distintos planos. En el presente Anejo se observa que es posible la afección local y puntual a la red eléctrica y de telecomunicaciones, agua potable y redes de saneamiento.

2.1. Instalaciones eléctricas

Se deberán cumplir las condicionantes de obra particulares de Iberdrola distribución eléctrica S.A.U., por las cuales:

De forma general y para la infraestructura eléctrica existente, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente RD 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el RD 1627/97 (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con IBERDROLA.

Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto las redes, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, se contactará con IBERDROLA previamente y con antelación suficiente al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares. Asimismo, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

Si realizaran labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma altura que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento los citados registros deberán quedar libres de cualquier material u obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras serán reinstalados.

A efectos de la posible reposición de las citadas líneas deberá tenerse en cuenta la Reglamentación vigente y en concreto:

- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3.151/1.968 del 28-11-68 (B.O.E. n311 de 27-12-68).
- Resolución de 12-05-94 de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se aprueban los Proyectos Tipo de las instalaciones de distribución y la norma de ejecución y recepción técnica de las instalaciones.
- Proyecto Tipo UNESA - PLANER MT. 110565.
- Norma Técnica para instalaciones de Media y Baja Tensión. Criterios Técnicos de Ejecución NT-IMBT 1440/0201/1 aprobadas por Orden de 20-12-91(D.O.G.V. de 7-4-92).
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Normas particulares y de normalización de la Cia. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales.
- RD 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Además, se aplicarán las normas UNE que existan, las Recomendaciones UNESA y se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los organismos públicos afectados.

2.2. Instalaciones de gas existentes

Deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones de gas existente o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el RD 1627/97 (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción).

Partiendo de la información aportada por las diferentes compañías de servicios, se replanteará sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando un estudio previo con georradar.

2.3. Instalaciones de telecomunicaciones

Se deberán cumplir las condicionantes de obra particulares de Telefónica, por las cuales:

De forma general y para la infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones existente, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente RD 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de telecomunicaciones, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones de telecomunicaciones en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el RD 1627/97 (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con TELEFÓNICA.

Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto las redes, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, se contactará con TELEFÓNICA previamente y con antelación suficiente al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos.

De cualquier modo, los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida 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. Asimismo, 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.

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.

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. 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.

Los elementos exteriores de la instalación eléctrica y de telecomunicaciones que resulten afectados por las obras, serán reinstalados.

A efectos de la posible reposición de las citadas líneas deberá tenerse en cuenta la Reglamentación vigente y en concreto:

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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)

2.4. Instalaciones de agua potable existente

Deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones de agua potable o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el RD 1627/97 (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción).

Se replanteará sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando una comprobación con georadar.

La metodología a seguir para la reposición de las tuberías afectadas de agua potable de diámetro superior a 80 mm es la siguiente:

- Cierre y desconexión de las tuberías afectadas.
- Excavación de zanja y desmontaje de la canalización existente.
- Instalación de tuberías del diámetro y material correspondiente por debajo del canal o conducción a 1 m de cada elemento (calzada, talud y fondo de encauzamiento)
- Inclusión de válvulas de corte en cada uno de los extremos.

2.5. Instalación de saneamiento existente

Deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a la red de saneamiento existente o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el RD 1627/97 (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción).

3. INFORMACIÓN NEDGIA GAS NATURAL



Condicionantes Particulares Nedgia Cegas, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento los condicionantes que habrá de observar en los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Nedgia Cegas, S.A., Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A., Gas Natural Redes GLP, S.A. y/o Gas Natural Transporte SDG, S.L. (en adelante NEDGIA):

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de NEDGIA.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA 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.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA al menos con 72 horas de antelación, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.** Las direcciones de envío de esta documentación son las siguientes:

SERVICIOS TÉCNICOS	PERSONA DE CONTACTO	Teléfono	E-MAIL (*)
Castellón	Oscar Gea Perales Francisco José Gallart Solís	686539861 639674128	opeas@nedgia.es fgallart@nedgia.es
Valencia	Felipe López Pérez Joaquín Moya Ferris Raúl Pesquera Gil	649214983 649023827 649032842	flopezrp@nedgia.es jmoyaf@nedgia.es rpesquera@nedgia.es
Alicante	Jose Manuel Reimondez José Fco. Sánchez Jose Domingo Hernández Carpe	682480340 649494913 649494910	jmreimondez@nedgia.es jfsanchez@nedgia.es jhernandez@nedgia.es

(*) Indicar en el Asunto: INICIO / MUNICIPIO / Persona de contacto

- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA.

- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**
 - El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
 - Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.
 - El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:
 - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
 - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz...etc.)
- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Si se producen desmontes en las proximidades de la tubería, pudiendo en su situación final provocar deslizamientos o movimientos del terreno soporte de la conducción, deberán ser objeto de un estudio particular, determinando en cada caso, si no las hubiera, las protecciones adecuadas, al objeto de evitar los mismos.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se taparán en presencia de técnicos de NEDGIA.
- Para redes de tuberías de acero, en alta presión, la localización, identificación y señalización de la canalización de gas, previo a cualquier actividad, serán efectuados por personal acreditado de NEDGIA, mediante medios electrónicos, y será complementado por el solicitante, por medio de catas realizadas a mano.

- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo.
- En el caso de tuberías de acero se instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.
- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactará con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando que ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos 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, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:

DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	MOP >= 5 bar ⁽¹⁾	0,2 m	0,4 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	MOP >= 5 bar ⁽¹⁾	0,8 m	0,6 ⁽¹⁾ m

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(*) Para P > 16 bar y distancia <10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntuación:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2,5, 5 ó 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de la excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.

Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:

- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
- Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.
- En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.

- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
- En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
- Si para ello 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 del CCAU (Centro de Control de Atención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: **900.750.750** (24 horas durante todos los días del año)

ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO.

MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y CONDICIONANTES TÉCNICOS

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida. Las solicitudes deben dirigirse a la siguiente dirección:

OFICINA TÉCNICA

Plaça del Gas, 1. Edificio C Planta 1.
08003. BARCELONA.

O bien a la dirección de correo electrónico: SSPPgasTramitaciones@leangridsservices.com

Asimismo, nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.

Para ello, es necesario que se ponga en contacto con esta Unidad y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de gas natural.

Nedgia Cegas, S.A.
Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A.
Gas Natural Redes GLP, S.A.
Gas Natural Transporte SDG, S.L.

NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRA QUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra. Refº: *(citease inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web)*

DESTINATARIO: Empresa Distribuidora / Servicios Técnicos:

Dirección:

Tel:

Fax:

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras:
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras:
- Lugar de las obras:
- Denominación de la obra:
- Objeto de la obra:
- Fecha de inicio de ejecución de obras:
- Duración prevista de las obras:
- Nombre del Jefe de Obra:
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra:
- Observaciones:

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Cegas, S.A., Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A., Gas Natural Redes GLP, S.A., y Gas Natural Transporte sog, S.L., y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) a de de

Empresa Constructora
P.P.

Fdo. (Indíquese nombre y apellidos)

INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

En la cartografía disponible en la plataforma INKOLAN correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar su identificación previa antes del inicio de la obra:

Código PN: Tubería de Polietileno Negro instalada

Código PE: Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado



El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
- Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.
- El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:
 - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
 - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz... etc.)

Ejemplo de visualización.



4. INFORMACIÓN IBERDROLA



CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES
DE
i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

De forma general y para la Infraestructura eléctrica existente, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con i-DE, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.



Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con I-DE previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.** Así mismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma altura que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material u obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.**

Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.

La señalización exterior, si la hubiera, contiene únicamente información de referencia, no debiendo tomar la misma como definitiva.

Existen líneas eléctricas de alta y media tensión, propiedad de clientes particulares y cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje ...), deberán ponerse en contacto con I-DE y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con I-DE, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**

5. INFORMACIÓN TELEFÓNICA



CONDICIONANTES TÉCNICOS PARTICULARES DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Telefónica de España al proyecto de obra relacionado ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

INFORMACIÓN SOBRE PLANOS

La situación de la infraestructura reflejada en planos tiene carácter **orientativo**, por lo que la localización real de nuestras instalaciones puede diferir ya que los distintos elementos de la red están sometidos a constantes modificaciones que pueden no estar recogidas en la información gráfica suministrada.

Por este motivo, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público y cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea.

Los planos contienen únicamente información de infraestructura canalizada. No se aporta información sobre los cables telefónicos.

Si el inicio de ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha de obtención a través de la plataforma digital, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir redes telefónicas por la presencia de elementos visibles de estas redes (por ejemplo: tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas de cable a fachada, etc.) incluso si dicha infraestructura no se encuentre reflejada en planos, el procedimiento adecuado para determinar su ubicación exacta sería la realización de catas.

Adicionalmente, si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la infraestructura telefónica existente, los trabajos deberán realizarse siempre con medios exclusivamente manuales, quedando expresamente prohibido el uso de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.

Cuando sea necesaria la señalización de los cables sobre el terreno, pueden solicitarlo a Telefónica de España siempre con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111

Telefónica

002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un boletín de señalización.

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 final 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. Por motivos de seguridad, los citados registros deben quedar libres de cualquier obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación telefónica que resulten afectados por las obras serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

En todo caso se respetará la normativa vigente en lo que se refiere a cruces y paralelismos con otras instalaciones respetando las distancias reglamentarias en relación con el prisma de hormigón, así como las protecciones a colocar en caso de necesidad.

En el caso de paralelismo, se evitará mediante una capa separadora el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de Telefónica queden al descubierto, 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. Si por alguna circunstancia se produjeran daños en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización.

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado en evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una banda señalizadora 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.

En caso de Averías y Emergencias relacionadas con la red de Telefónica de España, se debe llamar al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente.

Telefónica

COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS

Cuando sea necesario comunicar proyectos de Servicios Afectados a Telefónica, deberá remitir correo electrónico a variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com adjuntando la documentación relevante en formato .PDF o facilitando en el propio correo electrónico el enlace desde el que descargar el referido proyecto, evitando el envío de documentación en papel y CDs/DVDs.

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS

Es imprescindible que el solicitante de la modificación del trazado de instalaciones telefónicas sea el promotor de las obras o en su defecto, la empresa adjudicataria de las obras, en cuyo caso deberá aportar el contrato firmado con el promotor que justifique la adjudicación del proyecto que requiere modificar el trazado de las instalaciones telefónicas. Telefónica de España no gestionará ninguna petición que provenga de otro solicitante.

Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el trazado de las instalaciones telefónicas, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras y preferiblemente en la fase de redacción del proyecto, la correspondiente solicitud de modificación del trazado de instalaciones telefónicas enviando correo electrónico a variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com adjuntando la siguiente documentación:

- Solicitud por escrito debidamente cumplimentada y firmada por el promotor de la obra
- Planos del proyecto en los que se refleje la solución propuesta para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas propiedad de Telefónica de España
- Número de solicitud proporcionado por la plataforma que facilita la información y cartografía digital de los servicios afectados.

Las obras necesarias para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas deberán consensuarse con Telefónica de España realizando la interlocución a través del mencionado correo electrónico y se tomará como punto de partida la solución propuesta por el promotor o empresa contratista adjudicataria.

AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA 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.

6. INFORMACIÓN ORANGE Y JAZZTEL



A continuación se reflejan los condicionantes particulares, sobre la información aportada, referentes a los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Orange España Telecomunicaciones Fijas (en adelante OSFI). Se incluye dentro de estas instalaciones las infraestructuras de Jazztel, propiedad de Orange España Telecomunicaciones Fijas:

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo Responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja tanto la situación aproximada de las instalaciones existentes propiedad de OSFI, como las necesidades futuras previstas antes de la fecha de tramitación de su solicitud. La información es de carácter orientativo y la recepción de la misma no supone la autorización ni conformidad por parte de OSFI 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 posterior a tres a meses de la fecha actual deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, OSFI informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos pueden encontrarse con tensión de corriente eléctrica.

El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo, queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.

En la ejecución de los trabajos se deberán cumplir especialmente, además de la normativa general de prevención de riesgos laborales Ley 31/1995, lo dispuesto en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción y en el RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Obras sin afecciones de servicios en la proximidad de infraestructuras de OSFI.

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 de 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 OSFI existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida autorización de OSFI 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 OSFI.

REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Se efectuaran 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.

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.



Afecciones de servicios.

Si se prevé, antes de la ejecución de los trabajos, que se verán afectadas las instalaciones de OSFI se debe poner en conocimiento del técnico responsable de OSFI vía correo electrónico dirigiéndolo a la dirección adjunta, indicando claramente como asunto "afección de servicios". De esta forma el técnico redactará el proyecto de modificación de red correspondiente indicando su presupuesto detallado. Los trabajos de modificación de red quedan supeditados a la recepción de este proyecto de modificación de red y a la aceptación del presupuesto anexo por parte del solicitante.

Correo electrónico ftthserv.afectados@orange.com

De producirse diferencias entre la infraestructura de OSFI existente en la zona de actuación y la información suministrada, se deberá comunicar inmediatamente a OSFI para su posible incidencia y/o valoración correspondiente.

Se prohíbe la alteración, modificación o afección de la red de OSFI sin autorización expresa de esta compañía. Todos los daños a instalaciones de ésta compañía o de sus clientes que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas.

En aquellas actuaciones que existan infraestructuras de OSFI en las que no fuesen identificables tanto las arquetas como el trazado de la canalización, se recomienda antes del inicio de los trabajos la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones.

MANIPULACIÓN DE CABLES

Está prohibida la manipulación de cableado existente sin la supervisión expresa de representantes de OSFI. En caso de necesidad de ser manipulado, deberá solicitarse de manera expresa a OSFI Correo electrónico ftthserv.afectados@orange.com, para que sean estos quienes asignen el personal adecuado para la realización de los trabajos y su supervisión

VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con OSFI 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 OSFI. Así mismo el desvió del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de OSFI 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

Ejecución de nuevas edificaciones

Para aquellas actuaciones que tengan por finalidad la realización de obra de acondicionamiento de edificios existentes o la conexión de servicios en nuevas edificaciones, y requieran de la conexión del servicio de OSFI o bien la modificación de cableado existente por la fachada de los mismos se debe comunicar vía correo electrónico dirigiéndolo a la dirección adjunta, indicando claramente en el asunto "bajada de cableado" o "necesidad de conexión".

Correo electrónico: ftthserv.afectados@orange.com

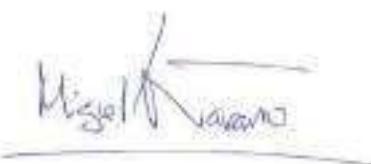


Ejecución de nuevos viales o urbanizaciones de viviendas

Las actuaciones que se dirijan a la realización de nuevos viales, acondicionamiento de viales existentes o construcción de nuevos espacios urbanísticos les agradeceríamos que lo pusieran en conocimiento del técnico responsable de OSFI con el fin dotar a los proyectos de la infraestructura de OSFI necesaria en el ámbito. Se comunicará vía correo electrónico dirigiéndolo a la dirección adjunta, indicando claramente como asunto "construcción de nuevo vial", "nueva urbanización" o "humanización de calle" según proceda.

Correo electrónico ftthserv.afectados@orange.com Para agilizar los trámites, en todas las comunicaciones o solicitudes ha de matizarse el código de referencia del plano correspondiente a la zona descargada p.ej. "GA123456", así como los datos necesarios de contacto (nombre, empresa y teléfono) y el plazo estimado para la actuación así como su ubicación exacta (dirección, municipio). Si fuese necesario disponer de información técnica adicional de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por correo electrónico y con 72 horas antes del inicio de los trabajos, a la dirección adjunta. Correo electrónico: ftthserv.afectados@orange.com

Torrent, Octubre 2022



Fdo.: Miguel Angel Navarro García

Ingeniero industrial

AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

DOCUMENTO N°1

**ANEJO 3: Gestión de los Residuos de Construcción y
Demolición (RCDs)**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	AGENTES INTERVINIENTES: IDENTIFICACIÓN.....	1
2.1.	PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)	1
2.2.	POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)	2
2.3.	GESTOR DE RESIDUOS	2
3.	OBLIGACIONES.....	2
3.1.	PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)	2
3.2.	POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)	3
3.3.	GESTOR DE RESIDUOS	5
4.	CONTENIDO DEL ESTUDIO/PLAN DE RCDs	5
5.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	6
5.1.	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS.....	6
5.2.	ESTIMACIÓN DE CANTIDADES.....	9
6.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	13
7.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	14
7.1.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	14
7.2.	MEDIDAS DE VALORIZACIÓN “IN SITU”	15
7.3.	DESTINO DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”	15
8.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	17
9.	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	18
10.	VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	21

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión de los residuos de construcción y demolición tiene por objeto establecer los instrumentos y las actuaciones necesarias para llevar a cabo el control de la generación de residuos de construcción y demolición, para prevenir la producción de residuos fomentar su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Todas las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar al medio ambiente, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos, así como toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.

Respecto a la gestión de los residuos, se tratará en primer lugar de reutilizar los mismos y si no es posible reciclarlos y en último lugar procedimiento a su eliminación mediante la retirar a vertederos controlados.

El objeto de obedecer a esta jerarquía es contemplar la oportunidad de obtener materiales reciclados que puedan ser utilizados posteriormente. Al mismo tiempo se reduciría notablemente el coste del transporte de estos materiales, al no ser necesario su transporte a un vertedero.

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, para el proyecto de “*ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL, ADECUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIONES DE LA URBANIZACIÓN*”.

Este documento tendrá carácter contractual, pudiéndose valorar y descontar los costes derivados del incumplimiento del mismo por parte de la empresa adjudicataria de las obras.

2. AGENTES INTERVINIENTES: IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto “*ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL, ADECUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIONES DE LA URBANIZACIÓN*”.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

- Promotor: Aigües de l'Horta
- Proyectista: Aigües de l'Horta
- Dirección de Obra: Por determinar
- Jefe de Obra: La persona que aporte el contratista adjudicatario de las obras.

2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2, Definiciones, del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

- 1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- 2) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- 3) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición. En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Ayuntamiento de Torrent.

2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.3. GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3. OBLIGACIONES

3.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

3.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3. GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. CONTENIDO DEL ESTUDIO/PLAN DE RCDs

El contenido del estudio/plan viene establecido en el artículo 4 del Real Decreto citado:

- 1) Una estimación de la cantidad que se generará (en Tm y m³) de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.

- 2) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 3) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 4) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- 5) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- 6) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- 7) Una valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto.

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

5.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados serán tan sólo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En esta estimación de residuos se prevé una determinada generación de RCDs como residuos potencialmente peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que pueden contener sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados. Se incluyen dentro de la tipología de RCDs de Nivel III y, en todo caso, los residuos peligrosos se señalan con un asterisco (*) junto a su código LER.

Se consideran los siguientes niveles de residuos de construcción y demolición:

- RCD de Nivel I: tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El RD 105/2008 (art. 3.1.a) considera como excepción a ser considerados como residuos: Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- RCD de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción aplicables al montaje de conducciones, relleno de zanjas, reposición de firmes, ejecución de depósitos y estaciones de bombeo.
- RCD de Nivel III: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción aplicables a la ejecución de arquetas y pozos de registro.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
<input checked="" type="checkbox"/>	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
<input checked="" type="checkbox"/>	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II y III

RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Asfalto		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 01	Madera
3. Metales		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 01	Cobre, bronce, latón
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 02	Aluminio
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 03	Plomo
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 04	Zinc
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 05	Hierro y Acero
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 06	Estaño
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 06	Metales mezclados
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
<input checked="" type="checkbox"/>	20 01 01	Papel
5. Plástico		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena Grava y otros áridos		
<input checked="" type="checkbox"/>	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
<input checked="" type="checkbox"/>	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 02	Ladrillos
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros
1. Basuras

<input checked="" type="checkbox"/>	20 02 01	Residuos biodegradables
<input checked="" type="checkbox"/>	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06*	(SP's)
17 02 04*	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
<input checked="" type="checkbox"/>	17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
<input checked="" type="checkbox"/>	17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitrinados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 03
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
<input checked="" type="checkbox"/>	15 02 02* Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07*	Filtros de aceite
20 01 21*	Tubos fluorescentes
16 06 04*	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03*	Pilas botón
<input checked="" type="checkbox"/>	15 01 10* Envases vacíos de metal o plástico contaminados
08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03*	Sobrantes de disolventes no halogenados
<input checked="" type="checkbox"/>	07 07 01* Sobrantes de desencofrantes
<input checked="" type="checkbox"/>	15 01 11* Aerosoles vacíos
16 06 01*	Baterías de plomo
13 07 03*	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RCDs mezclados distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03

5.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

La estimación de las cantidades de residuos de construcción y demolición se realiza a partir de las mediciones auxiliares del proyecto al cual se hace referencia en este estudio/plan.

Nivel I: se trata del volumen de productos de la excavación destinados a vertedero de inertes. Se determinan a partir de las mediciones del proyecto de los apartados de demoliciones y excavaciones. Las cantidades resultantes son las siguientes:

RESUMEN	m2	m3	m3 con esponjamiento
Demolición asfalto	885.6	44.28	57.564
Demolición hormigón	885.6	132.84	172.692
Trabajos de excavación		935.68	1216.384
SUMA			1,446.64

Nivel II: fragmentos de tubería no utilizada, aglomerado asfáltico desechado, hormigón no vertido y restos de ferralla y perfilería metálica no utilizada. Se estima el 2% de la tubería, el 0,5% del aglomerado asfáltico vertido, el 1,5% del hormigón puesto en obra y el 2% del acero en redondos y perfiles laminados.

De acuerdo con las mediciones de la obra resultan las siguientes cantidades:

TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD				
DN (mm)	Longitud proyecto (m)	Peso unitario (Tm/m)	Peso total (Tm)	
200	160	0.004	0.64	
400	160	0.0045	0.72	
		SUMA	1.36	
		Fracción desechada	2.00%	
		Total residuo (Tm)	0.027	

TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL				
DN (mm)	Longitud proyecto (m)	Peso unitario (Tm/m)	Peso total (Tm)	
200	1,548	0.037	57.28	
400	148	0.094	13.91	
		SUMA	71.19	
		Fracción desechada	2.00%	
		Total residuo (Tm)	1.424	

AGLOMERADO ASFÁLTICO

Medición	747.85	m ²
Espesor	0.05	m
Volumen	37.39	m ³
Densidad	2.75	Tm/m ³
Peso	102.83	Tm
Fracción desechada	0.50%	
Total residuo (Tm)	0.51	Tm

HORMIGONES

TIPO	m ³	
Hormigón en masa capa rodadura	112.18	
SUMA	112.18	
Fracción desechada	1.50%	
Volumen residuo	1.68	m³
Densidad	2.50	Tm/m ³
Total residuo	4.21	Tm

Nivel III: para su cálculo, se estima un volumen de 0,2 m³ de residuos por m² construido, con una densidad entre 0,5 y 1,5 Tm/m³. Para adaptar este sistema al presente estudio/plan de residuos se asimila la superficie de arquetas y pozos de registros ejecutados a superficie construida. En cuanto al reparto de residuos de Nivel III se debe tener en cuenta que no se espera generar residuos de yeso ni madera. No se consideran, por tanto, porcentajes de estos materiales y el déficit resultante se redistribuye entre los otros materiales.

La distribución es la indicada en la tabla siguiente, correspondiente a los porcentajes adoptados de RCD de:

- 14% Naturaleza no pétrea
- 75% Naturaleza pétrea
- 11% Potencialmente peligrosos y otros

RCDs Nivel III		
	%	%
Distribución teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Adoptado
RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Asfalto	5.00%	15.00%
2. Madera	4.00%	
3. Metales	2.50%	7.00%
4. Papel	0.30%	0.50%
5. Plástico	1.50%	10.00%
6. Vidrio	0.50%	0.50%
7. Yeso	0.20%	
TOTAL estimación	14.00%	33.00%
RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena Grava y otros áridos	4.00%	4.00%
2. Hormigón	12.00%	12.00%
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	54.00%	30.00%
4. Piedra	5.00%	10.00%
TOTAL estimación	75.00%	56.00%
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras	7.00%	7.00%
2. Potencialmente peligrosos y otros	4.00%	4.00%
TOTAL estimación	11.00%	11.00%
TOTAL ESTIMACIÓN	100.00%	100.00%

Superficie construida total	1,225	m ²
Volumen de residuos (S x 0,20)	245	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 Tm/m ³)	0.60	Tm/m ³
TOTAL estimación Toneladas de residuos	147.00	Tm

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS:
GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
A.1.: RCDs Nivel I

	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo Tm/m3 (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	2,169.96	1.50	1,446.64

A.2.: RCDs Nivel II

	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo Tm/m3 (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea			
1. Asfalto	0.51	2.75	0.19
2. Metales	1.42	7.85	0.18
3. Plástico (tubería)	0.03	0.90	0.03
TOTAL estimación	1.97		0.40
RCD: Naturaleza pétrea			
1. Hormigones	4.21	2.50	1.68
TOTAL estimación	4.21		1.68

A.3.: RCDs Nivel III

	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso adoptado	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo Tm/m3 (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	15.00%	22.05	1.30	16.96
2. Madera	0.00%	0.00	0.60	0.00
3. Metales	7.00%	10.29	1.50	6.86
4. Papel	0.50%	0.74	0.90	0.82
5. Plástico	10.00%	14.70	0.90	16.33
6. Vidrio	0.50%	0.74	1.50	0.49
7. Yeso	0.00%	0.00	1.20	0.00
TOTAL estimación	33.00%	48.51		41.46

RCD: Naturaleza pétrea

1. Arena Grava y otros áridos	4.00%	5.88	1.50	3.92
2. Hormigón	12.00%	17.64	2.50	7.06
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	30.00%	44.10	1.50	29.40
4. Piedra	10.00%	14.70	1.50	9.80

TOTAL estimación

56.00%

82.32

50.18

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras, RSU	7.00%	10.29	0.90	11.43
2. Potencialmente peligrosos y otros	4.00%	5.88	0.50	11.76

TOTAL estimación

11.00%

16.17

23.19

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

- Se dará prioridad a aquellos materiales que provengan de reciclado y/o reutilización los cuales serán suministrados con la menor cantidad posible de embalaje.
- Se habilitarán zonas de "puntos limpios" en las instalaciones auxiliares de obra donde se ubicarán los contenedores, debidamente identificados necesarios para la recogida selectiva de residuos.

- Los residuos (no peligrosos y peligrosos) serán gestionados a través de gestores de residuos y transportistas debidamente autorizados (para cada tipo de residuo) por la Consellería de Medio Ambiente, Agua y Vivienda en la Comunidad Valenciana.
- Se evitara la realización de operaciones de mantenimiento de maquinaria en la propia obra, realizándose en talleres en localidades próximas a la zona de obra. En caso necesario, los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y, específicamente, de aceites usados), para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
- Se procederá a la adecuada impermeabilización de las áreas de instalaciones auxiliares temporales de obra.
- En caso de que existan, los residuos peligrosos se acopiarán en zonas especiales. Las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos deberán: estar protegidas de la lluvia (a cubierto); ser impermeables o disponer de un sistema de retención (depósito estanco, losa de hormigón, cubeto de retención) que evite posibles derrames; disponer de materiales absorbentes en función del volumen a almacenar previsto y un extintor de polvo seco mínimo de 6 kg.
- Durante su periodo de almacenamiento en obra, los residuos se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad e higiene. El tiempo de almacenamiento no excederá de la duración de la obra para los residuos no peligrosos y de 6 meses para residuos peligrosos.
- El Contratista está obligado a dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria, etc, y cualquier tipo de elemento contaminante, los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra. Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

7.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los residuos y materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación en la propia obra para relleno de zanjas y/o terraplenes	
X	No hay previsión de reutilización en emplazamientos externos de las tierras (*) o del asfalto, simplemente serán	Planta de tratamiento o valorización de RCD's

	transportados a planta de tratamiento o valorización de RCD autorizado	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Planta de tratamiento o valorización de RCD's
X	Reutilización de materiales metálicos	Planta de tratamiento o valorización de RCD's
	Otros (indicar)	

(*) En el caso de las tierras, si el poseedor de los residuos (contratista) presenta documentos que posibiliten la utilización de esas tierras en otros lugares como pueden ser obras o zonas de relleno éstas podrán ser llevadas a ese destino, posibilitando su reutilización. Si se reutilizan las tierras tal y como se describe anteriormente se debe cumplir el D 200/2004 de la GVA con solicitud a Consellería de Medio Ambiente. Si se trata de un residuo peligroso se debe cumplir lo establecido por la vigente Ley de Residuos.

7.2. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN “IN SITU”

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

OPERACIÓN PREVISTA	
X	No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a Planta de tratamiento o valorización de RCD's autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

7.3. DESTINO DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”.

Se indica en la tabla adjunta el destino de los residuos no reutilizables ni valorizables in situ. Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán, en todo caso, debidamente autorizadas por la Comunidad Valenciana para la gestión de residuos.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

A.2.: RCDs Nivel II y III

RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Tratamiento	Destino
Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Reciclado	
Reciclado	Gestor autorizado RNPs

RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino
Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
Reciclado	Planta de reciclaje RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
x	20 02 01 Residuos biodegradables
x	20 03 01 Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06*	(SP's)
17 02 04*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x	17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitraneados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 03
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02* Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07*	Filtros de aceite
20 01 21*	Tubos fluorescentes
x	16 06 04* Pilas alcalinas y salinas
16 06 03*	Pilas botón
x	15 01 10* Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03*	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01* Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11* Aerosoles vacíos
16 06 01*	Baterías de plomo
13 07 03*	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RCDs mezclados distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
Depósito Seguridad	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito / Tratamiento	
Depósito / Tratamiento	
Tratamiento Fco-Qco	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
Depósito Seguridad	
Depósito Seguridad	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito Seguridad	
Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Tratamiento Fco-Qco	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito / Tratamiento	
Restauración / Vertedero	

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TIPO DE RESIDUO/SEPARACIÓN EN FRACCIONES	TOTAL RESIDUO OBRA (Tm)	ART 5.5 RD 105/2008 (Tm)	SEPARACIÓN IN SITU
HORMIGÓN	4.21	80.00	NO OBLIGATORIA
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS	44.10	40.00	OBLIGATORIA
METALES	11.71	2.00	OBLIGATORIA
MADERA	0.00	1.00	NO OBLIGATORIA
VIDRIO	0.74	1.00	NO OBLIGATORIA
PLÁSTICOS	14.70	0.50	OBLIGATORIA
PAPEL, CARTÓN	0.74	0.50	OBLIGATORIA

De acuerdo con las estimaciones obtenidas en nuestro proyecto se superan los mínimos especificados en el artículo 5.5 del RD 105/2008 para los tipos de RCD fracción “ladrillos, tejas y cerámicos”, “metales”, “plásticos” y “papel y cartón” por lo tanto la única fracción de RCD que puede ser llevada a un gestor autorizado sin realizar su separación previa en obra será el “Hormigón”.

9. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Se incluyen seguidamente las prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Con carácter General:

- Gestión de residuos de construcción y demolición

La gestión de los residuos RCDs se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos RCDs se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

- Plan de gestión de residuos

El Contratista estará obligado a presentar a la Propiedad de la obra un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el Estudio de gestión de residuos RCDs. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores transportados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas por la administración autonómica.

- Almacenamiento provisional

El Contratista estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación

- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora) son centros con la autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente; así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consellería e inscritos en el registro pertinente.</p>

	<p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
X	<p>Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.</p>
	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Otros (indicar)</p>

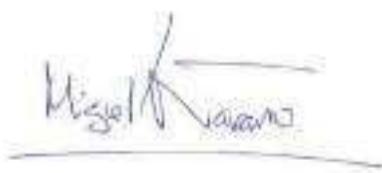
10. VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

La valoración de los costes de gestión de residuos es la siguiente:

VALORACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Cantidad (m3)	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)
A1 RCDs Nivel I			
Transporte a vertedero de los RCDs tipo tierras y pétreos procedentes de la excavación, por medio de transportista autorizado, incluyendo canon de vertido.	1,446.64	12.89	18,647.19
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétreas.	1.68	22.00	36.96
RCDs Naturaleza no Pétreas.	0.40	22.00	8.80
A3 RCDs Nivel III			
RCDs Naturaleza Pétreas.	50.18	37.12	1,862.53
RCDs Naturaleza no Pétreas.	41.46	38.23	1,585.07
RCDs Potencialmente peligrosos	23.19	59.76	1,386.03
B. Resto de costes de gestión	%	PEM	Importe (€)
Presupuesto de Obra por otros costes de gestión, alquiler contenedores (mín 0,2% PEM obra)	0.75%	545,000.00	4,080.75
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			27,607.34
			RCD tipo I
			18,647.19
			RCD II y III
			8,960.15

Los gastos de transporte de los residuos de nivel I se han contemplado en los diferentes capítulos y partidas de demoliciones y movimientos de tierras del presupuesto, por lo que no se debe duplicar su coste. Por tanto, el resto de gastos asociados a la gestión de residuos ascenderán a la cantidad de **8.960,15 €**, valor que se plasmará en el presupuesto en el capítulo de Gestión de residuos.

Torrent, Octubre 2022



Fdo.: Miguel Angel Navarro García

Ingeniero industrial

AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

DOCUMENTO N°1

ANEJO 4: Control de Calidad

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS LOTES.....	1
3. PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE ENSAYOS.....	1
3.1. DEFINICIÓN DE LOTES	1
3.2. RELLENOS CON ARENA.....	1
3.3. CAPAS DE ZAHORRAS ARTIFICIALES	2
3.4. MEZCLAS BITUMINOSAS	2
3.5. HORMIGONES	2
3.6. PAVIMENTOS Y ACCESORIOS	3
3.7. TUBERÍA EN PRESIÓN Y ELEMENTOS ACCESORIOS	3
4. CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS.....	3

1. OBJETO

Se ha realizado un estudio de los ensayos de Control de Calidad a realizar en las diferentes unidades del proyecto para la aceptación de los materiales, así como para el control durante la ejecución de la obra.

2. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS LOTES

Cada una de estas unidades de obra se divide en lotes de una determinada extensión, a los que se aplica un cierto número de ensayos, considerando que la aceptación o rechazo derivada del resultado de los ensayos afecta a todo el lote en conjunto.

La extensión de los lotes varía en función de los ensayos a realizar y la importancia de la unidad en el conjunto de la obra.

Los ensayos de Control de Calidad se dividen en ensayos de aceptación de materiales que intervienen en la unidad de obra, y ensayos de ejecución que contrastan la correcta puesta en obra de dichos materiales y ensayos de fabricación de unidades, como las mezclas bituminosas y hormigones realizados en central, en los que se determinan las dosificaciones a utilizar y los materiales a emplear.

La presente actuación no conlleva magnitudes excesivas de materiales. No obstante, se realizarán ensayos en la zahorra. Además, se garantizará que todos los elementos prefabricados poseen un certificado de calidad, indicando los controles a los que han sido sometidos, y garantizando sus características.

3. PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE ENSAYOS

3.1. DEFINICIÓN DE LOTES

El presente Plan de Control de Ensayos se realiza siguiendo la normativa aplicable vigente:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- RC-16. Instrucción para la recepción del cemento, R.D. 256/2016, de 10 de junio
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras y Puentes (PG-3)

A continuación se detallan los criterios seguidos para definir el número de ensayos a realizar para el control de las diferentes unidades de obra a las que se va a realizar un seguimiento y control de la calidad.

3.2. RELLENOS CON ARENA

- Cada 5.000 m³ o fracción y siempre que cambie de naturaleza se hará un Análisis granulométrico y se determinarán los Límites de Atterberg.

- Cada 2.500 m³ o fracción y siempre que cambie de naturaleza se hará un ensayo de Proctor Modificado.
- Cada 10.000 m³ o fracción y siempre que cambie de naturaleza se realizará una determinación del Índice CBR y del contenido de Materia Orgánica.
- Como control de compactaciones, por cada 500 m² o tongada, se comprobará cinco veces su grado de compactación por densidad y % de humedad "in situ" por el método de los isótopos radiactivos.

3.3. CAPAS DE ZAHORRAS ARTIFICIALES

- Cada 750 m³ de material se tomará una muestra para realizar un Análisis granulométrico.
- Cada 1.500 m³ o fracción y siempre que cambie de naturaleza se determinarán los Límites de Atterberg.
- Cada 4.500 m³ de material se tomará una muestra para realizar los siguientes ensayos:
 - Índice de machaqueo
 - Desgaste de los Ángeles
 - Índice de lajas y agujas
 - Índice CBR en laboratorio
- Cada 750 m³ de material se tomará una muestra para realizar los siguientes ensayos:
 - Proctor modificado
 - Equivalente de arena
- Como control de compactaciones, por cada 3.500 m² o tongada, se comprobará cinco veces su grado de compactación por densidad y % de humedad "in situ" por el método de los isótopos radiactivos.

3.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

- Cada 1.000 t de material se realizarán los siguientes ensayos:
 - 2 Granulometrías de los áridos extraídos (excepción, cada 500 m³)
 - 2 Contenidos de ligante en mezcla bituminosa por el método de centrifugación
 - 4 Ensayos Marshall completo
 - 4 Extracciones de betún
- Además cada 1000 T de material se comprobarán los áridos mediante un análisis granulométrico por tamizado, el ligante mediante la solicitud de los certificados de calidad pertinentes y la compactación mediante la extracción de probeta-testigo y determinación de densidad y espesor.

3.5. HORMIGONES

Control de componentes:

Cemento:

El cemento debe poseer el sello AENOR, no siendo necesaria la realización de ensayos, aunque el fabricante debe suministrar los Certificados de Calidad y documentos de identificación según el Pliego RC-16.

Además se solicitarán a la planta de hormigón los ensayos correspondientes al control de producción de planta del agua, áridos y aditivos.

Hormigón fresco:

De acuerdo con la EHE-08 los lotes se definen de 50 m³ y el control se realizará determinando la resistencia de 2 amasadas siendo $f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$, para lo que se fabricarán 5 probretas por cada toma para ensayar 2 a siete días y 3 a veintiocho.

3.6. PAVIMENTOS Y ACCESORIOS

Se solicitará sello o certificado de calidad, y además se realizarán los siguientes ensayos para cada tipo y procedencia del elemento cada 10000 unidades o cada 500m² de material:

- Características geométricas
- Absorción de agua
- Resistencia a compresión
- Resistencia a flexión
- Resistencia al desgaste

3.7. TUBERÍA EN PRESIÓN Y ELEMENTOS ACCESORIOS

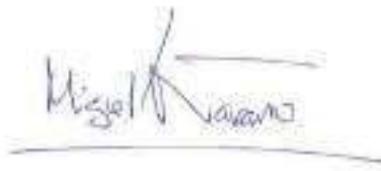
Se solicitará sello o certificado de calidad de los materiales y elementos accesorios, además se realizarán pruebas de presión y estanqueidad en la tubería instalada, según PPTGTSP y según procedimiento especificado en la Memoria, en los tramos que indique la Dirección de Obra. Se realizará cada 3000m de tubería una comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general

4. CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS

En la tabla siguiente se presenta una relación detallada de los ensayos a realizar para el control de la obra proyectada.

UNIDAD DE OBRA Y ENSAYOS	MEDICIÓN	LOTE	Nº ENSAYOS
SUELO SELECCIONADO			
MATERIAL			
Análisis granulométrico por tamizado	209.88 m3	5,000 m3	1
Límites de Atterberg	209.88 m3	5,000 m3	1
Próctor Modificado	209.88 m3	1,000 m3	1
Indice CBR en laboratorio	209.88 m3	10,000 m3	1
Contenido de materia orgánica	209.88 m3	10,000 m3	1
COMPACTACIÓN			
Densidad y humedad "in situ"	209.88 m3	1,000 m3	1
RELLENO DE ZANJAS CON ARENA			
Material			
Análisis granulométrico por tamizado	392.42 m3	5,000 m3	1
Límites de Atterberg	392.42 m3	5,000 m3	1
Próctor Normal	392.42 m3	2,500 m3	1
Indice CBR	392.42 m3	10,000 m3	1
Contenido de materia orgánica	392.42 m3	10,000 m3	1
Compactación			
Densidad y humedad "in situ"	392.42 m2	500 m2	2
ZAHORRA ARTIFICIAL			
Material			
Análisis granulométrico por tamizado	284.90 m3	750 m3	1
Indice de machaqueo. Porcentaje con dos o más caras de fractura	284.90 m3	4,500 m3	1
Determinación del coeficiente de Los Angeles	284.90 m3	4,500 m3	1
Límites de Atterberg	284.90 m3	1,500 m3	1
Equivalente de arena	284.90 m3	750 m3	1
Próctor Modificado	284.90 m3	750 m3	1
Indice CBR en laboratorio	284.90 m3	4,500 m3	1
Índice de lajas y agujas	284.90 m3	4,500 m3	1
Compactación			
Densidad y humedad "in situ"	284.90 m2	3,500 m2	1
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE			
Aridos clasificados en caliente			
Análisis granulométrico por tamizado	37.40 m3	1,000 m3	1
Ligante			
Solicitar certificado de calidad			
Mezcla bituminosa			
Análisis granulométrico	37.40 m3	500 m3	1
Contenido de ligante en mezcla bituminosa por certificación	<1000 T	1,000 T	1
Ensayo Marshall completo	<1000 T	1,000 T	1
Extracción de betún	<1000 T	1,000 T	1
Compactación			
Extracción de probeta-testigo y determinación de densidad y espesor	<1000 T	1,000 T	1
HORMIGONES			
Solicitar certificado de calidad y ensayos periódicos del control de producción en planta			
Estudio de la mezcla			
Consistencia mediante el Cono de Abrams (adicional)			
Resistencia a compresión (adicional)			
TUBERÍAS EN PRESIÓN			
Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general	1,892 m	3,000 m	1
Estanqueidad	1,892 m	500 m	4
Presión	1,892 m	500 m	4
TUBERIA Y ELEMENTOS ACCESORIOS FD			
Solicitar certificado de calidad			

Torrent, octubre 2022



Fdo.: Miguel Angel Navarro García

Ingeniero industrial

AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

DOCUMENTO N°1

ANEJO 5: Justificación de precios

ÍNDICE

1.	NORMATIVA APLICABLE	6
2.	JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS.....	6
3.	PRECIOS AUXILIARES	7
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	7
4.1.	MANO DE OBRA	7
4.2.	MAQUINARIA	8
4.3.	MATERIALES	9
4.4.	CUADRO DE DESCOMPUESTOS	13

1. NORMATIVA APPLICABLE

La normativa aplicable es la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 por lo que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

$$P_n = (1 + K/100) \times C_n$$

En la que:

- P_n = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en Euros.
- C_n = Coste directo de la unidad, en Euros.
- K = Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos".

2. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

El valor "K" se obtiene como suma de K_1 y K_2 siendo K_1 el porcentaje correspondiente a imprevistos (1% por tratarse de obra terrestre) y K_2 el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos:

$$K_2 = (C_i/C_d) \times 100$$

- Cálculo de C_i :

Para la obra proyectada cuya duración será de SEIS (6) meses, estimamos los siguientes costes indirectos:

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	10,200.00 €
Topógrafo	4,800.00 €
Instalación y gastos de almacén, vehículos, administración, etc.	637.19 €
SUMA	15,637.19 €

- Cálculo de C_d :

El coste directo de las obras asciende a 125.225,46 Euros, y, por lo tanto:

$$K_2 = (15.637,19 / 521.239,57) \times 100 = 3\%$$

- Porcentaje K:

En consecuencia, el porcentaje K a aplicar por costes indirectos queda establecido en:

$$K = K_1 + K_2 = 1\% + 3\% = 4\%$$

3. PRECIOS AUXILIARES

A partir de los precios de mano de obra (O), de los precios de maquinaria (Q), y de los materiales básicos (T), con los rendimientos estimados por la práctica de su ejecución se obtienen los Precios Auxiliares que consideramos imprescindibles, siendo en su mayor parte coste de operaciones.

Una vez obtenidos todos los anteriores, y por composición de éstos, con los rendimientos estimados, se obtienen los precios de las unidades de obra, que son los aplicables directamente a las mediciones para obtener el presupuesto de ejecución material.

A continuación, se muestran los distintos precios de mano de obra, maquinaria y materiales, que da como resultado los diferentes precios descompuestos de las unidades de obra.

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presenta el listado de ordenador con las bases de precios creadas para este proyecto, y que sirven de justificación de los cálculos realizados.

4.1. MANO DE OBRA

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Equipo de instalación de concentrador (mano de obra, herramientas, desplazamientos, dietas incluidas)	145.400	8.000 h	1,163.20
2	Equipo especializado Georadar.	52.250	4.608 h	240.77
3	Peón ordinario construcción	17.900	1.330.103 h	23,808.84
4	OFICIAL PRIMERA FONTANERÍA	21.580	217.913 h	4,702.56
5	OPERARIO DE BASE FONTANERÍA	18.820	387.466 h	7,292.11
6	PEON ORDINARIO.	18.550	73.582 h	1,364.95
7	OFICIAL PRIMERA	17.930	182.478 H.	3,271.83
8	Equipo de trabajo (Incluye 2 operarios, oficiales o peones, vehículo, incluyendo todos los medios, todas las herramientas para la realización de todo tipo de trabajos de mantenimiento, incluyendo bomba de achique, grupo electrógeno, moto pico, teléfono móvil, etc.)	37.460	68.677 h	2,572.64
9	Ayudante fontanero	17.670	5.368 h	94.85
Importe total:				44,511.75

MAQUINARIA
Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	37.370	172.972 h	6,463.96
2	Alquiler georradar diario	288.354	1.500 día	432.53
3	Compactador de neumáticos de 120 C.V. y 25 Tm.	15.550	13.623 h	211.84
4	Apisonadora tandem de 11-12 Tm y 45 C.V.	58.110	27.246 h	1,583.27
5	Camión hasta 10 tm, de 8 m ³ de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	28.510	262.473 h	7,483.11
6	Hormigonera diésel de capacidad 300 l., incluso seguro.	3.700	150.475 h	556.76
7	Retroexcavadora de neumáticos con pala frontal, de potencia 70 CV, capacidad de la pala frontal 1 m ³ , capacidad de la cuchara retroexcavadora entre 0.07 y 0.34 m ³	41.710	362.806 h	15,132.64
8	Barredora mecánica autopropulsada de 20 CV.	18.210	15.891 h	289.38
9	Extendedora de aglomerado de 70 CV sobre orugas.	80.210	0.808 h	64.81
10	Planta asfáltica móvil de 215 CV y 60-80 Tm/h.	0.740	17.339 h	12.83
11	Martillo picador con un diámetro de 80mm.	3.280	0.320 h	1.05
12	Compresor portátil diésel de 10 m ³ /min de caudal y 7 kilos de presión, incluso seguro.	6.750	0.320 h	2.16
13	Maquinaria alimentación eléctrica	10.100	47.600 H	480.76
14	Bandeja vibratoria	33.310	57.421 h	1,912.69
15	Equipo de desinfección	68.583	16.960 h	1,163.17
16	GRUPO ELECTROGENO 5 KVA.	9.870	7.000 h	69.09
17	MARTILLO ELECTRICO.	8.950	7.000 h	62.65
18	Equipo presurización de redes	70.097	16.960 h	1,188.85
19	Camión grúa	38.550	233.185 h	8,989.28
20	Grua móvil de 30 Tm.	96.951	2.210 H.	214.26
21	Alquiler máquina electrosoldadura automática	25.140	2.000 h	50.28
22	Retroexcavadora con martillo rompedor	67.070	150.453 h	10,090.88
23	Pala cargadora sobre neumáticos, tamaño mediano	38.055	0.762 H	29.00
24	Camión hormigonera de 8 m ³	42.318	1.525 H	64.53
25	Planta para fabricación de hormigón (25 m ³ /h)	64.535	2.287 H	147.59
26	Vibrador para hormigón, de gasolina	1.023	3.855 H	3.94
27	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25.500	5.250 h	133.88
Importe total:				56,835.19

4.3. MATERIALES

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Banda acero inoxidable de 150 (155-180) R-1454-A	11.600	4.000 u	46.40
2	Contador DN 15 mm (1/2") Clase C (R160) con módulo radio VHF 169 MHz para telelectura	107.380	240.000 u	25,771.20
3	Kit concetrador VHF 169 MHz 1G con antena	3.547.750	1.000 u	3.547.75
4	VALVULA MARIPOSA SERIE 75/20 EMBRIDADA.SERIE BASICA 13. CUERPO FD NODULAR.EJE INOX.DUPLEX DISCO AC.DUPLEX. DN 150 mm. PS16. BRIDAS PN16 LONG= 140 mm.+ DES:VSG100, con accionamiento por motorreductor trifásico multivuelta	1.996.500	1.000 u	1.996.50
5	BRIDA CIEGA EN FUNDICION DUCTIL. DN 400 mm. TALADRADO BRIDA PN-16	178.120	1.000 Ud	178.12
6	BRIDA UNION J.ELAST.PE/PVC 100-110 PN16 AVK	21.330	1.000 Ud	21.33
7	Cabezal collarín universal y brida, tipología(80-700)50 de la serie 1426 BELGICAST o similares	27.780	4.000 U	111.12
8	Hormigón preparado de resistencia característica 20 N/mm ² , de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente no agresivo I.	61.000	14.980 m ³	913.78
9	Brida loca acero 200 mm PE 200-225 PN16	32.290	8.000 ud	258.32
10	Carrete FD DN 100x 500 mm B-B orientables a PN 16	6.022	1.000 ud	6.02
11	Carrete brida-brida orientable DN150 L=250 PN16	81.280	2.000 ud	162.56
12	Carrete FD DN 150 x 500 mm B-B orientables a PN 16	81.280	1.000 ud	81.28
13	Carrete FD DN 65 x 500 mm B-B orientables a PN 16	30.679	1.000 ud	30.68
14	Carrete de desmontaje de 100 mm, unión B-B a PN 16, con virolas acero inoxidable y cuerpo de acero.	191.543	3.000 ud	574.63
15	Carrete de desmontaje DN150 PN16	152.590	1.000 ud	152.59
16	Carrete de desmontaje de 300 mm, unión B-B a PN 16, con virolas acero inoxidable y cuerpo de acero.	385.950	1.000 ud	385.95
17	Carrete pasamuros FD 200x800 B-B orientables a PN 16	158.740	3.000 ud	476.22
18	Curva FD DN 200 mm a 22 B-B orientables a PN 16	129.540	5.000 ud	647.70
19	Curva FD DN 200 mm a 45 B-B orientables a PN 16	113.380	5.000 ud	566.90
20	Curva FD DN 200 mm a 90 B-B orientables a PN 16	134.770	14.000 ud	1.886.78
21	Curva PEAD DN 200 mm a 90 E-E a PN 16	72.210	8.000 ud	577.68
22	Cono de reducción brida-brida FD DN200xDN150	86.310	2.000 UD.	172.62
23	CONTADOR TIPO WOLTMANN DE 100 MM. DE DIAMETRO NOMINAL, Qn= 180 M3/H, CLASE B, INCLUSO VERIFICADO	878.370	2.000 ud	1.756.74
24	CONTADOR TIPO WOLTMANN DE 100 MM. DE DIAMETRO NOMINAL, Qn= 180 M3/H, CLASE B, INCLUSO VERIFICADO	772.550	1.000 ud	772.55

25	CONT.FLOSTAR-M 150-450 Q3-160 R315+LRFV2 CONTADOR VEL.CH/UNICO CL-C (R160-R800)	878.370	1.000 ud	878.37
26	Junta de caucho para piezas de 50 mm	0.500	13.000 ud	6.50
27	Junta de caucho para piezas de 100 mm	2.500	66.000 ud	165.00
28	Junta de caucho para piezas de 100 mm	1.590	4.000 ud	6.36
29	Junta de caucho para piezas de 150 mm	1.390	23.000 ud	31.97
30	Junta de caucho para piezas de 200 mm	2.200	28.000 ud	61.60
31	Junta de caucho estandar 150 mm	1.155	15.000 UD	17.33
32	Portabrida soldadura tope PE-100 200	27.500	8.000 ud	220.00
33	Te fundición dúctil DN 400x200 mm B-B orientables a PN 16	975.290	1.000 ud	975.29
34	Tornillo de 16 x 70 mm	0.291	48.000 ud	13.97
35	Tornillo de 16 x 80 mm	0.660	756.000 ud	498.96
36	Banda acero INOX 200 (210-235)	28.120	3.000 ud	84.36
37	Tornillo de 20 x 80 mm	1.170	216.000 ud	252.72
38	Tornillo de 20 x 90 mm	2.350	330.000 ud	775.50
39	Tornillo de 20 x 100 mm	0.910	48.000 ud	43.68
40	Tubo PVC Corrugado DN 250	30.670	15.750 m	483.05
41	Tubería PE de alta densidad de 200 mm y 16 kg/cm2 PE 100	23.890	60.000 m	1,433.40
42	Válvula compuerta brida-brida F4 26/00 cerámica DN80 PN16 con cuadrado	176.220	3.000 ud	528.66
43	Válvula compuerta 100 mm AVK a PN 16	124.110	2.000 ud	248.22
44	Ventosa trifuncional D-050C FD DN80 PN16	365.360	3.000 ud	1,096.08
45	CABEZAL COLLARIN DE TOMA SIMPLE EN FUN-DICION. UNIVERSAL. SALIDA BRIDA. DN 200 mm.DIAM.BRIDA 80mm.PN10/16	169.800	3.000 ud	509.40
46	Filtro DN180 en "Y" PN16 unión brida-brida	504.620	4.000 UD.	2,018.48
47	Válvula de retención de 150 mm tipo sándwich a PN 16	298.650	1.000 ud	298.65
48	TUBO FD-C40 NATURAL BZIN.J.EL.DN 200 DN16 Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, o similar, DN 200 mm, y Clase de Presión C 40 según norma UNE EN 545:2011, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM, de aleación cinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400 g/m ² y con capa de protección Aquacoat de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color azul, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. El cemento empleado es conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, con marcado CE, que garantiza una elevada durabilidad y alimentariedad. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5°. Incluye p/p de junta, tornilleria y piezas accesorias. Instalada en zanja sobre cama de apoyo de arena.	47.660	1,803.200 ml	85,940.51

49	TUBO FD-C40 NATURAL BZIN.J.EL.DN 200 DN16 Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, o similar, DN 400 mm, y Clase de Presión C 40 según norma UNE EN 545:2011, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM, de aleación cinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400 g/m ² y con capa de protección Aquacoat de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color azul, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. El cemento empleado es conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, con marcado CE, que garantiza una elevada durabilidad y alimentariedad. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5°. Incluye p/p de junta, tornillería y piezas accesorias. Instalada en zanja sobre cama de apoyo de arena.			
50	Arena	100.050	170.200 ml	17,028.51
51	Codo de 11 grados brida brida FD DN 400 mm PN16	12.000	547.384 m ³	6,568.61
52	Codo de 450 grados brida brida FD DN 400 mm PN16	423.120	1.000 Ud	423.12
53	Codo de 90 grados brida-brida FD DN 150 mm PN16	462.180	1.000 Ud	462.18
54	Cinta de señalización de tubería de agua potable	151.360	2.000 Ud	302.72
55	Hipoclorito sódico	0.116	1,696.000 ml	196.74
56	LADRILLO PANAL	2.172	16.960 L	36.84
57	Manguito para PEAD electrosoldable DN 160 mm PN16	0.130	336.000 ud	43.68
58	MORTERO 1:6.	20.970	21.000 Ud	440.37
59	PASTILLA HIDRAULICA NORMAL.	57.760	0.308 m ³	17.79
60	Conjunto de tapa y marco para montaje directamente en tubo. Con junta circular que actúa de interfase entre tubo y conjunto y evita el paso de agua. Tapa articulada con sistema antirrobo. Diseño hidráulico contra la salida de clores. Superficie con grabado antideslizante. tipo BBR d400 de la marca Cofunc o similar	7.020	6.300 m ²	44.23
61	Zahorra artificial	88.120	14.000 ud	1,233.68
62	Agua	12.890	357.391 m ³	4,606.77
63	Cemento portland con adición puzolánica CEM II/A-P 42.5 R, según norma UNE 80.301:96/RC-97 a granel.	1.271	27.064 m ³	34.40
64	Hormigón de limpieza con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m ³ , de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m ³ y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	85.876	31.114 t	2,671.95
65	Arena triturada, sin lavar, de granulometría 0/5, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	58.650	0.518 m ³	30.38
66	Grava triturada caliza de granulometria 20/40, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km	11.600	6.300 t	73.08
67	Filler de aportación	6.362	173.217 t	1,102.01
68	AC 11 surf B35/50 D c/betun	0.520	8.833 t	4.59
		63.540	135.894 t	8,634.70

69	Alquiler de 1m2 de panel modular vertical de blindaje de acero, modelo Gi-P de Ischebeck o equivalente, para una profundidad de zanja variable de 2,15 a 7,15m. Incluso p.p. de alquiler de codales telescopicos y otros elementos auxiliares.		5.384	44.200 m2	237.97
70	Valvula compuerta brida-brida DN150 Tipo Euro 20/23	276.120	2.000 UD		552.24
71	Racor de latón para D=50 mm.	16.210	4.000 u		64.84
72	Áridos artificiales de naturaleza caliza, clasificados y seleccionados, para hormigones, de tamaño máximo 20 mm.	8.495	34.435 Tm		292.53
73	Arena de cantera lavada para morteros	6.737	0.400 Tm		2.69
74	Cemento portland tipo CEM I - 32,5 R, a granel	68.559	2.324 Tm		159.33
75	Cemento portland tipo I - 42,5 R / SR - MR, según norma UNE 80303:96, a granel	84.635	1.472 Tm		124.58
76	Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa con junta estanca de goma, para pozo de registro, de 800 mm. de altura y diámetro interior 1.200 mm. en su base y 600 mm. en coronación	80.630	3.000 Ud		241.89
77	Anillo circular prefabricado de hormigón en masa con junta estanca de goma, para pozo de registro, de 1.200 mm. de diámetro interior y 500 mm. de altura	66.300	3.000 Ud		198.90
78	Tapa acerrojada y marco de fundición ductil de 60 cm. de diámetro para pozos de registro	124.950	3.000 Ud		374.85
79	Pate de acero revestido con polipropileno de dimensiones 33 x 14 x 8 mm.	5.992	12.000 Ud		71.90
80	V.COPUERTA BB-F4 EURO20/23 200 PN16 CUA	299.560	8.000 Ud		2,396.48
81	ACTUADOR ELECTRICO DREHMO-DP119 DE 1/4 GIRO CON MOTOR TRIFASICO 380-420 V, 50 HZ,PROTECC IP67.CON ELEMENTOS DE AVISO. PARA VALVULA DN 150 mm. PN-10/16	1,436.360	1.000 ud		1,436.36
82	Emisor de impulsos	210.000	1.000 Ud		210.00
83	Empalme brida enchufe DN 200 en fundición	95.210	53.000 Ud		5,046.13
84	Empalme brida enchufe DN 300 en fundición	157.480	1.000 Ud		157.48
85	Empalme brida enchufe DN 400 en fundición	299.480	2.000 Ud		598.96
86	Válvula compuerta 60mm AVK PN16	81.260	4.000 UD		325.04
87	Módulo de radio	85.000	1.000 Ud		85.00
88	Cono Reducción BB ORIENTABLE fundicion ductil DN 300X400	198.030	1.000 Ud		198.03
89	TE BBB.ORIENTABLE 200 PN16	135.500	2.000 Ud		271.00
90	Válvula de mariposa DN 300 con desmultiplicados M31 e indicador apertura ISORIA-16 T1 3t6k6XC 300 PS16+M-31	2,580.000	1.000 Ud		2,580.00
91	Válvula de mariposa DN 400 con desmultiplicados MR400 e indicador apertura ISORIA-16 T1 3g6k6XC 400 PS16+Mr400 desmultiplicador incluido	3,896.000	1.000 Ud		3,896.00
Importe total:					201,162.03

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
1	3.1 (Sin clasificar) ml Perforación horizontal dirigida para instalación de tubería pead DN400 PN10 en tierras de tránsito compactas Perforación horizontal dirigida tubería pead DN400 Costes indirectos	1.000 ml	237.864	237.86 7.14 Total por ml: Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS por ml
2	3.2 (Sin clasificar) ml Suministro y soldadura DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PE-100)COLOR NEGRO CON BANDAS AZULES DN 400 mm.ESPESOR 23.7 mm. PN-10 (SDR17)(S-8)LONGITUD BARRA 13 m conforme normativa UNE12201 Suministro y soldadura de tubería PEAD PN10 DN400 para vaina de protección Costes indirectos	1.000 ml	71.806	71.81 2.15 Total por ml: Son SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ml
3	3.3 (Sin clasificar) ml suministro de agua, retirada y gestión de lodos suministro de agua, retirada y gestión de lodos Costes indirectos	1.000 ml	131.068	131.07 3.93 Total por ml: Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS por ml
4	3.4 (Sin clasificar) ud Desplazamiento de los equipos técnicos Desplazamiento de los equipos técnicos Costes indirectos	1.000 ud	436.893	436.89 13.11 Total por ud: Son CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por ud
5	3.5 (Sin clasificar) ml Detección de servicios mediante georadar y otros, levantamiento topográfico de la zona y elaboración de planos para poder realizar la perforación horizontal Detección de servicios y levantamiento topográfico de la zona Costes indirectos	1.000 ml	17.476	17.48 0.52 Total por ml: Son DIECIOCHO EUROS por ml
6	3.6 (Sin clasificar) ud Desplazamiento de equipos de perforación			

		Desplazamiento de equipos de perforación	1.000 ud	4.854.369	4.854.37
		Costes indirectos			145.63
		Total por ud:			
		Son CINCO MIL EUROS por ud			
7	3.7	dia Jornada de vigilancia de equipo fuera del horario laboral			
		(Sin clasificar)			
		Jornada de vigilancia de equipo fuera del horario laboral	1.000 dia	315.534	315.53
		Costes indirectos			9.47
		Total por dia:			
		Son TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS por dia			
8	3.8	ml Suministro y soldadura de TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PE-100)COLOR NEGRO CON BANDAS AZULES DN 200 mm.ESPESOR 18.2 mm. PN-16 (SDR11)(S-5)LONGITUD BARRA 12 m conforme normativa UNE12201			
		(Sin clasificar)			
		Suministro y soldadura de tubería PEAD DN200 PN16	1.000 ml	33.961	33.96
		Costes indirectos			1.02
		Total por ml:			
		Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ml			
9	37866	ml Suministro e instalación de tubería de fundición DN200 FD-C40 NATURAL BZIN.J.EL.DN 200 PN16 o similar			
		(Mano de obra)			
		OF fontanería	0.055 h	21.580	1.19
		Op. fontanería	0.090 h	18.820	1.69
		(Maquinaria)			
		Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	0.025 h	41.710	1.04
		Camión grúa hasta 15 tn	0.120 h	38.550	4.63
		(Materiales)			
		TUBO FD-C40 NATURAL BZIN.J.EL.DN 200 PN16 o similar	1.150 ml	47.660	54.81
		Costes indirectos			1.90
		Total por ml:			
		Son SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por ml			
10	4361	Ud TE BBB.ORIENTABLE 200 PN16			
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.100 h	38.550	3.86
		(Materiales)			
		TE BBB.ORIENTABLE 200 PN16	1.000 Ud	135.500	135.50
		Costes indirectos			4.18
		Total por Ud:			
		Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud			
11	8990	Ud V.COMPUERTA BB-F4 EURO20/23 200 PN16 CUA			
		(Mano de obra)			
		OF fontanería	0.600 h	21.580	12.95
		Op. fontanería	0.600 h	18.820	11.29
		(Maquinaria)			

		Camión grúa hasta 15 tn (Materiales)	0.100 h	38.550	3.86
		Junta de caucho para piezas de 150 mm	1.000 ud	1.390	1.39
		Tornillo de 20 x 80 mm	8.000 ud	1.170	9.36
		V.COMPUERTA BB-F4 EURO20/23 DN200 PN16 CUA	1.000 Ud	299.560	299.56
		Costes indirectos			10.15
				Total por Ud:	348.56
		Son TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud			
12	ADAPCAUDMAN	ud Instalación de cuadro maniobra tipo CIM 500 PROFINET Modbus TCP BACnet IP EtherNet/IP marca groundfos o similar			
		Interfaces de comunicación para protocolos de Ethernet industrial configurable o bien para PROFINET IO, Modbus TCP, BACnet IP, EtherNet/IP, o bien para las soluciones en la nube de Grundfos GRM IP, GiC.			
		(Sin clasificar)			
		Instalación de cuadro maniobra tipo CIM 500 PROFINET Modbus TCP BACnet IP EtherNet/IP marca groundfos o similar	1.000 ud	937.136	937.14
		Costes indirectos			28.11
				Total por ud:	965.25
		Son NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ud			
13	AL201bb	Ud. Montaje de entronque para tuberías de alcantarillado de hasta 315 mm con achiique de agua si fuera necesario, con ayudas manuales y mecánicas, incluyendo parte proporcional de pruebas, incluyendo acopios o traslados de materiales, con croquis acotado del montaje.			
		(Mano de obra)			
		OF fontanería	1.708 h	21.580	36.86
		Ayudante fontanero	1.708 h	17.670	30.18
		(Maquinaria)			
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	1.000 h	67.070	67.07
		Costes indirectos			4.02
				Total por Ud.:	138.13
		Son CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud.			
14	apoyo	ud Apoyo C1000/16 para antena del concentrador			
		(Sin clasificar)			
		Apoyo C1000/16 para antena del concentrador	1.000 ud	2,828.534	2,828.53
		Costes indirectos			84.86
				Total por ud:	2,913.39
		Son DOS MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud			
15	BOMBCLORO	UD Suministro de bomba dosificadora electromagnética Seko modelo Tekna EVO TPG 600 o similar de 2,5l/h. 20 bar, conexión tubo 4x6, cabezal y válvulas PVC/PTFE, membrana PTFE, motor 220 V.A.C., con ajuste manual de carrera 10-100%, display para regulación proporcional de dosificación (tanto por impulsos como por señal analógica 0/4-20 mA), función temporizada, control paro/marcha remoto, con purga manual, incluyendo filtro aspiración, válvula inyección, tubo aspiración/impulsión en PVC/PE			
		(Sin clasificar)			

		Suministro de bomba dosificadora electromagnética Seko modelo Tekna EVO TPG 600 o similar de 2,5l/h. 20 bar,	1.000	UD	173.730	173.73	
		Costes indirectos				5.21	
					Total por UD:	178.94	
		Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD					
16	bridc	ud Brida ciega DN200 PN16 para sellado de salida de depósito a inutilizar. I/pp. de tormillería juntas y accesorios. Totalmente instalada. (Sin clasificar)					
		Brida ciega DN200 PN16 para sellado de salida de depósito a inutilizar	1.000	ud	108.270	108.27	
		Costes indirectos				3.25	
					Total por ud:	111.52	
		Son CIENTO ONCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud					
17	bridcieg400	ud Suministro y montaje de BRIDA CIEGA EN FUNDICION DUCTIL. DN 400 mm. TALADRADO BRIDA PN-16. (Mano de obra)					
		OF fontanería	0.500	h	21.580	10.79	
		Op. fontanería	0.600	h	18.820	11.29	
		(Maquinaria)					
		Camión grúa hasta 15 tn	0.100	h	38.550	3.86	
		(Materiales)					
		BRIDA CIEGA EN FUNDICION DUCTIL. DN 400 mm. TALADRADO BRIDA PN-1	1.000	Ud	178.120	178.12	
		Junta de caucho para piezas de 200 mm	1.000	ud	2.200	2.20	
		Tornillo de 20 x 90 mm	6.000	ud	2.350	14.10	
		Costes indirectos				6.61	
					Total por ud:	226.97	
		Son DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud					
18	cald	us Pieza de calderería para unión de la salida del depósito (DN200) con el colector de entrada del grupo de presión (DN100) con conexión mediante bridas DIN2576, fabricada a medida en tubería de acero sin soldadura DIN2448 y con curvas tipo 3D (DIN2605), galvanizada en caliente. I/pp. de tormillería juntas y accesorios. Totalmente instalada. (Sin clasificar)					
		Pieza de calderería para unión de la salida del depósito (DN200) con el colector de entrada del grupo	1.000	us	490.800	490.80	
		Costes indirectos				14.72	
					Total por us:	505.52	
		Son QUINIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por us					
19	cald3	ud Pieza de calderería para unión de la salida del grupo (DN100) con la tubería de impulsión a red (DN200) con conexión mediante bridas DIN2576, fabricada a medida en tubería de acero sin soldadura DIN2448 y con curvas tipo 3D (DIN2605), galvanizada en caliente. I/pp. de tormillería juntas y accesorios. Totalmente instalada. (Sin clasificar)					
		Pieza de calderería para unión de la salida del grupo (DN100) con la tubería de impulsión a red (DN200) con conexión mediante bridas DIN2576	1.000	ud	404.440	404.44	

		Costes indirectos		12.13	
			Total por ud:		416.57
20	codo11400	Son CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud ud Curva fundición ductil 11 grados BRIDA-BRIA FD DN 400 mm PN16, inclusive suministro e instalación			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.500 h	21.580	10.79	
	Op. fontanería	0.500 h	18.820	9.41	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550	1.93	
	(Materiales)				
	Codo 11 FD 400	1.000 Ud	423.120	423.12	
	(Medios auxiliares)			0.09	
	Costes indirectos			13.36	
			Total por ud:		458.70
21	codo45400	Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ud ud Curva fundición ductil 45 grados BRIDA-BRIA FD DN 400 mm PN16, inclusive suministro e instalación			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.500 h	21.580	10.79	
	Op. fontanería	0.500 h	18.820	9.41	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550	1.93	
	(Materiales)				
	Codo 45 FD 400	1.000 Ud	462.180	462.18	
	(Medios auxiliares)			0.09	
	Costes indirectos			14.53	
			Total por ud:		498.93
22	CON300400	Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud Ud Cono de reducción BB fundición ductil DN300X400			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.600 h	21.580	12.95	
	Op. fontanería	0.600 h	18.820	11.29	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 300 mm	1.000 ud	2.500	2.50	
	Tornillo de 16 x 80 mm	16.000 ud	0.660	10.56	
	Cono Reducción BB fundicion ductil DN 300X400	1.000 Ud	198.030	198.03	
	Costes indirectos			7.06	
			Total por Ud:		242.39
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud			

23	CONT	ud Arqueta rectangular para alojo de contador y/o filtros y accesorios de diámetros hasta 250 mm en conducciones de agua de dimensiones interiores 1.6x1.8x1 mts realizada en hormigón armado HA 20 (según plano, espesor muros 20cm), con registro para apertura de arqueta de fundición dúctil de dimensiones 1255X884 mm clase D400 formada por cuatro tapas abatibles, instalación de pates, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo la excavación, el relleno perimetral posterior, la reposición de pavimentos necesarios.Incluidos los pates necesarios para facilitar el acceso, y el pasatubos y los trabajos necesarios para su instalación, totalmente acabada.			
		(Sin clasificar)			
		Arqueta de hormigón para alojo de contador y/o filtros y accesorios de diámetros hasta 250 mm	1.000 ud	1,800.301	1,800.30
		Costes indirectos			54.01
				Total por ud:	1,854.31
		Son MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud			
24	CONTCAL	ud Valoración de los ensayos de control de calidad según Anejo de Control de Calidad.			
		(Sin clasificar)			
		Actuaciones en materia de control de calidad	1.000 ud	8,699.175	8,699.18
		Costes indirectos			260.98
				Total por ud:	8,960.15
		Son OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud			
25	D3221	ud Desagüe en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1" de diámetro. Totalmente colocada y probada.			
		(Sin clasificar)			
		Canon de vertido	0.390 M3.	8.450	3.30
		Tubo de PE50 mm para desagüe de la nueva conducción. Incluso obra civil.	5.000 ML	42.000	210.00
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	2.458 h	17.900	44.00
		OF fontanería	2.250 h	21.580	48.56
		Op. fontanería	2.250 h	18.820	42.35
		Oficial de primera de construcción	0.105 H.	17.930	1.88
		(Maquinaria)			
		Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0.590 h	37.370	22.05
		Compactador neumático 120cv 25tm	0.027 h	15.550	0.42
		Apisonadora tandem 11-12tm 45 cv	0.054 h	58.110	3.14
		Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.102 h	28.510	2.91
		Hormigonera diesel	0.298 h	3.700	1.10
		Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	0.214 h	41.710	8.93
		Barredora mecánica autpro 20cv	0.032 h	18.210	0.58
		Extendedor aglomerado 70cv oruga	0.002 h	80.210	0.16
		Planta asfáltica móvil 60-80tm/h	0.035 h	0.740	0.03
		Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550	1.93
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	0.180 h	67.070	12.07

		(Materiales)			
		Banda acero inoxidable de 150 (155-180) R-1454-A	1.000 u	11.600	11.60
		Cabezal collarín universal y brida, tipología(80-700)50	1.000 U	27.780	27.78
		Junta de caucho para piezas de 50 mm	1.000 ud	0.500	0.50
		Tornillo de 16 x 80 mm	8.000 ud	0.660	5.28
		Arena	0.265 m3	12.000	3.18
		Agua	0.049 m3	1.271	0.06
		CEM II/A-P 42.5 R granel	0.062 t	85.876	5.32
		Grava caliza 20/40 lvd 10 km	0.343 t	6.362	2.18
		Filler aportación	0.018 t	0.520	0.01
		AC 11 surf B35/50 D c/betun	0.270 t	63.540	17.16
		Racor de latón para D=50 mm.	1.000 u	16.210	16.21
		Válvula compuerta 60mm AVK PN16	1.000 UD	81.260	81.26
		(Medios auxiliares)			14.72
		Costes indirectos			17.66
				Total por ud:	606.33
		Son SEISCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por ud			
26	DBPSTPE200	Ud. Brida loca de acero y portabrida soldadura tope de polietileno de alta densidad, PE-100, de 200 mm de diámetro nominal, incluso p/p de soldadura, transporte y colocación			
		(Mano de obra)			
		Peón especializado de Construcción	1.200 h	18.550	22.26
		Oficial de primera de construcción	1.000 H.	17.930	17.93
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.250 h	38.550	9.64
		Alquiler máquina electrosoldadura automática	0.250 h	25.140	6.29
		(Materiales)			
		Brida loca acero 200 mm PE 200-225 PN16	1.000 ud	32.290	32.29
		Portabrida soldadura tope PE-100 200	1.000 ud	27.500	27.50
		Tornillo de 20 x 100 mm	6.000 ud	0.910	5.46
		Costes indirectos			3.64
				Total por Ud.:	125.01
		Son CIENTO VEINTICINCO EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.			
27	DCAFB100	Ud. Carrete de 100mm de diámetro nominal y 500 mm de longitud, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16 incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
		(Mano de obra)			
		Op. fontanería	0.148 h	18.820	2.79
		Oficial de primera de construcción	0.074 H.	17.930	1.33
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.120 h	38.550	4.63
		(Materiales)			
		Carrete FD DN 100 x 500 mm B-B orientables a PN 16	1.000 ud	6.022	6.02
		Carrete FD DN 150 x 500 mm B-B orientables a PN 16	1.000 ud	81.280	81.28
		Junta de caucho para piezas de 150 mm	1.000 ud	1.390	1.39
		Tornillo de 20 x 80 mm	8.000 ud	1.170	9.36
		Costes indirectos			3.20

			Total por Ud.:		110.00
28	DCAFB65	Son CIENTO DIEZ EUROS por Ud. Ud. Carrete de 65mm de diámetro nominal y 500 mm de longitud, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16 incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
	(Mano de obra)				
	Op. fontanería	0.755 h	18.820	14.21	
	Oficial de primera de construcción	0.377 H.	17.930	6.76	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.120 h	38.550	4.63	
	(Materiales)				
	Carrete FD DN 65 x 500 mm B-B orientables a PN 16	1.000 ud	30.679	30.68	
	Junta de caucho para piezas de 150 mm	1.000 ud	1.390	1.39	
	Tornillo de 20 x 80 mm	8.000 ud	1.170	9.36	
	Costes indirectos				2.01
			Total por Ud.:		69.04
29	DCAFBD150b	Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud. Ud. Carrete de desmontaje de 100 mm de diámetro nominal, con virolas de acero inoxidable y cuerpo de acero, unión brida-brida a PN 16 incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
	(Mano de obra)				
	Op. fontanería	1.657 h	18.820	31.18	
	Oficial de primera de construcción	0.828 H.	17.930	14.85	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.120 h	38.550	4.63	
	(Materiales)				
	Carrete desmontaje 100 mm a PN 16	1.000 ud	191.543	191.54	
	Junta de caucho para piezas de 150 mm	1.000 ud	1.390	1.39	
	Tornillo de 20 x 80 mm	16.000 ud	1.170	18.72	
	Costes indirectos				7.87
			Total por Ud.:		270.18
30	DCAFBD300	Son DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud. Ud. Carrete de desmontaje de 300 mm de diámetro nominal, con virolas de acero inoxidable y cuerpo de acero, unión brida-brida a PN 16 incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.828 h	21.580	17.87	
	Op. fontanería	1.500 h	18.820	28.23	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.120 h	38.550	4.63	
	(Materiales)				
	Carrete desmontaje 300 mm a PN 16	1.000 ud	385.950	385.95	
	Junta de caucho para piezas de 300 mm	2.000 ud	2.500	5.00	
	Tornillo de 20 x 80 mm	16.000 ud	1.170	18.72	
	Costes indirectos				13.81
			Total por Ud.:		474.21
		Son CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud.			

31	DCAPFB20080	Ud. Carrete pasamuros de 200 mm de diámetro nominal y 800 mm de longitud, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16, incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
		(Mano de obra)			
		Peón especializado de Construcción	3.000 h	18.550	55.65
		Oficial de primera de construcción	1.500 H.	17.930	26.90
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.250 h	38.550	9.64
		Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	1.750 h	25.500	44.63
		(Materiales)			
		Carrete pasamuros FD 200x800 B-B orientables a PN 16	1.000 ud	158.740	158.74
		Junta de caucho para piezas de 200 mm	1.000 ud	2.200	2.20
		Tornillo de 20 x 90 mm	12.000 ud	2.350	28.20
		Costes indirectos			9.78
				Total por Ud.:	335.74
32	DCFB22200	Son TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.			
		Ud. Curva a 22 grados de 200 mm de diámetro nominal, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16, incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	0.600 h	17.900	10.74
		Oficial de primera de construcción	0.600 H.	17.930	10.76
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.100 h	38.550	3.86
		(Materiales)			
		Curva FD DN 200 mm a 22 B-B orientables a PN 16	1.000 ud	129.540	129.54
		Junta de caucho para piezas de 200 mm	1.000 ud	2.200	2.20
		Tornillo de 20 x 90 mm	12.000 ud	2.350	28.20
		Costes indirectos			5.56
				Total por Ud.:	190.86
33	DCFB45200	Son CIENTO NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.			
		Ud. Curva a 45 grados de 200 mm de diámetro nominal, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16, incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	0.600 h	17.900	10.74
		Oficial de primera de construcción	0.600 H.	17.930	10.76
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550	1.93
		(Materiales)			
		Curva FD DN 200 mm a45 B-B orientables a PN 16	1.000 ud	113.380	113.38
		Junta de caucho para piezas de 200 mm	1.000 ud	2.200	2.20
		Tornillo de 20 x 90 mm	12.000 ud	2.350	28.20
		Costes indirectos			5.02
				Total por Ud.:	172.23

		Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud.		
34	DCFB90200	Ud. Curva a 90 grados de 200 mm de diámetro nominal, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16, incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.		
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción	0.600 h	17.900	10.74
	Oficial de primera de construcción	0.600 H.	17.930	10.76
	(Maquinaria)			
	Camión grúa hasta 15 tn	0.100 h	38.550	3.86
	(Materiales)			
	Curva FD DN 200 mm a 90 B-B orientables a PN 16	1.000 ud	134.770	134.77
	Junta de caucho para piezas de 200 mm	1.000 ud	2.200	2.20
	Tornillo de 20 x 90 mm	12.000 ud	2.350	28.20
	Costes indirectos			5.72
		Total por Ud.:		196.25
		Son CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud.		
35	DCFB90200b	Ud. Curva a 90 grados de 200 mm de diámetro nominal, de polietileno PN16, unión enchufe-enchufe , incluso p/p de junta, tornillería, transporte y colocación.		
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción	0.600 h	17.900	10.74
	Oficial de primera de construcción	0.600 H.	17.930	10.76
	(Maquinaria)			
	Maq alim electrica	0.700 H	10.100	7.07
	Camión grúa hasta 15 tn	0.100 h	38.550	3.86
	(Materiales)			
	Curva PEAD DN 200 mm a 90 E-E a PN 16	1.000 ud	72.210	72.21
	Costes indirectos			3.14
		Total por Ud.:		107.78
		Son CIENTO SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.		
36	DCONTMC080b	ud Contador de control WOLTMANN de 150 mm de diámetro nominal, sobre tubería DN200mm, verificado, incluso p/p de juntas, tornillería, piezas de unión, transporte y colocación. Incluido emisor de impulsos i y módulo de radio.		
	(Mano de obra)			
	OF fontaneria	4.000 h	21.580	86.32
	Op. fontaneria	6.000 h	18.820	112.92
	(Maquinaria)			
	Camión grúa hasta 15 tn	0.100 h	38.550	3.86
	(Materiales)			
	Carrete brida-brida orientable 150 L=250 PN16	2.000 ud	81.280	162.56
	Carrete de desmontaje DN150 PN16	1.000 ud	152.590	152.59
	Cono de reducción brida-brida FD DN200xDN150	2.000 UD.	86.310	172.62
	CONT.FLOSTAR-M 150-450 Q3-160 R315+LRFV2	1.000 ud	878.370	878.37
	CONTADOR VEL.CH/UNICO CL-C (R160-R800)			
	Junta de caucho para piezas de 150 mm	10.000 ud	1.390	13.90
	Tornillo de 16 x 80 mm	48.000 ud	0.660	31.68
	Filtro DN150 en "Y" PN16 unión brida-brida	1.000 UD.	504.620	504.62

		Válvula de retención de 150 mm tipo sándwich a PN 16	1.000 ud	298.650	298.65
		Valvula compuerta brida-brida DN150 Tipo Euro 20/23	2.000 UD	276.120	552.24
		Emisor de impulsos	1.000 Ud	210.000	210.00
		Módulo de radio	1.000 Ud	85.000	85.00
		Costes indirectos			97.96
				Total por ud:	3,363.29
		Son TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por ud			
37	DDDV.6caa	m Demolición de bordillo y rigola mediante medios manuales, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte.			
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción	0.100 h	17.900	1.79	
	Oficial de primera de construcción	0.100 H.	17.930	1.79	
	(Maquinaria)				
	Martill picador 80mm	0.080 h	3.280	0.26	
	Compr diésel 10m3	0.080 h	6.750	0.54	
	(Medios auxiliares)				0.09
	Costes indirectos				0.13
				Total por m:	4.60
	Son CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m				
38	desmont	Ud Desmantelamiento de las instalaciones hidráulicas existentes y en desuso que no se vayan a utilizar con la nueva instalación de rebombeo., incluye adecuación de la solera de hormigón donde estan instaladas. Incluso carga en camión y transporte a gestor autorizado de residuos			
	(Sin clasificar)				
	Desmantelamiento de las instalaciones hidráulicas existentes y en desuso	1.000 Ud	886.000	886.00	
	Costes indirectos				26.58
				Total por Ud:	912.58
	Son NOVECIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud				
39	desmonta	Ud DESMONTAJE ELEMENTOS DEL DESAGÜE EXISTENTES			
	(Sin clasificar)				
	DESMONTAJE ELEMENTOS DEL DESAGÜE EXISTENTES	1.000 Ud	356.890	356.89	
	Costes indirectos				10.71
				Total por Ud:	367.60
	Son TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud				
40	DSAN04011.8	Ud Pozo de registro circular de 1,20 m. de diámetro interior y altura 1,9 m., prefabricado con anillos de hormigón, incluso excavación en emplazamiento en cualquier clase de terreno, hormigón en solera, pates de polipropileno, enfoscado interior, tapa acerrajada y marco de fundición, parte proporcional en ajuste de altura a cota de rasante de vial con fábrica de ladrillo macizo y mano de obra en ejecución. Incluida obra civil del sobreancho necesario, incluso corte, demolición, excavación, rellenos y reposición de pavimento y hormigón. Totalmente terminado.			
	(Mano de obra)				
	Peón especializado de Construcción	11.519 h	18.550	213.68	

	Oficial de primera de construcción	7.993	H.	17.930	143.31	
	(Maquinaria)					
	Hormigonera diesel	0.045	h	3.700	0.17	
	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	12.818	h	41.710	534.64	
	Camión grúa hasta 15 tn	0.115	h	38.550	4.43	
	Pala cargadora sobre neumáticos, tamaño mediano	0.334	H	38.055	12.71	
	Camión hormigonera de 8 m3	0.668	H	42.318	28.27	
	Planta fabricación hormigón 25 m3/h	1.002	H	64.535	64.66	
	Vibrador de gasolina	1.285	H	1.023	1.31	
	(Materiales)					
	Agua	1.021	m3	1.271	1.30	
	Áridos artificiales, tamaño máximo 20 mm.	14.914	Tm	8.495	126.69	
	Arena de cantera para morteros	0.133	Tm	6.737	0.90	
	Cemento tipo CEM I - 32,5 R	0.775	Tm	68.559	53.13	
	Cemento tipo I - 42,5 R / SR - MR	1.050	Tm	84.635	88.87	
	Cono hormigón para pozo de registro Ø1.200 x 800 x 600 mm., asimétrico	1.000	Ud	80.630	80.63	
	Anillo hormigón para pozo de registro Ø1.200 x 500 mm.	1.000	Ud	66.300	66.30	
	Tapa y marco de fundición Ø 60 cm.	1.000	Ud	124.950	124.95	
	Pate de polipropileno	4.000	Ud	5.992	23.97	
	Costes indirectos				47.10	
				Total por Ud:	1,617.02	
	Son MIL SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud					
41	DSAN04011b	Ud Pozo de registro circular de 1,20 m. de diámetro interior y altura 1,4 m., prefabricado con anillos de hormigón, incluso excavación en emplazamiento en cualquier clase de terreno, hormigón en solera, pates de polipropileno, enfoscado interior, tapa acerojada y marco de fundición, parte proporcional en ajuste de altura a cota de rasante de vial con fábrica de ladrillo macizo y mano de obra en ejecución. Incluida obra civil del sobreancho necesario, incluso corte, demolición, excavación, rellenos y reposición de pavimento y hormigón. Totalmente terminado.				
	(Mano de obra)					
	Peón especializado de Construcción	5.638	h	18.550	104.58	
	Oficial de primera de construcción	2.944	H.	17.930	52.79	
	(Maquinaria)					
	Hormigonera diesel	0.045	h	3.700	0.17	
	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	12.818	h	41.710	534.64	
	Camión grúa hasta 15 tn	0.115	h	38.550	4.43	
	Pala cargadora sobre neumáticos, tamaño mediano	0.214	H	38.055	8.14	
	Camión hormigonera de 8 m3	0.428	H	42.318	18.11	
	Planta fabricación hormigón 25 m3/h	0.642	H	64.535	41.43	
	Vibrador de gasolina	1.285	H	1.023	1.31	
	(Materiales)					
	Aqua	0.602	m3	1.271	0.77	
	Áridos artificiales, tamaño máximo 20 mm.	9.760	Tm	8.495	82.91	
	Arena de cantera para morteros	0.133	Tm	6.737	0.90	

		Cemento tipo CEM I - 32,5 R	0.775 Tm	68.559	53.13
		Cemento tipo I - 42,5 R / SR - MR	0.211 Tm	84.635	17.86
		Cono hormigón para pozo de registro Ø1.200 x 800 x 600 mm., asimétrico	1.000 Ud	80.630	80.63
		Anillo hormigón para pozo de registro Ø1.200 x 500 mm.	1.000 Ud	66.300	66.30
		Tapa y marco de fundición Ø 60 cm.	1.000 Ud	124.950	124.95
		Pate de polipropileno (Medios auxiliares)	4.000 Ud	5.992	23.97
		Costes indirectos			0.09
					36.51
				Total por Ud:	1,253.62
		Son MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud			
42	DTPC250c.9	m Canalización realizada con tubo de PVC corrugado, doble pared, interior liso, de 250 mm de diámetro nominal exterior, clase SN8, rigidez nominal mayor o igual a 8 KN/m ² , con unión por copa con junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final. (Sin clasificar)			
		Camión de 10 a 12 m ³	0.050 h	32.020	1.60
		(Mano de obra)			
		OF fontanería	0.119 h	21.580	2.57
		Ayudante fontanero	0.244 h	17.670	4.31
		(Materiales)			
		Tubo PVC Corrugado DN 250	1.050 m	30.670	32.20
		Costes indirectos			1.22
				Total por m:	41.90
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m			
43	DTPEA200	ml Tubería de polietileno de 200 mm ext. PE 100 PN-16, totalmente instalado y funcionando incluso transporte y colocación (incluye manguitos de unión electrosoldados). (Mano de obra)			
		Op. fontanería	0.700 h	18.820	13.17
		Oficial de primera de construcción	0.500 H.	17.930	8.97
		(Maquinaria)			
		Maq alim electrica	0.700 H	10.100	7.07
		Camión grúa hasta 15 tn	0.040 h	38.550	1.54
		(Materiales)			
		Tubería PE de alta densidad de 200 mm y 16 kg/cm ² PE 100	1.000 m	23.890	23.89
		Man PEAD 200	0.350 Ud	20.970	7.34
		Costes indirectos			1.86
				Total por ml:	63.84
		Son SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ml			

44	DVCS100.1	Ud. Válvula de compuerta de 100 mm de diámetro nominal, con cuerpo de fundición dúctil, eje de acero inoxidable, asiento elástico y accionamiento por cuadradillo, uniones brida-brida a PN 16, incluso p/p de juntas, tornillería, transporte y colocación.			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.500 h	21.580	10.79	
	Op. fontanería	0.500 h	18.820	9.41	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550	1.93	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 100 mm	2.000 ud	1.590	3.18	
	Tornillo de 16 x 80 mm	8.000 ud	0.660	5.28	
	Válvula compuerta 100 mm AVK a PN 16	1.000 ud	124.110	124.11	
	Costes indirectos			4.64	
			Total por Ud.:		159.34
45	DVENTO080	Son CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud. ud Instalación ventosa trifuncional I935 brida DN80 PN16, incluso p/p de juntas, tornillería, transporte y colocación.			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	3.750 h	21.580	80.93	
	Op. fontanería	3.750 h	18.820	70.58	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.300 h	38.550	11.57	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 50 mm	3.000 ud	0.500	1.50	
	Tornillo de 16 x 80 mm	20.000 ud	0.660	13.20	
	Banda acero INOX 200 (210-235)	1.000 ud	28.120	28.12	
	Válvula compuerta brida-brida F4 26/00 cerámica DN80 PN16 con cuadradillo	1.000 ud	176.220	176.22	
	Ventosa trifuncional D-050C FD DN80 PN16	1.000 ud	365.360	365.36	
	CABEZAL COLLARIN DE TOMA SIMPLE EN FUN-DICION. UNIVERSAL. SALIDA BRIDA. DN 200 mm.DIAM.BRIDA 80mm.PN10/16	1.000 ud	169.800	169.80	
	(Medios auxiliares)			27.52	
	Costes indirectos			28.34	
			Total por ud:		973.14
46	EACR.1aaa	Son NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ud m3 Hormigón en masa, tipo HM 20/P40/Ila (de resistencia característica 20 N/mm2), de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, para ambiente de exposición normal, humedad alta, de 15cm de espesor en base de capa de rodadura y pavimento baldosa hidráulica.			
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción	3.180 h	17.900	56.92	
	Oficial de primera de construcción	0.291 H.	17.930	5.22	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera diesel	1.323 h	3.700	4.90	
	(Materiales)				
	Arena	0.785 m3	12.000	9.42	

		Aqua	0.219 m3	1.271	0.28
		CEM II/A-P 42.5 R granel	0.274 t	85.876	23.53
		Grava caliza 20/40 lvd 10 km	1.524 t	6.362	9.70
		(Por redondeo)			-0.02
		Costes indirectos			3.30
			Total por m3:		113.25
		Son CIENTO TRECE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m3			
47	EACR3.1aaa	m3 Hormigón en masa, tipo HM 20/P/40/Ila (de resistencia característica 20 N/mm ²), de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, para ambiente de exposición normal, humedad alta, de 15cm de espesor en base de capa de rodadura o relleno en zanja para zanjas menores a 95 cm.			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	2.891 h	17.900	51.75
		Peón especializado de Construcción	0.363 h	18.550	6.73
		Oficial de primera de construcción	0.365 H.	17.930	6.54
		(Maquinaria)			
		Hormigonera diesel	1.323 h	3.700	4.90
		(Materiales)			
		Arena	0.785 m3	12.000	9.42
		Aqua	0.219 m3	1.271	0.28
		CEM II/A-P 42.5 R granel	0.274 t	85.876	23.53
		Grava caliza 20/40 lvd 10 km	1.524 t	6.362	9.70
		(Por redondeo)			-0.02
		Costes indirectos			3.38
			Total por m3:		116.21
	Son CIENTO DIECISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m3				
48	ECMR1.10cb	m3 Relleno y apisonado de zanja con arena, en asiento y protección de tubería hasta 30 cm por encima de la clave superior de la tubería, incluido transporte a obra, colocación y extendido compactando según NTE/ADZ-12.			
		(Mano de obra)			
		Peón especializado de Construcción	0.298 h	18.550	5.53
		(Maquinaria)			
		Bandeja vibratoria	0.050 h	33.310	1.67
		(Materiales)			
		Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	1.400 t	11.600	16.24
		Costes indirectos			0.70
			Total por m3:		24.14
	Son VEINTICUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m3				
49	ECMT.1baaa	m3 Transporte de tierras a vertedero de densidad media 1.50 t/m ³ , con camión volquete de carga máxima 10 t, a una distancia de 10 km, con velocidad media de 40 km/h, considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta sin incluir el proceso de carga.			
		(Maquinaria)			
		Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.130 h	28.510	3.71
		(Medios auxiliares)			0.11

		Costes indirectos		0.11	
			Total por m3:		3.93
50	ECMT.2aaaab	Son TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3 m3 Transporte de escombros a vertedero autorizado, con camión volquete de carga máxima 10 t, a una distancia de 10 km, con velocidad media 45 km/h, considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta, sin incluir el proceso de carga. (Maquinaria) Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.134 h	28.510	3.82
		Costes indirectos		0.11	
			Total por m3:		3.93
51	ECMZ.1ca	Son TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3 m3 Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4. (Mano de obra) Peón ordinario construcción	0.204 h	17.900	3.65
		(Maquinaria)			
		Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	0.285 h	41.710	11.89
		(Medios auxiliares)			0.31
		Costes indirectos			0.48
			Total por m3:		16.33
52	EJM12407	Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m3 u Contador DN 15 mm (1/2") Clase C (R160) con módulo radio VHF 169 MHz para telelectura (Mano de obra) OF fontanería	0.050 h	21.580	1.08
		Op. fontanería	0.200 h	18.820	3.76
		(Materiales)			
		Contador DN 15 mm (1/2") Clase C (R160) con módulo radio VHF 169 MHz para telelectura	1.000 u	107.380	107.38
		(Medios auxiliares)			0.07
		Costes indirectos			3.37
			Total por u:		115.66
53	EJM12407b	Son CIENTO QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u u Kit concentrador VHF 169 MHz 1G con antena. Servicios de instalación concentrador incluidos (Jornada laboral, desplazamiento y manutención) (Mano de obra) Equipo de instalación de concentrador (mano de obra, herramientas, desplazamientos, dietas incluidas)	8.000 h	145.400	1,163.20
		(Materiales)			
		Kit concentrador VHF 169 MHz 1G con antena	1.000 u	3,547.750	3,547.75
		(Medios auxiliares)			58.16
		Costes indirectos			143.07
			Total por u:		4,912.18
		Son CUATRO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u			

54	EMP200	Ud empalme brida enchufe DN200			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.400 h	21.580	8.63	
	Op. fontanería	0.600 h	18.820	11.29	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.150 h	38.550	5.78	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 300 mm	1.000 ud	2.500	2.50	
	Tornillo de 16 x 80 mm	8.000 ud	0.660	5.28	
	Empalme brida enchufe DN 200 en fundición	1.000 Ud	95.210	95.21	
	Costes indirectos			3.86	
			Total por Ud:	132.55	
	Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud				
55	EMP300	Ud empalme brida enchufe DN300			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.400 h	21.580	8.63	
	Op. fontanería	0.600 h	18.820	11.29	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.150 h	38.550	5.78	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 300 mm	1.000 ud	2.500	2.50	
	Tornillo de 16 x 80 mm	8.000 ud	0.660	5.28	
	Empalme brida enchufe DN 300 en fundición	1.000 Ud	157.480	157.48	
	Costes indirectos			5.73	
			Total por Ud:	196.69	
	Son CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
56	EMP400	Ud empalme brida enchufe DN400			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.400 h	21.580	8.63	
	Op. fontanería	0.600 h	18.820	11.29	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.150 h	38.550	5.78	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 300 mm	1.000 ud	2.500	2.50	
	Tornillo de 16 x 80 mm	16.000 ud	0.660	10.56	
	Empalme brida enchufe DN 400 en fundición	1.000 Ud	299.480	299.48	
	Costes indirectos			10.15	
			Total por Ud:	348.39	
	Son TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
57	EQH9005b	Ud. Suministro e instalació de contador octave con conexión Brida Brida de DN100 mm de diámetro nominal, clase B, verificado, incluso P/P de juntas, tornillería, transporte y colocación. Incluido material adicional: filtro y resto de material de conexión necesario			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	1.842 h	21.580	39.75	

		Op. fontanería (Materiales)	3.686 h	18.820	69.37
		CONT.FLOSTAR-M 100-350 Q3-100 R315+LRFV2 tipo itron	1.000 ud	878.370	878.37
		Junta de caucho estandar 150 mm	5.000 UD	1.155	5.78
		Tornillo de 16 x 70 mm	16.000 ud	0.291	4.66
		Tornillo de 16 x 80 mm	40.000 ud	0.660	26.40
		Filtro DN150 en "Y" PN16 unión brida-brida	1.000 UD.	504.620	504.62
		(Medios auxiliares)			30.58
		Costes indirectos			46.79
		Total por Ud.:			
		1,606.32			
		Son MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.			
58	EQH9005bb	Ud. Suministro e instalació de contador octave con conexión Brida Brida de DN100 mm de diámetro nominal, clase B, verificado, incluso P/P de juntas, tornillería, transporte y colocación. Incluido material adicional: filtro y resto de material de conexión necesario			
		(Mano de obra)			
		OF fontanería	1.842 h	21.580	39.75
		Op. fontanería	3.686 h	18.820	69.37
		(Materiales)			
		CONT.FLOSTAR-M 80-350 Q3-100 R315+LRFV2 tipo itron	1.000 ud	772.550	772.55
		Junta de caucho estandar 150 mm	5.000 UD	1.155	5.78
		Tornillo de 16 x 70 mm	16.000 ud	0.291	4.66
		Tornillo de 16 x 80 mm	40.000 ud	0.660	26.40
		Filtro DN150 en "Y" PN16 unión brida-brida	1.000 UD.	504.620	504.62
		(Medios auxiliares)			13.01
		Costes indirectos			43.08
		Total por Ud.:			
		1,479.22			
		Son MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.			
59	G2194AK5	m2 Demolición de pavimento de hormigón, de hasta 20 cm de espesor y hasta 2 m de ancho con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	0.067 h	17.900	1.20
		(Maquinaria)			
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	0.060 h	67.070	4.02
		Costes indirectos			0.16
		Total por m2:			
		5.38			
		Son CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2			
60	G2194AK54	m2 Demolición de pavimento de hormigón, de hasta 20 cm de espesor y hasta 2 m de ancho con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión			
		(Mano de obra)			
		Peón especializado de Construcción	0.107 h	18.550	1.98
		(Maquinaria)			
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	0.080 h	67.070	5.37

		Costes indirectos		0.22	
			Total por m2:		7.57
61	G2194XB5	Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2 m2 Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, de hasta 10 cm de espesor y hasta 2 m de ancho con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	0.167 h	17.900	2.99
		(Maquinaria)			
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	0.060 h	67.070	4.02
		Costes indirectos			0.21
			Total por m2:		7.22
62	G2194XB5.6	Son SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m2 m2 Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, de hasta 10 cm de espesor y hasta 2 m de ancho con retroexcavadora con martillo rompedor y carga sobre camión			
		(Mano de obra)			
		Peón especializado de Construcción	0.198 h	18.550	3.67
		(Maquinaria)			
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	0.080 h	67.070	5.37
		Costes indirectos			0.27
			Total por m2:		9.31
63	G219GBC0	Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m2 ml Corte en pavimento de mezcla bituminosa de 15 cm de profundidad como mínimo, con máquina cortajuntas con disco de diamante, para delimitar la zona a demoler.			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	0.100 h	17.900	1.79
		(Maquinaria)			
		Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0.059 h	37.370	2.20
		Costes indirectos			0.12
			Total por ml:		4.11
64	G219GBC0.3	Son CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por ml m Corte en pavimento de mezcla bituminosa de 15 cm de profundidad como mínimo, con máquina cortajuntas con disco de diamante, para delimitar la zona a demoler			
		(Mano de obra)			
		Peón especializado de Construcción	0.131 h	18.550	2.43
		(Maquinaria)			
		Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0.140 h	37.370	5.23
		Costes indirectos			0.23
			Total por m:		7.89
65	GEORRADAR	Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m día Jornada de Paso de georadar, para detección de servicios. Incluye transporte y alquiler del equipo de georadar hasta pie de obra, personal especializado, toma de datos, y posterior devolución al laboratorio.			
		(Mano de obra)			

		Equipo especializado Georadar (Maquinaria)	3.072 h	52.250	160.51	
		Alquiler georadar diario	1.000 día	288.354	288.35	
		Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	2.000 h	28.510	57.02	
		(Medios auxiliares)			10.12	
		Costes indirectos			15.48	
				Total por día:	531.48	
66	GESTRES	Son QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por día				
		ud Actuaciones en materia de gestión de residuos, según lo especificado en el Estudio de Gestión de Residuos en el correspondiente Anejo y conforme con la redacción del Plan de gestión de residuos en el momento de la ejecución				
		(Sin clasificar)				
		Gestión de Residuos	1.000 ud	8,699.175	8,699.18	
		Costes indirectos			260.98	
				Total por ud:	8,960.15	
67	grup	Son OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud				
		Ud Características técnicas grupo de presión tipo Hydro MPC-E 4 CRIE 15-3 marca groundfos o similar:				
		Las cuatro bombas incluyen control de velocidad				
		Caudal nominal	84	m ³ /h		
		Caudal máx.	113.6	m ³ /h		
		Altura nominal	47.9	m		
		Altura máx.	62	m		
		Nombre de la bomba principal	CRIE	15-3		
		Número de bombas	4			
		Materiales				
		Colectores	EN/DIN 1.4571/	AISI 316	Ti	
		Entrada de colector			DN100	
		Salida de colector			DN100	
		Presión nominal		PN 16		
		potencia (P2) bomba principal		4	kW	
		Frecuencia de red	50 /	60	Hz	
		Tensión nominal	3 x	380-415	V	
		Intensidad nominal del sistema		29,6A-400V	A	
		Tipo de arranque	Variable	frequency	drives	
		Grado de protección (IEC 34-5)	IP54			
		(Sin clasificar)				
		Suministro e instalación de nuevo grupo de presión tipo Hydro MPC-E 4 CRIE 15-3 marca groundfos o similar con 4 bombas incluye el desmontaje y retirada del grupo de presión existente.	1.000 Ud	39,672.000	39,672.00	
		Costes indirectos			1,190.16	
				Total por Ud:	40,862.16	
68	limpieza	Son CUARENTA MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud				
		ud Vaciado, limpieza, reparación y sellado de grietas interiores incluyendo el saneado de las armaduras a la vista del deposito con material apto para el sellado de muros y apto para el contacto con el agua de consumo humano, incluye mano de obra, material necesario para la limpieza y desinfección, material necesario para las reparaciones y bomba de achique si fuese necesario.				

		(Sin clasificar)				
		limpieza desinfección y reparación de grietas interiores del deposito	1.000 ud	2,868.311	2,868.31	
		Costes indirectos			86.05	
				Total por ud:		2,954.36
		Son DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud				
69	marip150	u VALVULA MARIPOSA SERIE 75/20 EMBRIDADA.SERIE BASICA 13. CUERPO FD NODULAR.EJE INOX.DUPLEX DISCO AC.DUPLEX. DN 150 mm. PS16. BRIDAS PN16 LONG= 140 mm.+ DES:VSG100, con accionamiento por motorreductor trifásico multivueltas, montada en arqueta de canalización enterrada				
		(Mano de obra)				
		OF fontaneria	1.800 h	21.580	38.84	
		Op. fontaneria	1.800 h	18.820	33.88	
		(Materiales)				
		VALVULA MARIPOSA SERIE 75/20 EMBRIDADA.SERIE BASICA 13. CUERPO FD NODULAR.EJE INOX.DUPLEX DISCO AC.DUPLEX. DN 150 mm. PS16. BRIDAS PN16 LONG= 140 mm.+ DES:VSG100.,EN-GJS-500-7,motor	1.000 u	1,996.500	1,996.50	
		ACTUADOR ELECTRICO DREHMO-DP119 DE 1/4 GIRO CON MOTOR	1.000 ud	1,436.360	1,436.36	
		(Medios auxiliares)			1.09	
		Costes indirectos			105.20	
				Total por u:		3,611.87
		Son TRES MIL SEISCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u				
70	MARIP300b	Ud. Válvula deMARIPOSA de 300 mm de diámetro nominal, con cuerpo de fundición dúctil, eje de acero inoxidable, asiento elástico y accionamiento por cuadradillo, uniones brida-brida a PN 16, incluso p/p de juntas, tornillería, transporte y colocación.				
		(Mano de obra)				
		OF fontaneria	1.100 h	21.580	23.74	
		Op. fontaneria	1.500 h	18.820	28.23	
		(Maquinaria)				
		Camión grúa hasta 15 tn	0.150 h	38.550	5.78	
		(Materiales)				
		Junta de caucho para piezas de 300 mm	2.000 ud	2.500	5.00	
		Tornillo de 20 x 80 mm	24.000 ud	1.170	28.08	
		Vál.de mar.DN 300 con des. M31 e indicador	1.000 Ud	2,580.000	2,580.00	
		Costes indirectos			80.12	
				Total por Ud.:		2,750.95
		Son DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.				
71	MARIP400	Ud. Válvula deMARIPOSA de 400 mm de diámetro nominal, con cuerpo de fundición dúctil, eje de acero inoxidable, asiento elástico y accionamiento con desmultiplicador modelo MR400 o similar con 48 vueltas, uniones brida-brida a PN 16, incluso p/p de juntas, tornillería, transporte y colocación.				
		(Mano de obra)				
		OF fontaneria	1.100 h	21.580	23.74	
		Op. fontaneria	1.800 h	18.820	33.88	

		(Maquinaria)				
		Camión grúa hasta 15 tn	0.200 h	38.550	7.71	
		(Materiales)				
		Junta de caucho para piezas de 300 mm	2.000 ud	2.500	5.00	
		Tornillo de 20 x 80 mm	24.000 ud	1.170	28.08	
		Válvula DN 400 con des. M31 e indicador	1.000 Ud	3,896.000	3,896.00	
		Costes indirectos			119.83	
				Total por Ud.:		4,114.24
		Son CUATRO MIL CIENTO CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud.				
72	MONTAJEERb	ud Instalación y conexión de la línea de alimentación que une el CGP (instalado ya en el edificio) con el cuadro de protección y control del grupo de presión (instalado de fábrica). Instalada bajo tubo plástico armado de 50mm fijado a los elementos fijos del edificio. Instalación de una segunda envolvente de tubo armado de 50mm, vacía, entre ambos cuadros para la instalación separada de las conexiones de telecontrol y comunicaciones. Incluso puesta en marcha del grupo, cebado y ajustes electricos e hidráulicos, incluso obra civil necesaria de los pasamuros para el paso del cableado				
		(Sin clasificar)				
		Cableado, trabajos y material de montaje instalación	1.000 ud	660.194	660.19	
		Costes indirectos			19.81	
				Total por ud.:		680.00
		Son SEISCIENTOS OCHENTA EUROS por ud				
73	motovalv	ud Suministro de motorización de válvula existente con desmultiplicador M-31, brida de acoplamiento reductor-actuador, mecanizado acoplamiento #30 mm y actuador eléctrico Todo/Nada SA 07.6/5.6 F10, alimentación 3x230Vac (tipo de servicio S2/15 min.), protección IP68 y conector de doble sellado.				
		(Sin clasificar)				
		Suministro de motorización de válvula existente con desmultiplicador M-31	1.000 ud	1,867.140	1,867.14	
		Costes indirectos			56.01	
				Total por ud.:		1,923.15
		Son MIL NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud				
74	murete	m2 Muro de bloque de hormigón hueco, de 19 cm con varilla en su interior anclada al terreno de espesor (39x19x19 cm), con bloque hidrofugado, caras lisas, homologado, una cara vista, sentado con mortero de cemento M-40, incluso refuerzo con relleno de hormigón HA-25/P/20/Ila y armaduras de acero B-500-S en enlaces, esquinas y cruces, repaso de juntas zaboladas o rehundidas y limpieza del paramento visto, construido según NTE/EFB. Medida la superficie ejecutada con inclusión de elementos jambeados y vistos en todo su desarrollo.				
		(Sin clasificar)				
		murete de protección de tubería	1.000 m2	32.058	32.06	
		Costes indirectos			0.96	
				Total por m2.:		33.02
		Son TREINTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m2				

75	NR_200	Ud BRIDA UNION J.ELAST.PE/PVC 200-250 PN16, inclusive suministro e instalación.			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	0.500 h	21.580	10.79	
	Op. fontanería	0.500 h	18.820	9.41	
	(Materiales)				
	BRIDA UNION J.ELAST.PE/PVC 100-110 PN16 AVK	1.000 Ud	21.330	21.33	
	(Medios auxiliares)			1.27	
	Costes indirectos			1.28	
		Total por Ud:		44.08	
76	NR_OC05b	Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud ud Arqueta de 40x40 cm en tubería de agua potable incluida la excavación en profundidades entre 0.8<H<1.80, inclusive suministro e instalación de registro de FD clase B125			
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción	1.000 h	17.900	17.90	
	Oficial de primera de construcción	1.000 H.	17.930	17.93	
	(Maquinaria)				
	Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.750 h	28.510	21.38	
	Grupo electrogeno 5kva	0.500 h	9.870	4.94	
	Martillo electrico	0.500 h	8.950	4.48	
	(Materiales)				
	Hormigón HM -20/P/20/I	0.045 m3	61.000	2.75	
	Arena	0.135 m3	12.000	1.62	
	Ladrillo panal	24.000 ud	0.130	3.12	
	Mortero 1:6	0.022 m3	57.760	1.27	
	P hidr. normal	0.450 m2	7.020	3.16	
	Registro fund marco cuadrado de 302x282 con registro hidráulico articulado para instalación en tubo de 315 mm d400	1.000 ud	88.120	88.12	
	Zahorra artificial	0.090 m3	12.890	1.16	
	HL-150 plástica TM 20	0.037 m³	58.650	2.17	
	(Medios auxiliares)			2.89	
	Costes indirectos			5.19	
		Total por ud:		178.08	
77	NRED_TA_07	Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ml ml Cinta de señalización de tubería de agua potable incluso instalación de la misma			
	(Mano de obra)				
	Op. fontanería	0.001 h	18.820	0.02	
	(Materiales)				
	Cinta señal	1.000 ml	0.116	0.12	
		Total por ml:		0.14	
78	NRED_TA_20	Son CATORCE CÉNTIMOS por ml ud Codo de 90 grados brida-brida FD DN 150 mm PN16, inclusive suministro e instalación			
	(Mano de obra)				

		OF fontanería	0.500 h	21.580	10.79
		Op. fontanería	0.500 h	18.820	9.41
		(Maquinaria)			
		Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550	1.93
		(Materiales)			
		Codo 90 FD 150	1.000 Ud	151.360	151.36
		(Medios auxiliares)			9.19
		Costes indirectos			5.48
		Total por ud:			188.16
		Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ud			
79	OC104	m3 Excavación mecánica en zanja en terreno rocoso, y carga sobre camión o apilamiento a los bordes de la excavación, guardando la distancia libre necesaria de seguridad, incluso achique de agua si procede, ayudas manuales, con todos los medios auxiliares necesarios.			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción	0.200 h	17.900	3.58
		(Maquinaria)			
		Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.100 h	28.510	2.85
		Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	0.220 h	41.710	9.18
		Retroexcavadora mixta con martillo rompedor	0.462 h	67.070	30.99
		Costes indirectos			1.40
		Total por m3:			48.00
		Son CUARENTA Y OCHO EUROS por m3			
80	OC701	ud Anclajes de hormigón para piezas especiales de diámetro menor a 300 mm.			
		(Mano de obra)			
		Equipo de trabajo (Incluye 2 operarios, oficiales o peones, vehículo, herramientas..)	1.675 h	37.460	62.75
		(Materiales)			
		Hormigón HM -20/P/20/I	0.350 m3	61.000	21.35
		Costes indirectos			2.52
		Total por ud:			86.62
		Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud			
81	PACFCb	m Desmontaje manual, retirada y tratamiento de tubería fibrocemento enterrada por metro lineal de hasta 200 mm de diámetro nominal, incluyendo EPIs necesarios, señalización vigente, embolsado y líquido encapsulante si es necesario. Traslado, montaje y mantenimiento de equipos, así como la retirada de residuos a vertedero autorizado.			
		(Mano de obra)			
		Op. fontanería	0.253 h	18.820	4.76
		Peón especializado de Construcción	1.089 h	18.550	20.20
		Oficial de primera de construcción	0.591 H.	17.930	10.60
		(Por redondeo)			-0.01
		Costes indirectos			1.07
		Total por m:			36.62
		Son TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m			

82	PC01	ud Cata de 1,00x 1,00 y de hasta 1,50m de profundidad, realizada con medios manuales, incluyendo demoliciones, excavaciones, carga, transporte y canon en vertedero autorizado, relleno para el tapado y recomposiciones.				
		(Sin clasificar)				
		Obra civil para la realización de cata	1.000 ud	134.029	134.03	
		Costes indirectos			4.02	
				Total por ud:		138.05
83	pintado	Son CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por ud				
		ud Pintado exterior del deposito con pintura blanca, reparación y sellado con material apto y pretatado necesario previo a la reparación y el pintado				
		(Sin clasificar)				
		Pintado exterior del deposito con pintura blanca y reparación de grietas con material apto	1.000 ud	1,289.000	1,289.00	
		Costes indirectos			38.67	
				Total por ud:		1,327.67
84	PR_01	Son MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud				
		ml Limpieza y desinfección de redes				
		(Mano de obra)				
		OF fontanería	0.013 h	21.580	0.28	
		Op. fontanería	0.014 h	18.820	0.26	
		(Maquinaria)				
		Equipo de desinfección de redes	0.010 h	68.583	0.69	
		(Materiales)				
		Hipoclorito sódico	0.010 L	2.172	0.02	
		(Medios auxiliares)			0.06	
		Costes indirectos			0.04	
				Total por ml:		1.35
85	PR_02	Son UN EURO CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ml				
		ml Prueba de presión en tuberías de agua potable				
		(Mano de obra)				
		OF fontanería	0.010 h	21.580	0.22	
		Op. fontanería	0.010 h	18.820	0.19	
		(Maquinaria)				
		Equipo de prueba de presión de redes	0.010 h	70.097	0.70	
		(Medios auxiliares)			0.04	
		Costes indirectos			0.03	
				Total por ml:		1.18
86	RELL_01	Son UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ml				
		m3 Relleno de arena en asiento y protección de conducciones, incluso transporte a obra, vertido, extendido y compactación según NTE/ADZ-12				
		(Mano de obra)				
		Peón ordinario construcción	0.297 h	17.900	5.32	
		Oficial de primera de construcción	0.051 H.	17.930	0.91	
		(Maquinaria)				

		Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.006 h	28.510	0.17	
		Bandeja vibratoria	0.055 h	33.310	1.83	
		(Materiales)				
		Arena	1.050 m3	12.000	12.60	
		(Medios auxiliares)			0.62	
		Costes indirectos			0.64	
				Total por m3:		22.09
		Son VEINTIDOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m3				
87	RELL_02	m3 Relleno con zahorra artificial, incluso transporte a obra, vertido, extendido y compactación según NTE/ADZ-12				
		(Mano de obra)				
		Peón ordinario construcción	0.100 h	17.900	1.79	
		Oficial de primera de construcción	0.017 H.	17.930	0.30	
		(Maquinaria)				
		Camión hasta 10 tm, de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2	0.082 h	28.510	2.34	
		Bandeja vibratoria	0.125 h	33.310	4.16	
		(Materiales)				
		Zahorra artificial	1.250 m3	12.890	16.11	
		(Medios auxiliares)			0.74	
		Costes indirectos			0.76	
				Total por m3:		26.20
		Son VEINTISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m3				
88	RELL_TP	m3 Relleno con tierras propias de la excavación, incluso vertido, extendido y compactación según NTE/ADZ-12				
		(Mano de obra)				
		Peón ordinario construcción	0.297 h	17.900	5.32	
		Oficial de primera de construcción	0.051 H.	17.930	0.91	
		(Medios auxiliares)			0.19	
		Costes indirectos			0.19	
				Total por m3:		6.61
		Son SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m3				
89	REPSERV	ud Partida alzada a justificar para contemplar el posible desplazamiento o restitución de servicios existentes(gas,electricidad,sistemas de riego, agua potable y saneamiento), por rotura derivada de los trabajos necesarios proyectados para llevar a cabo la obra.				
		(Sin clasificar)				
		Reposición de servicios	1.000 ud	14,113.864	14,113.86	
		Costes indirectos			423.42	
				Total por ud:		14,537.28
		Son CATORCE MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por ud				
90	SEGSALUD	ud Actuaciones en materia de Seguridad y Salud, según lo especificado en el Estudio de Seguridad y Salud y conforme con el Plan de Seguridad y Salud en el momento de la ejecución y según la normativa vigente a cumplir.				
		(Sin clasificar)				
		Actuaciones en materia de Seguridad y Salud	1.000 ud	11,115.612	11,115.61	

		Costes indirectos		333.47	
			Total por ud:		11,449.08
91	TE400200	Son ONCE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud Ud TE BBB.ORIENT.400-200 diámetro nominal PN16, de fundición dúctil, unión brida-brida orientables a PN 16, incluso p/p de juntas, tornillería, transporte y colocación			
	(Mano de obra)				
	OF fontanería	1.000 h	21.580	21.58	
	Op. fontanería	1.500 h	18.820	28.23	
	(Maquinaria)				
	Camión grúa hasta 15 tn	0.100 h	38.550	3.86	
	(Materiales)				
	Junta de caucho para piezas de 300 mm	3.000 ud	2.500	7.50	
	Te fundición dúctil DN 400x200 mm B-B orientables a PN 16	1.000 ud	975.290	975.29	
	Tornillo de 20 x 80 mm	24.000 ud	1.170	28.08	
	Costes indirectos			31.94	
		Total por Ud:			1,096.48
92	TELEMANDO	Son MIL NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud ud ArSuministro de equipamiento de protección, maniobra y telecontrol para Estación Remota, incluyendo: - Armario para exterior de poliéster con inferior abierto modelo PLAZ de dimensiones 500x750x420 mm (alto x ancho x profundo) con cierre con llave y estructura metálica para fijación a suelo. - Armario para exterior de poliéster autoventilado con tejadillo e inferior cerrado modelo PLA-T de dimensiones 1.000x750x420 mm (alto x ancho x profundidad) con placa de montaje, puerta interior, cierre con llave y accesorio para fijación vertical de ambos cuadros. - Equipo de control Schneider con autómata M221 y capacidad para 1 interface programación, 1 interface Ethernet, 1 interface RS-232/485, 24ED, 16 SD (2 relé), + 8 EA (4-20mA) incluyendo bornero de conexión de señales. - Equipo de comunicación router 4G LTE con puerto RS-232, RS485 y Ethernet, alimentación 24Vdc. - Equipo regulador/controlador de carga . - Circuito alimentación para actuador compuesto por automático DC 2P, 6A + inversor 24V/230V, 800VA de onda senoidal. * Selector para control Local / Remoto. * Pulsadores para maniobra Local: + Verde (apertura válvula). + Azul (cierre válvula). * Piloto verde (válvula abierta (piloto encendido) / abriendo (piloto intermitente)). * Piloto azul (válvula cerrada (piloto fijo) / cerrando (piloto intermitente)). * Piloto rojo (avería válvula). - Display totalizador para la visualización de la medida de caudal del contador mecánico con emisor de impulsos existente. - Interruptores térmicos para cada uno de los circuitos de alimentación a 24Vdc (PLC y router). Mecanizado en taller de todo el equipamiento, pequeño material de montaje (borneros, relés, contactos auxiliares, bornas, etiquetas, cables, etc), documentación (esquema eléctrico del cuadro con la herramienta software Eplan) y pruebas de funcionamiento en taller.			

		(Sin clasificar)				
		CUADRO DE PROTECCIÓN, MANIOBRA Y TELECONTROL	1.000 ud	6,163.097	6,163.10	
		Costes indirectos			184.89	
					Total por ud:	6,347.99
		Son SEIS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud				
93	telemundo	ud Suministro de analizador de cloro libre, pH y temperatura tipo Endress+Hauser o similar, compuesto por transmisor Liquiline CCM442 24 V.DC., montaje mural, con salida analógica de cloro y pH y 1 contacto alarma + 2 relés para funciones adicionales (control PI/D), sensor de cloro y temperatura digital CCS142D, cables de conexión sensores 3 mts. y soporte portaelectrodos CCA250				
		(Sin clasificar)				
		Suministro de analizador de cloro libre, pH y temperatura tipo Endress+Hauser o similar	1.000 ud	2,716.040	2,716.04	
		Costes indirectos			81.48	
					Total por ud:	2,797.52
		Son DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud				
94	telemundo2	Ud Suministro de depósito para almacenamiento de hipoclorito sódico de polietileno de alta densidad, estabilizado con UV, translúcido, blanco, con nivel serigrafiado y tapa roscada. Capacidad 50 lts (diámetro x altura: 376x455mm). Suministro de depósito de retención de 80 lts para alojamiento de depósito de almacenamiento de hipoclorito sódico. Suministro de caña de aspiración preensamblada PVC de 650 mm para instalación en depósito dosificador con tubo aspiración PVC de 4x6, con filtro de pie, válvula antiretorno y sonda de nivel simple (paro de bomba).				
		(Sin clasificar)				
		Suministro de depósito para almacenamiento de hipoclorito sódico de polietileno de alta densidad, estabilizado con UV, translúcido, blanco, con nivel serigrafiado y tapa roscada	1.000 Ud	125.800	125.80	
		Costes indirectos			3.77	
					Total por Ud:	129.57
		Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud				
95	telemundo3	Ud Suministro de bomba centrífuga Grundfos CM5-3A 220 V.AC. o similar 0,4CV, 26lts/min 18 mts, para recirculación de toma de muestra de los sensores de analítica.				
		(Sin clasificar)				
		Suministro de bomba centrífuga Grundfos CM5-3A 220 V.AC. o similar	1.000 Ud	144.530	144.53	
		Costes indirectos			4.34	
					Total por Ud:	148.87
		Son CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud				
96	TELEMANDOb	ud Suministro de sistema radiante compuesto por antena Directiva para equipo Bluetooth, incluyendo mástil, tacos y garras de fijación y 15 metros de cable conectorizado para su conexión con equipo radio.				
		(Sin clasificar)				
		Sistema radiante	1.000 ud	223.680	223.68	

		Costes indirectos		6.71	
		Total por ud:			
				230.39	
97	TELEMANDOd	Son DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud ud Suministro detector magnético de intrusismo instalado en puerta de acceso a caseta de telecontrol. (Sin clasificar)			
		Detector magnético de intrusismo	1.000 ud	9.709	9.71
		Costes indirectos			0.29
		Total por ud:			
				10.00	
98	TELEMANDOe	Son DIEZ EUROS por ud ud Suministro sensor nivel hidrostático, marca VEGA, rango 0-4 m. (Sin clasificar)			
		Sensor nivel hidrostático	1.000 ud	280.680	280.68
		Costes indirectos			8.42
		Total por ud:			
				289.10	
99	TELEMANDOf	Son DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ud ud Suministro de interruptor de nivel ecológico (sin plomo ni mercurio) con contrapeso interior, grado de protección IP 68, con contacto NA/NC máx. 250V 10A, incluye 20 metros de cable 3x0,75. (Sin clasificar)			
		Interruptor de nivel ecológico	1.000 ud	87.650	87.65
		Costes indirectos			2.63
		Total por ud:			
				90.28	
100	TELEMANDOg	Son NOVENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por ud ud Suministro transmisor de presión marca VEGA o similar, rango 0-10 bar. (Sin clasificar)			
		Transmisor de presión	1.000 ud	102.474	102.47
		Costes indirectos			3.08
		Total por ud:			
				105.55	
		Son CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud			

101	TELEMANDOj ud Trabajos de Instalación, puesta en marcha , cableado y material vario para la instalación incluye: - Instalación de circuito de protecciones de armario de telecontrol existente. - Instalación de panel con sistema de medición analítica de calidad de agua. Puesta en marcha y cableado de 1 analizador de cloro, incluyendo 15m de cableado (alimentación y señalización). - Instalación, puesta en marcha y cableado de sistema de dosificación compuesto por 1 bomba dosificadora + 1 depósito de dosificación de hipoclorito con capacidad para 50 lts + 1 depósito de retención de 80 lts, incluyendo 15m de cableado (alimentación y señalización), para cada uno de ellos. - Instalación, puesta en marcha y cableado de bomba de recirculación, incluyendo 15m de cableado (alimentación y señalización). - Un (1) actuador eléctrico (*). Puesta en marcha de la instrumentación suministrada. Incluido cableado de señalización y alimentación de los elementos descritos (supuestos 20m máx. por elemento). Puesta en marcha de la instrumentación suministrada.	
	(Sin clasificar)	
	Trabajos de Instalación, puesta en marcha , cableado y material vario para la instalación	1.000 ud 4,483.350
	Costes indirectos	134.50
	Total por ud:	4,617.85
	Son CUATRO MIL SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud	

102	TELEMANDOK	ud Trabajos de desarrollo software, incluyendo:			
		ESTACIÓN	REMOTA:		
		- Desarrollo Programa PLC para supervisión control de apertura y cierre de una (1) válvula motorizada según funcionalidad* descrita			
		- (1) sensor de cloro + una (1) bomba dosificadora + una (1) bomba de recirculación.			
		- Nivel y dos boyas			
		- Válvula			
		- Caudalímetro			
		- Grupo Presión - Grundfos			
		- CENTRO DE CONTROL (DCDC): Integración en el DINAPSIS CONTROL DATA CENTER, desarrollo de entorno gráfico específico para integración de:			
		- medidores de calidad (cloro) y sistema de recirculación de muestra, acceso al histórico del nuevo medidor de calidad.			
		- Nivel y dos boyas			
		- Válvula			
		- Caudalímetro			
		- Grupo Presión - Grundfos			
		* *MANIOBRA VALVULA *			
		FUNCIONAMIENTO REMOTO-AUTOMATICO			
		ESTACION REMOTA: Desarrollo Programa PLC para supervisión y control de Válvula motorizada, con cierre ante disminución de caudal de ER el Canal. La apertura se debe realizar de forma manual por el operador.			
		FUNCIONAMIENTO REMOTO-MANUAL			
		ESTACION REMOTA: Desarrollo Programa PLC para apertura/cierre remota desde el CC ejecutada por el operador			
		FUNCIONAMIENTO LOCAL			
		Apertura/cierre de la válvula mediante pulsantería del cuadro.			
		OBSERVACIONES:			
		- Se implementará un botón en la pantalla SCADA de la Estación Remota para realizar una maniobra automática de apertura y cierre de seguridad, con el fin de que la lenteja de la válvula no se quede obstruida. El dimensionamiento para la alimentación contempla un máximo de 4 maniobras al día (apertura y cierre de seguridad y apertura y cierre por necesidad).			
		(Sin clasificar)			
		Ingeniería software	1.000 ud	5,485.388	5,485.39
		Costes indirectos			164.56
				Total por ud:	5,649.95
		Son CINCO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud			
103	TTE	ud Transporte del nuevo grupo de presión con camión autocargante con pluma de largo alcance equipada con JIB, descarga y emplazamiento del grupo de presión a instalar sobre plataforma de obra preparada previamente. Incluso desplazamientos interiores por medios manuales, preparación de la plataforma y anclajes			
		(Sin clasificar)			
		Transporte del nuevo grupo de presión con camión autocargante con pluma de largo alcanc	1.000 ud	966.000	966.00
		Costes indirectos			28.98
				Total por ud:	994.98
		Son NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud			

104	TUBDN400	ml Suministro e instalación de tubería de fundición DN20 FD-C40 NATURAL BZIN.J.EL.DN 400 PN16 o similar		
		(Mano de obra)		
		OF fontanería	0.066 h	21.580
		Op. fontanería	0.098 h	18.820
		(Maquinaria)		
		Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	0.030 h	41.710
		Camión grúa hasta 15 tn	0.150 h	38.550
		(Materiales)		
		TUBO FD-C40 NATURAL BZIN.J.EL.DN 400 PN16 o similar	1.150 ml	100.050
		Costes indirectos		3.76
			Total por ml:	129.11
		Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por ml		
105	U01008	m3 Canon de vertido en vertedero autorizado		
		(Sin clasificar)		
		Canon de vertido	1.000 M3.	8.450
		(Medios auxiliares)		0.25
		Costes indirectos		0.26
			Total por m3:	8.96
		Son OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3		
106	U02450.2	m2 Entibación cuajada de zanjas con paneles verticales de blindaje de acero y codales telescópicos. Sistema de paneles modulares modelo Gi-P de Ischebeck o equivalente, para una profundidad de zanja variable de 2,15 a 7,15m. Incluso p.p. de alquiler y transporte del material a pie de obra, descarga, montaje, colocación, y traslados internos, desmontaje, carga y transporte de vuelta. Incluye grúas, camiones, mano de obra y todo tipo de maquinaria auxiliar y herramientas que sea necesario. Abono según perfiles teóricos de proyecto.		
		(Mano de obra)		
		Peón especializado de Construcción	0.150 h	18.550
		Oficial de primera de construcción	0.123 H.	17.930
		(Maquinaria)		
		Camión grúa hasta 15 tn	0.050 h	38.550
		Grua móvil de 30 Tm	0.050 H.	96.951
		(Materiales)		
		Alquiler de 1m2 de panel modular vertical de blindaje de acero	1.000 m2	5.384
		Costes indirectos		0.51
			Total por m2:	17.66
		Son DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2		
107	UPCM.5c	m2 Extendido mezcla bituminosa AC 11 surf B35/50 D de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso riego de imprimación y adherencia, limpieza previa y compactación de la mezcla.		
		(Mano de obra)		
		Peón ordinario construcción	0.010 h	17.900
		Oficial de primera de construcción	0.001 H.	17.930
		(Maquinaria)		
		Compactador neumático 120cv 25tm	0.018 h	15.550

Torrent, Octubre 2022

do.: Miguel Angel Navarro García

Ingeniero industrial

AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

DOCUMENTO N°1

ANEJO 6: Perforación Horizontal Dirigida

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
2. PROCESO CONSTRUCTIVO Y MÉTODOS DE INSTALACIÓN.....	1
3. MAQUINARIA DE PERFORACIÓN Y ELEMENTOS AUXILIARES	3

1. ANTECEDENTES

El presente anexo tiene por objetivo establecer los instrumentos y describir las actuaciones necesarias para llevar a cabo una perforación horizontal dirigida.

Todas las actuaciones necesarias para la realización de este tipo de perforación se llevarán a cabo sin poner en peligro la seguridad y salud de los trabajadores siendo, además, técnicas de bajo impacto ambiental pues evitan alteraciones en los biotipos naturales y en la afección de la vida superficial.

Las principales ventajas de esta técnica de perforación frente a excavación en zanja son:

- Plazos de ejecución más cortos
- Menor número de restricciones externas (tráfico o medio ambiente)
- Menor coste económico

Se redacta el presente estudio para el proyecto de “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL, ADECUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIONES DE LA URBANIZACIÓN” con el objetivo de definir y valorar los detalles técnicos de la perforación horizontal dirigida.

El motivo de emplear esta metodología se debe a que permite instalar tuberías a cierta profundidad sin la necesidad de realizar obras de desmonte y excavación, evitando así la afección al barranco de les Canyes y a la nueva circumvalación prevista cumpliendo con las condiciones requeridas en cada caso. Ya que como se ha explicado en la memoria el trazado de la nueva conducción de abastecimiento cruza el barranco y la futura circunvalación exterior de Valencia, por lo que existen ciertos condicionantes:

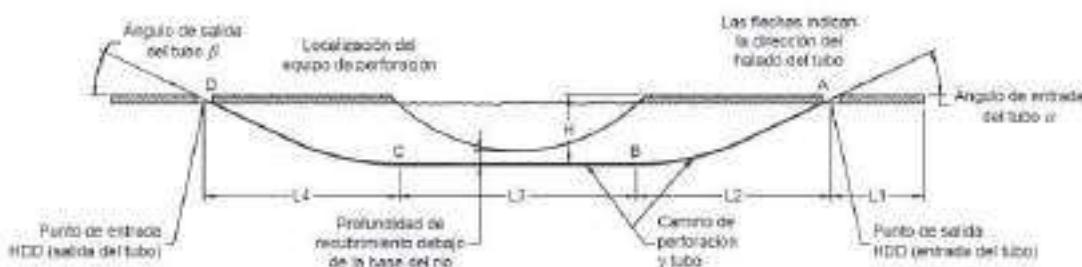
- Se cruzará el barranco cumpliendo con las condiciones establecidas por la Confederación Hidrográfica competente, situando la clave superior de la protección de la conducción a 1 metro o más de profundidad de la cota del lecho evitando así la afección al barranco.
- Se cruzará la futura circunvalación de Valencia a una profundidad mayor de 3 metros de la cota actual del terreno.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO Y MÉTODOS DE INSTALACIÓN

La perforación horizontal dirigida tiene sus etapas de planificación, ejecución y control, por eso se comienza con una etapa de estudios previos, la cual se centra en dos aspectos fundamentales:

- La naturaleza intrínseca del proceso de construcción que implica:
 - El corte de las formaciones del suelo y su incorporación a los fluidos de perforación
 - El mantenimiento continuo y estable de las paredes de la perforación

- El transporte del detritus suspendido en la mezcla para permitir la instalación de la tubería
 - El trazado de la perforación, que deberá centrarse en el obstáculo a salvar, considerando especialmente las condiciones geotécnicas e hidrológicas como se observa en la siguiente figura y, además, identificar el radio de curvatura de las barras de perforación y los esfuerzos máximos admisibles.



A continuación, se comienza con la instalación propiamente dicha de la tubería, la cual se realiza en diferentes fases:

- ❑ Lo primero tras el emplazamiento de la maquinaria es realizar una perforación piloto, la cual consiste en perforar con un cabezal direccional con un varillaje especial que admite cambios en la orientación y guiado con un sistema de navegación. El diámetro dependerá de la maquinaria empleada y está relacionada con el tamaño de las barras de perforación y de las brocas de perforación. Habitualmente el varillaje permite la entrada de lodos, que pueden inyectarse a presión para mejorar la perforación.
 - ❑ La siguiente fase es la de ensanchar la perforación piloto, se realiza en sentido inverso tirando de un escariador. Este agrandamiento se puede hacer en una o varias fases sucesivas hasta alcanzar el diámetro deseado, además es habitual que el diámetro final sea el doble del de la tubería a instalar, esto se debe a que esta tubería está envainada para una mayor protección. Por otro lado, dependiendo de la dureza del terreno se emplean diferentes tipos de ensanchadores, es decir, si el terreno es blando se emplean de tipo barriles o flycutter, mientras que en terrenos duros o con mucha presencia de rocas se emplean ensanchadores especiales con protecciones de carburo de tungsteno.
 - ❑ Por último, la tubería se alinea y se fija justo detrás del ensanchador y se introduce en el interior de la perforación tirando de ella. Para una mayor facilidad en la entrada de la conducción los lodos lubrican las paredes de la perforación para reducir el rozamiento.

Como se ha comentado anteriormente el procedimiento habitual es asistir a la perforación mediante fluidos (habitualmente lodos). En este caso, la cabeza se empuja por una sarta de perforación a través del terreno. El fluido se bombea por el interior de la tubería que forma la sarta de perforación y retorna por el espacio que existe entre la sarta y las paredes de la perforación, con el detritus correspondiente.

Este tipo de método con lodos presenta claras ventajas ya que además de contener las paredes, permite el transporte del detritus en suspensión al exterior, lubrica y refrigerá la cabeza de corte. Estos fluidos o lodos de perforación suelen ser mezclas de bentonita y agua.

Cabe destacar que es posible añadir la percusión para complementar el empuje y la rotación de la cabeza de perforación, sobre todo en terrenos heterogéneos o inclusiones duras.

3. MAQUINARIA DE PERFORACIÓN Y ELEMENTOS AUXILIARES

A continuación, se muestran una clasificación de la maquinaria empleada en función de la fuerza máxima de tiro, el par máximo y el peso (IbSTT, 2013).

Tipo	Fuerza máxima de tiro (kN)	Par máximo (kN)	Peso (t)
Mini		< 10	< 10
Midi	> 150 hasta 400	10 – 30	10 – 25
Maxi	> 400 hasta 2500	30 – 100	25 – 60
Mega	> 2500	> 100	> 60

Por otro lado, se puede realizar otra clasificación en donde se valora la aplicabilidad de la técnica PHD en función del material del terreno objeto de estudio, de aspectos medio ambientales o de las condiciones de la tubería.

Tipo de material	% en peso de las gravas	Aplicabilidad de la técnica PHD
Arcilla muy blanda a muy fuerte, con presencia de fracturas por desecación	-	Buena a excelente
Arena muy suelta a muy densa con o sin trazas de gravas	0 a 30	Buena a excelente
Arena poco gravosa de muy suelta a muy densa	30 a 50	Marginalmente aceptable
Arena gravosa de muy suelta a muy densa	50 a 85	Cuestionable
Grava de muy suelta a muy densa	85 a 100	Inaceptable
Roca	-	Excelente a inaceptable

En cuanto al emplazamiento de las máquinas, estas se instalan en superficie, aunque en ocasiones se implantan en un foso o pozo para facilitar el trazado de la perforación.

Las máquinas PHD presentan dos características comunes, un soporte que empuja la sarta de perforación para la perforación piloto para tirar de ella y del tubo más tarde durante el ensanchamiento, y un motor que gira la sarta de perforación, junto con la cabeza de perforación o de ensanche. El empuje suele ser hidráulico, y la inclinación del soporte suele presentar unos ángulos de entre 10º y 20º respecto a la horizontal.

DOCUMENTO N°1

ANEJO N°7 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	1
3.	DEFINICIÓN DE MODELO MATEMÁTICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	3
4.	ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA RED	3
5.	MODELOS MATEMÁTICOS. CLASIFICACIÓN	4
5.1.	SEGÚN EL GRADO DE DETALLE.....	5
5.2.	SEGÚN EL PERÍODO DE SIMULACIÓN.....	5
5.3.	VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MODELOS.....	6
5.3.1.	Modelos de detalle frente a modelos estratégicos.....	6
5.3.2.	Modelos dinámicos frente a modelos estáticos	7
5.4.	UTILIDAD DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS. EXPLOTACIÓN DEL MODELO	7
5.4.1.	En la explotación de la red de distribución de agua.	8
5.4.2.	En el diseño y proyecto de la red de distribución de agua	9
6.	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE LA RED DE AGUA POTABLE	10
6.1.	DIGITALIZACIÓN DE LA RED.....	11
6.2.	ASIGNACIÓN DE COTAS.....	12
6.3.	ASIGNACIÓN DE CONSUMOS.....	13
7.	SIMULACIÓN DEL MODELO	¡Error! Marcador no definido.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se explicará la modelización matemática de la red de suministro de agua potable de la URBANIZACIÓN MONTE REAL.

Se explicará la obtención del modelo inicial que permitirá establecer un diagnóstico de la situación en diferentes épocas del año. A partir de este modelo matemático, se han simulado diferentes escenarios según estaciones para evaluar que la solución es válida sea cual sea la estación del año. Esto tiene su justificación en la variabilidad de los consumos, al ser una zona residencial cuya población en verano aumenta considerablemente.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

La mejora en la planificación, control y operación de las redes de distribución de agua exige, cada día más, disponer de modelos matemáticos de las mismas. Los modelos matemáticos son la plataforma de partida para el cálculo hidráulico y la simulación de diversos estados que se producen en la red de distribución, con la ventaja de poder analizarlo sin tener que llegar a experimentarlos físicamente. Del resultado de dichas simulaciones se extraen luego conclusiones que quedarán reflejadas en la planificación y gestión de red.

La experiencia adquirida nos ha demostrado la gran utilidad que supone la elaboración y aplicación de los modelos bien calibrados para la explotación de la red. Actualmente los modelos están siendo realizados para satisfacer un amplio rango de usos y necesidades en lo referente a la operación del sistema y también constituyen herramientas de apoyo en planificación, diseño y explotación de todo tipo de modificaciones en el sistema de distribución de agua existente o en el proyecto de nuevos sistemas.

A fin de **justificar** la elaboración de un modelo, se van a repasar más detenidamente sus aplicaciones más importantes, sin olvidar que serán éstas las que delimiten, en cada caso, los límites de aplicación del mismo.

La elaboración del modelo exige la necesidad de disponer de un profundo conocimiento de la red. Aigües de l'Horta es la empresa encargada de la gestión de la red del municipio y algunas de las urbanizaciones colindantes, pero no de la propia red de la urbanización. No obstante, la elaboración del modelo y de las soluciones se consideran válidas, al haber dado uso a los datos proporcionados por los encargados de gestionar dicha red.

A menudo, al procesar el modelo también se detectan pérdidas puntuales de carga provocadas por obstrucciones (por ejemplo, válvulas semicerradas...), que son fácilmente comprobables sobre la red misma y que de otra manera podrían, fácilmente, pasar desapercibidas indefinidamente.

Una vez obtenido el modelo matemático de una red se puede utilizar el mismo para simular el comportamiento bajo las condiciones de carga que se deseen y resolver diferentes problemas de la red.

La **metodología** a emplear para obtener un modelo matemático de una red de distribución de agua potable podría esquematizarse en los siguientes pasos:

- Recopilación de la información referente a trazados y características de la red. Dicha información puede proceder de los planos de la red, o mejor de un Sistema de Información Geográfica si se dispone.
- Esqueletización de la red, definiendo los elementos que se van a incorporar al modelo, y efectuando, en caso de confeccionar un modelo estratégico, las simplificaciones apropiadas.
- Topología y topografía. Interconexión entre las diferentes conducciones y válvulas, así como cotas de los nodos del sistema.
- Estudio de consumos y asignación de cargas. En esta fase, se obtiene la información referente a los consumos y se estudia la forma de asignar a cada nudo del modelo el consumo correspondiente
- Toma de mediciones, necesarias para ver en qué situación están los elementos de la red, así como para comprobar cuan es la discrepancia entre el modelo creado y la realidad.
- Ajuste del Modelo, donde se modifican los parámetros correspondientes para que los resultados del modelo coincidan con los medidos en la realidad.

En definitiva, se ha visto cómo para obtener un modelo de la red es necesario recopilar información de distinta índole procedente de varios Sistemas: Sistema de Información Geográfica (GIS) o planos de la red en su defecto, Base de Datos de Facturación o mediciones efectuadas en campo.

En cuanto a la aplicación del modelo matemático, se pueden distinguir dos usos claramente diferenciados:

1) Aplicación del modelo en la **explotación de la red**:

- Determinación de las causas que provocan determinadas averías o deficiencias del sistema.
- Análisis de las situaciones críticas de emergencia y actuaciones posibles.
- Estudio de la regulación de la red desde el punto de vista de calidad del servicio.
- Estudio de la regulación de la red desde el punto de vista energético.
- Estudio de la regulación de la red desde el punto de vista de la calidad del agua.
- Propuesta de planes de renovación de la red.
- Determinación de las causas que provocan determinadas averías o deficiencias del sistema.

2) Aplicación del Modelo en el **diseño y proyecto de la red**:

- Diseño de la ampliación de la red para abastecer a nuevas zonas urbanizables.

- Diseño de refuerzo de la red existente para hacer frente a los nuevos consumos provocados por el crecimiento de la zona poblada.
- Estudios de propuesta de sectorización de la red.

Para el presente proyecto se ha utilizado como base para el estudio de la propuesta de conexión de la red de la urbanización a la red municipal de agua potable del municipio de Torrent.

3. DEFINICIÓN DE MODELO MATEMÁTICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

El modelo matemático de la red de distribución consiste en el estudio de un esquema simplificado de un conjunto de líneas y nodos que representan las tuberías, las bombas y estaciones de bombeo, las válvulas, los depósitos, pozos, puntos de consumo u otros elementos hidráulicos que forman la red de manera que, mediante una formulación más o menos compleja, se simule la respuesta del sistema para cada situación que se le plantee.

El objetivo de todo modelo matemático es reproducir mediante un ordenador, con la mayor exactitud posible, el comportamiento real del sistema físico que representa.

La simulación permite obtener el caudal circulante por las conducciones y la presión (o altura piezométrica) en los nodos de la red mediante las ecuaciones de equilibrio del sistema (ecuación de conservación de la masa o de continuidad y ecuación de conservación de la energía).

Con la realización de simulaciones se dispone de información que sirve de apoyo para una óptima planificación y gestión de la red, ayudando a tomar las decisiones más idóneas desde el punto de vista técnico-económico, sin necesidad de experimentarlos físicamente.

La evolución sufrida en los últimos años en el aprovechamiento de la modelización matemática como apoyo en la mejora del conocimiento y optimización de la explotación de los sistemas hidráulicos ha sido y sigue siendo muy rápida y positiva.

4. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA RED

Se puede definir una red como un conjunto de elementos interconectados cuyo fin es conducir el agua desde los puntos de captación a los abonados, manteniendo unas mínimas condiciones tanto cualitativas como cuantitativas. Así pues, podemos definir los siguientes conceptos:

- Elemento:** Componente real de la red sin unión alguna con el exterior cuyo comportamiento hidráulico es perfectamente conocido.
- Línea:** Conjunto de elementos de una red conectados a ella por dos puntos, a la cual se le puede asociar una ecuación constitutiva que nos permita caracterizar lo más fielmente posible su comportamiento global. Se caracteriza por tener a lo largo de toda su longitud el caudal y la sección constantes.
- Nodos:** Puntos de la red que unen dos o más líneas o bien en los cuales se produce un trasiego de caudal. Los nodos, según la variable que sea conocida los dividiremos en:

- Nodos de caudal: es conocido el caudal trasegado en el nudo, la incógnita es la altura piezométrica.
- Nodos de presión: aquellos en que es conocida la altura piezométrica y la incógnita es el caudal trasegado.

Topológicamente, las redes las podemos agrupar en ramificadas, malladas o mixtas:

- **Redes ramificadas:** aquellas de forma arborescente, cuyo sentido de circulación está perfectamente definido.
- **Redes malladas:** aquellas en las que las líneas forman un circuito cerrado, en principio es desconocido el sentido del flujo. Se define como malla elemental aquella que no contiene ninguna otra en su interior.
- **Redes mixtas:** agrupan ambos tipos.

De forma esquemática, el análisis de un sistema de distribución de agua consiste en, dadas las características de todas las conducciones, sus elementos especiales, los consumos, la altura piezométrica en por lo menos un punto, determinar las alturas piezométricas en los restantes nodos y los caudales circulantes por las tuberías. De forma resumida la formulación del problema es la siguiente:

- Datos:
 - Características topológicas de la red.
 - Características de los elementos especiales.
 - Consumos en los nodos.
 - Altura piezométrica de referencia.
- Incógnitas:
 - Caudales circulantes en las líneas.
 - Alturas piezométricas en los nodos.

5. MODELOS MATEMÁTICOS. CLASIFICACIÓN

El modelo de simulación de una red de distribución no deja de ser una abstracción matemática capaz de reproducir el estado de la red en las condiciones deseadas, y en este sentido, las características del modelo dependerán de las exigencias que se le demanden. Según el nivel de detalle, se pueden construir modelos cartográficos, modelos simplificados o modelos con un alto nivel de complejidad. Por otra parte, según el periodo de simulación, se distingue entre modelos de estáticos, modelos dinámicos, modelos operacionales, etc. Así, mientras que la calibración de un modelo de simulación puede efectuarse tan solo para condiciones punta, un modelo dinámico u operacional deberá calibrarse a lo largo de un periodo de 24 h. A continuación se exponen las características más relevantes de cada uno de los diferentes tipos de modelos.

5.1. SEGÚN EL GRADO DE DETALLE.

Según el grado de detalle podemos encontrar básicamente dos tipos de modelo: simplificados y de detalle.

Modelos Simplificados

Estos modelos incorporan sólo los componentes principales de un abastecimiento, en cuanto a su dimensión, función o destino final del modelo. Este tipo es idóneo como instrumento de planificación, diseño y protección de elementos fundamentales, selección y ubicación óptima de estaciones de medida y control, optimización global y diseño del sistema de control.

Modelos de Detalle

Estos modelos incorporan prácticamente todos los elementos que influyen en el comportamiento hidráulico del sistema, por muy pequeños que sean. Es una representación lo más fiel posible de la red de distribución, hasta el nivel de las acometidas. En el modelo de la red deben considerarse tan solo los elementos activos que tengan repercusión en el comportamiento hidráulico o en la calidad del agua. Se deben excluir del modelo válvulas de corte, hidrantes, ventosas, llaves de purga, etc.

Aunque para alcanzar muchos objetivos puede resultar suficiente emplear un modelo simplificado, para conseguir cubrir todos los requisitos necesarios y conseguir el máximo provecho, sobre todo en los aspectos de proyecto de detalle, regulación, sectorización y mantenimiento, es necesario utilizar modelos de detalle que incorporen la práctica totalidad de los elementos o sus equivalentes.

5.2. SEGÚN EL PERÍODO DE SIMULACIÓN

Según el período de simulación podemos encontrar fundamentalmente tres tipos de modelos: estáticos, dinámicos y transitorios.

Modelos Estáticos

Representan el estado de la red en un instante determinado, es decir, resultan invariantes respecto al tiempo. El consumo en los nodos y las alturas piezométricas en los puntos de alimentación no sufren alteraciones a lo largo del tiempo y los elementos de regulación del sistema mantienen sus características constantes.

Cronológicamente fueron los primeros en ser desarrollados pero presentan el inconveniente de su falta de rigor ya que sólo son capaces de darnos una fotografía del sistema en un momento dado, sin tener en cuenta cómo afecta el tiempo a la evolución de los elementos del sistema. Es usual seleccionar los períodos punta para el diseño y los valores medios para evaluar costes, lo cual supone una simplificación excesiva y un riesgo importante. Son modelos cuya aplicación principal se encuentra en el diseño o dimensionado de la red y se utilizan con fines estratégicos y de planificación.

Modelos Dinámicos

Son aquellos en los que se tiene en cuenta la evolución temporal de las variables del sistema a lo largo de un período prolongado de tiempo. Se aplican cuando la variación de las variables hidráulicas con el tiempo se produce de forma gradual, proporcionando una resolución más precisa y detallada del fenómeno.

La simulación se realiza mediante el análisis de sucesivos estados estacionarios donde cada uno de ellos es representativo de un intervalo de tiempo. Estos modelos, también llamados modelos *cuasi-permanentes*, presentan un mayor rigor pues se tiene en cuenta la variación de las variables a lo largo del intervalo considerado aunque no tienen en cuenta los fenómenos transitorios. Dentro de los modelos dinámicos de redes, por tanto, no se trata el fenómeno transitorio que se produce en las maniobras de los elementos de regulación, ya que en redes urbanas dichos transitorios sólo adquieren cierta importancia en las tuberías de traída desde los puntos de producción. En el resto de la red, los transitorios se disipan en las muchas ramificaciones de las que consta, por lo que no se suelen estudiar. Estos modelos son útiles desde el punto de vista tanto de diseño como de explotación de la red.

Modelos transitorios

Son aquellos en los que la variación de las variables hidráulicas respecto al tiempo se produce de modo brusco. A su vez se divide en:

- **Modelos rígidos:** se tiene en cuenta la inercia del fluido, originan un sistema de ecuaciones diferenciales en derivadas totales, que será necesario integrar para su posterior resolución.
- **Modelos elásticos:** en ellos se tienen en cuenta los fenómenos que intervienen en el sistema, están basados en las ecuaciones del golpe de ariete. Su resolución origina un sistema de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

5.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MODELOS

5.3.1. Modelos de detalle frente a modelos estratégicos

En realidad la selección entre un modelo estratégico y uno de detalle viene condicionada por el uso o finalidad que se desee conseguir con la modelización, no pudiéndose afirmar de forma absoluta que los modelos de detalle son mejor que los estratégicos o viceversa.

Entre las ventajas que presenta un modelo de detalle respecto a un modelo estratégico podemos encontrar las siguientes

- El modelo de detalle alcanza a toda la red: primaria, secundaria, y terciaria, pudiendo modelizar así lo que ocurre en cualquier punto de la red.
- Con el modelo de detalle se tienen controlados todos los puntos de paso de agua, no pueden haber 'sorpresas'.
- Un modelo de detalle presenta mayor facilidad para la calibración, ya que se han efectuado menos simplificaciones y por tanto, nos hemos alejado menos de la realidad.
- Se pueden extraer modelos de barriadas, conectados al modelo estratégico.

- Permite la detección de insuficiencias de red a nivel de la red terciaria, ya que en muchas ocasiones la causa de una insuficiencia de servicio no se encuentra en un problema de la red arterial sino de diseño o mal estado de la red de distribución.
- El modelo de detalle es necesario para abordar estudios de sectorización, ya que en este caso la red secundaria juega un papel muy importante.
- Asimismo, es necesario para determinar la calidad final del agua, ya que depende de las tuberías de menor diámetro.

No obstante existen, como en todo, inconvenientes en este tipo de modelos, los cuales pasan a enumerarse a continuación:

- Confeccionar un modelo de detalle lleva asociado un coste mayor, tanto en tiempo como en recursos.
- Es imprescindible poseer un Sistema de Información Geográfica para confeccionar un modelo de detalle, o bien una herramienta capaz de generar el modelo a partir de ficheros cuyos archivos nativos no son los propios del simulador, tales como CAD o SHP, precisamente por la gran cantidad de información requerida.
- Es imprescindible disponer de funcionalidades para poder mantener actualizada de forma automática la información del modelo de detalle.
- Requiere un mayor tiempo de cálculo para el cómputo de los resultados, si bien este inconveniente se supera hoy en día con la enorme potencia de cálculo de los ordenadores.
- Conlleva mayor dificultad para la interpretación de los resultados a nivel global, por la gran cantidad de información que genera.

5.3.2. Modelos dinámicos frente a modelos estáticos

De nuevo la razón que hace decantarse entre el uso de un modelo estático y otro dinámico son los objetivos que se persiguen con la modelización. Ahora bien, hoy en día sólo tiene sentido emplear un modelo estático cuando no se dispone de un modelo dinámico de la red, ya que los modelos dinámicos cubren, a parte de otras muchas más, todas las funcionalidades de los modelos estáticos, a diferencia de lo que ocurre con los modelos estratégicos y de detalle.

En definitiva para la buena gestión del abastecimiento, es recomendable disponer de un modelo estratégico y otro de detalle, que modelicen el comportamiento de la red durante las 24 horas del día, es decir que sean modelos dinámicos, cubriendo con ello todas las aplicaciones de los modelos de redes.

5.4. UTILIDAD DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS. EXPLOTACIÓN DEL MODELO

Sin duda, durante las diversas etapas de elaboración del modelo se adquiere un conocimiento exhaustivo del funcionamiento de la red, lo que permitirá realizar un análisis adecuado del

sistema. Asimismo, es una buena oportunidad para "ordenar" los datos disponibles u "obtener" otros adicionales, así como para implantar un sistema de medición de variables hidráulicas.

Por otro lado, la confección del modelo puede permitirnos detectar problemas de funcionamiento en el sistema (fugas, válvulas cerradas inadecuadamente, reducciones de diámetro debidas a la precipitación de carbonato cálcico, etc.).

Una vez obtenido el modelo matemático de una red se puede utilizar el mismo para simular el comportamiento bajo las condiciones de carga que se deseen y, en particular, resolver algunos de los problemas que seguidamente se enumeran.

Enumeraemos a continuación algunas de las aplicaciones más usuales de los modelos:

5.4.1. En la explotación de la red de distribución de agua.

Determinación de las causas que provocan averías o deficiencias del sistema

Una de las funcionalidades más importantes de un modelo es la ayuda que proporciona en el conocimiento del sistema, ya que simulando el comportamiento de la red pueden determinarse las causas que están provocando averías o deficiencias del servicio, como presiones demasiado elevadas o viceversa.

Análisis de las situaciones críticas de emergencia y actuaciones posibles

Es claro que no todos los posibles fallos de una red pueden subsanarse a base de introducir redundancias en el sistema. En ocasiones, deben admitirse fallos que puedan llevar al funcionamiento del sistema a un estado crítico. Nos estamos refiriendo, por ejemplo, a una falta de suministro desde los puntos de producción o a la rotura de una traída cuyo desdoblamiento significaría un coste prohibitivo. En tales casos, siempre existen soluciones de emergencia, en las que determinados sectores de la red pueden quedar abastecidos a costa de otros, por ejemplo. Con un modelo matemático se pueden analizar este tipo de fallos, y estudiar posibles soluciones a adoptar en caso de emergencia.

Estudio de la regulación de la red

Desde el punto de vista de calidad del servicio, importa básicamente satisfacer los caudales demandados con las presiones adecuadas de servicio. Con un modelo se pueden analizar los sectores críticos de la red, las válvulas de regulación que les afecta, y en base al cumplimiento de este objetivo proponer el establecimiento de una regulación óptima.

Desde el punto de vista de la fatiga de la red, el mejor modo de funcionamiento de una red de suministro sería en régimen continuo y permanente. Además, las presiones absolutas y velocidades de circulación en todos los elementos deberían estar dentro de los rangos óptimos de operación de cada uno. Por último, los saltos de presión en los elementos de regulación deberían ser suaves, estables y no muy elevados. Tales condiciones son obviamente utópicas. Sin embargo, conocidas las condiciones ideales de funcionamiento, es posible analizar con el modelo las desviaciones que presenta el modo actual de funcionamiento de la red, y cómo el sistema de regulación puede ayudar a mitigar dichas desviaciones. En particular se pueden analizar posibles presiones excesivas en relación con los timbrajes de las tuberías, velocidades

excesivas que pudieran provocar erosión en tuberías antiguas, saltos de presión excesivos en válvulas, etc.

Desde el punto de vista energético, siempre resulta de gran interés conocer cuál es el rendimiento energético de la red, contrastando el consumo de las estaciones de bombeo, y pozos, con la energía mínima realmente requerida para satisfacer las presiones de servicio, y con la energía que podría realmente ahorrarse mediante una regulación óptima del sistema. El modelo puede ser empleado para comprobar la eficiencia energética de la red con diferentes esquemas de regulación.

Desde el punto de vista de la calidad del agua, el estudio de la calidad del agua y su posible contaminación es un tema de absoluta relevancia. Son múltiples los factores que pueden afectar a la calidad del agua: estado de las tuberías, nivel de demandas, incluso el sistema de regulación. Con un modelo se puede estudiar la influencia del sistema de regulación para evitar tiempos de retención excesivos en los depósitos o velocidades excesivamente lentas en la red arterial. A tal fin resulta suficiente con analizar los tiempos de permanencia del agua en la red.

Propuesta de planes de renovación de la red

Un modelo matemático puede ayudar también a la hora de proponer planes de renovación de la red, ya que en la fase de calibración pueden detectarse tuberías con elevada pérdida de carga, lo cual puede tener su origen en una elevada rugosidad por la antigüedad de la tubería.

5.4.2. En el diseño y proyecto de la red de distribución de agua

Diseño de la ampliación de la red para abastecer a nuevas zonas urbanizables

Un modelo es una herramienta ideal para la planificación de la configuración de la red de distribución a la ciudad a medio y largo plazo, teniendo en cuenta los nuevos factores previsibles en cuanto a crecimiento de la población, nuevas obras urbanísticas, posible remodelación del esquema de abastecimiento a la ciudad, etc. El modelo contribuirá a obtener la mejor solución de ampliación de la red que cumpla con los requisitos marcados (nivel de presiones, caudal a satisfacer...). Diseño de refuerzo de la red existente para hacer frente a los nuevos consumos provocados por el crecimiento de la ciudad.

Del mismo modo, el modelo sirve para ver qué refuerzos son necesarios realizar sobre la red para satisfacer consumos futuros, ya que podrán simularse diferentes situaciones, viendo qué repercusión tienen sobre la red.

Estudios de propuesta de sectorización de la red

Cuando las poblaciones crecen, es aconsejable efectuar un mallado de la red de distribución para aumentar las garantías de suministro. Lo que desde el punto de vista de la fiabilidad y de la regularidad de las pérdidas resulta ser bueno, termina configurando un entramado de red cuyo control es cada vez más difícil, por lo que la sectorización de la red ayuda a mejorar el control sobre la red. Con un modelo puede estudiarse la mejor solución de sectorización de la red, viendo cómo afecta a la calidad del servicio, sin necesidad de efectuar pruebas reales con la red.

6. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE LA RED DE AGUA POTABLE

Para la confección y modelización de la red de agua potable se ha optado por la creación de un modelo de detalle, aunque incluyendo únicamente las redes principales y las tuberías de mallado de la red. Este modelo base de detalle ha servido para analizar la solución propuesta y su funcionamiento cuyo objetivo final es:

- Verificar y simular el funcionamiento de las distintas redes bajo nuevas condiciones, mediante la conexión a la red municipal existente, y teniendo en cuenta la variabilidad de los consumos.

Lógicamente, la base de partida para la confección del modelo ha sido la cartografía real de la red. En particular para una primera etapa se requirió conocer el trazado de cada tubería, su diámetro y longitud. Se obtuvieron los datos a través de la información facilitada por la propia urbanización, así como la consulta de datos de Aigües de l'Horta. Una segunda etapa para la confección del modelo ha sido disponer de información acerca de los caudales de consumo registrados a fin de poder efectuar la asignación de cargas sobre el modelo.

EPANET es un programa informático que realiza simulaciones tanto de modelos estáticos como dinámicos del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de tuberías a presión. EPANET permite seguir la evolución del flujo del agua en las tuberías, de la presión en los nodos de demanda, del nivel del agua en los depósitos, y de la concentración de cualquier sustancia a través del sistema de distribución durante un período prolongado de simulación.

EPANET realiza un seguimiento del flujo del agua en cada conducción, calculando parámetros tales como la pérdida de carga, velocidades, flujos, etc. a partir de datos esenciales como diámetros, longitudes, cotas geométricas, rugosidad, etc. En relación con los nodos sigue un estudio similar, es decir, que a partir de datos tales como la altura piezométrica de referencia y la demanda de cada nudo se obtienen parámetros tales como la presión, lámina de agua en depósitos, concentración de un reactivo, etc.

La siguiente figura se representa el esquema seguido en la confección del modelo matemático:



Seguidamente se va a trazar, en líneas generales y escuetamente, las sucesivas etapas que conducen a la confección de un modelo. Es importante destacar que, si bien en la práctica se sigue siempre un proceso análogo para cualquier red, cada una de ellas presenta sus peculiaridades, que repercuten de manera muy significativa en los detalles de tratamiento interno de las etapas de trabajo que a continuación se desarrollan.

Las etapas necesarias a cubrir son las siguientes:

- 1) Recopilación de todos los datos disponibles de la red (trazado, diámetros, materiales,...)
 En esta fase se recaban también datos complementarios que serán también necesarios en la confección del modelo tales como la rugosidad de las conducciones y las cotas de altimetría que serán asignadas a los nodos del modelo.
- 2) Creación del modelo de la red del sistema a simular.
- 3) Análisis de consumos registrados y asignación de los mismos a los diferentes nodos del modelo.
- 4) Análisis de los consumos "no registrados" y reparto en los diferentes nodos del modelo.
- 5) Mediciones de parámetros de la red.
- 6) Comprobación del modelo inicial, lo que implica procesar el modelo para diferentes estados de la red.

6.1. DIGITALIZACIÓN DE LA RED

En un primer momento, los datos introducidos son:

- Para las conducciones:

- Topología
 - Longitud
 - Diámetro
 - Material
 - Vértices
- Para los nodos, se genera la información de:
 - Topología
 - Posición
 - Para los restantes elementos (Depósitos, etc.) se exportan:
 - Topología
 - Posiciones

En este caso no se ha modelizado la red en alta. Se han asimilado los depósitos a un embalse con capacidad y cota suficientes.

6.2. ASIGNACIÓN DE COTAS

Esta fase, habitualmente engorrosa, incluso en entorno de modelización gráficos, resulta enormemente simplificada por la aplicación de un SIG al problema. La introducción gráfica de diámetros en un entorno SIG es un proceso habitual, fácil de realizar mediante selección de grupos de elementos.

Es en esta etapa del proceso cuando se realiza la asignación de la rugosidad a las tuberías y a los elementos puntuales. Dada la longitud de tubería entre válvulas, se ha prescindido de las pérdidas menores por ser despreciables frente a las anteriores.

Es en la altimetría de la red donde se consigue mayor ahorro de tiempo, además de una buena precisión; para ello, se parte de una información de cotas fiable, en formato digital, en este caso procedente del Cartografía Oficial de la Comunidad Valenciana.

Para ello, partiendo de las curvas de nivel y de las cotas de altimetría, se ha generado mediante una aplicación SIG un Modelo de Superficie en formato TIN que representa, con gran exactitud, el terreno en forma tridimensional. TIN es el acrónimo de triangulated irregular network (red irregular triangular). TIN es una de las dos estructuras de datos que mejor representan las superficies continuas, en especial los terrenos. TIN no requiere un gran número de componentes simples para representar áreas donde el terreno es relativamente uniforme. Sin embargo el mismo TIN puede contener puntos para representar una porción diferente del área de estudio

en la cual el terreno es montañoso o muy variable. Algunas entidades tienen fronteras discretas y pueden ser representadas por puntos, líneas y áreas, o por una combinación de estas entidades. Las superficies, sin embargo, son diferentes; ellas contienen infinito número de valores.

Las TIN son muy usadas para la representación de superficies que son altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de un TIN son los triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por valores x, y, z desde los cuales se construye el TIN. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nodo con sus vecinos. Los bordes son las caras de los triángulos. La estructura exacta de un TIN está basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de los TIN.

Desde que las superficies contienen un número infinito de localizaciones x, y, z, un punto x, y, z simple debe ser usado para representarlos. La cruz del problema es cómo determinar el conjunto de localizaciones y cuántos son requeridos para conseguir una representación de la superficie de calidad. Este subconjunto de puntos es entonces usado para construir modelos teóricos de la superficie desde el cual el valor z de cualquier localización de superficie se puede interpolar.

Cuando usamos tres dimensiones, cada triángulo forma una faceta de la superficie. Juntas, las facetas aproximan los modelos de superficie continuos que son calculados para un TIN. Este modelo de superficie es usado para interpolar valores z en el cálculo del área de la superficie, análisis de visibilidad, contornos, etc.

Un TIN conecta un conjunto de localizaciones x, y, z irregularmente espaciadas. Cada localización tiene un significado que define un punto donde hay un cambio en la superficie. Por ejemplo, todos los puntos vecinos del pico de una montaña están cuesta abajo, todos los vecinos de un punto a lo largo de un arroyo están cuesta arriba.

Los puntos usados para la definición de los TIN son llamados mass points. Las líneas son llamadas breaklines. Las áreas de elevaciones constantes, tales como los lagos son llamados polígonos de exclusión. Los mass points llegan a ser nodos de triángulos, mientras que los breaklines y los polígonos de exclusión serán los bordes de los triángulos.

La superposición de la red con dicho modelo permite asignar de forma automática las cotas necesarias a los nodos.

6.3. ASIGNACIÓN DE CONSUMOS

Una segunda etapa para la confección del modelo ha sido disponer de información acerca de los caudales de consumo registrados a fin de poder efectuar la asignación de cargas sobre el modelo. Dicha información debe provenir del sistema de información comercial donde se registra el consumo de cada cliente que luego se distribuye en los nudos de consumo del modelo.

En cuanto a la asignación de consumos, el procedimiento seguido se basa en el reparto uniforme del consumo global de la urbanización. Como se ha comentado anteriormente esta información se ha extraído a partir de datos proporcionados por la propia Urbanización.

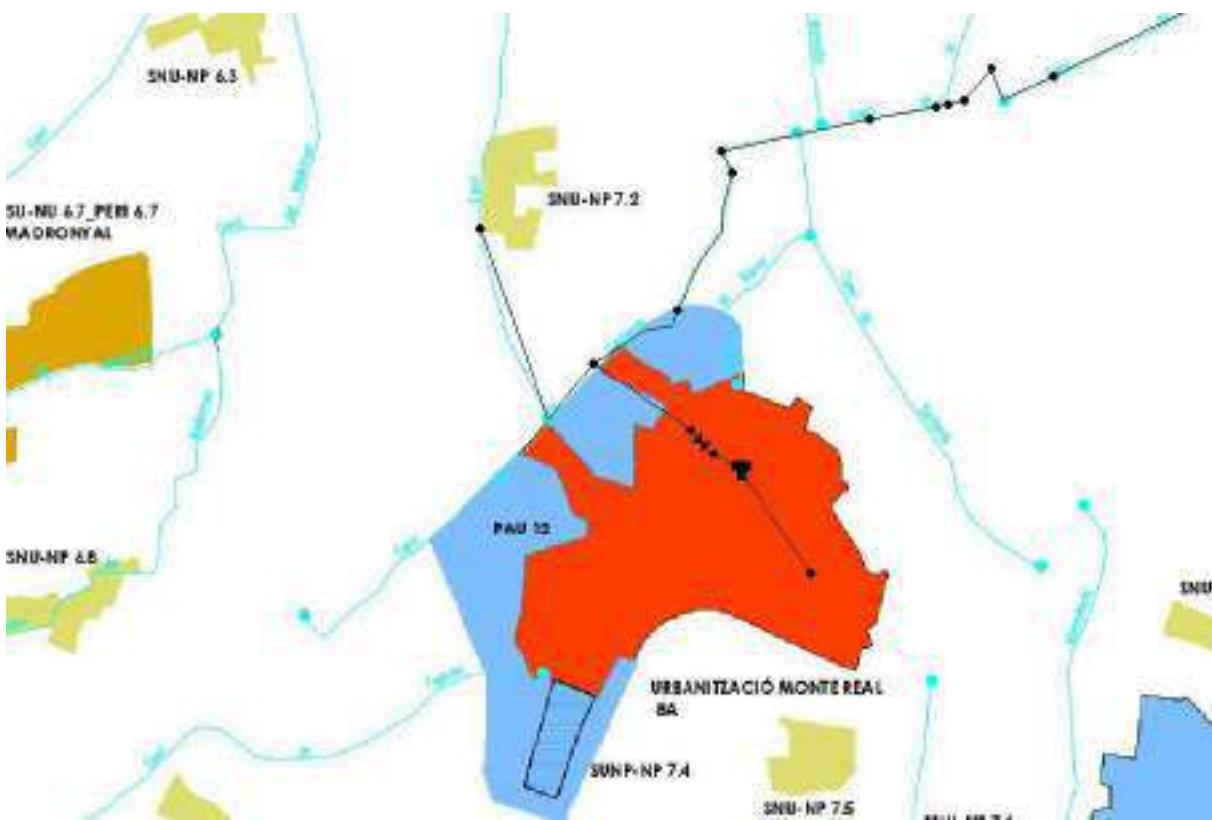
7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

Para analizar el funcionamiento hidráulico de la nueva red objeto de estudio se ha elaborado un modelo matemático de la red mediante EPANET.

El modelo matemático de esta red consiste en el estudio de un esquema simplificado de un conjunto de líneas y nodos que representan las tuberías, las bombas y estaciones de bombeo, las válvulas, puntos de consumo u otros elementos hidráulicos que la forman de manera que se simule la respuesta del sistema para cada situación que se le plantea. La simulación permite obtener el caudal circulante por las conducciones y la presión en los nodos de la red mediante las ecuaciones de equilibrio del sistema.

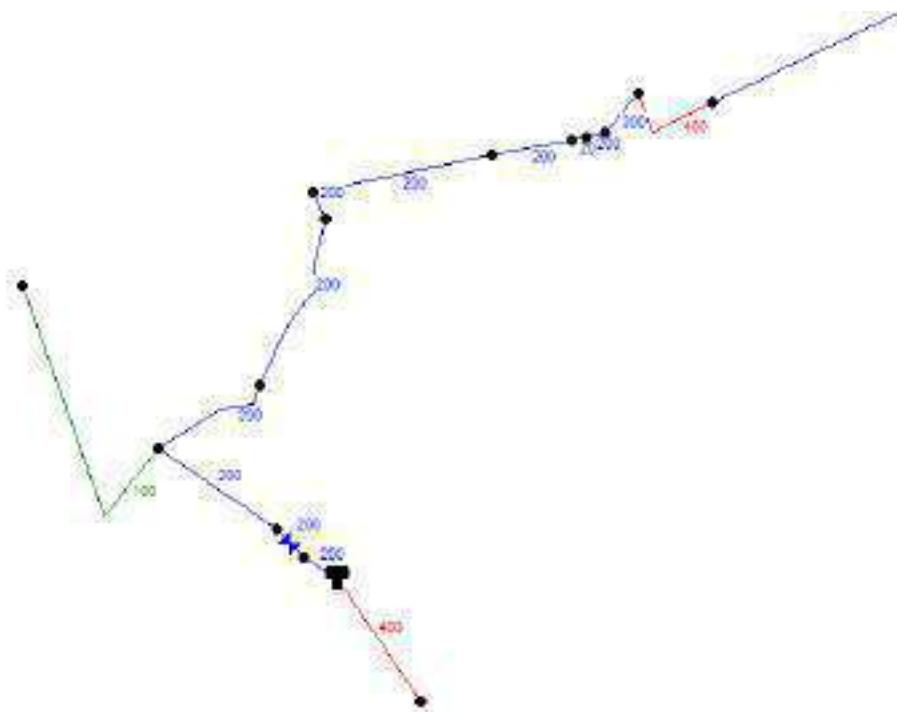
Para la elaboración de este Modelo se ha empleado como herramienta de cálculo un software denominado EPANET desarrollado por la Environmental Protection Agency de EEUU, de distribución gratuita.

Para la confección y modelización de este modelo se ha creado un modelo, a partir de los datos disponibles obtenidos del Plan General, levantamientos parciales de las redes y del conocimiento que dispone Aigües de L'Horta para este tipo de servicios. La representación gráfica de la nueva red en el programa EPANET es la que se observa a continuación:



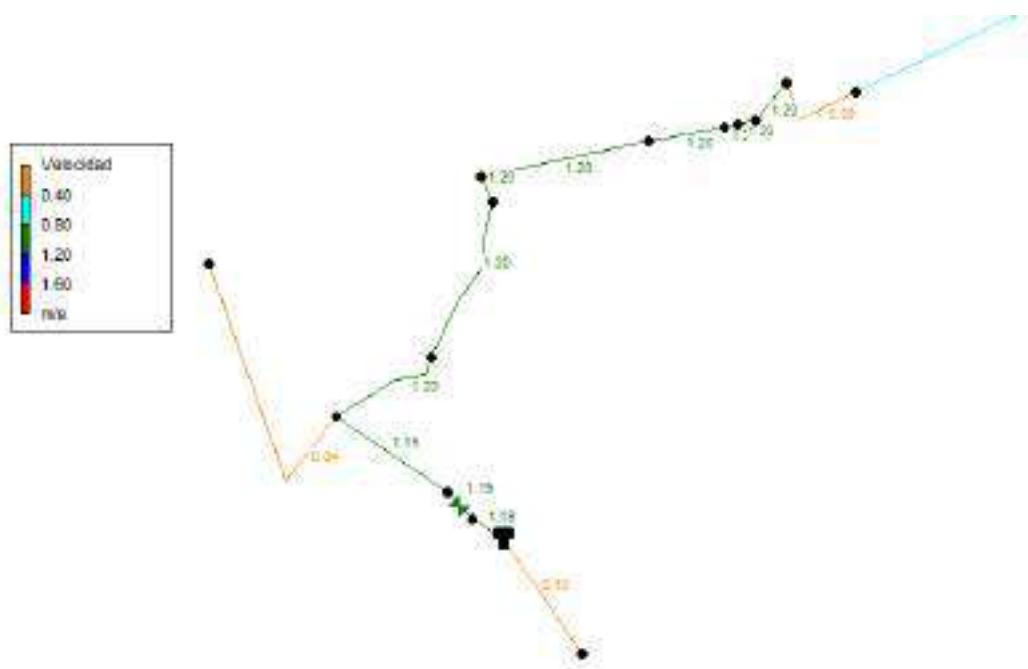
7.1. DIAGNÓSTICO DE LA NUEVA RED

A continuación, se observan las conducciones de la nueva red de abastecimiento distinguiéndose por su diámetro según los diferentes colores:



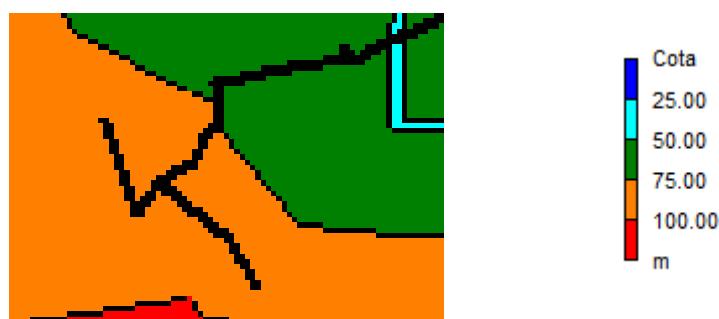
Cabe destacar que el diámetro de 400 mm que se observa a la salida del depósito es ficticio ya que se ha intentado resumir toda la red existente en la urbanización Monte Real con una sola conducción, estando esta red explicada más adelante en la presente memoria.

Por un lado, es necesario comprobar las velocidades del agua que circula por la red ya que las altas velocidades tienen principalmente dos efectos negativos, por un lado, se obtienen elevadas pérdidas de carga lo que genera una pérdida de presión disponible y, por otro lado, un desgaste de las conducciones, en especial en materiales plásticos o en tuberías antiguas. A continuación, se muestran las velocidades máximas simuladas en la red:



Por otro lado, es necesario realizar un diagnóstico de presiones ya que la presión en una red de distribución es uno de los factores que van a incidir en la calidad del suministro de agua a los clientes, debiéndose mantener entre unos valores máximos y mínimos definidos según las necesidades del servicio y particularidades de la red. Así se conseguirá reducir el número de averías y el de las pérdidas de agua y el volumen asociado a estas.

Teniendo en cuenta esto es necesario comentar que un factor muy importante que influye directamente en la presión de una red de abastecimiento es la cota del terreno, en la siguiente imagen se puede observar las diferencias de cotas existentes a lo largo del recorrido de la nueva conducción.

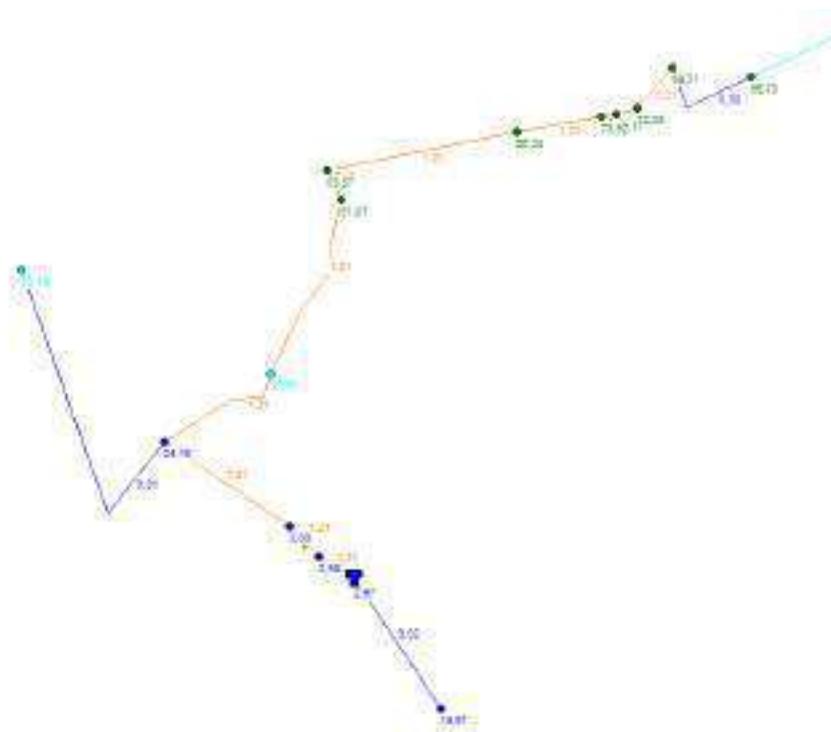


7.2. SIMULACIÓN DEL MODELO

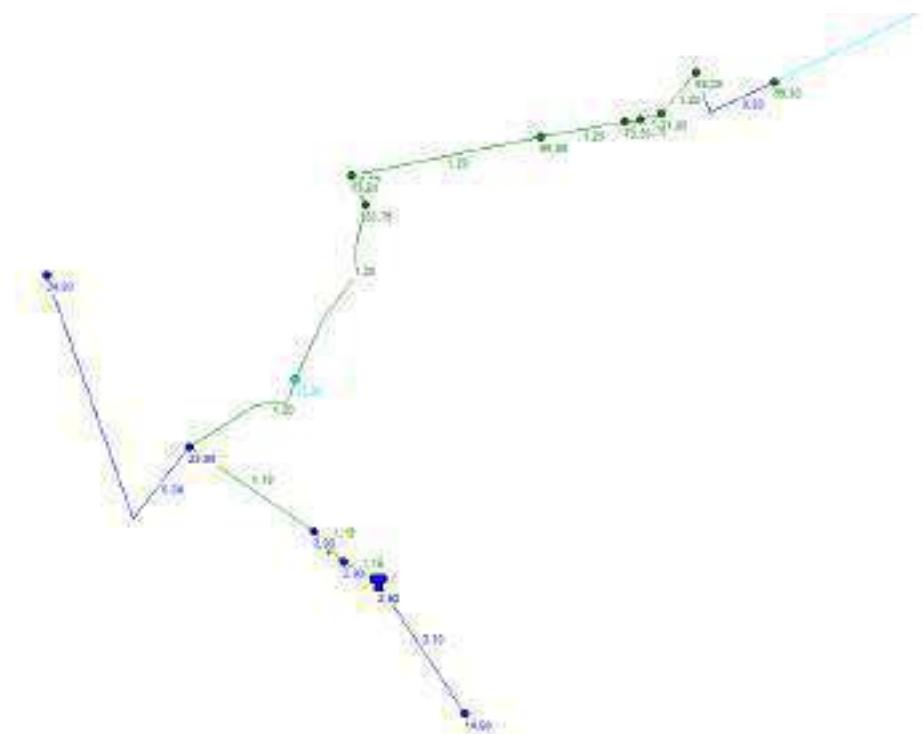
Para el presente proyecto se ha realizado un estudio de soluciones, teniendo en cuenta que no se trata de una urbanización en la cual la población es estacionaria, por lo que se ha distinguido

simplemente entre los momentos del día de mayor y menor consumo y no por estaciones, obteniéndose así, las siguientes conclusiones:

- **Momento más favorable:** Este momento corresponde al instante de menor demanda, es decir, al intervalo de tiempo entre las 2:00 y las 5:00, ya que en el momento de menor demanda se producen las presiones más altas. En la siguiente imagen se pueden observar las presiones más elevadas a lo largo del tramo a instalar, partiendo desde Toll i l'Alberca hasta el depósito existente en la urbanización Monte Real.



- **Momento más desfavorable:** Este momento corresponde al instante de mayor demanda, es decir, a las 21:00 ya que en el momento de mayor demanda se producen las presiones más bajas. En la siguiente imagen se pueden observar las presiones más elevadas a lo largo del tramo a instalar:



Como se puede observar, en ambas situaciones se llega con presión suficiente para el llenado del depósito, por lo que se estima que el sistema propuesto cumple con las exigencias tanto en la situación favorable como en la situación desfavorable.

Cabe destacar que el objetivo de este proyecto es abastecer de agua potable desde la red abastecimiento en Toll i l'Alberca al depósito de la urbanización Monte Real con una presión suficiente que permita el llenado de ese depósito de una manera eficaz y no es objetivo del presente proyecto proporcionar la presión adecuada a los consumidores de la urbanización, ya que se realizó un proyecto en 2018 para cumplir con ese objetivo, el cual se resume a continuación:

Para comenzar se estimó el caudal punta necesario para abastecer cada nudo de la urbanización mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = Q_m * K_p$$

Siendo:

Qp: Caudal punta

Om: Caudal medio

Kp: Coeficiente en función del número de viviendas

Se consideró que el caudal medio de una vivienda es 0,034 l/s, por lo que con un total de 244 viviendas en la urbanización se estimó que el caudal punta total es 8.53 l/s.

Una vez conocida la demanda se modelizó la red de la urbanización mediante Epanet proporcionando a cada nudo la demanda base obtenida anteriormente, cuyo esquema se puede observar en la siguiente imagen:



Para el cálculo de la red de abastecimiento, los criterios de diseño son los siguientes:

- La presión en cada nudo no debe ser inferior de 15 mca.
- La presión en cada mudo no debe ser superior de 50 mca.
- Pérdidas hidráulicas, $j = 1 \text{ m/Km}$.
- Tuberías de Polietileno de presión de trabajo 16 Kg/m
- El procedimiento para el cálculo de los diámetros es el siguiente.
 - Establecer la gama de conducciones con la que se realiza el diseño
 - Determinar el diámetro mínimo de conducción a instalar
 - Configurar sucesivamente la red en base a modificar aquellas tuberías con la pendiente hidráulica mayor.

Una vez establecidos los criterios para el cálculo de la red de abastecimiento, los diámetros que finalmente se calcularon fueron los siguientes:



A continuación, con la red diseñada y comprobada se muestran los valores de velocidad y presión a lo largo de la red:



Cabe destacar, que se instaló un bombeo a la salida del depósito existente en la urbanización debido a que la presión que se proporcionaba con el depósito no era suficiente para abastecer la urbanización.

DOCUMENTO N°1

ANEJO N°8 – ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1.	OBJETO	1
2.	CONCLUSIONES	1
3.	INFORME GEOTÉCNICO.....	3

1. OBJETO

El objeto del presente anexo es la caracterización geológica de la zona que ocupa este proyecto, analizando aquellos aspectos que inciden en la construcción de las estructuras proyectadas y de los movimientos de tierras previstos.

En principio, los objetivos planteados son los siguientes:

- Determinar la naturaleza, espesor y distribución de los materiales que aparecen en la zona de estudio.
- Caracterizar geotécnicamente cada uno de los materiales que aparecen en la zona de estudio
- Determinar la carga admisible del terreno, para poder seleccionar la cimentación idónea y estimar los asientos bajo estas condiciones.
- Otras características básicas del terreno como la excavabilidad, agresividad del terreno, taludes, etc.
- Cumplir la normativa vigente LEY 38/1999 DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN (LOE).

2. CONCLUSIONES

Se realizó un estudio geotécnico de la zona por una empresa especializada, donde se obtuvieron unas conclusiones que el redactor del presente documento toma como recomendaciones a la hora del diseño de los diferentes elementos, así como la forma de acometer la obra civil necesaria.

A continuación, se comentan estas recomendaciones, y en el punto posterior se adjunta el Informe completo de la empresa encargada, cuya reputación en el campo de la geotecnia es amplio, y se basa en un trabajo de campo realizado en la misma zona, con extracción de testigos de suelo en diferentes puntos para su posterior tratamiento y análisis, tal y como se explica en el informe completo.

Las recomendaciones son:

- No se observa presencia de nivel freático.
- Extrapolando la cota de excavación de las zanjas a la columna estratigráfica obtenida a partir de los sondeos, se deduce que, dada la naturaleza de los materiales, la excavación se podrá realizar con medios mecánicos normales, salvo que en algún tramo aparezca algún nivel de arenisca cementado, donde se apreciará cierta resistencia. No se prevé el empleo de medios energéticos según los datos obtenidos en los dos puntos reconocidos.
- Durante la ejecución de los sondeos se observó que las arenas que conforman el nivel 1 cuentan con cierta consistencia a corto plazo, las paredes se mantuvieron estables

durante la perforación. Para la profundidad de excavación máxima de 1 m y si la excavación se realiza de forma rápida, mediante zanjadora, por ejemplo, se podrán adoptar taludes de excavación subverticales.

- En caso de excavaciones a largo plazo, o con medios mecánicos tradicionales (por ejemplo, retroexcavadora), dado que existen infraestructuras adyacentes (carreteras, cimentaciones de muros próximos, etc.), se deberán seguir las condiciones de diseño establecidas en la NTE-ZANJAS, en lo que respecta a entibaciones y contenciones.
- Para los elementos de cimentación se podrán adoptar los siguientes parámetros de tensión admisible del terreno y de coeficiente de balasto:

$$q_{adm} = 180-200 \text{ kPa} = 1,80-2,00 \text{ kg/cm}^2 = 180-200 \text{ KPa}$$

$$k_{30} = 7,00-8,00 \text{ kp/cm}^3$$

3. INFORME GEOTÉCNICO



ESTUDIO GEOTÉCNICO

CANALIZACIÓN MONTE-REAL TORRENTE

DOCUMENTO N°: 22113-GEO
EDICIÓN: 1

FECHA: AGOSTO 2022

Ingeniería

CANALIZACIÓN MONTE-REAL TORRENTE

Documento:

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Documento N°:	22113-GEO	Edición N°:1
Objeto de edición:	Entrada en vigor	Fecha:03/08/22

CÓDIGO DESCARGA	Preparado:	K.M.C.
	Revisado:	V.M.L.
	Aprobado:	V.M.L.

CONTROL DE MODIFICACIONES

Edic.	Modificaciones
1	Primera edición

INFORMACIÓN PRELIMINAR O PENDIENTE

Edic.	Apartados	Concepto	Estado
1	-	-	Definitivo

DISTRIBUCIÓN

Externa	Nº copias/Soporte	Interna	Nº copias/Soporte
AIGÜES DE L'HORTA	1/Digital	Archivo	1/Digital

DOCUMENTACIÓN

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO	1
2.	GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	2
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	5
3.1.	SONDEOS MECÁNICOS	5
3.2.	ENsayos de LABORATORIO.....	7
4.	RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO.....	8
4.1.	NIVEL FREÁTICO	8
4.2.	AGRESIVIDAD DEL MEDIO	8
4.3.	ESTRATIGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUBSUELO	9
4.3.1.	ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO	9
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
5.1.	CANALIZACIONES	14

ANEXOS

- ANEXO 1: PLANTA DE UBICACIÓN DE PROSPECCIONES
- ANEXO 2: GRÁFICOS DE LOS SONDEOS ROTATIVOS
- ANEXO 3: ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO 4: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Con motivo de las obras de construcción de una nueva canalización para instalación de tuberías en las cercanías de la urbanización Monte Real en Torrente (Valencia), así como la ejecución de una estación de bombeo, AIGÜES DE L'HORTA ha encargado a la Ingeniería SEG, SL la realización del correspondiente estudio geotécnico que defina las características del terreno de excavación y recomendaciones de excavación.

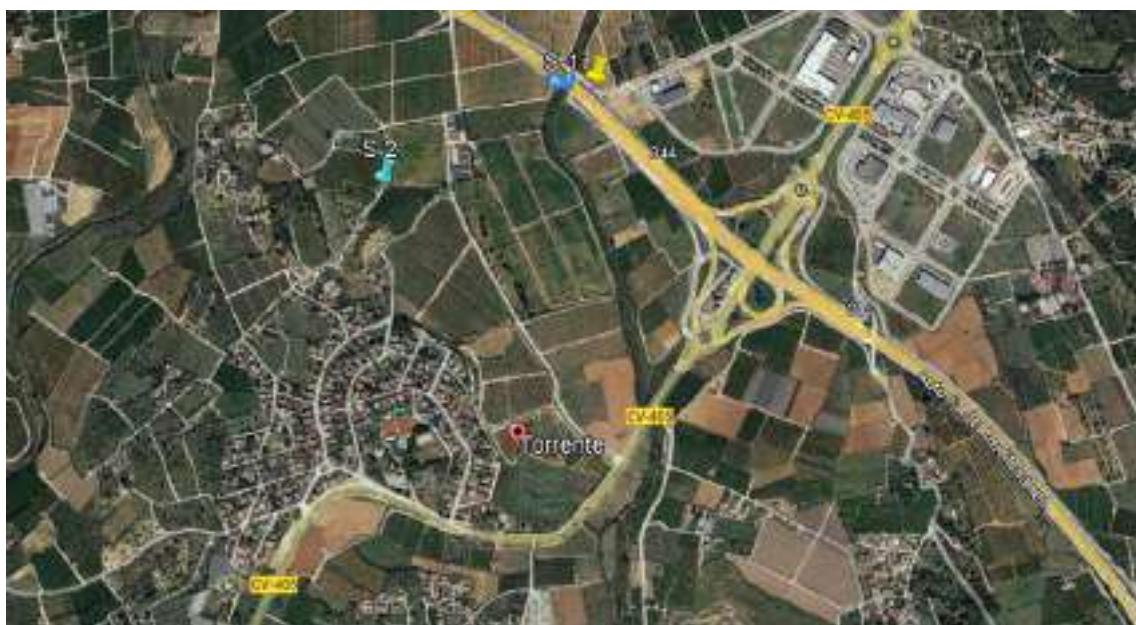


Imagen 1. Vista aérea zona de estudio y emplazamiento de los sondeos (Fte. Google)

A partir de los datos aportados por estos reconocimientos se ha podido definir la estratigrafía del subsuelo reconocido y determinar la naturaleza y características tensodeformacionales de los estratos diferenciados, asignando a cada uno de ellos sus correspondientes parámetros geotécnicos. Todo ello conforma la información básica para establecer finalmente recomendaciones de ejecución de zanjas.

2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La localidad de Torrente se localiza geológicamente al Oeste de la Hoja N° 722 VALENCIA, editada a escala 1:50.000 por el IGME.

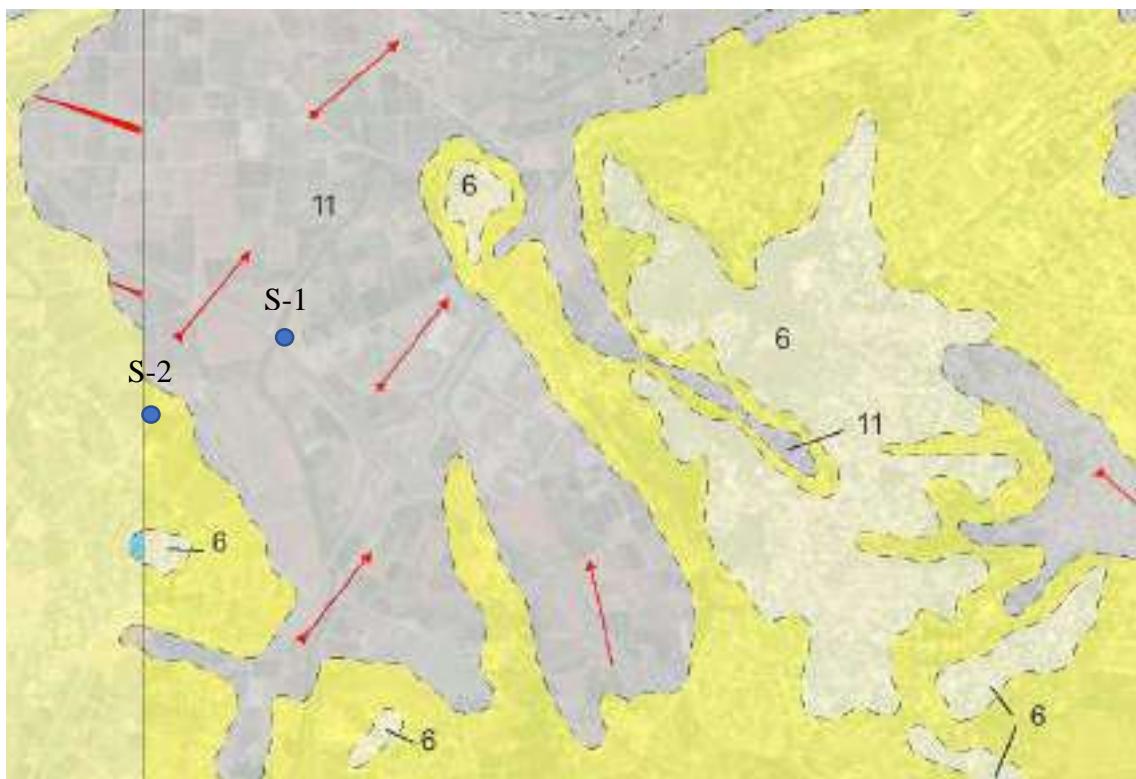
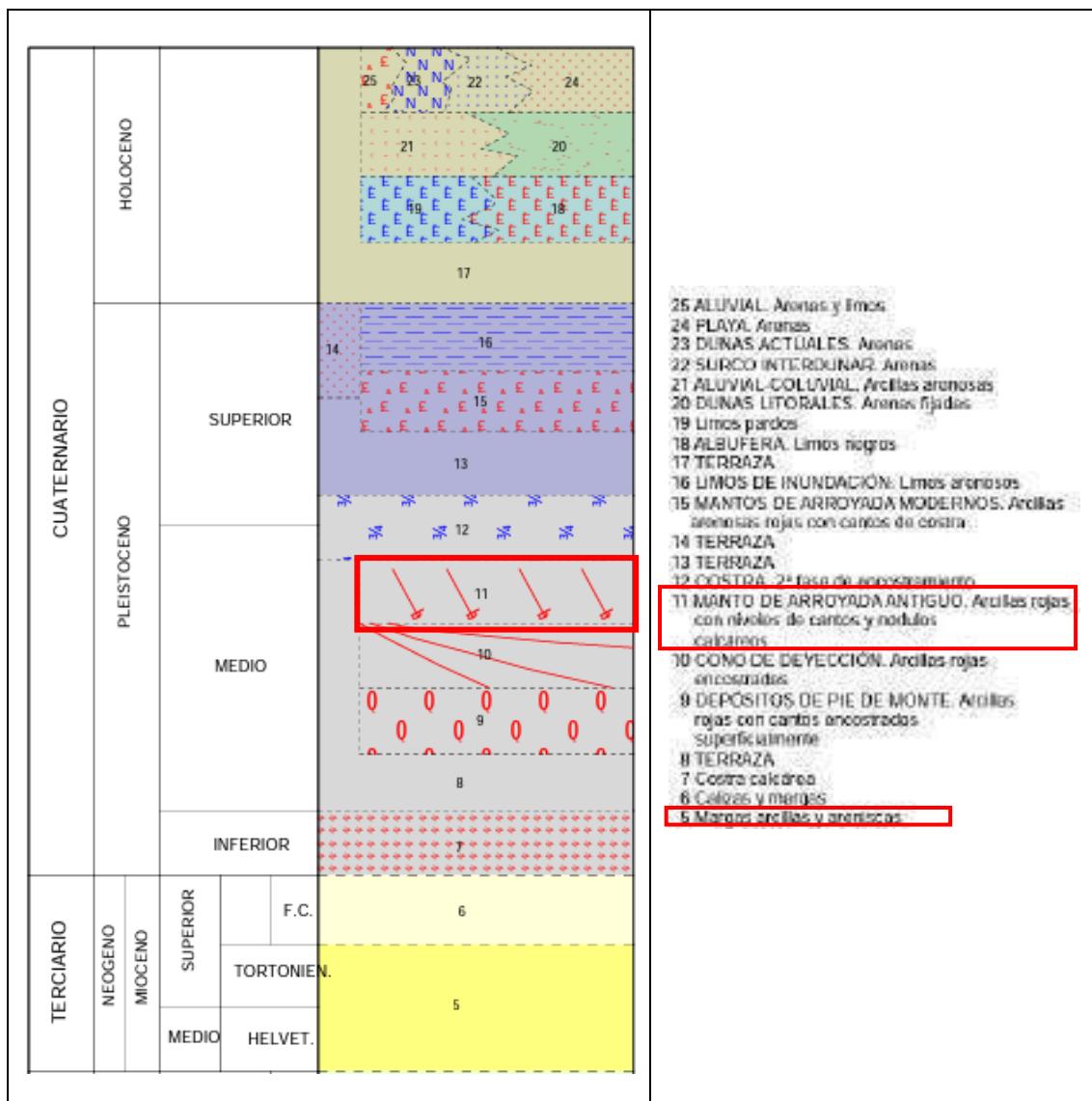


Imagen 2 Extracto de Hoja N° 722 VALENCIA IGME E: 1:50.000

5 (T_{1-11} Bb-Bc) Margas arcillas y areniscas

11(Q_1^2 Ma) Manto de arroyada antiguo. Arcillas rojas con niveles de cantos y nódulos calcáreos



Los dos puntos analizados se ubican, geológicamente, dentro de una **zona límitrofe entre cuaternario y terciario**. El sondeo S-1 se realiza sobre el cuaternario, en concreto sobre un nivel de manto de arroyada antiguo (Q_1^2 Ma) compuesto por **arcillas rojas con niveles de cantes y nódulos calcáreos**. Forman una orla que rodea los relieves mesozoicos y cenozoicos, y en ocasiones se encuentran en la "bajada" del glacis de pie de monte. Litológicamente están formados por arcillas rojas, con niveles de cantes y nódulos calcáreos. Los niveles de **cantes aumentan en intensidad a medida que nos aproximamos a los relieves anteriores**. Su época de formación debe coincidir con un Pluvial en el que los mantos de agua serían leves, pero con una carga considerable.

Presenta un encostramiento superficial con formación de costras del tipo de nódulos calcáreos y encostrados. Originados por una ascensión capilar de disoluciones cargadas

de bicarbonato cálcico. Durante esta fase de formación de costras, el fenómeno puede alcanzar gran intensidad, como ocurre en la Hoja estudiada, donde se encuentran niveles de costras perfectamente cartografiadas. Presentan notable extensión en el ángulo noroccidental (Q_1^{2-3} K)

El sondeo S-2 recae sobre el **nivel terciario de Margas, arcillas y areniscas** (T_{1-11}^{Bb-Bc}). Entre los pueblos de Torrente y Picasent se forman pequeños cerros que asoman sobre el cuaternario de la llanura costera, sobre la que está asentada Valencia. Se trata de asentamientos mal expuestos, cubiertos por abundante vegetación o por edificaciones. Tanto por su facies como por la fauna encontrada, se debe datar en su totalidad como Neógeno.

Dentro de Neógeno se distinguen dos facies principales:

- Facie superior uniforme constituida por calizas lacustres. Es una serie fosilífera, lo cual permite incluirla toda en el Mioceno Superior.
- **Facie inferior arenoso-arcilloso con niveles calcáreos**

En la zona se reconoce la facie inferior, detrítica constituida principalmente por **areniscas limosas, limolitas y arcillas más o menos calcáreas**. Localmente pueden aparecer margas cretosas, blancas y muy puras. Su color general, a excepción de estos niveles cretosos, es **ocre muy claro** a rojizo. Se trata en general de sedimentos que oscilan entre arenas limoso-arcillosas y limolitas arenosas. Localmente pueden aparecer **niveles bioclásticos**, constituidos por la aglomeración de restos de conchas de Lamelibranquios. Estas arenas están **por lo general poco consolidadas, casi sueltas**, lo que contribuye a que aparezcan frecuentemente cubiertas con formaciones recientes que las enmascaran. Su **estratificación suele ser mala**, ofreciendo en general un aspecto masivo, en el que se intercalan estos **niveles bioclásticos** que rompen su homogeneidad, pero que **presentan escasa continuidad lateral**. Localmente pueden presentarse zonas de estratificación cruzada clara, sino todo lo más oblicua.

No aparecen conglomerados, ni siquiera niveles con cantos dispersos. Lo que más se observa es un aumento del tamaño de grano, a medida que se asciende en la serie, llegando a aparecer niveles de arenas gruesas, en las que es frecuente la estratificación cruzada. Asociados a estos niveles son frecuentes las costras ferruginosas, de escasa potencia (algunos centímetros) pero muy compactas.

Intercalados en esta serie aparecen algunos niveles delgados de calizas. Se trata de micritas (biomicritas, intramicritas), aunque muy frecuentemente están recristalizadas, originando esparitas. Los oolitos son muy escasos o inexistentes.

Se trata de una **serie fosilífera**, especialmente los microfósiles son muy abundantes, quedando los macrofósiles restringidos a los fragmentos que constituyen los niveles bioclásticos. En las calizas se reconocen algas concrecionales, moluscos, equinodermos y foraminíferos (biseriados y Rotáridos).

Tanto por las características de los sedimentos, constituidos por arenas limosas, limolitas y micritas, como por la falta de materiales gruesos y de estructuras sedimentarias, parece que el **ambiente era tranquilo**, aunque se observa un **aumento de la turbulencia hacia el techo de la formación**, con la aparición de estratificación cruzada.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

3.1. SONDEOS MECÁNICOS

Para reconocer el subsuelo se han realizado **dos (2)** sondeos mecánicos rotativos con extracción continua de testigo mediante una sonda “Andalucía 850.60” incorporada sobre camión. La localización de las prospecciones fue elegida por el cliente.



Imagen 3 Ubicación de los sondeos

En el siguiente cuadro se listan los sondeos realizados, con las profundidades alcanzadas y las coordenadas aproximadas de dichas prospecciones.

Sondeo	Prof (m)	Coordenadas UTM		
		X	Y	Huso
S-1	5.20	713988	4366432	30S
S-2	4.90	713445	4366156	30S

Tabla 1 Prospecciones realizadas

Los taladros de cada sondeo se han efectuado por el procedimiento de rotación, con o sin inyección de agua dependiendo de la consistencia del terreno encontrado, empleando baterías sencilla y doble con coronas de Widia de diámetro Ø101 mm para la extracción del testigo en suelos y tuberías de acero de Ø113mm para la sujeción de las paredes del sondeo en los terrenos no cohesivos. Trabajando de esta manera se ha conseguido recuperaciones de testigo superiores al 95%.

En el anexo correspondiente pueden verse las cajas de los sondeos donde se recoge el testigo extraído de forma continua, con sus cotas de forma detallada, sus muestras y ensayos “in situ”.

Al mismo tiempo que se avanzaba en la perforación, se ha realizado ensayos "in situ" de penetración Standard (S.P.T.) para determinar la capacidad portante del terreno. Estos ensayos se realizan mediante la hincada del toma-muestras standard de 60 cm de longitud, con expresión del número de golpes (N o N_{30}) necesarios para hincar los 30 cm centrales con una maza de golpeo de 63,5 kg desde una altura de caída de 75 cm, practicándose con puntaza ciega en los suelos de grano grueso (gravas) y con zapata abierta en los de grano fino (arenas, limos y arcillas). Los resultados de los ensayos standard realizados vienen indicados en los gráficos de los sondeos (Anexo correspondiente), precisamente a la cota en la que se han efectuado.

Para la toma de muestras inalteradas en los suelos se ha utilizado toma muestras de pared gruesa hincado a percusión. Al efectuar cada toma de muestras se ha limpiado previamente el taladro, y en todo momento se ha tomado la precaución de dejar la tubería de revestimiento por encima de la cota en que se iba a tomar. Las muestras así obtenidas están lo bastante poco alteradas para que se puedan determinar en el laboratorio las características de resistencia y consolidación del suelo sin error de importancia práctica. Donde no resulta posible la toma de muestras inalteradas por golpeo, se ha realizado la toma de muestras plastificadas (MPA).

A continuación, se muestra la toma de muestras y los ensayos "in situ" realizados:

Sondeo	Profundidad	Ensayo	Golpeos				N_{30}
S-1	1.50-2.10	SPT	8	24	24	29	48
	3.00-3.60	MI	10	11	9	10	
	4.60-5.20	SPT	17	15	14	24	29
S-2	1.50-2.10	SPT	23	21	30	37	51
	3.00-3.60	MI	17	17	25	23	
	4.50-4.90	SPT	24	43	R		R

Tabla 2 Ensayos in situ de los sondeos

En ninguno de los sondeos realizados se ha instalado piezómetro. Durante la ejecución de los sondeos **no se ha detectado nivel freático**.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras obtenidas en los sondeos se han realizado ensayos de laboratorio con el objeto de definir las características geotécnicas de los materiales. Los ensayos van encaminados a definir, tanto las características tenso-deformacionales de los materiales como las propiedades identificativas de los mismos. En concreto, las muestras obtenidas en los sondeos realizados fueron sometidas a los siguientes ensayos:

- Apertura y descripción de muestras UNE EN ISO 14688-1/03.
- Análisis granulométrico por tamizado, según norma UNE 103101/95.
- Determinación de los límites de Atterberg, según norma UNE 103103/94 y UNE 103104/93.

A partir de estos, se cataloga según la clasificación de Casagrande.

- Determinación de la densidad aparente, según norma UNE 103301/94.
- Determinación de la humedad, según norma UNE-EN ISO 17892-1/15.
- Determinación de la resistencia a compresión simple según la norma UNE 103400/93.
- Determinación del ión sulfato según norma UNE 83963/08+ERRATUM:2011

Se resumen en las siguientes tablas los resultados obtenidos:

Sondeo	Prof.	USCS	Descripción	Tamiz UNE			LL	LP	IP	W (%)	Densidad		Resist. Compresión Simple (kPa)	Sulfatos (mgSO ₄ ²⁻ /kg)
				#5	#2	#0.08					V _A P (g/cm ³)	V _D (g/cm ³)		
S-1	3.00-3.60	SM	Arena limosa	94	93	24.3	NP	NP	NP	6.79	1.85	1.73	13	0
S-2	3.00-3.60	SM	Arena limosa	96	95	13	NP	NP	NP	4.1	1.66	1.59		

En el anexo “Ensayos de laboratorio” pueden verse los resultados de todos los ensayos efectuados, viniendo expresados de una forma resumida en los registros de sondeos.

4. RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO

4.1. NIVEL FREÁTICO

Durante la campaña **no se encontró nivel freático**. Los sondeos profundizaron hasta 5.20 m, por lo que se puede garantizar que no existe nivel freático al menos en los primeros 5 m, por lo que la actuación no se verá afectada por la tabla freática.

4.2. AGRESIVIDAD DEL MEDIO

Por lo que respecta a la agresividad del terreno, se ha sometido una muestra de suelo al ensayo de ión sulfato. En este caso no se ha detectado ión sulfato:

Sondeo	Prof.	USCS	Descripción	Sulfatos (mgSO ₄ ²⁻ /kg)
S-1	3.00-3.60	SM	Arena limosa	0

Tabla 3 Ensayos químicos realizados

Este resultado, según el Código Estructural, resulta inferior al mínimo para considerar a los suelos como agresivos, por lo que se pueden emplear hormigones normales en la ejecución de las obras previstas.

Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		XA1 ATAQUE DEBIL	XA2 ATAQUE MEDIO	XA3 ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83952	≤ 5 - 5,5	5,5 - 4,5	> 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ / l), según UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ / l), según UNE 83954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ / l), según UNE 83955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / l), según UNE 83956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELDO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (mV/kg), según UNE-EN 16502	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelo seco), según UNE 83953	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

Tabla 4 Clasificación de la agresividad química. Código estructural

4.3. ESTRATIGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUBSUELO

En base a los datos aportados por los sondeos y los ensayos de laboratorio, se ha podido definir la estratigrafía del subsuelo, la cual está constituida por los niveles o estratos que se describen a continuación.

4.3.1. ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO

La columna estratigráfica tipo que puede definirse a partir de la información obtenida en las investigaciones se resume a continuación, las profundidades mencionadas están referidas a la superficie actual del terreno en el que se realizaron las prospecciones.

NIVEL 0. RELLENO ANTRÓPICO Y TERRENOS ALTERADOS

El primer nivel diferenciado está formado por un nivel de rellenos antrópicos, o suelo alterado, de la carretera o arcén donde se han ubicado los sondeos.

En la siguiente tabla se recopilan las profundidades obtenidas de este nivel:

Sondeo	Prof. (m)	Litología
S-1	0.00-0.60	Terreno alterado. Arcilla arenosa con grava carbonatada.
S-2	0.00-0.60	Relleno: arena, arcilla y gravas redondeadas beige. Restos de hormigón a 0.50 m

Tabla 5 Nivel 0 - Estratigrafía. Profundidades referidas a la cota de embocadura de los sondeos

Así mismo se muestra como aparece el nivel en los sondeos ejecutados:



Imagen 4 Muestras del nivel 0 en sondeo S-1 y S-2 respectivamente

Es un terreno que aparece muy seco, con muy poca o nula humedad, y con un comportamiento más bien granular. Para este nivel de compacidad suelta se plantean los siguientes parámetros geotécnicos:

NIVEL 0. RELLENO ANTRÓPICO Y TERRENOS ALTERADOS

Ángulo de rozamiento efectivo $\phi' = 25^\circ$

Cohesión efectiva $c' = 0 \text{ kPa}$

Densidad aparente: $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

NIVEL 1. MEZCLA GRANULOMÉTRICA DE ARCILLAS ARENOSAS A ARENAS LIMOSAS

Únicamente en el sondeo S-1 y bajo el relleno se reconoce el terreno natural, formado en primer lugar por una capa de **arcillas carbonatadas algo arenosas rojiza** con abundantes nódulos cementados. Posteriormente se detecta una capa de **limoarenoso con gravas** y bolos de tonalidades beige. Para luego encontrarse a final de sondeo una **arcilla arenosa/arena arcillosa** con algún nódulo carbonatado.

Sondeo	Prof. (m)	Litología
S-1	0.60-3.60	Arcillas carbonatadas marrón rojizo intenso con abundantes nódulos cementados gravas a limoarenoso con gravas
S-1	3.60-5.20	Arcilla arenosa/Arena arcillosa. Con algún nódulo carbonatado puntual

Tabla 6 Nivel 1 - Estratigrafía. Profundidades referidas a la cota de embocadura de los sondeos

Así mismo se muestra como aparece el nivel en el sondeo donde se ha reconocido:



Imagen 5 Muestra del nivel 1 en sondeo S-1

En general, es un nivel con granulometría variable, pero sí se puede distinguir dos comportamientos diferentes. De 0.60-3.60 m un nivel con comportamiento limoarenoso dominante y de 3.60-5.20 m un comportamiento más bien cohesivo, de una arcilla arenosa de tonalidades rojizas.

En este nivel se han realizado los siguientes ensayos in situ:

Sondeo	Profundidad	Ensayo	Golpeos				N_{30}
			8	24	24	29	
S-1	1.50-2.10	SPT	8	24	24	29	48
	3.00-3.60	MI	10	11	9	10	
	4.60-5.20	SPT	17	15	14	24	29

De estas tres muestras obtenidas, se ha elegido la muestra inalterada para su ensayo en laboratorio. En primer lugar, se han realizado sendas pruebas de resistencias de penetrómetro manual (soiltest) a ambas caras de la muestra obteniéndose $0.3-0.4 \text{ kg/cm}^2 = 30-40 \text{ kPa}$. Los ensayos realizados en laboratorio en esta muestra son los siguientes:

Sondeo	Prof.	USCS	Descripción	Tamiz UNE			LL	LP	IP	w (%)	Densidad		Resist. Compresión Simple (kPa)	Sulfatos (mgSO ₄ ²⁻ /kg)
				#5	#2	#0.08					γ_{AP} (g/cm ³)	γ_d (g/cm ³)		
S-1	3.00-3.60	SM	Arena limosa	94	93	24.3	NP	NP	NP	6.79	1.85	1.73	13	0

Tabla 7 Ensayos de laboratorio - Nivel 1

Cuentan con una humedad baja y presentan una densidad aparente de 1.85 g/cm^3 y seca de 1.73 g/cm^3 . Presentan una plasticidad nula que ha dado lugar a una clasificación del tipo **SM: arena limosa**.

NIVEL 1A LIMOS ARENOSOS BEIGE

Ángulo de rozamiento efectivo	$\phi' = 32^\circ$
Cohesión efectiva	$c' = 0,00 \text{ kp/cm}^2 = 0 \text{ kPa}$
Densidad aparente:	$\gamma = 1,85 \text{ t/m}^3 = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Densidad seca:	$\gamma_d = 1,70 \text{ t/m}^3 = 17,0 \text{ kN/m}^3$
Módulo de Deformación	$E' = 270 \text{ kp/cm}^2 = 27,00 \text{ MPa}$

NIVEL 1B ARCILLA ARENOSA ROJIZA

Ángulo de rozamiento efectivo	$\phi' = 30^\circ$
Cohesión efectiva	$c' = 5 \text{ kPa}$
Densidad aparente:	$\gamma = 1,70 \text{ t/m}^3 = 17,0 \text{ kN/m}^3$
Densidad seca:	$\gamma_d = 1,60 \text{ t/m}^3 = 16,0 \text{ kN/m}^3$
Módulo de Deformación	$E' = 250 \text{ kp/cm}^2 = 25,00 \text{ MPa}$

NIVEL 2. ARENAS MUY FINAS CON NÓDULOS, GRUESOS Y BOLOS DE CALIZA

Únicamente en el sondeo S-2 y bajo el relleno se reconoce el terreno natural, formado por un nivel de arena de tonos claros (beige-rosáceo), con nódulos redondeados carbonatados. De forma aislada se encuentra una intercalación puntual de bolos y caliza de 2.00-2.50 m de profundidad.

Sondeo	Prof. (m)	Litología
S-2	0.60-4.90	Arena muy fina con nódulos redondeados de 1 cm. Compacidad densos. Intercalación de bolos y caliza de 2.00-2.50 m

Tabla 8 Nivel 2 - Estratigrafía. Profundidades referidas a la cota de embocadura de los sondeos

Así mismo se muestra como aparece el nivel en el sondeo donde se ha reconocido:



Imagen 6 Muestra del nivel 2 en sondeo S-2

En general, las arenas son muy finas, se recuperan sin apenas humedad, lo que le confiere un aspecto suelto al estrato, y un comportamiento granular.

En este nivel se han realizado los siguientes ensayos in situ:

Sondeo	Profundidad	Ensayo	Golpeos			N_{30}
			23	21	30	
S-2	1.50-2.10	SPT	23	21	30	51
	3.00-3.60	MI	17	17	25	23
	4.50-4.90	SPT	24	43	R	R

De estas tres muestras obtenidas, se ha elegido la muestra inalterada para su ensayo en laboratorio. En primer lugar, se han realizado sendas pruebas de resistencias de penetrómetro manual (soiltest) a ambas caras de la muestra obteniéndose 0.3-0.2 kg/cm²=20-30 kPa. Los ensayos realizados en laboratorio en esta muestra son los siguientes:

Sondeo	Prof.	USCS	Descripción	Tamiz UNE			LL	LP	IP	W (%)	Densidad	
				#5	#2	#0.08					γ_{AP} (g/cm³)	γ_d (g/cm³)
S-2	3.00-3.60	SM	Arena limosa	96	95	13	NP	NP	NP	4.1	1.66	1.59

Tabla 9 Ensayos de laboratorio - Nivel 2

Cuentan con una humedad muy baja y presentan una densidad aparente de 1.66 g/cm³ y seca de 1.59 g/cm³,

lo que indica que muestran una estructura relativamente abierta. Presentan una plasticidad nula que junto a la presencia de nódulos ha dado lugar a clasificaciones del tipo SM: arena limosa-limo arenoso.

NIVEL 2 ARENA MUY FINA CON NÓDULOS, GRUESOS Y BOLOS DE CALIZA

Ángulo de rozamiento efectivo

$$\phi' = 33^\circ$$

Cohesión efectiva

$$c' = 0,00 \text{ kp/cm}^2 = 0 \text{ kPa}$$

Densidad aparente:

$$\gamma = 1,70 \text{ t/m}^3 = 17,0 \text{ kN/m}^3$$

Densidad seca:

$$\gamma_d = 1,60 \text{ t/m}^3 = 16,0 \text{ kN/m}^3$$

Módulo de Deformación

$$E' = 320 \text{ kp/cm}^2 = 32,00 \text{ MPa}$$

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según datos del peticionario, el proyecto consiste en una **nueva canalización de agua potable a 3 metros**. A partir de los dos puntos reconocidos se dan a continuación, unas recomendaciones genéricas para la ejecución de las obras desde el punto de vista geotécnico y en concreto las condiciones de excavación y apoyo para la nueva instalación.

5.1. CANALIZACIONES

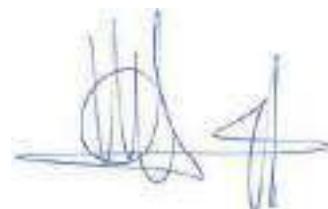
La instalación prevista se realizará mediante la ejecución de zanjas de aproximadamente 3 m de profundidad máxima. Extrapolando esta cota a la columna estratigráfica obtenida a partir de los sondeos, se deduce que, dada la naturaleza de los materiales, la excavación se podrá realizar con medios mecánicos normales, salvo que aparezcan algún nivel puntual de caliza como en el sondeo S-2 (de 2.30-2.50) m en donde de forma puntual puede ser necesario el uso de un martillo percutor.

Dado el carácter suelto del terreno y la profundidad de excavación prevista se plantean dos alternativas para la ejecución de las zanjas:

- Ataluzamiento de las zanjas con talud 2V:3H
- Ejecución de zanjas subverticales con entibación cuajada en toda la longitud y acodalamiento de las paredes.

El presente informe se da a partir de la información obtenida de los puntos investigados. En caso de encontrar variaciones, respecto de lo aquí expuesto, durante la ejecución de la obra, se recomienda consultar con esta oficina.

Valencia, a 03/08/2022



D. Vicente Martínez Laserna

Lco. Ciencias Geológicas

Dpto. Geotecnia

SEG Ingeniería

Documento:

ANEXO 1

PLANTA DE UBICACIÓN DE PROSPECCIONES

Ubicación de las prospecciones

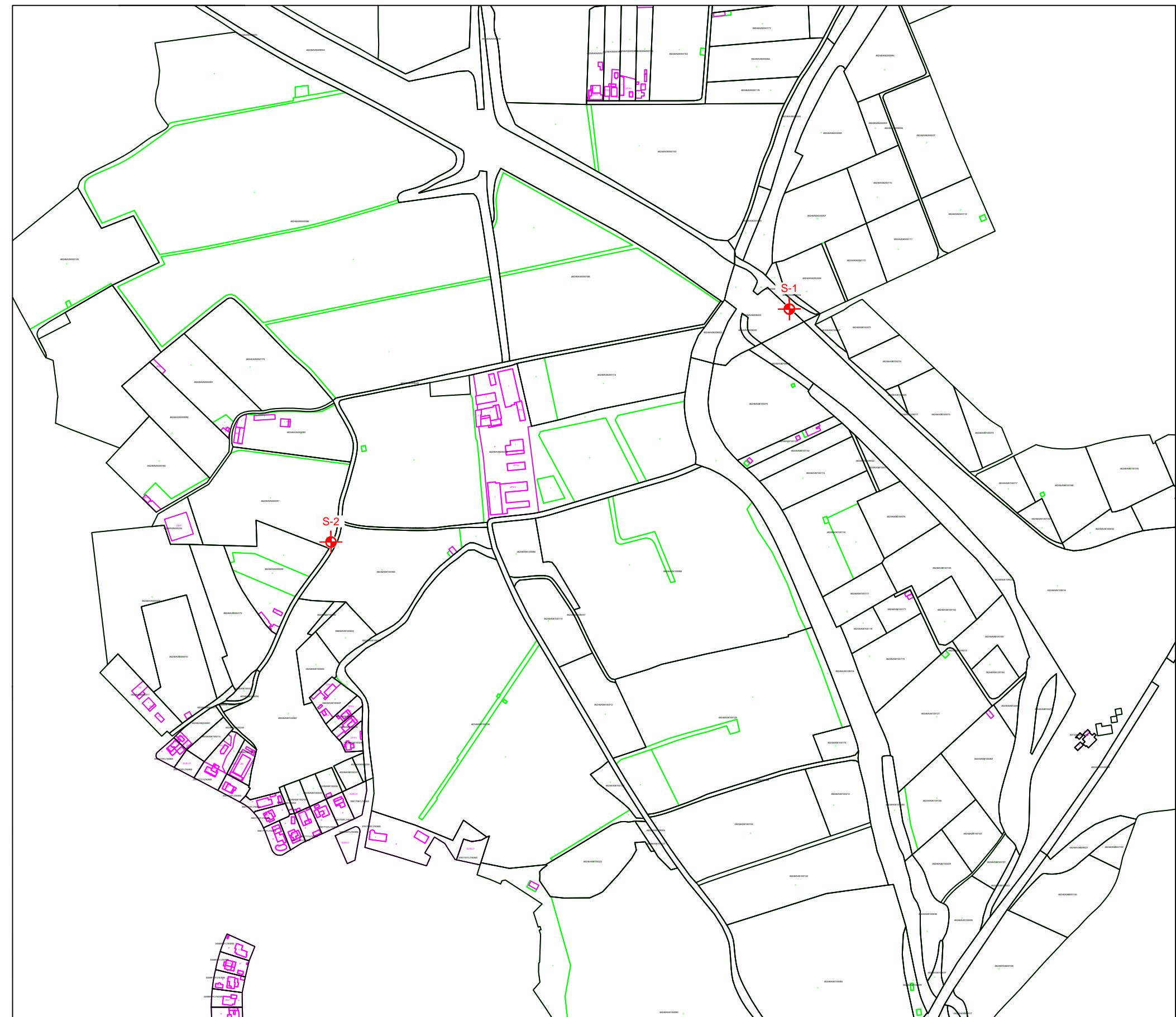
Emplazamiento



E 1:10.000



Sondeo	Coordenadas UTM		
	X	Y	Huso
S-1	713968	4066432	30S
S-2	713445	4066156	30S



E 1:5.000

Documento:

ANEXO 2

GRÁFICOS DE LOS SONDEOS ROTATIVOS

GRAFICO DE SONDEOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO
 Estudio: CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL" - TORRENTE.

Tipo Maquina	Andalucía 850.60	Controla:	V. MARTÍNEZ	UTM X:	713988.000	S-1
Fecha Inicio:	17 - junio - 2022	Sondista:	V. NAVARRO	UTM Y:	4366432.000	Hoja 1 de 1
Fecha Fin:	17 - junio - 2022	Nivel Freático:		UTM Z:	0.000	REF SEG: 2022-113

E:1/100	Recuperación		Perforación	unidad	SECCION VERTICAL TERRENO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS / ENSAYOS				w (%)	γ d (g/cm³)	γ (g/cm³)	q_u (KPa)	L . Atterberg %			GRANULOMETRIA			QUIMICOS %			U.S.C.S	Pres Hinch P(KPa)	Hinch Libre (%)	G_s	Ensayo de Corte			Edómetro		Otros				
	25%	50%					TIPO	COTAS	RESULTADO	N30					L.L.	L.P.	I.P.	5	2	0.08	MO	SO ₄ ²⁻	CO ₃					clase	Tipo	C (KPa)	(°) Ø	e ₀	c _c				
1																																					
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					
6																																					
7																																					
8																																					
9																																					
10																																					
11																																					
12																																					
13																																					
14																																					
15																																					
16																																					
17																																					
18																																					
19																																					
E:1/100	25%	50%	75%	100%	Recuperación	Perforación	unidad	SECCION VERTICAL TERRENO	NATURALEZA DEL TERRENO	TIPO	COTAS	RESULTADO	N30	(%) w	(g/cm³) g d	(g/cm³) g	(KPa) q_u	L.L.	L.P.	I.P.	5	2	0.08	MO	SO ₄ ²⁻	CO ₃	u.s.c.s	P(KPa)	(%) Pres Hinch	G_s	clase	Tipo	(KPa) C	(°) Ø	e ₀	c _c	Otros
										MUESTRAS / ENSAYOS																											

LEYENDA PERFORACION	
A : AVANCE	
R : REVESTIMIENTO	
W : CORONA DE WIDIA	
D : CORONA DE DIAMANTE	
B : BATERIA SIMPLE	
T : BATERIA DOBLE	
R : ROTACION	
101 : DIAMETRO PERFORACION (mm)	

LEYENDA MUESTRAS	
MIg : TOMA-MUESTRAS PARED GRUESA	
She : TOMA-MUESTRAS PARED DELGADA	
MPA : MUESTRA PARAFINADA	
MA : MUESTRA ALTERADA	
Lug : PERMEABILIDAD LUGEON	
TR : TESTIGO ROCA	
AGU : MUESTRA DE AGUA	

LEYENDA ENSAYOS IN SITU	
SPT : PENETRACION ESTANDAR	
SPTr : PENETRACION ESTANDAR PUNTAZA CIEGA	
Lef : PERMEABILIDAD LEFRANC	
Pres : ENSAYO PRESIOMETRICO	
VT : VANE TEST EN SONDEO	
PB : PENETROMETRO DE BOLSILLO	
TRV : TORVANE DE BOLSILLO	

TIPO DE DISCONTINUIDAD	
E : ESTRATIFICACION	
J : JUNTA	
V : VENA	
F : FALLA	
Q : ESQUISTOSIDAD	

TIPO RELLENO DE DISCONTINUIDAD	
CC : CALCITA	
BR : BRECHA	
ARC : ARCILLA	
ARE : ARENA	
SIL : SILICE	
ARG : ARGILITA	

Observaciones:	
NO HAY NIVEL FREÁTICO	
Datos Complementarios:	



GRAFICO DE SONDEOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO
Estudio: CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL" - TORRENTE.

Tipo Maquina	Andalucía 850.60	Controla:	K. MATEO	UTM X:	713445.000	S-2
Fecha Inicio:	17 - junio - 2022	Sondista:	V. NAVARRO	UTM Y:	4366156.000	Hoja 1 de 1
Fecha Fin:	17 - junio - 2022	Nivel Freático:		UTM Z:	0.000	REF SEG: 2022-113

E:1/100	Recuperación		Perforación	unidad	SECCION VERTICAL TERRENO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS / ENSAYOS				w (%)	γ d (g/cm³)	γ (g/cm³)	q_u (KPa)	L . Atterberg %			GRANULOMETRIA			QUIMICOS %			U.S.C.S	Pres Hinch P(KPa)	Hinch Libre (%)	G_s	Ensayo de Corte			Edómetro		Otros						
	25%	50%					TIPO	COTAS	RESULTADO	N30					L.L.	L.P.	I.P.	5	2	0.08	MO	SO ₄ ²⁻	CO ₃					clase	Tipo	C (KPa)	(°) Ø	e ₀	c _c						
1																																							
2																																							
3																																							
4																																							
5																																							
6																																							
7																																							
8																																							
9																																							
10																																							
11																																							
12																																							
13																																							
14																																							
15																																							
16																																							
17																																							
18																																							
19																																							
E:1/100	25%	50%	75%	100%	Perforación	unidad	SECCION VERTICAL TERRENO	NATURALEZA DEL TERRENO				TIPO	COTAS	RESULTADO	N30	(%) w	(g/cm³) g d	(g/cm³) g	(KPa) q_u	L.L.	L.P.	I.P.	5	2	0.08	MO	SO ₄ ²⁻	CO ₃	u.s.c.s	P(KPa)	(%) Pres Hinch	G_s	clase	Tipo	(KPa) C	(°) Ø	e ₀	c _c	Otros
	Recuperación							MUESTRAS / ENSAYOS																															

LEYENDA PERFORACION	
A : AVANCE	
R : REVESTIMIENTO	
W : CORONA DE WIDIA	
D : CORONA DE DIAMANTE	
B : BATERIA SIMPLE	
T : BATERIA DOBLE	
R : ROTACION	
101 : DIAMETRO PERFORACION (mm)	

LEYENDA MUESTRAS	
MIG : TOMA-MUESTRAS PARED GRUESA	
SH : TOMA-MUESTRAS PARED DELGADA	
MPA : MUESTRA PARAFINADA	
MA : MUESTRA ALTERADA	
LUG : PERMEABILIDAD LUGEON	
TR : TESTIGO ROCA	
AGU : MUESTRA DE AGUA	

LEYENDA ENSAYOS IN SITU	
SPT : PENETRACION ESTANDAR	
SPTC : PENETRACION ESTANDAR PUNTAZO CIEGA	
LEF : PERMEABILIDAD LEFRANC	
LUG : PERMEABILIDAD LUGEON	
RES : ENSAYO PRESIOMETRICO	
VT : VANE TEST EN SONDEO	
PB : PENETROMETRO DE BOLSILLO	
TRV : TORVANE DE BOLSILLO	

TIPO DE DISCONTINUIDAD	
E : ESTRATIFICACION	
J : JUNTA	
V : VENA	
F : FALLA	
Q : ESQUISTOSIDAD	

TIPO RELLENO DE DISCONTINUIDAD	
CC : CALCITA	
BR : BRECHA	
ARC : ARCILLA	
ARE : ARENA	
SIL : SILICE	
ARG : ARGILITA	

Observaciones:	
NO HAY NIVEL FREÁTICO	

Documento:

ANEXO 3

ENsayos de laboratorio

CÓD. MUESTRA	G .2022/814	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1852	F. ACTA	27/06/2022
OBRA	: 22182: ESTUDIO GEOTÉCNICO CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL"-TORRENTE								
PETICIONARIO	AIGÜES DE L'HORTA, S.A.					C.I.F.	ESA96523329		
DOMICILIO	PLAZA COLON, 13 PLANTA 1 TORRENT					CONSTRUCTORA			
TIPO MATERIAL	MUESTRAS DE SONDEOS			PROCEDENCIA	Muestra inalterada, S-1 (3.00-3.60m.)				
MUESTRADO POR	VICENTE NAVARRO LOPEZOSA					O.T.N.	22113		

ESTE INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO CON AUTORIZACION DEL LABORATORIO

LOS RESULTADOS SOLO SE REFIEREN A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

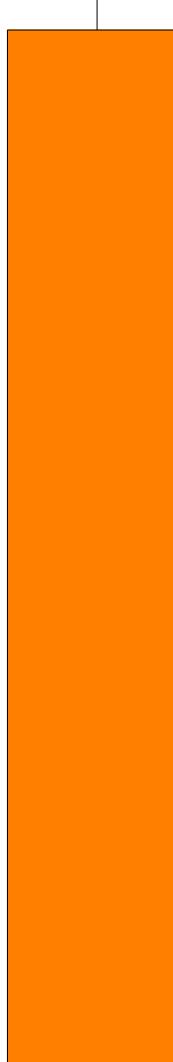
 Fecha Fin Ensayos
 23/06/2022

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Página 1 de 2

APERTURA DE LA MUESTRA

 UNE-EN ISO 14688-1:2003 + ERRATUM +
 A1:2014, UNE-EN ISO 14688-2:2006 + A1:2014

A

 RESISTENCIA PENETRÓMETRO MANUAL (TIPO SOILTEST): 0.4 Kg/cm²

L: 53.1 cm

D: 7.1 cm

Nº MUESTRAS DIFERENCIADAS: 1

B

MUESTRA	OBSERVACIONES Y DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA
A 53.1 cm	Suelo limoarenoso con nodulos. Color anaranjado.
B cm	
C cm	
D cm	

C
D

 RESISTENCIA PENETRÓMETRO MANUAL (TIPO SOILTEST): 0.3 Kg/cm²

 Copias enviadas a:
 AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

 RESPONSABLE:
 VICENTE MARTÍNEZ LASERNA
 GEÓLOGO


CÓD. MUESTRA	G .2022/814	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1852	F. ACTA	27/06/2022
--------------	-------------	---------	------------	-------------	------------	-----------	-----------	---------	------------

Ensayo GT2-001 - Compresión simple en suelo (incluso tallado). S/UNE 103400:1993
DIMENSIONES DE LA PROBETA

Altura	cm	53.1
Diámetro	cm	7.1
Sección	cm ²	39.6
Volumen	cm ³	2102.8

HUMEDAD

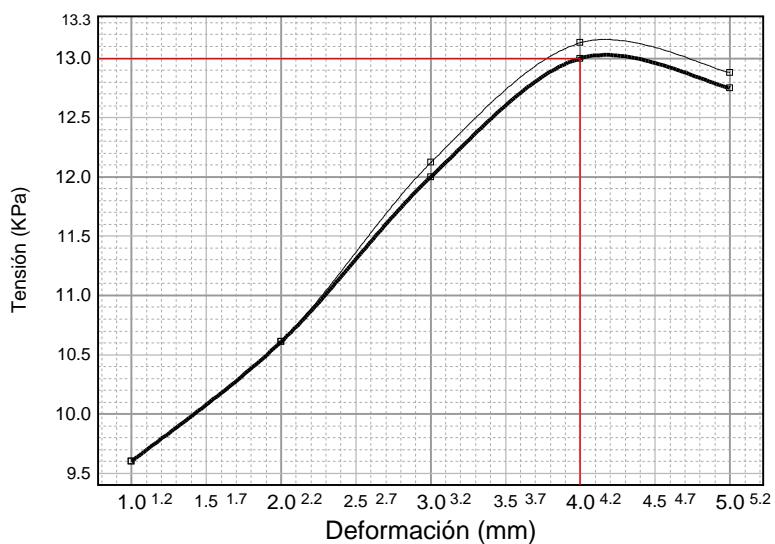
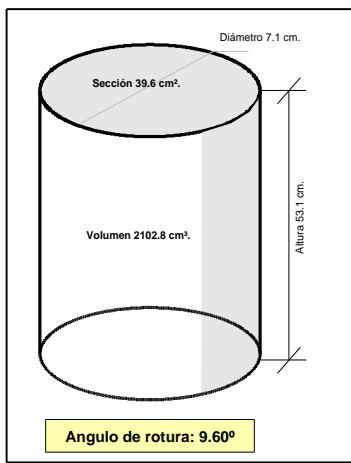
Humedad zona de rotura	%	6.79
------------------------	---	------

DENSIDAD

Densidad Húmeda	gr/cm ³	1.85
Densidad Seca	gr/cm ³	1.73

RESISTENCIA A COMPRESIÓN CORREGIDA

Carga	Kp	5.20
Resistencia	KPa	13.00
Deformación	mm	4.00



CÓD. MUESTRA	G .2022/814	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1853	F. ACTA	27/06/2022
--------------	-------------	---------	------------	-------------	------------	-----------	-----------	---------	------------

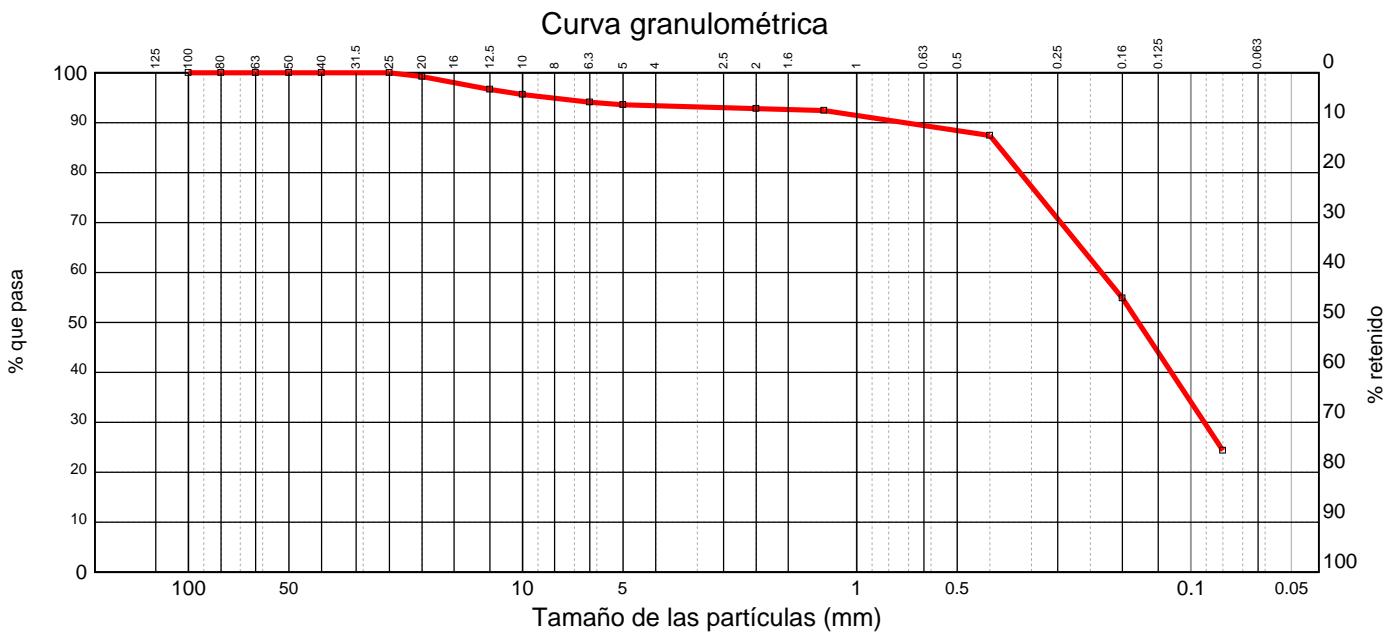
OBRA	: 22182: ESTUDIO GEOTÉCNICO CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL"-TORRENTE				
PETICIONARIO	AIGÜES DE L'HORTA, S.A.			C.I.F.	ESA96523329
DOMICILIO	PLAZA COLON, 13 PLANTA 1 TORRENT			CONSTRUCTORA	
TIPO MATERIAL	MUESTRAS DE SONDEOS		PROCEDENCIA	Muestra inalterada, S-1 (3.00-3.60m.)	
MUESTRADO POR	VICENTE NAVARRO LOPEZOSA			O.T.N.	22113

Fecha Fin Ensayos	ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS			Página 1 de 1
23/06/2022				

ESTE INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO CON AUTORIZACION DEL LABORATORIO

LOS RESULTADOS SOLO SE REFIEREN A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

ENSAYO GRANULOMÉTRICO, LÍMITES DE ATTERBERG Y CLASIFICACIÓN (UNE 103101:1995)																
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	99	97	96	94	94	93	92	87	55	24.3



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103.103:94 y UNE 103.104:93	
Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

Clasificación USCS S/ASTM D2487
SM : Arena limosa
Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)
Grupo: A-2-4 (0) Materiales granulares. Grava y arena arcillosa o limosa

Copias enviadas a:
AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

RESPONSABLE:
VICENTE MARTÍNEZ LASERNA
GEÓLOGO





OFICINAS Y LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

C/ Camp de Turia 51, Pol. Ind. El Bovalar, 46970 – ALAQUÀS (VALENCIA) e-mail: seg@seg-sa.es
Oficinas: T- 96 397 90 09, F- 96 397 32 82 - Laboratorio: T- 96 159 07 40, F- 96 159 13 97
Laboratorio de ensayos registrado en RG LECCE cód. VAL-L-020
Empresa certificada en ISO-9001, ISO-14001, ISO-45001 por AENOR.

CÓD. MUESTRA	G .2022/814	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1854	F. ACTA	27/06/2022		
OBRA	; 22182: ESTUDIO GEOTÉCNICO CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL"-TORRENTE										
PETICIONARIO	AIGÜES DE L'HORTA, S.A.						C.I.F.	ESA96523329			
DOMICILIO	PLAZA COLON, 13 PLANTA 1 TORRENT					CONSTRUCTORA					
TIPO MATERIAL	MUESTRAS DE SONDEOS	PROCEDENCIA		Muestra inalterada, S-1 (3.00-3.60m.)							
MUESTRADO POR	VICENTE NAVARRO LOPEZOSA						O.T.N.	22113			

Fecha Fin Ensayos
27/06/2022

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Página 1 de 1

ESTE INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO CON AUTORIZACION DEL LABORATORIO

LOS RESULTADOS SOLO SE REFIEREN A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

Contenido en ión sulfato. (ANEJO 5 EHE, UNE 83963:2008 + ERRATUM:2011)

Sulfatos	mg/kg	0.00
----------	-------	------

Copias enviadas a:
AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

RESPONSABLE:
VICENTE MARTINEZ LASERNA
GEOLOGO





OFICINAS Y LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

C/ Camp de Turia 51, Pol. Ind. El Bovalar, 46970 – ALAQUÀS (VALENCIA) e-mail: seg@seg-sa.es
Oficinas: T- 96 397 90 09, F- 96 397 32 82 - Laboratorio: T- 96 159 07 40, F- 96 159 13 97
Laboratorio de ensayos registrado en RG LECCE cód. VAL-L-020
Empresa certificada en ISO-9001, ISO-14001, ISO-45001 por AENOR.

CÓD. MUESTRA	G .2022/815	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1855	F. ACTA	27/06/2022			
OBRA	: 22182: ESTUDIO GEOTÉCNICO CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL"-TORRENTE											
PETICIONARIO	AIGÜES DE L'HORTA, S.A.					C.I.F.	ESA96523329					
DOMICILIO	PLAZA COLON, 13 PLANTA 1 TORRENT				CONSTRUCTORA							
TIPO MATERIAL	MUESTRAS DE SONDEOS		PROCEDENCIA		Muestra inalterada, S-2 (3.00-3.60m.)							
MUESTRADO POR	VICENTE NAVARRO LOPEZOSA					O.T.N.	22113					

ESTE INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO CON AUTORIZACION DEL LABORATORIO

LOS RESULTADOS SOLO SE REFIEREN A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

Fecha Fin Ensayos
23/06/2022

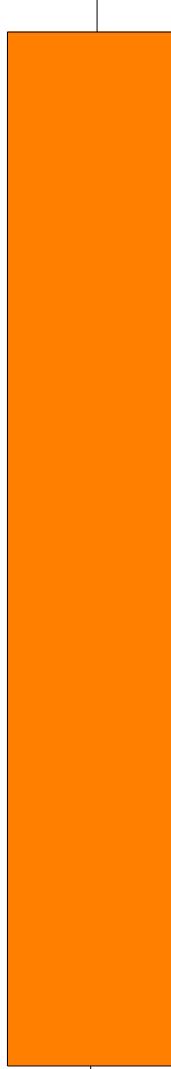
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Página 1 de 2

APERTURA DE LA MUESTRA

UNE-EN ISO 14688-1:2003 + ERRATUM +
A1:2014, UNE-EN ISO 14688-2:2006 + A1:2014

A



RESISTENCIA PENETRÓMETRO MANUAL (TIPO SOILTEST): 0.3 Kg/cm²

L: 59.3 cm

D: 7.1 cm

Nº MUESTRAS DIFERENCIADAS: 1

B

MUESTRA	OBSERVACIONES Y DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA
A 59.3 cm	Suelo limoarenoso con nodulos. Color anaranjado.
B cm	
C cm	
D cm	

C

D

RESISTENCIA PENETRÓMETRO MANUAL (TIPO SOILTEST): 0.2 Kg/cm²

Copias enviadas a:
AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

RESPONSABLE:
VICENTE MARTÍNEZ LASERNA
GEÓLOGO





OFICINAS Y LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

C/ Camp de Turia 51, Pol. Ind. El Bovalar, 46970 – ALAQUÀS (VALENCIA) e-mail: seg@seg-sa.es
Oficinas: T- 96 397 90 09, F- 96 397 32 82 - Laboratorio: T- 96 159 07 40, F- 96 159 13 97
Laboratorio de ensayos registrado en RG LECCE cód. VAL-L-020
Empresa certificada en ISO-9001, ISO-14001, ISO-45001 por AENOR.

CÓD. MUESTRA	G .2022/815	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1855	F. ACTA	27/06/2022
--------------	-------------	---------	------------	-------------	------------	-----------	-----------	---------	------------

Página 2 de 2

ESTE INFORME DE RESULTADOS SOLO PUEDE SER REPRODUCIDO CON AUTORIZACION DEL LABORATORIO

LOS RESULTADOS SOLO SE REFIEREN A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

Humedad Natural mediante secado en estufa (UNE-EN ISO 17892-1:2015)

HUMEDAD	%	4.1
---------	---	-----

Densidad aparente. (UNE 103301:1994)

Humedad de la muestra	%	4.1
Densidad Húmedad del suelo	g/cm ³	1.66
Densidad Seca del suelo	g/cm ³	1.59



OFICINAS Y LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
C/ Camp de Turia 51, Pol. Ind. El Bovalar, 46970 – ALAQUÀS (VALENCIA) e-mail: seg@seg-sa.es
Oficinas: T- 96 397 90 09, F- 96 397 32 82 - Laboratorio: T- 96 159 07 40, F- 96 159 13 97
Laboratorio de ensayos registrado en RG LECCE cód. VAL-L-020
Empresa certificada en ISO-9001, ISO-14001, ISO-45001 POR AENOR.

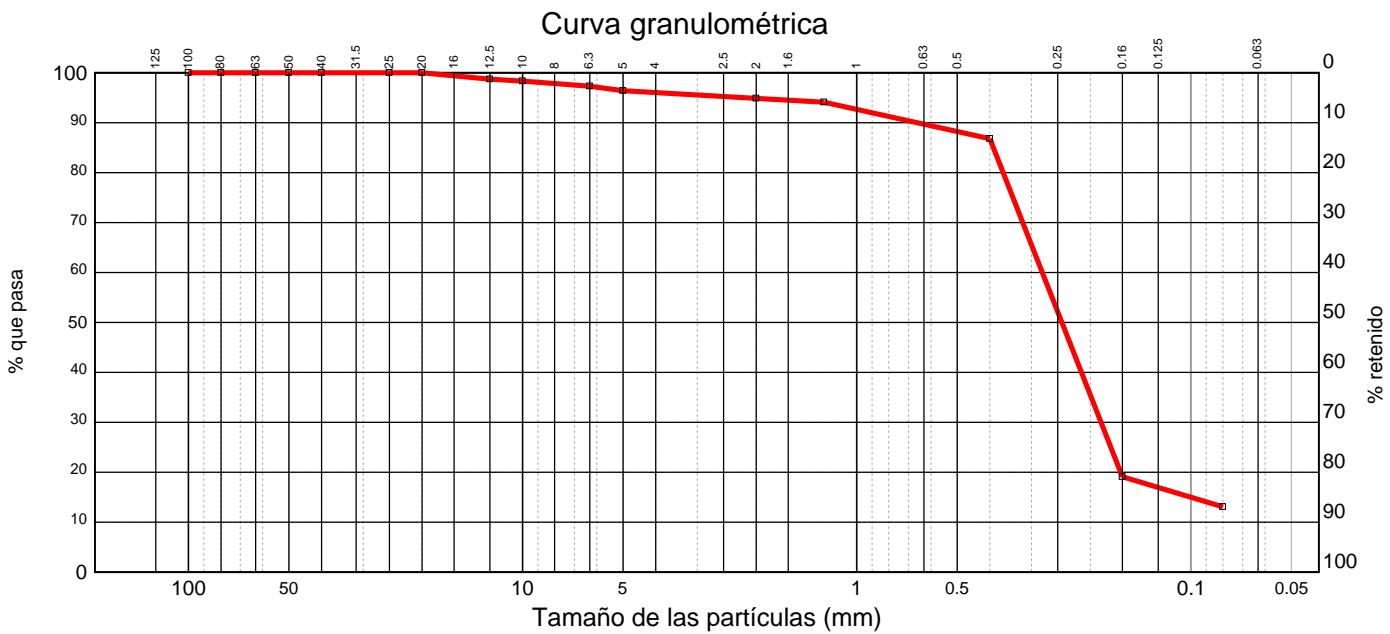
CÓD. MUESTRA	G .2022/815	F. TOMA	17/06/2022	F. REGISTRO	21/06/2022	CÓD. ACTA	2022/1856	F. ACTA	27/06/2022
OBRA	: 22182: ESTUDIO GEOTÉCNICO CANALIZACIÓN DE AGUA EN "MONTE REAL"-TORRENTE								
PETICIONARIO	AIGÜES DE L'HORTA, S.A.						C.I.F.	ESA96523329	
DOMICILIO	PLAZA COLON, 13 PLANTA 1 TORRENT						CONSTRUCTORA		
TIPO MATERIAL	MUESTRAS DE SONDEOS			PROCEDENCIA	Muestra inalterada, S-2 (3.00-3.60m.)				
MUESTRADO POR	VICENTE NAVARRO LOPEZOSA						O.T.N.	22113	

Fecha Fin Ensayos
23/06/2022

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Página 1 de 1

ENSAYO GRANULOMÉTRICO, LÍMITES DE ATTERBERG Y CLASIFICACIÓN (UNE 103101:1995)																
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97	96	95	94	87	19	13.0



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103.103:94 y UNE 103.104:93	
Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

Clasificación USCS S/ASTM D2487
SM : Arena limosa
Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)
Grupo: A-2-4 (0) Materiales granulares. Grava y arena arcillosa o limosa

Copias enviadas a:
AIGÜES DE L'HORTA, S.A.

RESPONSABLE:
VICENTE MARTÍNEZ LASERNA
GEÓLOGO



Documento:

ANEXO 4

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

22113-GEO- CANALIZACIÓN MONTE-REAL TORRENT



SR-1
Emplazamiento



SR-1
CAJA 1 DE 2
(0,00-3,00) m



SR-1
CAJA 2 DE 2
(3,00-5,20) m

22113-GEO- CANALIZACIÓN MONTE-REAL TORRENT



SR-2
Emplazamiento



SR-2
CAJA 1 DE 2
(0,00-2,80) m



SR-2
CAJA 2 DE 2
(2,80-4,90) m

22113-GEO- CANALIZACIÓN MONTE-REAL TORRENT



SR-2
Caliza

DOCUMENTO N°1

ANEJO 9 - ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ÍNDICE

1.	OBJETO	1
2.	UBICACIÓN	1
3.	INSTRUMENTOS EMPLEADOS	2
4.	SISTEMA DE REFERENCIA	2
5.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	2

1. OBJETO

El objeto del presente anexo explicar los trabajos realizados, así como los procedimientos seguidos y las bases teóricas que se han seguido.

Se ha realizado un levantamiento topográfico para generar un plano de trabajo que refleje el estado actual del trazado por donde discurrirá la tubería de agua potable.

2. UBICACIÓN

El proyecto se ubica en el término municipal de Torrent. El trazado de la nueva tubería comienza al inicio del carrer Toll-l'Alberca calle L donde conecta con la red existente y discurre a lo largo de 1800m aproximadamente hasta llegar al depósito de agua en la calle Eucaliptus de Monte Real.



3. INSTRUMENTOS EMPLEADOS

El levantamiento se ha realizado mediante el instrumento GNSS de leica Zeno20, el cual dispone de un receptor con antena GNSS y tecnología GNSS Leica RTKPlus que permite el seguimiento de señales GPS (L1, L2, L2C), Glonass (L1, L2), BeiDou (B1), Galileo (E1). El instrumento dispone de tecnología para la conexión con las estaciones de referencia ERVA del ICV (Instituto Cartográfico Valenciano).

Precisiones:

- Horizontal: 1cm + 1ppm
- Vertical: 2cm + 1ppm

4. SISTEMA DE REFERENCIA

Sistema de referencia empleado “European Terrestrial Reference System 1989” (ETRS-89) y elíptido GRS80.

Sistema de representación Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) uso 30.

5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Consta de todos los puntos tomados necesarios para definir el trazado del camino y calles por donde discurre el trazado de la tubería (Límite del camino, bordillo, vallados...)

5.1. LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO:

Levantamiento topográfico				
Nº	X	Y	Z	Código
1	714105,461	4366432,491	71,16	ASF
2	714102,994	4366429,898	71,23	ASF
3	714100,389	4366427,397	71,16	ASF
4	714095,979	4366431,557	71,143	ASF
5	714098,532	4366434,465	71,184	ASF
6	714102,469	4366435,371	71,131	ASF
7	714101,022	4366439,158	71,098	ASF
8	714103,566	4366442,969	71,028	ASF
9	714100,537	4366445,148	71,08	ASF
10	714098,068	4366447,742	71,026	ASF
11	714095,843	4366446,044	71,087	ASF
12	714090,589	4366446,471	71,515	ASF
13	714088,834	4366443,85	71,416	ASF
14	714086,418	4366440,721	71,363	ASF
15	714090,45	4366436,885	71,121	ASF
16	714093,693	4366439,291	71,129	ASF
17	714097,182	4366442,951	71,112	ASF
18	714079,526	4366447,495	71,954	ASF

19	714083,742	4366449,457	71,926	ASF
20	714086,402	4366450,671	71,938	ASF
21	714084,891	4366454,673	71,941	ASF
22	714097,478	4366460,632	71,837	ASF
23	714098,654	4366458,912	71,863	ASF
24	714099,39	4366457,061	71,875	ASF
25	714101,371	4366449,857	71,007	ASF
26	714109,001	4366453,509	70,967	ASF
27	714111,893	4366447,127	70,982	ASF
28	714078,12	4366449,271	72,053	ASF
29	714077,075	4366450,921	72,03	ASF
30	714064,15	4366444,354	72,144	ASF
31	714064,985	4366442,737	72,201	ASF
32	714053,519	4366432,819	72,235	ASF
33	714051,549	4366435,537	72,222	ASF
34	714050,412	4366437,54	72,134	ASF
35	714024,108	4366426,422	71,537	ASF
36	714024,748	4366423,854	71,62	ASF
37	714024,501	4366421,474	71,714	ASF
38	714012,639	4366421,512	71,38	ASF
39	714013,416	4366424,62	71,243	ASF
40	714013,901	4366427,069	71,13	ASF
41	714007,446	4366429,804	70,85	ASF
42	714005,394	4366427,883	70,861	ASF
43	714002,984	4366425,472	70,841	ASF
44	713988,999	4366443,268	69,506	ASF
45	713986,68	4366440,925	69,408	ASF
46	713984,818	4366439,008	69,376	ASF
47	713965,343	4366455,748	67,994	ASF

48	713967,354	4366458,111	68,065	ASF
49	713968,765	4366459,743	68,103	ASF
50	713964,885	4366462,537	67,9	ASF
51	713959,959	4366470,853	67,88	ASF
52	713950,644	4366478,988	67,074	ASF
53	713945,473	4366472,085	66,801	ASF
54	713947,097	4366457,451	67,397	ASF
55	713953,044	4366462,519	67,647	ASF
56	713957,822	4366463,301	67,859	ASF
57	713958,941	4366459,835	67,797	ASF
58	713958,655	4366457,361	67,688	ASF
59	713955,317	4366456,781	67,515	ASF
60	713954,156	4366458,98	67,61	ASF
61	713951,604	4366453,352	67,446	ASF
62	713948,709	4366455,149	67,406	ASF
63	713936,596	4366422,896	67,146	ASF
64	713934,325	4366423,988	67,122	ASF
65	713932,208	4366424,493	67,178	ASF
66	713935,157	4366411,916	67,427	ASF
67	713933,19	4366411,547	67,467	ASF
68	713931,414	4366411,238	67,466	ASF
69	713877,107	4366408,263	73,608	ASF
70	713876,485	4366409,744	73,583	ASF
71	713876,28	4366411,592	73,607	ASF
72	713852,606	4366407,751	73,822	ASF
73	713852,851	4366405,643	73,791	ASF
74	713853,469	4366403,591	73,755	ASF
75	713831,187	4366399,606	73,864	ASF
76	713830,83	4366401,511	73,873	ASF
77	713830,287	4366403,761	73,902	ASF
78	713807,735	4366399,295	74,043	ASF
79	713807,883	4366397,125	74,029	ASF
80	713808,048	4366395,198	74,024	ASF
81	713785,87	4366390,838	74,149	ASF
82	713785,251	4366393,048	74,162	ASF
83	713784,648	4366395,069	74,203	ASF
84	713762,335	4366391,057	74,326	ASF
85	713762,685	4366388,981	74,297	ASF
86	713762,967	4366386,894	74,265	ASF
87	713740,699	4366382,503	74,449	ASF
88	713740,192	4366384,571	74,465	ASF
89	713739,696	4366386,522	74,504	ASF
90	713717,791	4366382,409	74,701	ASF
91	713718,04	4366380,335	74,663	ASF
92	713718,434	4366377,764	74,603	ASF
93	713696,99	4366373,646	74,846	ASF
94	713696,534	4366376,121	74,957	ASF
95	713696,297	4366378,329	75,012	ASF
96	713674,661	4366374,032	75,312	ASF
97	713675,085	4366371,812	75,22	ASF

98	713675,343	4366369,296	75,135	ASF
99	713662,556	4366366,537	75,354	ASF
104	713642,834	4366367,784	75,822	ASF
105	713643,632	4366364,617	75,836	ASF
106	713644,295	4366361,761	75,833	ASF
109	713620,863	4366359,806	76,347	ASF
110	713613,229	4366352,868	76,583	ASF
111	713611,456	4366345,811	77,1	ASF
112	713603,017	4366345,287	77,272	ASF
113	713601,196	4366352,473	76,893	ASF
114	713600,295	4366355,804	76,879	ASF
115	713580,744	4366351,34	77,192	ASF
116	713580,694	4366347,525	77,275	ASF
117	713580,85	4366343,999	77,518	ASF
118	713561,493	4366342,328	77,694	ASF
119	713559,109	4366343,33	77,7	ASF
120	713558,895	4366345,338	77,672	ASF
121	713558,674	4366346,874	77,674	ASF
122	713259,463	4365926,431	103,953	ASF
123	713257,75	4365928,491	103,9	ASF
124	713255,909	4365930,297	103,977	ASF
125	713243,635	4365919,862	104,41	ASF
127	713245,563	4365917,796	104,3	ASF
128	713247,453	4365915,868	104,323	ASF
129	713238,068	4365907,555	104,631	ASF
130	713235,746	4365909,664	104,681	ASF
131	713233,698	4365911,483	104,813	ASF
132	713236,36	4365903,888	104,782	ASF
133	713239,502	4365897,459	105,08	ASF
134	713236,794	4365900,638	104,939	ASF
135	713230,43	4365895,48	105,014	ASF
136	713227,455	4365896,129	105,086	ASF
137	713223,511	4365894,606	105,11	ASF
138	713221,456	4365896,621	105,125	ASF
139	713219,861	4365898,678	105,19	ASF
140	713224,705	4365903,165	105,114	ASF
141	713228,275	4365906,271	104,952	ASF
142	713230,704	4365901,023	104,935	ASF
143	713231,51	4365904,544	104,836	ASF
144	713234,845	4365896,477	105,134	ASF
146	713257,22	4365888,152	105,273	ASF
147	713254,499	4365882,89	105,283	ASF
148	713276,956	4365877,752	105,506	ASF
149	713275,702	4365874,923	105,579	ASF
150	713274,476	4365872,364	105,498	ASF
151	713294,872	4365861,606	105,838	ASF
152	713296,289	4365864,562	105,835	ASF
153	713297,572	4365866,917	105,793	ASF
154	713318,006	4365856,232	106,09	ASF
155	713316,549	4365853,329	106,077	ASF

156	713315,009	4365851,029	106,036	ASF
157	713334,191	4365840,95	106,311	ASF
158	713335,596	4365843,438	106,356	ASF
159	713337,271	4365846,031	106,299	ASF
160	713346,468	4365839,872	106,491	ASF
161	713344,795	4365837,069	106,515	ASF
162	713343,187	4365834,95	106,468	ASF
163	713350,799	4365826,842	106,635	ASF
165	713355,334	4365830,76	106,614	ASF
166	713363,269	4365817,168	106,835	ASF
167	713360,316	4365816,047	106,894	ASF
168	713357,728	4365814,929	106,856	ASF
169	713373,911	4365791,024	107,141	ASF
170	713370,922	4365789,473	107,225	ASF
171	713368,49	4365788,405	107,299	ASF
172	713371,106	4365781,981	107,382	ASF
173	713372,225	4365776,684	107,535	ASF
174	713371,317	4365772,29	107,703	ASF
175	713368,799	4365768,767	107,943	ASF
176	713381,306	4365771,467	107,28	ASF
177	713373,125	4365764,525	107,902	ASF
178	713377,245	4365768,108	107,52	ASF
179	713384,137	4365773,661	107,154	ASF
180	713391,552	4365779,163	106,793	ASF
181	713389,774	4365781,685	106,828	ASF
182	713388,929	4365784,907	106,798	ASF
183	713385,192	4365783,891	106,872	ASF
184	713380,817	4365784,507	106,926	ASF
185	713377,411	4365786,389	107,057	ASF
186	713374,43	4365783,393	107,301	ASF
187	713377,791	4365779,145	107,311	ASF
188	713380,702	4365775,171	107,295	ASF
189	713384,051	4365777,663	107,113	ASF
190	713385,845	4365780,549	106,996	ASF
191	713396,208	4365789,523	106,304	ASF
192	713397,929	4365786,848	106,37	ASF
193	713399,614	4365784,567	106,316	ASF
194	713414,357	4365793,209	105,501	ASF
195	713412,737	4365795,782	105,55	ASF
196	713411,338	4365798,255	105,484	ASF
197	713427,602	4365806,237	104,941	ASF
198	713429,338	4365803,707	104,972	ASF
199	713430,436	4365800,966	104,942	ASF
200	713450,184	4365809,969	104,663	ASF
201	713448,569	4365812,6	104,704	ASF
202	713447,48	4365815,215	104,68	ASF
203	713471,081	4365819,488	104,39	ASF
204	713469,957	4365822,273	104,38	ASF
205	713469,057	4365824,916	104,306	ASF
206	713474,869	4365827,783	104,204	ASF

207	713481,853	4365830,523	104,045	ASF
208	713483,197	4365831,385	103,985	ASF
209	713483,906	4365833,376	103,912	ASF
210	713487,787	4365832,768	103,942	ASF
211	713489,88	4365832,206	103,958	ASF
212	713486,281	4365812,065	105,026	ASF
213	713487,205	4365817,255	104,704	ASF
214	713488,179	4365822,9	104,325	ASF
215	713484,537	4365821,286	104,409	ASF
216	713483,936	4365817,443	104,705	ASF
217	713483,194	4365813,008	105,03	ASF
218	713480,435	4365813,049	105,024	ASF
219	713479,922	4365816,336	104,756	ASF
220	713477,321	4365819,228	104,547	ASF
221	713474,009	4365820,118	104,407	ASF
222	713474,293	4365824,101	104,321	ASF
223	713479,236	4365825,956	104,257	ASF
224	713482,859	4365827,163	104,147	ASF
225	713481,836	4365820,629	104,509	ASF
226	713482,41	4365790,06	106,606	ASF
227	713479,102	4365790,384	106,675	ASF
228	713476,51	4365790,977	106,621	ASF
229	713478,641	4365768,799	108,154	ASF
230	713475,545	4365768,589	108,243	ASF
231	713472,632	4365769,178	108,183	ASF
232	713474,907	4365747,516	109,623	ASF
233	713471,828	4365748,028	109,609	ASF
234	713468,859	4365747,991	109,559	ASF
235	713467,069	4365739	110,122	ASF
236	713464,688	4365735,207	110,389	ASF
237	713466,442	4365732,226	110,438	ASF
238	713468,004	4365729,293	110,442	ASF
239	713473,05	4365731,616	110,315	ASF
240	713477,75	4365733,733	110,169	ASF
241	713482,272	4365735,73	110,081	ASF
242	713481,045	4365738,919	110,021	ASF
243	713475,796	4365737,297	110,106	ASF
244	713471,651	4365735,711	110,224	ASF
245	713468,283	4365733,644	110,361	ASF
246	713470,689	4365738,531	110,103	ASF
247	713471,432	4365743,344	109,869	ASF
248	713475,24	4365744,602	109,755	ASF
249	713477,616	4365742,16	109,9	ASF
250	713481,582	4365741,887	109,972	ASF
251	713488,302	4365744,286	110,025	ASF
252	713489,756	4365741,678	110,017	ASF
253	713490,462	4365738,734	110,055	ASF
260	713519,595	4365738,646	110,299	ASF
261	713519,193	4365735,904	110,243	ASF
262	713520,398	4365741,653	110,295	ASF


263	713531,047	4365733,023	110,324	ASF
264	713535,044	4365731,567	110,476	ASF
265	713537,945	4365728,103	111,364	ASF
266	713538,153	4365720,847	111,66	ASF
267	713538,699	4365724,024	111,236	ASF
268	713541,405	4365719,612	111,676	ASF
269	713543,425	4365718,409	111,676	ASF
270	713546,807	4365726,795	112,292	ASF
271	713549,292	4365732,773	110,528	ASF
272	713550,772	4365736,134	110,158	ASF
273	713542,362	4365739,568	109,968	ASF
274	713538,628	4365738,276	110,183	ASF
275	713535,938	4365738,244	110,124	ASF
276	713533,418	4365738,449	110,169	ASF
277	713533,026	4365735,408	110,469	ASF
278	713537,832	4365733,781	110,478	ASF
279	713542,01	4365732,123	110,504	ASF
280	713543,891	4365736,197	110,202	ASF
281	713540,754	4365728,644	110,777	ASF
282	713545,472	4365732,21	110,478	ASF
283	713543,311	4365727,247	110,722	ASF
284	713529,936	4365701,322	113,333	ASF
285	713532,367	4365700,206	113,427	ASF
286	713526,803	4365678,343	115,092	ASF
287	713523,901	4365679,437	115,17	ASF
288	713521,234	4365680,359	115,068	ASF
289	713519,488	4365660,77	116,507	ASF
290	713516,627	4365662,61	116,412	ASF
291	713514,129	4365663,397	116,382	ASF
292	713511,238	4365656,455	116,853	ASF
293	713508,499	4365652,391	117,069	ASF
294	713506,246	4365650,102	117,212	ASF
295	713507,736	4365647,293	117,245	ASF
296	713509,586	4365643,449	117,399	ASF
297	713515,509	4365645,254	117,557	ASF
298	713520,98	4365646,531	117,775	ASF
299	713525,22	4365647,275	118,12	ASF
300	713524,863	4365650,806	118,089	ASF
301	713524,662	4365653,329	118,003	ASF
302	713522,029	4365654,205	117,616	ASF
303	713520,44	4365655,629	117,26	ASF
304	713515,016	4365657,804	116,783	ASF
305	713515,163	4365652,294	117,226	ASF
306	713510,275	4365649,9	117,163	ASF
307	713519,96	4365649,638	117,646	ASF
308	713534,82	4365648,268	119,05	ASF
309	713534,535	4365651,374	119,073	ASF
310	713534,225	4365654,145	119,006	ASF
311	713545,214	4365648,126	119,912	ASF
312	713545,569	4365654,078	120,142	ASF

313	713545,31	4365651,972	120,108	ASF
314	713555,876	4365652,894	120,949	ASF
315	713554,339	4365647,054	120,853	ASF
316	713562,531	4365645,186	121,743	ASF
317	713566,958	4365643,934	122,222	ASF
318	713571,037	4365642,609	122,616	ASF
319	713571,799	4365645,749	122,604	ASF
320	713572,658	4365648,342	122,561	ASF
325	713371,619	4365800,077	107,237	ACE
351	713637,751	4366365,888	76,019	MUR
352	713662,112	4366364,963	75,513	MUR
353	713644,693	4366361,331	75,929	MUR
355	713620,235	4366361,848	76,443	MUR
356	713615,326	4366349,233	77,212	MUR
357	713615,654	4366344,698	77,425	MUR
359	713353,571	4365995,825	97,204	MUR
360	713349,208	4365975,262	97,561	MUR
361	713351,174	4365983,424	97,445	MUR
362	713342,763	4365969,445	97,972	MUR
363	713333,295	4365967,302	98,961	MUR
364	713289,224	4365949,621	102,906	MUR
365	713271,107	4365936,107	103,797	MUR
367	714095,691	4366442,847	71,114	PR
368	714096,655	4366439,976	71,104	PR
369	714095,318	4366437,296	71,107	PR
370	713227,296	4365900,443	105,043	PR
371	713254,859	4365886,218	105,322	PR
372	713304,84	4365859,965	105,932	PR
373	713353,465	4365828,541	106,667	PR
374	713378,846	4365773,446	107,41	PR
375	713416,012	4365797,327	105,39	PR
376	713449,572	4365813,049	104,717	PR
377	713486,05	4365828,775	104,07	PR
378	713477,899	4365783,088	107,193	PR
379	713548,595	4365736,732	110,096	PR
380	713533,043	4365699,629	113,449	PR
381	713535,248	4365698,649	113,376	PR
382	713521,855	4365672,34	115,709	PR
383	713512,227	4365647,103	117,347	PR
384	713554,374	4365650,226	120,837	PR
390	713930,122	4366425,195	67,301	TALUD
391	713926,904	4366426,392	69,039	TALUD
392	713924,861	4366422,777	69,464	TALUD
393	713922,807	4366414,412	69,697	TALUD
394	713919,246	4366405,939	72,693	TALUD
395	713914,643	4366399,439	73,514	TALUD
396	713536,827	4366338,438	77,936	TALUD
397	713514,134	4366333,814	78,484	TALUD
398	713491,301	4366329,179	78,937	TALUD
399	713466,035	4366324,475	79,705	TALUD

400	713466,16	4366327,873	79,52	TALUD
401	713460,8	4366323,208	79,93	TALUD
402	713458,62	4366313,592	80,681	TALUD
403	713457,944	4366319,876	80,176	TALUD
404	713454,387	4366311,728	81,25	TALUD
405	713457,6	4366305,907	81,28	TALUD
406	713460,95	4366307,08	81,26	TALUD
407	713470,678	4366287,936	81,897	TALUD
408	713468,2	4366286,618	81,902	TALUD
409	713475,036	4366276,3	82,407	TALUD
410	713472,185	4366275,422	82,467	TALUD
411	713472,544	4366259,918	82,956	TALUD
412	713476,2	4366258,574	83,167	TALUD
413	713467,73	4366243,376	84,101	TALUD
414	713471,388	4366242,863	84,079	TALUD
415	713463,618	4366214,932	86,938	TALUD
416	713443,506	4366147,485	90,67	TALUD
417	713427,899	4366125,361	91,687	TALUD
418	713373,049	4366025,369	95,114	TALUD
419	713359,999	4366006,024	96,821	TALUD
420	713886,32	4366412,656	74,443	CAM
421	713884,598	4366411,008	74,265	CAM
422	713887,073	4366415,335	74,124	CAM
423	713888,415	4366418,112	74,078	CAM
425	713883,246	4366410,098	74,046	CAM
426	713536,379	4366341,963	77,917	CAM
427	713513,526	4366337,13	78,345	CAM
428	713513,677	4366335,957	78,338	CAM
429	713490,621	4366331,809	78,859	CAM
430	713490,698	4366330,618	78,827	CAM
431	713466,345	4366326,176	79,532	CAM
432	713459,469	4366325,721	79,787	CAM
433	713458,883	4366327,676	79,958	CAM
434	713451,429	4366326,552	80,53	CAM
435	713450,458	4366321,62	80,79	CAM
436	713454,418	4366320,976	80,536	CAM
437	713456,405	4366312,625	80,941	CAM
438	713459,251	4366306,602	81,185	CAM
439	713469,481	4366287,271	81,859	CAM
440	713473,515	4366275,585	82,395	CAM
441	713473,926	4366258,754	82,949	CAM
442	713469,567	4366243,3	83,921	CAM
443	713461,727	4366215,57	87,05	CAM
444	713458,123	4366200,727	88,528	CAM
445	713456,62	4366200,977	88,507	CAM
446	713457,574	4366182,542	89,557	CAM
447	713456,1	4366168,577	89,963	CAM
448	713452,66	4366168,136	90,041	CAM
449	713449,704	4366157,574	90,212	CAM
450	713450,877	4366156,816	90,181	CAM

451	713452,126	4366155,944	90,235	CAM
452	713444,859	4366146,189	90,594	CAM
453	713446,131	4366144,77	90,71	CAM
454	713413,911	4366106,79	92,587	CAM
455	713415,092	4366105,829	92,566	CAM
456	713416,224	4366104,701	92,572	CAM
457	713403,603	4366086,127	92,598	CAM
458	713402,253	4366086,703	92,668	CAM
459	713401,119	4366087,555	92,74	CAM
460	713393,61	4366065,027	93,052	CAM
461	713392,036	4366065,445	93,072	CAM
462	713390,904	4366066,181	93,163	CAM
463	713381,202	4366046,83	94,047	CAM
464	713382,486	4366046,235	93,979	CAM
465	713383,742	4366045,548	93,962	CAM
466	713375,712	4366024,454	95,015	CAM
467	713374,249	4366025,002	95,04	CAM
468	713361,224	4366004,83	96,716	CAM
469	713362,607	4366003,407	96,716	CAM
470	713357,789	4365994,119	97,123	CAM
471	713355,7	4365994,842	97,199	CAM
472	713353,278	4365982,976	97,309	CAM
473	713355,142	4365982,535	97,365	CAM
474	713352,839	4365973,562	97,501	CAM
475	713350,99	4365974,351	97,488	CAM
476	713343,455	4365967,448	97,904	CAM
477	713344,165	4365965,822	98,047	CAM
478	713333,657	4365963,283	98,93	CAM
479	713333,13	4365965,003	98,946	CAM
480	713310,694	4365967,361	101,273	CAM
481	713310,885	4365965,312	101,39	CAM
482	713310,879	4365963,84	101,419	CAM
483	713306,348	4365964,557	101,524	CAM
484	713305,367	4365965,922	101,562	CAM
485	713287,616	4365951,375	102,83	CAM
486	713286,995	4365952,179	102,518	CAM
487	713268,501	4365940,635	103,612	CAM
488	713269,922	4365938,239	103,593	CAM
489	714084,138	4366456,112	72,031	VALLA
490	714096,492	4366462,009	71,911	VALLA
491	714076,289	4366452,409	71,983	VALLA
492	714063,124	4366446,112	72,205	VALLA
493	714065,578	4366440,962	72,22	VALLA
495	714054,381	4366431,553	72,205	VALLA
496	714049,199	4366440,033	72,014	VALLA
497	714023,354	4366428,904	71,65	VALLA
499	714015,751	4366431,203	72,106	VALLA
500	713995,562	4366423,778	70,93	VALLA
501	713983,383	4366435,741	69,716	VALLA
503	713622,01	4366356,677	76,404	VALLA

511	713459,592	4366216,339	87,327	VALLA
513	713455,071	4366201,383	88,653	VALLA
514	713453,12	4366184,123	89,781	VALLA
515	713456,046	4366183,363	89,536	VALLA
517	713457,883	4366168,2	89,995	VALLA
520	713430,69	4366123,478	91,601	VALLA
521	713429,164	4366124,383	91,576	VALLA
524	713307,619	4365963,193	101,545	VALLA
526	713562,691	4365643,551	121,907	VALLA
527	713566,003	4365642,627	122,231	VALLA



DOCUMENTO N°1

ANEJO 10 - PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETO	1
1. JUSTIFICACIÓN PLAN DE OBRA.....	1
2. PLAN DE OBRA POR SEMANAS Y ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS	3

1. OBJETO

En cumplimiento de lo preceptuado en los artículos 107.1.e) de la Ley de Contratos del Sector Público y 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone el Plan de obra o Programa de posible desarrollo de los trabajos que, en cuadro adjunto, se detalla, en el que se expresan los plazos en que deberán ejecutarse las partes fundamentales de las obras a realizar.

De este modo, y en virtud del plan de obra, se establece el plazo de ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto en 24 semanas, equivalente a 120 DÍAS LABORABLES.

No obstante, las obras se realizarán en DOS etapas, tal y como se muestra en el cuadro-esquema posterior, ya que primero se llevará a cabo la ejecución de la conducción que conectará la red municipal con el depósito, para en una segunda etapa realizar todos los trabajos de adecuación de las instalaciones de la urbanización (depósito, valvulería, contadores...). Además, con esta división en etapas, se garantiza una menor afección al tráfico y acceso de las personas a sus viviendas.

No obstante, el contratista deberá presentar para su aprobación a la Dirección de Obra, según se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto, su propio Plan de Obra, en un plazo máximo de quince (15) días desde la firma del Contrato.

1. JUSTIFICACIÓN PLAN DE OBRA

La zona de actuación se encuentra enclavada en el municipio de Torrent en las inmediaciones de la Urbanización Monte Real.

En la primera fase se ejecutará las obras Conexión de la red privada de la urbanización Monte Real a la red de abastecimiento municipal, consistente en los siguientes trabajos:

- Extensión de la red municipal hasta el depósito de Monte Real.
- Perforación horizontal dirigida para cumplir con afección Barranc de les Canyes y nueva circunvalación.

En la segunda fase, se llevará a cabo la adecuación de la red interior de la urbanización Monte Real, mediante los siguientes trabajos:

- Adecuación el depósito de cabecera de la urbanización.
- Instalación de telemando para poder telegestionar el sistema hidráulico propuesto
- Instalación de un nuevo grupo de presión con variador de velocidad
- Instalación de cuadro maniobra
- Renovación del desagüe de fondo así como la válvula, a la vez se ejecutará el aliviadero de emergencia

- Renovación del parque de contadores para disponer de telelectura en la totalidad de los abonados e instalación de concentrador para la lectura.

Paralelamente a los diferentes trabajos a realizar, se contemplan las diferentes acciones necesarias a lo largo de toda la duración de las obras, relativas a la gestión de residuos, al control de calidad y a la Seguridad y Salud. A su vez, se deberá urbanizar las zonas por las que discurran las actuaciones, así como reponer los servicios afectados.

En el punto siguiente se muestra una tabla con la programación semanal de los trabajos y la asignación presupuestaria estimada por semana.

2. PLAN DE OBRA POR SEMANAS Y ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS

CAPÍTULOS	PEM	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
CONEXIÓN RED MUNICIPAL	331,430.06 €	59,908.67 €	151,704.07 €	59,908.67 €	59,908.67 €	- €	- €
1 DEMOLICIONES	28,110.16 €	7,027.54 €	7,027.54 €	7,027.54 €	7,027.54 €		
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	51,356.96 €	12,839.24 €	12,839.24 €	12,839.24 €	12,839.24 €		
3 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA	91,795.40 €		91,795.40 €				
4 MONTAJE HIDRÁULICO	160,167.54 €	40,041.89 €	40,041.89 €	40,041.89 €	40,041.89 €		
5 ADECUACIÓN RED INTERIOR	141,611.52 €	- €	23,153.81 €	32,049.80 €	21,266.16 €	21,266.16 €	43,875.60 €
5.1 ADECUACIÓN GRUPO PRESIÓN	46,307.62 €		23,153.81 €	23,153.81 €			
5.2 RENOVACIÓN PARQUE DE CONTADORES	35,583.97 €			8,895.99 €	8,895.99 €	8,895.99 €	8,895.99 €
5.3 ER-DEPÓSITO URBANIZACIÓN	22,609.44 €						22,609.44 €
5.4 ADECUACIÓN ZONA DEL DEPÓSITO	37,110.49 €				12,370.16 €	12,370.16 €	12,370.16 €
6 REPOSICIONES	25,140.91 €		6,285.23 €	6,285.23 €	6,285.23 €	6,285.23 €	
7 CONTROL DE CALIDAD	8,960.15 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €
8 SEGURIDAD Y SALUD	11,449.08 €	1,908.18 €	1,908.18 €	1,908.18 €	1,908.18 €	1,908.18 €	1,908.18 €
9 GESTIÓN DE RESIDUOS	8,960.15 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €	1,493.36 €
10 REPOSICIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES	14,537.28 €	2,422.88 €	2,422.88 €	2,422.88 €	2,422.88 €	2,422.88 €	2,422.88 €
TOTAL	542,089.15 €	67,226.44 €	188,460.88 €	105,561.47 €	94,777.83 €	34,869.16 €	51,193.37 €

DOCUMENTO N°1

ANEJO 11: Cálculos mecánicos

ÍNDICE

1.	OBJETO	1
2.	DATOS DE PARTIDA	1
3.	CÁLCULOS MECÁNICOS	3
3.1.	Diámetro 400 mm polietileno	3
3.2.	Diámetro 200 mm fundición	7

1. OBJETO

El presente anexo tiene como objeto la comprobación de la resistencia mecánica de las tuberías de PVC a instalar, para cada uno de los diámetros empleados, y según las condiciones de contorno existentes.

Para la determinación de las acciones en tuberías enterradas pueden utilizarse distintos métodos de cálculo, si bien para las acciones más determinantes (terreno y tráfico) en España en el caso más habitual de las tuberías enterradas, los más frecuentes son los siguientes:

Acción	Tubos de fundición	Tubos de acero	Tubos de hormigón	Tubos de PVC y PE	Tubos de PRFV
Terreno	UNE-EN545:1995 y F-70:2001	Marston sin coeficiente reductor	Marston con coeficiente reductor	ATV 127:2000	Marston sin coeficiente reductor ó ATV 127:2000
Tráfico	UNE-EN545:1995 y F-70:2001	Boussinesq	Boussinesq	ATV 127:2000	AWWA M45 ó ATV 127:2000

Tabla 1. Métodos habituales de cálculo de las acciones del terreno y del tráfico en tuberías enterradas en España.

Las acciones del terreno se han venido calculando tradicionalmente en España mediante las teorías de Marston, desarrolladas en la Universidad de Iowa, Estados Unidos, entre los años 1910 y 1920. Las teorías de Marston son sobre todo de aplicación para los tubos rígidos (hormigón), en los cuales se aplica un coeficiente reductor a la carga obtenida.

En los tubos de acero, por el origen norteamericano de la mayoría de la normativa existente al respecto, es también práctica habitual utilizar la teoría de Marston para el cálculo de las acciones del terreno, si bien en este caso no se suele emplear ningún coeficiente reductor, lo que supone una seguridad adicional. Y en los tubos de fundición y de PRFV, es también práctica habitual seguir este proceder.

Por otro lado, en los años 80, se ha desarrollado en Alemania el conocido como método ATV de aplicación para el dimensionamiento mecánico de tuberías de cualquier tipo de material, pero especialmente para las tuberías flexibles o semirrígidas (norma ATV 127:2000). En España es el método que se emplea habitualmente para el cálculo de las acciones del terreno sobre el tubo. Por tanto, ha sido el método seleccionado por el autor del Proyecto para el cálculo y la comprobación de las condiciones mecánicas de los elementos proyectados.

2. DATOS DE PARTIDA

En los diferentes documentos que conforman el presente Proyecto, se han determinado y justificado la elección de las características de los diversos tubos y las condiciones constructivas de los mismos.

A continuación, se muestran los cálculos realizados para cada diámetro de material proyectado. Se justifica en el documento de Memoria la elección de PE como material a emplear como vaina de protección de la perforación horizontal dirigida.

Por tanto, se realizará una comprobación de las condiciones mecánicas para la tubería diseñada, se le aplicará las condiciones de zanja más desfavorables en dos casos:

- Tubería PEAD vaina de protección de perforación horizontal dirigida DN400 profundidad máxima de 4,5 metros.
- Tubería de FUNDICIÓN DUCTIL de transporte de agua potable a la urbanización DN200 profundidad máxima 1,5 metros ancho de zanja de 0,5 m.

3. CÁLCULOS MECÁNICOS

3.1. DIÁMETRO 400 MM POLIETILENO

CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS SEGÚN LA NORMA ATV-127.

ELEMENTO: PEAD DN400

1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Tipo de suelo (G...)	3	TIPOS DE SUELO
Ángulo de rozamiento interno	25 °	
Grado de compactación	95	
Módulo deformación seccante (Eb)	5.21349252 N/mm ²	

2. DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TIPO

Altura desde clave (H)	4.5 m
Anchura (B)	0.4 m
Ángulo del talud (Beta)	90 °

3. MATERIAL DE LA TUBERÍA.

Diámetro interior del tubo (Di)	0.3763 m
Espesor de pared del tubo (e)	0.0237 m
Diámetro exterior del tubo (D)	0.4237 m
Material del tubo (M...)	6
Módulo deformación tubo (Et)	150 N/mm ²
Peso específico (Gr)	9.5 kN/mm ²
Tensión de flexotracción de cálculo del material	14.4 N/mm ²

TIPOS DE SUELO

- G1. Granular.
- G2. Arcillo - Arcílico.
- G3. Arcillo-siloso.
- G4. Arcilla.

MATERIAL DE TUBERÍAS.

- M1. Fibra.
- M2. Hormigón maso ladrillado (H270).
- M3. Hormigón pretensado (H350).
- M4. Fundición grs.
- M5. PEAD. (corto plazo)
- M6. PEAD. (largo plazo)
- M7. PVC. (corto plazo)
- M8. PVC. (largo plazo)

4. COMPACTADO DE LA ZANJA

Tipo de compactado de la zanja (A....)	2
Valor de K1	0.5
Relación ángulo rozamiento zona influencia(p/p')	0.33333333

TIPOS DE COMPACTADO.

- A1. Normal.
- A2. Sin compactar.
- A3. Zanja entibada.
- A4. Compactado por capas.

5. COEFICIENTES DE REPARTO DE BOUSSINESQ

Coeficiente X (90)	0.49004892
Coeficiente Xo (90)	0.19245703
Coeficiente Xb	0.49004892
Coeficiente Xob	0.19245703

6. CARGA DE LAS TIERRAS

Carga media vertical sobre clave 44.1044027 kN

7. CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS

Valor de la carga uniforme (Po)	0 kN/m ²
Carga media vertical sobre clave (Pe)	0 kN

8. CARGAS DE TRÁFICO

Vehículo tipo de diseño (T....)	1
Carga máxima de Boussinesq (Pf)	10.4211396 kN/m ²
Factor de corrección (af)	0.99993591
Diámetro medio del tubo (Dm)	0.4 m
Peso del vehículo tipo de diseño	60 T
Carga de rueda sobre tubo (FA)	100 kN
Carga de otras ruedas sobre tubo (FE)	500 kN
Radio superficie circular (rA)	0.25 m
Distancia media hztal a clave tubo (rE)	1.82 m
Factor de choque (fi)	1.2
Carga resultante por tráfico (Pv)	12.5045659 kN/m ²

VEHÍCULOS TIPO.
 T1. Vehículo 60 T.
 T2. Vehículo 30 T.
 T3. Vehículo 12 T.

9. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

Ángulo de apoyo	120 °
Tipo de compactado zona influencia (B....)	2
Tipo de terreno (G....)	3
Módulo deformación a partir de clave (E1y E2)	2
Coeficiente de rebaje por estrechez (ab)	0.32090315
Coeficiente de rebaje por nivel freático (f)	1
Módulo deformación a partir clave reducido (E2')	0.64180631
Módulo deformación adyacente a zanja (E3)	2
Módulo deformación bajo la zanja (E4)	0.2
Momento inercia sección tubo (I)	1.1093E-06 m ⁴
Radio medio (rm)	0.2 m
Rigidez del tubo (Sr)	0.02080008 N/mm ²
Valor auxiliar (Af)	-0.0495373
Valor auxiliar (psi)	3.36087467
Rigidez hztal. relleno hasta clave (Sbh)	1.29421834 N/mm ²
Rigidez del sistema tubo-suelo (Vrb)	0.01607154
Valor de K2	0.2
Descarga relativa (a)	1
Descarga relativa efectiva (a')	3.11620495
Factor de concentración máxima (max Lr)	0.14708546
Factor de concentración a Vs=0 (Lo)	0.25
Relación de rigidez (Vs1) para Lr=1	0.86977868
Factor de rigidez vertical (Sbv)	0.64180631 N/mm ²

TIPOS DE COMPACTADO
 ZONA INFLUENCIA TUBO.
 B1. Cuidada.
 B2. Normal.
 B3. Zanja entibada.
 B4. Alta compactación.

Coeficiente de deformación (Cv1)	-0.0893
Coeficiente de deformación (Cv2)	-0.064
Coeficiente de deformación (Ch1)	0.0891
Coeficiente de deformación (Ch2)	-0.0658
Coeficiente reacción relleno lateral tubo (K*)	1.08829026
Coeficiente para deformación vertical (Cv*)	-0.1589506
Cálculo de la relación de rigidez (Vs)	
Considerando reacción lateral sobre tubo	0.20389143
Despreciando reacción lateral sobre tubo	0
Factor de concentración (Lr)	0.27672234
Influencia anchura relativa zanja (Lrg)	1.01348571
Factor de concentración (Lb)	0.99550476
Límite superior de Lrg (Lf0)	3.325
Límite inferior de Lrg (Lfu)	0.50713917
 Carga vertical total sobre tubo (qvt)	57.2037477 kN/m ²
Carga lateral sobre tubo (qh)	9.62862861 kN/m ²
Carga lateral sobre tubo por deformación (qh*)	51.7755385 kN/m ²

10. ESFUERZOS

Tipo de apoyo

Ángulo de apoyo

II

TIPOS DE APOYO.

Tipo I. Sobre cama granular.
 Tipo II. Apoyo sobre cama de hormigón.
 Tipo III. Apoyo granular inclinado sobre clave.

Coeficientes de momentos y axiles

Clave

mqt	0.24
mqh	-0.232
mqh*	0
mg	0.314
mw	0.517
nqt	-0.02
ngh	-0.96
nqh*	0
ng	0.106
nw	0.552

Rifones

mqt	-0.24
mqh	0.228
mqh*	0
mg	-0.362
mw	-0.181
nqt	-1
ngh	0
nqh*	0
ng	-1.571
nw	0.215

Base

mqt	0.202
mqh	-0.107
mqh*	0
mg	0.291
mw	0.146
nqt	-0.558

nqh	-0.54
nqh*	0
ng	-1.918
nw	0.541

CLAVE

Por carga vertical total (Mqvt)	0.54915598 kNm/m
Por carga horizontal (Mqh)	-0.0893537 kNm/m
Por reacción horizontal (Mqh*)	0 kNm/m
Por peso propio (Mg)	0.00282788 kNm/m
Por peso del agua (Mw)	0.04136 kNm/m

Momento total flector en clave

Por carga vertical total (Nqvt)	-0.228815 kNm/m
Por carga horizontal (Nqh)	-10.98312 kNm/m
Por reacción horizontal (Nqh*)	0 kNm/m
Por peso propio (Ng)	0.00472815 kNm/m
Por peso del agua (Nw)	0.2208 kNm/m

Axil total en clave

0.50399019 kNm/m

RIÑONES

Por carga vertical total (Mqvt)	-0.549156 kNm/m
Por carga horizontal (Mqh)	0.08781309 kNm/m
Por reacción horizontal (Mqh*)	0 kNm/m
Por peso propio (Mg)	-0.0032602 kNm/m
Por peso del agua (Mw)	-0.01448 kNm/m

Momento total flector en riñones

Por carga vertical total (Nqvt)	-11.44075 kNm/m
Por carga horizontal (Nqh)	0 kNm/m
Por reacción horizontal (Nqh*)	0 kNm/m
Por peso propio (Ng)	-0.0707421 kNm/m
Por peso del agua (Nw)	0.086 kNm/m

Axil total en riñones

-11.425492 kNm/m

BASE

Por carga vertical total (Mqvt)	0.46220628 kNm/m
Por carga horizontal (Mqh)	-0.0720221 kNm/m
Por reacción horizontal (Mqh*)	0 kNm/m
Por peso propio (Mg)	0.00262075 kNm/m
Por peso del agua (Mw)	0.0116 kNm/m

Momento total flector en base

Por carga vertical total (Nqvt)	-6.3839382 kNm/m
Por carga horizontal (Nqh)	-6.1780047 kNm/m
Por reacción horizontal (Nqh*)	0 kNm/m
Por peso propio (Ng)	-0.0863675 kNm/m
Por peso del agua (Nw)	0.2164 kNm/m

Axil total en base

-12.431911 kNm/m

Valores de la sección de la pared del tubo

Área (A) 237 cm²/m

Momento resistente (W*) 299.202817 cm³/m

11. TENSIONES

Coeficiente aki	1.0395
Coeficiente aka	0.9605
<u>Tensión de flexotracción en condiciones instalación</u>	
Tensión de flexotracción en clave	2.21454029 N/mm ²
Tensión de flexotracción en riñones	2.14653394 N/mm ²
Tensión de flexotracción en base	1.92954958 N/mm ²
Tensión de flexotracción de cálculo del material	14.4 N/mm ²
Verificación de la tensión (coeficientes de seguridad)	
Coeficiente de seguridad mínimo	1.2
Verificación de tensión flexotracción en clave	6.50247822
Verificación de tensión flexotracción en riñones	6.70848931
Verificación de tensión flexotracción en base	7.46288157
Coeficiente seguridad mínima en instalación	6.50247822

El tubo comprobado, con las condiciones de instalación **CUMPLE** seguridad por tensiones

3.2. DIÁMETRO 200 MM FUNDICIÓN

CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS SEGÚN LA NORMA ATV-127.

ELEMENTO: FD DN200

1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Tipo de suelo (G....)	4
Ángulo de rozamiento interno	20 °
Grado de compactación	95
Módulo deformación secante (Eb)	3.91011939 N/mm ²

TIPOS DE SUELO

- G1. Granular.
- G2. Areno - Arcilloso.
- G3. Arcillo-arenoso.
- G4. Arcilla.

2. DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TIPO

Altura desde clave (H)	1.4 m
Anchura (B)	0.5 m
Ángulo del talud (Beta)	90 °

MATERIAL DE TUBERÍAS

- M1. Fibro.
- M2. Hormigón masa / armado (H275).
- M3. Hormigón pretensado (H350).
- M4. Fundición ductil.
- M5. PEAD. (corto plazo)
- M6. PEAD. (largo plazo)
- M7. PVC. (corto plazo)
- M8. PVC. (largo plazo)

3. MATERIAL DE LA TUBERÍA.

Diámetro interior del tubo (Di)	0.2 m
Espesor de pared del tubo (e)	0.0063 m
Diámetro exterior del tubo (D)	0.2126 m
Material del tubo (M....)	4
Módulo deformación tubo (Et)	170000 N/mm ²
Peso específico (Gr)	70.5 kN/mm ²
Tensión de flexotracción de cálculo del material	45 N/mm ²

4. COMPACTADO DE LA ZANJA

Tipo de compactado de la zanja (A....)	4
Valor de K1	0.5
Relación ángulo rozamiento zona influencia(p/p')	1

TIPOS DE COMPACTADO

- A1. Normal.
- A2. Sin compactar.
- A3. Zanja entibada.
- A4. Compactado por capas.

5. COEFICIENTES DE REPARTO DE BOUSSINESQ

Coeficiente X (90)	0.62709837
Coeficiente Xo (90)	0.36091361
Coeficiente Xb	0.62709837
Coeficiente Xob	0.36091361

6. CARGA DE LAS TIERRAS

Carga media vertical sobre clave	17.5587542 kN
----------------------------------	---------------

7. CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS

Valor de la carga uniforme (Po)	0 kN/m ²
Carga media vertical sobre clave (Pe)	0 kN

8. CARGAS DE TRÁFICO

Vehículo tipo de diseño (T....)	2
Carga máxima de Boussinesq (Pf)	17.0648107 kN/m ²
Factor de corrección (af)	0.97800544
Diámetro medio del tubo (Dm)	0.2063 m
Peso del vehículo tipo de diseño	30 T
Carga de rueda sobre tubo (FA)	50 kN
Carga de otras ruedas sobre tubo (FE)	250 kN
Radio superficie circular (RA)	0.18 m
Distancia media hztal a clave tubo (rE)	1.82 m
Factor de choque (fi)	1.4
Carga resultante por tráfico (Pv)	23.3652688 kN/m ²

VEHÍCULOS TIPO.

T1. Vehículo 60 T.
 T2. Vehículo 30 T.
 T3. Vehículo 12 T.

9. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

Ángulo de apoyo	120	0
Tipo de compactado zona influencia (B....)	2	
Tipo de terreno (G....)	4	
Módulo deformación a partir de clave (E1y E2)	15	
Coeficiente de rebaje por estrechez (ab)	0.63374098	
Coeficiente de rebaje por nivel freático (f)	1	
Módulo deformación a partir clave reducido (E2')	9.50611477	

TIPOS DE COMPACTADO ZONA INFLUENCIA TUBO

- B1. Cuidada.
- B2. Normal.
- B3. Zanja entibada.
- B4. Alta compactación.

Módulo deformación adyacente a zanja (E3)	15	
Módulo deformación bajo la zanja (E4)	1.5	
Momento inercia sección tubo (I)	2.0837E-08	m4
Radio medio (rm)	0.10315	m
Rigidez del tubo (Sr)	3.22761427	N/mm ²
Valor auxiliar (Af)	0.77062095	
Valor auxiliar (psi)	1.20518845	
Rigidez hztal. relleno hasta clave (Sbh)	6.87399583	N/mm ²
Rigidez del sistema tubo-suelo (Vrb)	0.46953975	
Valor de K2	0.5	
Descarga relativa (a)	1	
Descarga relativa efectiva (a')	1.57793172	
Factor de concentración máxima (max Lr)	0.06920146	
Factor de concentración a Vs=0 (Lo)	0.57142857	
Relación de rigidez (Vs1) para Lr=1	0.59413135	
Factor de rigidez vertical (Sbv)	9.50611477	N/mm ²
Coeficiente de deformación (Cv1)	-0.0893	
Coeficiente de deformación (Cv2)	-0.064	
Coeficiente de deformación (Ch1)	0.0891	
Coeficiente de deformación (Ch2)	-0.0658	
Coeficiente reacción relleno lateral tubo (K*)	0.16643636	
Coeficiente para deformación vertical (Cv*)	-0.0999519	
Cálculo de la relación de rigidez (Vs)		
Considerando reacción lateral sobre tubo	0	
Despreciando reacción lateral sobre tubo	3.80213134	
Factor de concentración (Lr)	-0.1888089	
Influencia anchura relativa zanja (Lrg)	0.46430908	
Factor de concentración (Lb)	1.17856364	
Límite superior de Lrg (Lf0)	3.79	
Límite inferior de Lrg (Lfu)	0.3792528	
Carga vertical total sobre tubo (qvt)	31.5179579	kN/m ²
Carga lateral sobre tubo (qh)	11.4100546	kN/m ²
Carga lateral sobre tubo por deformación (qh*)	0	kN/m ²

10. ESFUERZOS

Tipo de apoyo	III	
Ángulo de apoyo	120	
Coeficientes de momentos y axiles		
Clave		
mqvt	0.25	
mqh	-0.25	
mqh*	-0.181	
mg	0.345	
mw	0.172	
nqvt	0	
nqh	-1	
nqh*	-0.577	

TIPOS DE APOYO.

Tipo I. Sobre cama granular.
 Tipo II. Apoyo sobre cama de hormigón.
 Tipo III. Apoyo granular incluso sobre clave.

ng	0.167
nw	0.583
Riñones	
mqvt	-0.25
mqh	0.25
mqh*	0.208
mg	-0.393
mw	-0.196
nqvt	-1
nqh	0
nqh*	0
ng	-1.571
nw	0.215
Base	
mqvt	0.25
mqh	-0.25
mqh*	-0.181
mg	0.441
mw	0.22
nqvt	0
nqh	-1
nqh*	-0.577
ng	-0.167
nw	1.417

CLAVE

Por carga vertical total (Mqvt)	0.08383716	kNm/m
Por carga horizontal (Mqh)	-0.0303505	kNm/m
Por reacción horizontal (Mqh*)	0	kNm/m
Por peso propio (Mg)	0.00163037	kNm/m
Por peso del agua (Mw)	0.00188771	kNm/m
Momento total flector en clave	0.05700472	kNm/m
Por carga vertical total (Nqvt)	0	kN/m
Por carga horizontal (Nqh)	-3.2510774	kN/m
Por reacción horizontal (Nqh*)	0	kN/m
Por peso propio (Ng)	0.00765095	kN/m
Por peso del agua (Nw)	0.06203075	kN/m
Axil total en clave	-3.1813957	kN/m

RIÑONES

Por carga vertical total (Mqvt)	-0.0838372	kNm/m
Por carga horizontal (Mqh)	0.03035052	kNm/m
Por reacción horizontal (Mqh*)	0	kNm/m
Por peso propio (Mg)	-0.0018572	kNm/m
Por peso del agua (Mw)	-0.0021511	kNm/m
Momento total flector en riñones	-0.057495	kNm/m
Por carga vertical total (Nqvt)	-3.2510774	kN/m
Por carga horizontal (Nqh)	0	kN/m
Por reacción horizontal (Nqh*)	0	kN/m
Por peso propio (Ng)	-0.0719739	kN/m
Por peso del agua (Nw)	0.02287583	kN/m
Axil total en riñones	-3.3001754	kN/m

BASE

Por carga vertical total (Mqvt)	0.08383716	kNm/m
Por carga horizontal (Mqh)	-0.0303505	kNm/m
Por reacción horizontal (Mqh*)	0	kNm/m
Por peso propio (Mg)	0.00208404	kNm/m
Por peso del agua (Mw)	0.00241452	kNm/m
Momento total flector en base	0.05798519	kNm/m
Por carga vertical total (Nqvt)	0	kN/m
Por carga horizontal (Nqh)	-3.2510774	kN/m
Por reacción horizontal (Nqh*)	0	kN/m
Por peso propio (Ng)	-0.007651	kN/m
Por peso del agua (Nw)	0.1507677	kN/m
Axil total en base	-3.1079606	kN/m

Valores de la sección de la pared del tubo

Área (A)	63	cm ² /m
Momento resistente (W*)	75.3312667	cm ³ /m

11. TENSIONES

Coeficiente aki	1.0203587
Coeficiente aka	0.9796413

Tensión de flexotracción en condiciones instalación

Tensión de flexotracción en clave	1.27710988 N/mm ²
Tensión de flexotracción en riñones	1.30260405 N/mm ²
Tensión de flexotracción en base	1.27873399 N/mm ²

Tensión de flexotracción de cálculo del material 45 N/mm²

Verificación de la tensión (coeficientes de seguridad)

Coeficiente de seguridad mínimo 1.2

Verificación de tensión flexotracción en clave 35.2358091

Verificación de tensión flexotracción en riñones 34.5461847

Verificación de tensión flexotracción en base 35.1910565

Coeficiente seguridad mínimo en instalación 34.5461847

El tubo comprobado, con las condiciones de instalación CUMPLE seguridad por tensiones

DOCUMENTO N°1

**ANEJO 12: Informes de viabilidad de
Confederación Hidrográfica del Júcar y
Demarcación de Carreteras del estado en la
comunidad Valenciana**

ÍNDICE

1. SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR DE LA VIABILIDAD PARA LAS OBRAS DEL CRUCE DEL BARRANC DE LES CANYES CON TUBERIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN DE MONTEREAL (CRUCE BARRANCO)	1
2. SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LA VIABILIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LA TUBERIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN DE MONTEREAL (PARALELISMO Y CRUCE).....	2

- 1. SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR DE LA VIABILIDAD PARA LAS OBRAS DEL CRUCE DEL BARRANC DE LES CANYES CON TUBERIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN DE MONTEREAL (CRUCE BARRANCO)**

Núm. Exp. : 5471/2022/GEN
Unitat administrativa d'obra pública
Autor : CCR

REGISTRE GENERAL D'EIXIDA

DATA : 28/04/2022

NÚM : 2022005170

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA JUCAR
Avda.Blasco Ibáñez,48
46010-VALENCOA

Por la presente se solicita autorización para obras en el cruce del barranc de les Canyes para la nueva conducción de abastecimiento de agua potable a Monte Real, ref.catastral 46246062090020000BP, margen derecho polígono 62 Parcela 9002, Huso 30 Coordenadas punto origen UTM ETRS 89 X 713921, Y 4366425,51, Coordenadas punto final UTMETRS 89 713887,85 Y 4366412,05, para ello se adjunta Memoria de las citadas obras.

En Torrent, en la fecha de la firma electrónica del presente documento.

La Tte-Alcade, Delegada del Área de Gestión de la Ciudad y Gestión

Identificador: 6C1/N1WM O6TT v8BR ADov 8fkQd Qns=
Validar en: <https://www.torrent.es/PortalCiudadano/>

Firmado digitalmente por:INMACULADA AMAT MARTINEZ

27/04/2022 14:03:12

AC:ACCVCA-120



**ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE A LA
URBANIZACIÓN MONTE
REAL (TORRENT).**

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA OBRA DE CRUCE DEL BARRANCO DE LES CANYES (TORRENT)

Marti Guillem, Anna

Ing. Caminos, Canales y Puertos
AIGÜES DE L'HORTA S.A.

Contenido

1.	OBJETO DEL ESTUDIO	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	4
3.1	ACTUACIÓN PROYECTADA	5
3.2	AFECCIÓN A LAS ZONAS DE PROTECCIÓN VIARIA.....	6
4.	SOLUCIÓN ADOPTADA EN LAS ZONAS DE AFECCIÓN	7
5.	CONCLUSIONES	9

APÉNDICE 1: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

APÉNDICE 2: PLANOS

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente documento tiene como objeto complementar la autorización de obra en cauce público por la instalación de una conducción de agua potable para dotar de suministro al núcleo urbano de Monte Real del municipio de Torrent, estando actualmente el proyecto que define las actuaciones, en fase de redacción.

Según el trazado en planta presentado en los planos que se anexan se contempla el cruce transversal del barranco de les Canyes con la tubería de abastecimiento diseñada para el suministro de la urbanización de Monte Real.

Los detalles definidos en la presente memoria se basan en las exigencias en el Texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, última modificación R.D. 638/2016 de 9 de diciembre.

Se presenta el modelo de solicitud correspondiente para tramitar la petición acompañado de la presente memoria descriptiva donde se justifica la actuación solicitada y se define el tipo de actuación, materiales, medios empleados y toda la información necesaria para definir completamente la actuación.

2. ANTECEDENTES

El M.I Ayuntamiento de Torrent solicitó a la empresa concesionaria de la gestión del ciclo integral del agua Aigües de l'Horta S.A., dotar de suministro de agua potable a la urbanización Monte Real, cuya clasificación en el vigente plan general de ordenación urbana municipal es urbano con uso predominante residencial unifamiliar.

El Ayuntamiento de Torrent debe dotar de este servicio municipal al suelo urbano según los art. 18.1g y 26 de la Ley 7/85 de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local en sintonía con la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.

La dotación de agua potable a esta urbanización precisa de la ejecución de una conducción de abastecimiento por lo que se considera una obra de interés público ya que la obra implica una tarea de transformación del medio físico, de iniciativa pública, que tiene por resultado la construcción de un bien demanial y la posterior explotación de un bien integrante del demanio natural, todo ello para satisfacer intereses públicos del abastecimiento de agua potable a la urbanización de Monte Real.

La Empresa Mixta Aigües de l'Horta a petición del ayuntamiento de Torrent, ha empezado a redactar el proyecto constructivo del abastecimiento de agua potable a la urbanización de Monte Real. Para ello se han realizado distintas alternativas de trazado teniendo en cuenta todos los condicionantes tanto de confederación hidrográfica del Júcar como de la Demarcación de Carreteras del Estado de la Comunidad Valenciana. Finalmente se ha dado con el trazado óptimo, mejor opción técnico-económica cumpliendo con las condiciones hidráulicas necesaria para la dotación de las viviendas y con los condicionantes de las infraestructuras existentes.

Por tanto, y en lo que afecta este proyecto en fase de redacción al barranco de les Canyes, será necesario que la nueva conducción cruce dicho barranco por el fondo del lecho del cauce en perpendicular a su traza. Este cruce se propone, como se desarrollará en apartados siguientes, que se realice mediante métodos de excavación sin zanja, a una profundidad suficiente para cumplir con las condiciones exigidas por la Confederación Hidrográfica del Júcar.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL” se encuentra en fase de redacción. Resulta necesario saber con anterioridad al inicio de las obras disponer de la autorización del cruce y la viabilidad de la actuación. Por ello, se redacta la presente memoria descriptiva y se remite al órgano competente.

En el citado proyecto, se contempla la necesidad de instalar una tubería de abastecimiento de agua potable cuya ubicación afecta a un barranco de titularidad perteneciente al Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En Torrent, actualmente desde el Ayuntamiento y desde la empresa mixta Aigües de l'Horta se presta servicio a más de 90.000 personas de Torrent, El Vedat y urbanizaciones de la zona oeste del término municipal. La responsabilidad y compromiso es asegurar en todo momento un suministro de agua con todas las garantías de calidad y de continuidad del servicio, para satisfacer una necesidad básica para la sociedad como es el agua. Por ello, se proponen estas nuevas actuaciones de la red para garantizar el abastecimiento a las urbanizaciones.

Se considera necesaria la actuación dado que se trata de un servicio básico como es el agua potable municipal para una parte de la población del municipio ubicada en suelo urbano que actualmente no dispone de ella. La necesidad de esta obra se sustenta en el consumo de agua realizado desde pozos de privados de diversa índole, incluyendo pozos de riego, con la consiguiente inseguridad en la calidad de las aguas, que diversas unidades urbanas están consumiendo en la zona, algunas de gran tamaño y consolidadas como son la urbanización de Monterreal.

Por tanto, se necesita conectar esta parte del término municipal con la red existente pública. Ya que los pozos de Sociedad de regantes que abastecen estas unidades urbanas situadas en esta parte del municipio no garantizan la calidad del agua de abastecimiento ni disponen de las autorizaciones administrativas para el suministro de agua potable a la población.

Cualquier trazado contemplado, necesita cruzar perpendicularmente el barranco de les Canyes. La solución en esta primera fase es la alimentación del depósito de la urbanización Monte Real (situado al oeste de la autovía) desde la tubería de toma situada en la zona del Toll l'Alberca, junto la autovía del Mediterráneo (al este de la misma), y que recibe el agua potable del depósito Jazmín (situado en el Vedat).

3.1 ACTUACIÓN PROYECTADA

La tubería a instalar constará de dos diámetros diferenciados (DN400 mm y DN200 mm), el punto de conexión con la red municipal se sitúa en el polígono industrial de Toll l'Alberca en las coordenadas UTM en sistema de referencia ETRS 89 (X,Y)=(714.084,4.366.442).



Ilustración 1: Ubicación conexión red proyectada con red existente

A partir del punto de conexión definido anteriormente se instalará una tubería de fundición de diámetro nominal de 400 mm que discurrirá en paralelo a la Autovía A7 en zona de servidumbre hasta llegar al cruce con el barranco de les Canyes. El diámetro del tramo de esta tubería se ha diseñado con la finalidad de en un futuro poder dotar de conexión con la red municipal a las urbanizaciones de Montellevante, Calicanto y otras urbanizaciones situadas en la zona noroeste del término municipal.

Previo al cruce con el barranco de les Canyes es esta fase de la obra se realizará una derivación con una conducción de fundición dúctil de diámetro nominal de 200 mm para el suministro de la urbanización Monte Real, cuya capacidad se ha comprobado que es más que suficiente para las demandas de las viviendas actuales y las proyecciones futuras de desarrollo de la zona, siendo entorno 18.000 los habitantes estimados a dotar de agua potable



Ilustración 2: Trazado en planta de la nueva conducción para el abastecimiento de Monte Real

La conducción de DN200 mm de fundición cruzará la autovía A7 por el paso inferior que es camino municipal, posteriormente esta conducción cruzará el barranco de les Canyes y seguirá su trazado por diversos caminos municipales hasta llegar al depósito existente en la urbanización de Monte Real.

3.2 AFECCIÓN A LAS ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

CRUCE PERPENDICULAR BARRANC DE LES CANYES

En la derivación de DN200 para dotar de agua potable a la urbanización de Monte Real cruzaremos el barranco de les Canyes tras cruzar la autovía A7 por el centro del camino municipal que pasa por el paso inferior existente.

La distancia total del cruce del barranco será de entorno unos 66 metros en planta. El cruce se va a realizar mediante metodología de excavación sin zanja (perforación horizontal dirigida), situando la arqueta de ataque en el camino municipal paralelo a la autovía A7 en las coordenadas UTM en sistema de referencia ETRS 89 (X;Y)=(713.935,32;4.366.421,13).

4. SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA ZONA DE AFECCIÓN

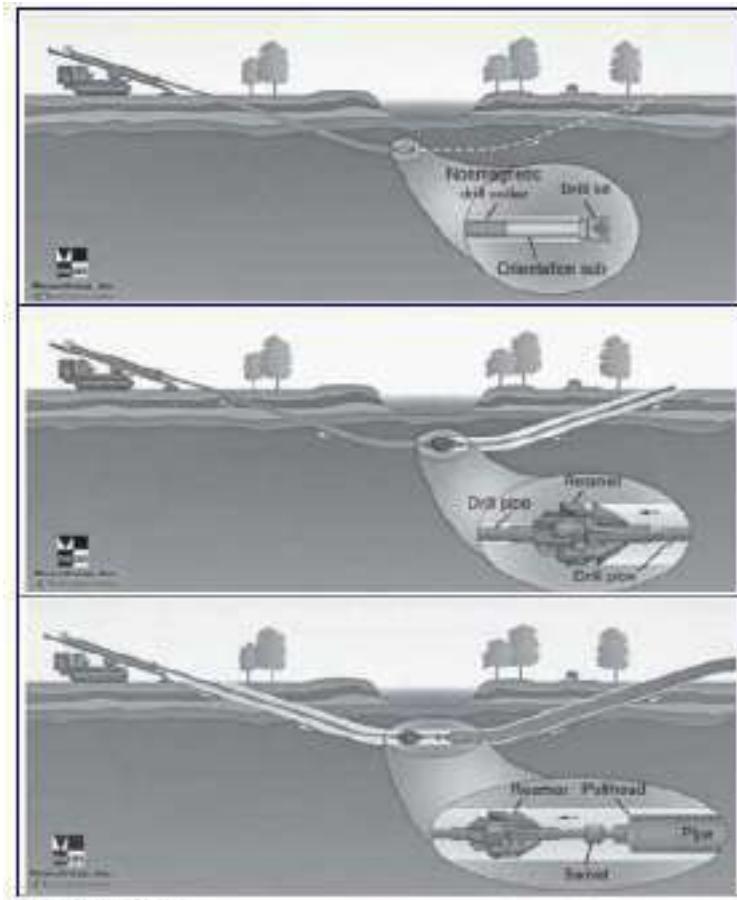
Cruzada la autovía A7, en la curva del camino municipal se realizará un giro de 135 ° a la derecha para alinear la tubería proyectada con el camino de Santonja. Para ello se cruzará el barranco de les Canyes cumpliendo con las condiciones establecidas por la Confederación Hidrográfica competente, situando la clave superior de la conducción de protección a 1 metro o más de profundidad de la cota del lecho, siendo la afección al barranco de les Canyes en planta por el cruce tendrá una longitud total de entorno unos 55 metros.

Para cumplir con el desnivel actual de las tierras del barranco en ese punto, se ha previsto que este cruce se realice mediante métodos de excavación sin zanja (perforación horizontal dirigida). Esta metodología permite instalar las tuberías a cierta profundidad sin tener que realizar obras de desmonte y excavación, evitando así la afección al barranco. Aprovechando la perforación horizontal dirigida para el cruce del barranco, ésta se realizará de una mayor longitud con la pendiente menos acusada de la parábola situada aguas abajo, para así aprovechar y cruzar la futura circunvalación exterior de Valencia a una profundidad mayor de 3 metros de la cota actual del terreno.

Esta tecnología consiste en la excavación y la colocación de tubería con una trayectoria curva en un proceso que consta de tres fases:

1. Se realiza un taladro piloto que sortea el obstáculo, en este caso el cauce, siguiendo el trazado previamente planificado. La sonda de guiado envía su posición al perforista, que ejecuta las acciones de guiado necesarias, modificando el giro y el empuje sobre el útil de la perforación.
2. Una vez el taladro piloto llega a su objetivo se sustituye allí el útil de perforación por un ensanchador de tamaño adecuado al diámetro de la conducción a instalar (vaina) y se procede a recoger el varillaje de perforación arrastrando el ensanchador a lo largo de todo el taladro piloto.
3. La tercera fase es muy similar a la anterior, en cuanto a que se procede a repasar el taladro con un ensanchador, aunque en general de perfil menos agresivo, también llamado compactador. Unido a él, a través de una pieza de giro libre que impide dañarla, se tira de la conducción, que queda así instalada bajo el cauce a la profundidad decidida por el proyectista, esto dependerá del ángulo de la parábola de instalación.

Para la perforación se utiliza un fluido de bentonita y/o polímero con agua, que permite eliminar los detritus de la perforación mientras se lleva a cabo la misma, mantener abierto y estable el taladro, controlar las perdidas por filtración y realizar el sostentimiento de las paredes del taladro.



Fuente: Najafi (2010)

Se trata de un sistema que permite alcanzar longitudes de hasta 3000 metros con diámetros de tubería entre 200 a 1600 mm a cualquier profundidad y con un impacto ambiental mínimo, sin afectar a la morfología del cauce, ni a la vegetación de la ribera, ni a los materiales del lecho, ni se alteraría el régimen hidrológico ni hidráulico del barranco en el caso de lluvias durante las obras, por no tener que actuar sobre el propio cauce del barranco.

La perforación horizontal dirigida tendrá una longitud de entorno 140 metros, quedándose fuera de las zonas de dominio, y así cumplir con las condiciones de CHJ y conservación de carreteras tanto en alzado como en planta. La conducción en este caso será de polietileno de alta densidad de PN16, de diámetro nominal de 200 mm e irá protegida por una vaina del mismo material de 400 mm, estando la clave superior de la tubería de protección a una profundidad mayor de un metro de la cota del lecho del cauce tal y como se contempla en los planos anexos de la sección transversal del barranco. Esta metodología permite realizar futuras reparaciones y/o substituciones de la tubería de abastecimiento mediante el mismo método sin tener que afectar al barranco.

5. CONCLUSIONES

En el presente documento se han expuesto las características del proyecto en fase de redacción, así como la afección del mismo al barranco de les Canyes por tener que realizar un cruce. Se describen las metodologías propuestas para la ejecución de la tubería abastecimiento a Monte Real

De este modo, se adjuntan los planos de planta y la sección transversal del barranco de la propuesta diseñada, con la finalidad de solicitar autorización y visto bueno a dicha solución, o si no fuera éste el caso, se señalen las prescripciones a seguir para su consideración y corrección.

Anna Martí Guillem

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Aigües de l'Horta S.A.



AFECCIÓN AL BARRANCO DE LES CANYES POR EL
CRUCE DE CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN DE
MONTREAL

TORRENT



APÉNDICE 1 : DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



Ilustración: 1 Emplazamiento afección al barranco

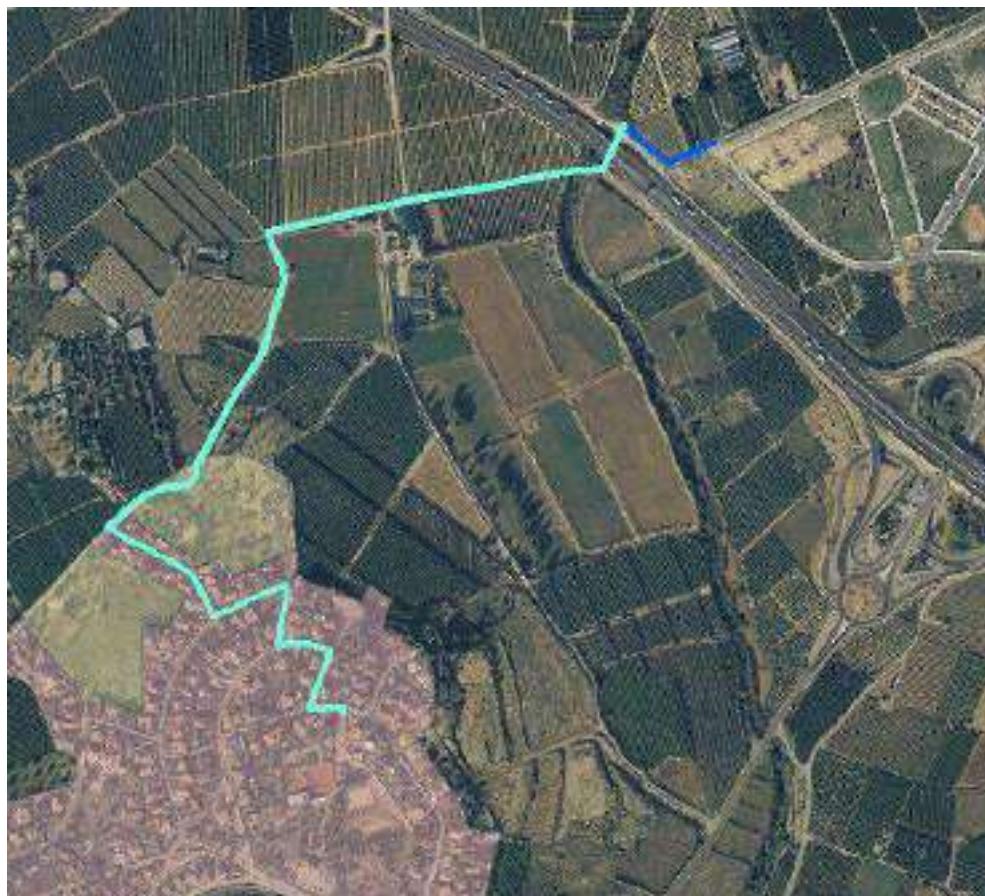


Ilustración: 2 Trazado en planta de la conducción de abastecimiento a Monte Real propuesta



Ilustración 3: Punto de conexión con la red municipal existente



Ilustración 4: Emplazamiento conexión con red existente



Ilustración 5: Planta de la ubicación del cruce del barranco de les Canyes



Ilustración 6: Situación del pozo de ataque previo al cruce



Ilustración 9: Detalle del emplazamiento del camino de Santonja

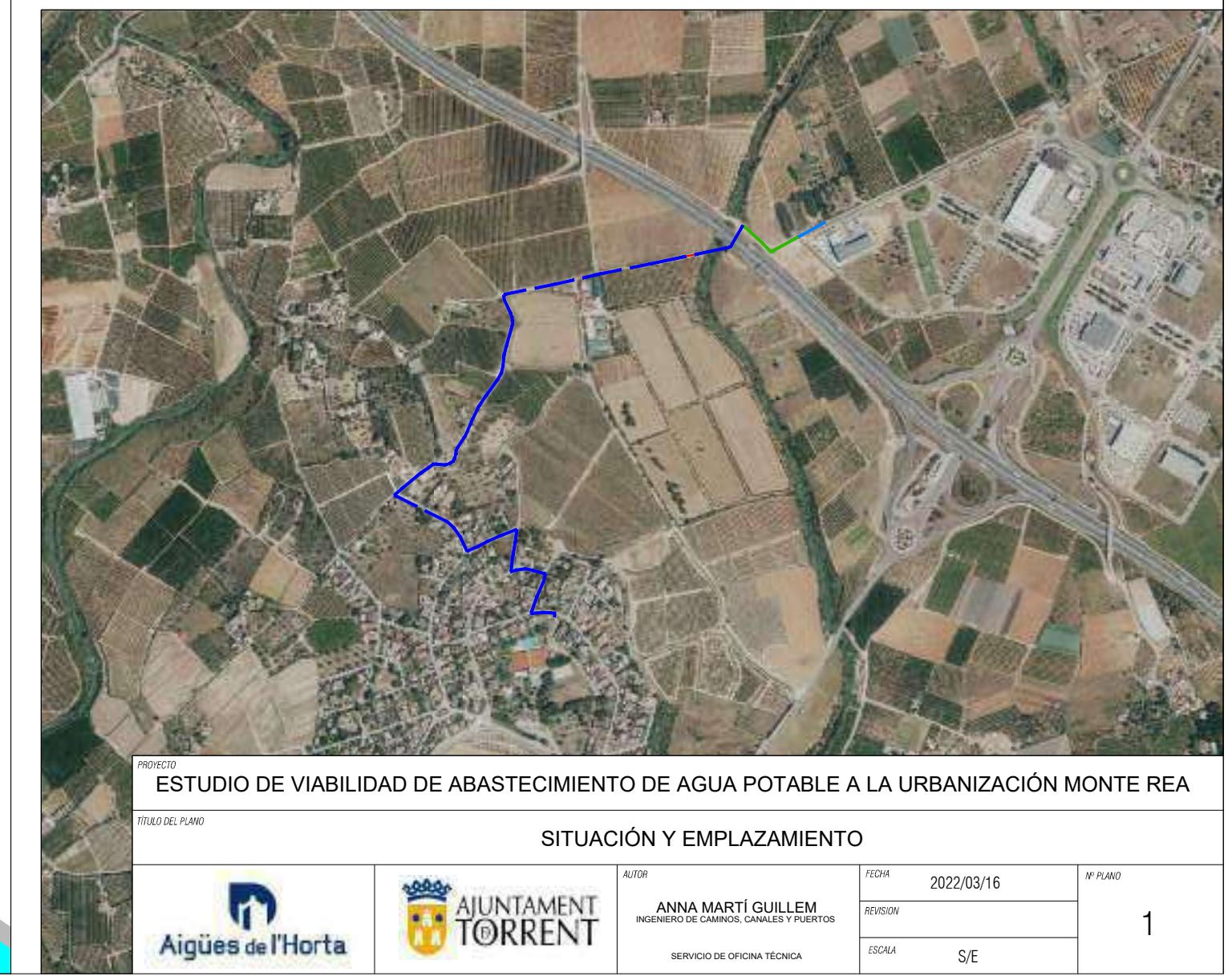


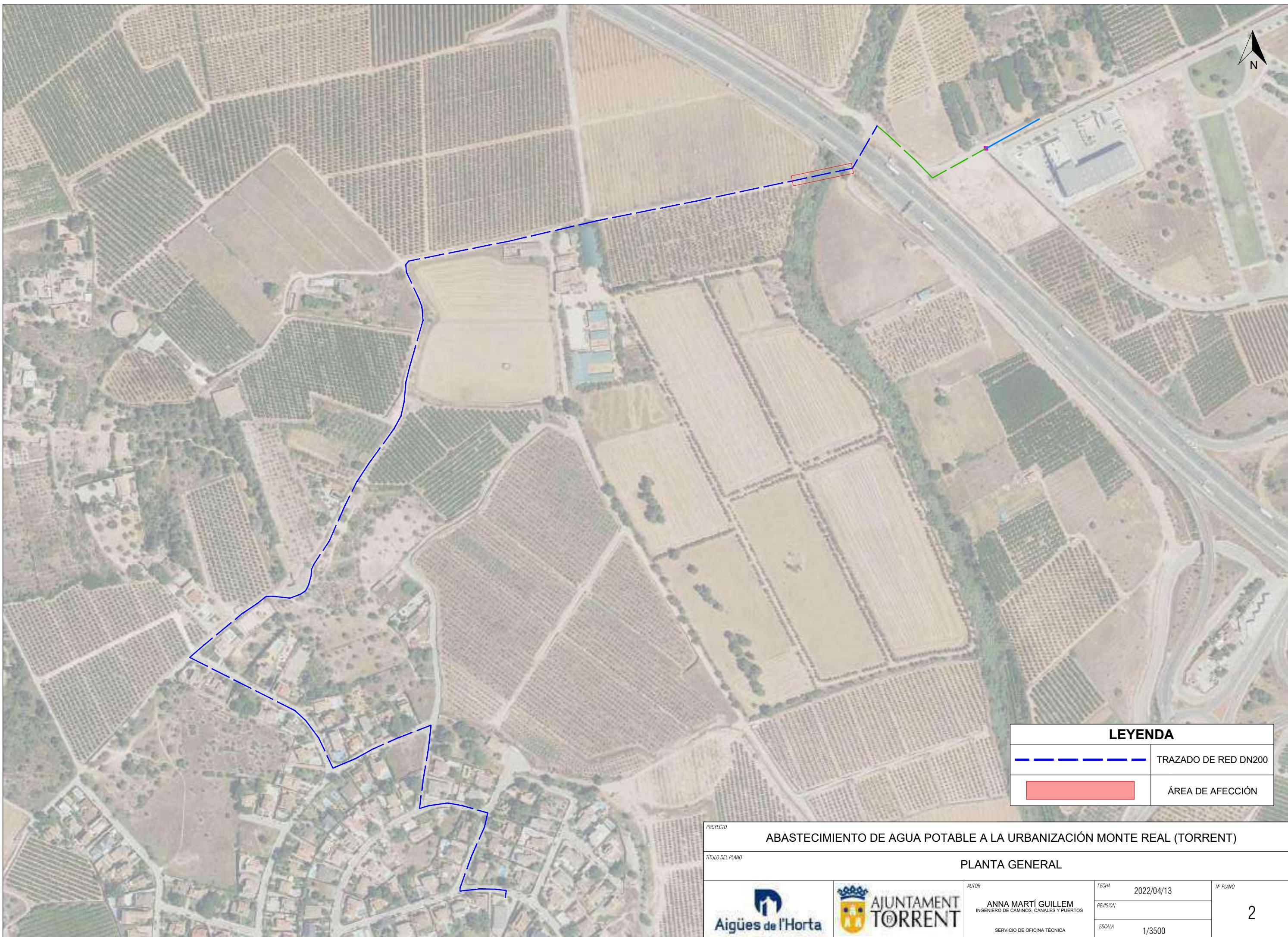
AFECCIÓN AL BARRANCO DE LES CANYES POR EL
CRUCE DE CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN DE
MONTREAL

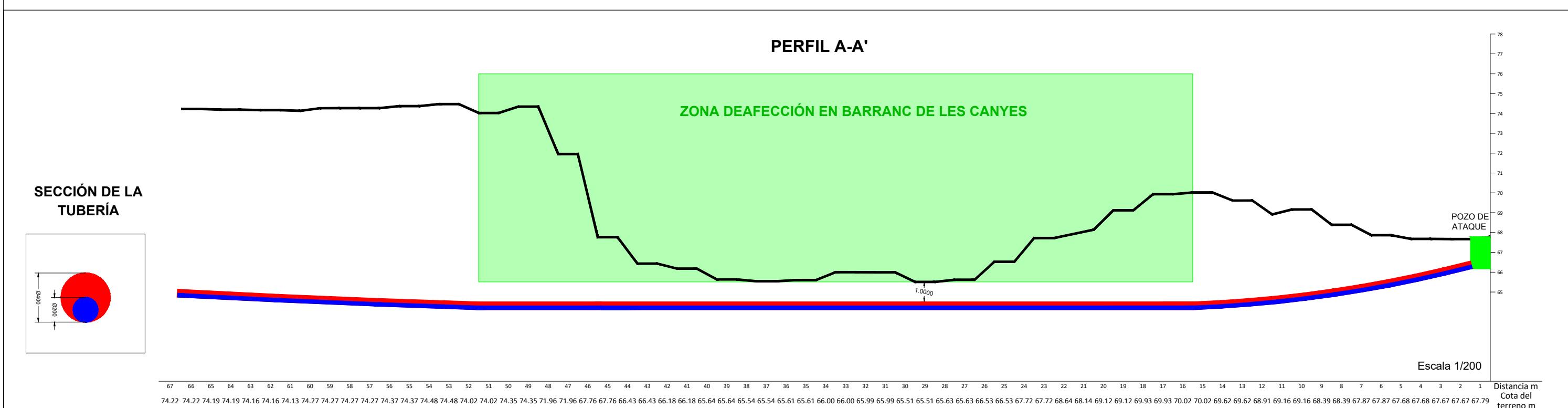
TORRENT



APÉNDICE 2: PLANOS







LEYENDA	
	Tubería de recubrimiento Ø400
	DN200

PROYECTO	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL (TORRENT)		
TÍTULO DEL PLANO	ZONA DE AFECCIÓN BARRANC DE LES CANYES		
		AUTOR	FECHA
		ANNA MARTÍ GUILLEM INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	2022/04/13
		SERVICIO DE OFICINA TÉCNICA	REVISIÓN
			ESCALA
			1/700
			Nº PLANO
			3



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR O.A.

Valencia, 28 de julio de 2022



Nº registro: 2022024454
Fecha: 01/08/2022 13:38:00
Título: UAA-CORREO

N.R.: 2022AP0238
(cítese al contestar)



AYUNTAMIENTO DE TORRENT

ASUNTO: **RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN PARA CRUCE SUBTERRÁNEO DE CAUCE PÚBLICO (BARRANC DE LES CANYES) MEDIANTE CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRENT (VALENCIA)**

En relación con el expediente de referencia, se comprueba que, con fecha 28/04/2022, el AYUNTAMIENTO DE TORRENT solicita autorización para llevar a cabo el cruce subterráneo de cauce público (barranc de les Canyes) mediante conducción de agua potable, en el término municipal de Torrent (Valencia).

A la vista del informe del Servicio de Aguas Subterráneas de fecha 26/07/2022 y el informe técnico de fecha 28/07/2022, esta Área de Gestión del Dominio Público Hidráulico propone que:

AUTORIZAR al AYUNTAMIENTO DE TORRENT, el cruce subterráneo de cauce público (barranc de les Canyes) mediante conducción de abastecimiento de agua potable (DN 200 mm) recurriendo a metodología de excavación sin zanja (perforación dirigida), y protegida por una vaina de 400 mm., en el término municipal de Torrent (Valencia), entre los puntos de coordenadas UTM HUSO 30 ETRS89 (713.887, 4.366.412) y (713.921; 4.366.425) aproximadas.

La presente autorización está sujeta al cumplimiento de las condiciones que se citan a continuación.

CONDICIONES

PARTICULARES

1. La profundidad de enterramiento de la conducción a instalar será, como mínimo, de 1,00 METRO, contado a partir de la generatriz superior de esta, e incluirá la correspondiente protección contra erosiones.
2. Las obras deberán ser supervisadas por el Servicio de Policía de Aguas y Cauces Públicos de esta Confederación Hidrográfica del Júcar (teléfono: 669.843.425), con quien deberá contactar previamente al inicio de las obras.
3. Con respecto a los posibles paralelismos, las conducciones se podrán ubicar en zona de policía de cauce público (100 metros desde la margen más próxima), pudiendo admitir, de manera puntual, la utilización de la zona de servidumbre en caso de necesidad (5 metros desde dicha margen). Sin embargo, en ningún momento, salvo en el cruce, la traza de la conducción podrá discurrir sobre el propio lecho del cauce.



4. Esta autorización hace referencia exclusivamente a las obras de instalación en zona de policía de cauce público, no presuponiendo por tanto disponibilidad de recurso hídrico, ni autorización para vertido de productos o aguas residuales o pluviales a cauce público o al subsuelo.

5. Las obras deberán quedar terminadas, como máximo, en el plazo de DOCE MESES, contados a partir de la fecha de notificación de la presente autorización, debiendo estar el cauce, en todo momento, en perfectas condiciones de policía.

6. La presente autorización está sujeta a un canon anual de utilización del Dominio Público Hidráulico, según lo dispuesto en el artículo 112 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (R.D. Legislativo 1/2001, de 20 de julio), que se deduce de la aplicación del tipo impositivo del 5 por cien, fijado en el citado artículo, a la base imponible constituida por ocupación de 14,40 m² (36 m x 0,4 m) de terrenos de Dominio Público Hidráulico, por el valor estimado de los terrenos (en este caso tipo VI), fijado por la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Júcar (última revisión de precios, por Resolución de Presidencia de 5 de abril de 2.005, B.O.E. num.147, de 21 de junio de 2.005).

El devengo de la tasa se produce con el otorgamiento inicial de la autorización, y el mantenimiento anual de la misma, todo ello según lo dispuesto en el mencionado artículo, puesto que el hecho imponible es el disponer de la autorización para su ejecución. Por tanto, en el caso de no ejecutarse la obra, y si hubiera finalizado el plazo concedido para su ejecución, para no proceder a cursar la liquidación del canon de ocupación es preciso que el interesado solicite la renuncia por escrito a dicha autorización.

Para este año, y teniendo en cuenta el cómputo de 156 días desde la fecha de esta resolución, el canon de utilización del Dominio Público Hidráulico asciende a un importe de 0,77€. Para años sucesivos, el importe de dicho canon corresponderá a los 365 días del año. Oportuna y previamente, se notificará la liquidación anual de dicho canon para su ingreso.

GENERALES

1. Los trabajos referentes a esta autorización se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes y bajo la responsabilidad directa del facultativo designado por el autorizado, en su caso.

2. El depósito de productos, que no podrá rebasar en ningún caso los límites prefijados en la presente autorización, se hará sensiblemente paralelo al curso de las aguas sin formar escalonamientos, alteraciones bruscas, salientes ni sobre-elevaciones que puedan desviarlas peligrosamente, siendo responsable el autorizado de los daños y perjuicios que a causa de ello pudieran producirse y de su cuenta las modificaciones que la Administración ordene llevar a cabo, en cualquier momento, para evitarlos.

3. Queda prohibido el depósito en el cauce o márgenes de materiales que, por su composición puedan transmitir propiedades nocivas a las aguas.

4. El autorizado queda obligado a respetar a lo largo de la margen, que ha de quedar apta y practicable, la zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público, de conformidad con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril).

5. Esta autorización se otorga sin perjuicio de terceros, dejando a salvo el derecho de propiedad, siendo responsable el autorizado de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse en los bienes de dominio público o privado y terceros como consecuencia de las obras realizadas, quedando obligado a su indemnización y a la ejecución, a su costa, de las obras



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR C.A.

complementarias que se consideren necesarias para evitar que se produzcan o para restablecimiento de lo dañado o perjudicado.

6. El autorizado tiene la obligación de conservar la obra en perfecto estado de policía debiendo ésta, en todo momento, permitir la libre circulación de las aguas.

7. Se autoriza la ocupación de los terrenos de dominio público necesarios para las obras. Los terrenos que se ocupan no perderán nunca su carácter demanial, no pudiendo alterarse el uso a que se destine su ocupación por las obras que se autorizan ni ser objeto de arriendo, permuta o cesión. Las servidumbres legales serán las decretadas, en su caso, por la autoridad competente.

8. Las obras quedarán sometidas a la inspección y vigilancia de la Confederación Hidrográfica del Júcar, siendo de cuenta del autorizado las remuneraciones y gastos que por dichos conceptos puedan originarse.

9. El autorizado queda obligado a cumplir, además de lo que dispone la legislación de aguas, las disposiciones de la legislación de pesca fluvial para la conservación de las especies acuícolas, y de la legislación de medio ambiente aplicables.

10. Esta autorización se otorga sin perjuicio del derecho de la Administración General del Estado a la ejecución de las actuaciones que se incluyan en sus planes. El autorizado queda obligado a ejecutar a su costa cuantas modificaciones se le impusieran por razón de dichas obras estatales, e incluso a reponer la situación a su estado anterior, a su cargo y sin derecho a indemnización, quedando en dicho momento sin efecto esta autorización.

11. Esta autorización no excluye ni presupone las que pueden ser necesarias de otros organismos de la Administración Central, Autonómica o Local.

12. Se advierte que el incumplimiento de cualquiera de las condiciones podría suponer la iniciación de procedimiento sancionador, según lo establecido en el artículo 116.3.c del Texto Refundido de la Ley de Aguas (R.D. Legislativo 1/2001, de 20 de julio). Y ello, sin perjuicio de que se pueda acordar la iniciación del procedimiento de caducidad o revocación de la autorización.

Lo que se notifica para su conocimiento, comunicándole que contra la presente resolución, que pone fin a la vía administrativa, puede interponer recurso de reposición ante la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Júcar en el plazo de **UN MES** contado a partir del día siguiente del recibo de la presente, de acuerdo a lo dispuesto el Art. 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas; y si no desea interponer dicho recurso administrativo puede impugnar directamente dicha resolución mediante recurso contencioso-administrativo en el plazo de **DOS MESES**, recurso que podrá ejercitarse de acuerdo a lo previsto en los artículos 8.3, 10.1 y 14 de la Ley 29/98, de 13 de julio de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa ante el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana, por tener en Valencia su sede este Organismo de Cuenca o de la Comunidad Autónoma donde tenga el domicilio el interesado, a su elección.

EL PRESIDENTE

P.O. (Resolución 10 de junio de 2013; B.O.E. 1 de julio de 2013)

EL COMISARIO DE AGUAS

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE: Marc García Manzana

**2. SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LA
VIABILIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LA TUBERIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE A LA URBANIZACIÓN DE MONTEREAL (PARALELISMO Y CRUCE)**



**ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE A LA
URBANIZACIÓN MONTE
REAL (TORRENT).**

INFORME DE VIABILIDAD

AFECCIÓN A LA AUTOVIA A-7
ENTRE EL PK-343 Y EL PK-344

Marti Guillem, Anna

Ing. Caminos, Canales y Puertos
AIGÜES DE L'HORTA S.A.

Contenido

1.	OBJETO DEL ESTUDIO	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
3.1	ACTUACIÓN PROYECTADA	5
3.2	AFECCIÓN A LAS ZONAS DE PROTECCIÓN VIARIA	7
4.	SOLUCIÓN ADOPTADA EN LAS ZONAS DE AFECCIÓN	7
5.	CONCLUSIONES	8

APÉNDICE 1: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

APÉNDICE 2: PLANOS

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente documento tiene como objeto la necesidad de realizar una consulta previa de viabilidad sobre el trazado de una conducción de agua potable para dotar de suministro a los núcleos urbanos de Monte Real del municipio de Torrent, estando actualmente el proyecto que define las actuaciones, en fase de estudio.

Según el art. 93.3 RD 1812/1994, del 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, modificado a su vez por el Real Decreto 1911/1997, del 19 de diciembre, dispone:

“Con carácter previo a la solicitud de autorización, los interesados podrán consultar a la Dirección General de Carreteras la viabilidad de la construcción proyectada, así como obtener información y orientación acerca de los requisitos jurídicos o técnicos que las disposiciones vigentes impongan a las actuaciones que se propongan realizar”

Por todo ello resulta necesario saber con anterioridad a la redacción del proyecto constructivo la viabilidad de la actuación, dado la existencia de un paralelismo con la Autovía A7- E15 entre los PK 343 y PK344, además de un cruce con la futura Circunvalación exterior de Valencia.

2. ANTECEDENTES

El M.I Ayuntamiento de Torrent solicitó a la empresa concesionaria de la gestión del ciclo integral del agua Aigües de l'Horta S.A., dotar de suministro de agua potable a la urbanización Monte Real, cuya clasificación en el vigente plan general de ordenación urbana municipal es urbano con uso predominante residencial unifamiliar.

El Ayuntamiento de Torrent debe dotar de este servicio municipal al suelo urbano según los art. 18.1g y 26 de la Ley 7/85 de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local en sintonía con la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.

La dotación de agua potable a esta urbanización precisa de la ejecución de una conducción de abastecimiento por lo que se considera una obra de interés público ya que la obra implica una tarea de transformación del medio físico, de iniciativa pública, que tiene por resultado la construcción de un bien demanial y la posterior explotación de un bien integrante del demanio natural, todo ello para satisfacer intereses públicos del abastecimiento de agua potable a la urbanización de Monte Real.

La Empresa Mixta Aigües de l'Horta a petición del ayuntamiento de Torrent, empezó a realizar un estudio de viabilidad del trazado para la instalación de una tubería de abastecimiento de agua potable en febrero de 2021.

Previo a la redacción del proyecto de ejecución durante el estudio de las alternativas se realiza la preceptiva consulta debido al posible paralelismo con la Autovía A7.

El día 10/03/2021 se realizó un registro de entrada con número 202150000315716, en la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valencia la solicitud de referencia.

Con fecha 26/03/2021 se solicita informe al área de planeamiento, proyectos, obras y circunvalación.

Con fecha 21/05/2021 el área de planeamiento, proyectos, obras y circunvalación emite informe desfavorable al respecto, dado que el trazado en planta de la actuación planteada afecta directamente al trazado del Estudio Informativo EI.4-V-33 "Circunvalación Exterior de Valencia".

Por lo que se resuelve esta primera consulta informar desfavorablemente con carácter vinculante a la empresa mixta Aigües de l'Horta S.A.

Como consecuencia de esta primera consulta detectamos un nuevo condicionante en nuestro trazado en planta de la nueva tubería proyectada, la "Circunvalación Exterior de Valencia", lo que conlleva volver a realizar un estudio de las diferentes alternativas para cumplir con las consideraciones y exigencias de la Demarcación de Carreteras del Estado de la Comunidad Valenciana.

Por tanto, y en lo que afecta este proyecto en fase de redacción a la Autovía A7, será necesario que la nueva conducción discurra en paralelo durante uno de sus tramos (siempre fuera de dominio público), además la conducción diseñada deberá atravesar la nueva infraestructura prevista en la planificación de carreteras "Circunvalación Exterior de Valencia" tal y como se puede observar en los planos que se adjuntan al documento en el apéndice 2. Este cruce se propone, como se desarrollará en apartados siguientes, que se realice mediante métodos de excavación sin zanja, a una profundidad suficiente para cumplir con las condiciones exigidas por la Demarcación de Carreteras del Estado de la Comunidad Valenciana.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto "ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL" se encuentra en fase de estudio de viabilidad. Resulta necesario saber con anterioridad a la redacción del Proyecto, la viabilidad de la actuación. Por ello, se redacta la presente y se remite al órgano competente.

En el citado proyecto, se contempla la necesidad de instalar una tubería de abastecimiento de agua potable cuya ubicación afecta a una carretera de titularidad perteneciente al Ministerio de Fomento.

En Torrent, actualmente desde el Ayuntamiento y desde la empresa mixta Aigües de l'Horta se presta servicio a más de 90.000 personas de Torrent, El Vedat y urbanizaciones de la zona oeste del término municipal. La responsabilidad y compromiso es asegurar en todo momento un suministro de agua con todas las garantías de calidad y de continuidad del servicio, para satisfacer una necesidad básica para la sociedad como es el agua. Por ello, se proponen estas nuevas actuaciones de la red para garantizar el abastecimiento a las urbanizaciones.

Se considera necesaria la actuación dado que se trata de un servicio básico como es el agua potable municipal para una parte de la población del municipio ubicada en suelo urbano que actualmente no dispone de ella. La necesidad de esta obra se sustenta en el consumo de agua realizado desde pozos de privados de diversa índole, incluyendo pozos de riego, con la consiguiente inseguridad en la calidad de las aguas, que diversas unidades urbanas están consumiendo en la zona, algunas de gran tamaño y consolidadas como son las urbanización de Monterreal.

Por tanto, se necesita conectar esta parte del término municipal con la red existente pública. Ya que los pozos de Sociedad de regantes que abastecen estas unidades urbanas situadas en esta parte del municipio no garantizan la calidad del agua de abastecimiento ni disponen de las autorizaciones administrativas para el suministro de agua potable a la población.

Cualquier trazado contemplado, necesita transitar en paralelo a la autovía A7 e incluso cruzarla. La solución en esta primera fase es la alimentación del depósito de la urbanización Monte Real (situado al oeste de la autovía) desde la tubería de toma situada en la zona del Toll l'Alberca, junto la autovía del Mediterráneo (al este de la misma), y que recibe el agua potable del depósito Jazmín (situado en el Vedat).

3.1 ACTUACIÓN PROYECTADA

La tubería a instalar constará de dos diámetros diferenciados (DN400 mm y DN200 mm), el punto de conexión con la red municipal se sitúa en el polígono industrial de Toll l'Alberca en las coordenadas UTM en sistema de referencia ETRS 89 (X,Y)=(714.084,4.366.442).



Ilustración1: Ubicación conexión red proyectada con red existente

A partir del punto de conexión definido anteriormente se instalará una tubería de fundición de diámetro nominal de 400 mm que discurrirá en paralelo a la Autovía A7 en zona de servidumbre

hasta llegar al cruce con el barranco de les Canyes. El diámetro del tramo de esta tubería se ha diseñado con la finalidad de en un futuro poder dotar de conexión con la red municipal a las urbanizaciones de Montelevante, Calicanto y otras urbanizaciones situadas en la zona noroeste del término municipal.

Previo al cruce con el barranco de les Canyes es esta fase de la obra se realizará una derivación con una conducción de fundición dúctil de diámetro nominal de 200 mm para el suministro de la urbanización Monte Real, cuya capacidad se ha comprobado que es más que suficiente para las demandas de las viviendas actuales y las proyecciones futuras de desarrollo de la zona, siendo entorno 18.000 los habitantes estimados a dotar de agua potable



Ilustración 2: Trazado en planta de la nueva conducción para el abastecimiento de Monte Real

La conducción de DN200 mm de fundición cruzará la autovía A7 por el camino municipal paralelo al barranco de les Canyes, posteriormente esta conducción cruzará el barranco anteriormente citado y seguirá su trazado por diversos caminos municipales hasta llegar al depósito existente en la urbanización de Monte Real.

3.2 AFECCIÓN A LAS ZONAS DE PROTECCIÓN VIARIA

- **PARALELISMO AUTOVIA A7 TUBERIA DN400**

El citado paralelismo se sitúa entre el PK 343 y PK 344, tendrá una longitud de **81,66 metros** mediante una tubería de fundición dúctil de diámetro nominal 400 mm, incluyendo las piezas accesorias necesarias.

- **CRUCE AUTOVIA A7 POR PASO INFERIOR EXISTENTE**

En la derivación de DN200 para dotar de agua potable a la urbanización de Monte Real cruzaremos la Autovía A7 por el centro del camino municipal que pasa por el paso inferior existente, siendo la longitud de este tramo de conducción será de 30,44 m.

- **CRUCE CON LA FUTURA “CIRCUNVALACIÓN EXTERIOR DE VALENCIA”**

Tras el cruce del barranco de les Canyes la conducción proyectada de DN200 mm seguirá su trazado por el camino de Santonja donde según el Estudio Informativo EI.4-V-33 “Circunvalación Exterior de Valencia” facilitado por conservación de carreteras, la nueva circunvalación atraviesa parcialmente dicho camino por tanto la nueva tubería cruzará perpendicularmente la nueva carretera con una longitud de 75,95 metros.

4. SOLUCIÓN ADOPTADA EN LAS ZONAS DE AFECCIÓN

- **PARALELISMO AUTOVIA A7 TUBERIA DN400**

El trazado en planta de la tubería proyectada que discurrirá en paralelo a la autovía A7, se presenta en los planos en el apéndice 2, donde podemos comprobar que la nueva conducción discurrirá por la zona de servidumbre dejando una distancia desde el eje de la conducción de mínimo dos metros a la zona de dominio público. Esta situación implicará expropiaciones de campos de cultivo durante los 81,66 metros de longitud que tendrá el citado paralelismo.

- **CRUCE AUTOVIA A7 POR PASO INFERIOR EXISTENTE**

Antes de llegar al barranco de les Canyes se instalará una derivación de DN200 que cruzará la autovía A7 por un paso inferior existente. La zanja de la conducción se ubicará en el centro del camino municipal que cruza la autovía durante 30,44 metros, sin afectar a las cimentaciones y estribos de la estructura viaria. Desde conservación de carreteras nos verificaron que las zapatas no estaban arriostradas, por tanto, no afectaremos a las estructuras del paso. Se puede contemplar el trazado en el plano del apéndice 2 y las fotos de las pilas y cimentaciones en el apéndice 1 del reportaje fotográfico.

- **CRUCE CON LA FUTURA “CIRCUNVALACIÓN EXTERIOR DE VALENCIA”**

Cruzada la autovía A7, en la curva se realizará un giro de 135º a la derecha para alinear la tubería proyectada con el camino de Santonja. Para ello se cruzará el barranco de les Canyes cumpliendo

con las condiciones establecidas por la Confederación Hidrográfica competente, situando la clave superior de la conducción a 1 metro o más de profundidad de la cota del lecho.

Para cumplir con el desnivel actual de las tierras del barranco en ese punto, se ha previsto que este cruce se realice mediante métodos de excavación sin zanja (perforación horizontal dirigida). Esta metodología permite instalar las tuberías a cierta profundidad sin tener que realizar obras de desmonte y excavación, evitando así la afección al barranco. Aprovechando la perforación horizontal dirigida para el cruce del barranco, ésta se realizará de una mayor longitud con la pendiente menos acusada de la parábola situada aguas abajo, para así aprovechar y cruzar la futura circunvalación exterior de Valencia a una profundidad mayor de 3 metros de la cota actual del terreno.

Los fosos de ataque y rescate quedarán fuera de las zonas de dominio público tal y como se puede contemplar en el apéndice 2. La perforación horizontal dirigida tendrá una longitud de 160 metros, quedándose fuera de las zonas de dominio, y así cumplir con las condiciones de CHJ y conservación de carreteras tanto en alzado como en planta. La conducción en este caso será de polietileno de alta densidad de PN16, de diámetro nominal de 200 mm e irá protegida por una vaina del mismo material de 400 mm. Esta metodología permite realizar futuras reparaciones y/o substituciones de la tubería de abastecimiento mediante el mismo método sin tener que afectar a la futura circunvalación y al barranco.

5. CONCLUSIONES

En el presente documento se han expuesto las características del proyecto a redactar, así como la afección del mismo a la Autovía A7 y la nueva Circunvalación Exterior de Valencia del Estudio Informativo EI.4-V-33, incluida en la planificación de futuros viales. Se describen las metodologías propuestas para la ejecución de la tubería abastecimiento a Monte Real (cruces y paralelismos).

De este modo, se adjuntan los planos de planta de la propuesta diseñada, con la finalidad de solicitar autorización y visto bueno a dicha solución, o si no fuera éste el caso, se señalen las prescripciones a seguir para su consideración y corrección.

Anna Martí Guillem

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Aigües de l'Horta S.A.

APÉNDICE 1 : DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



Ilustración: 1 Emplazamiento afección de la autovía



Ilustración: 2 Trazado en planta de la conducción de abastecimiento a Monte Real propuesta



Ilustración 3: Punto de conexión con la red municipal existente



Ilustración 4: Emplazamiento conexión con red existente



Ilustración 5: Detalle de la zona donde se ubicará el paralelismo



Ilustración 6: Emplazamiento de la tubería de abastecimiento DN400 que discurrirá en paralelo



Ilustración 7: Zona de afección cruce Autovía A7 por paso inferior.



Ilustración 8: Camino municipal cruce Autovía A7 por paso inferior

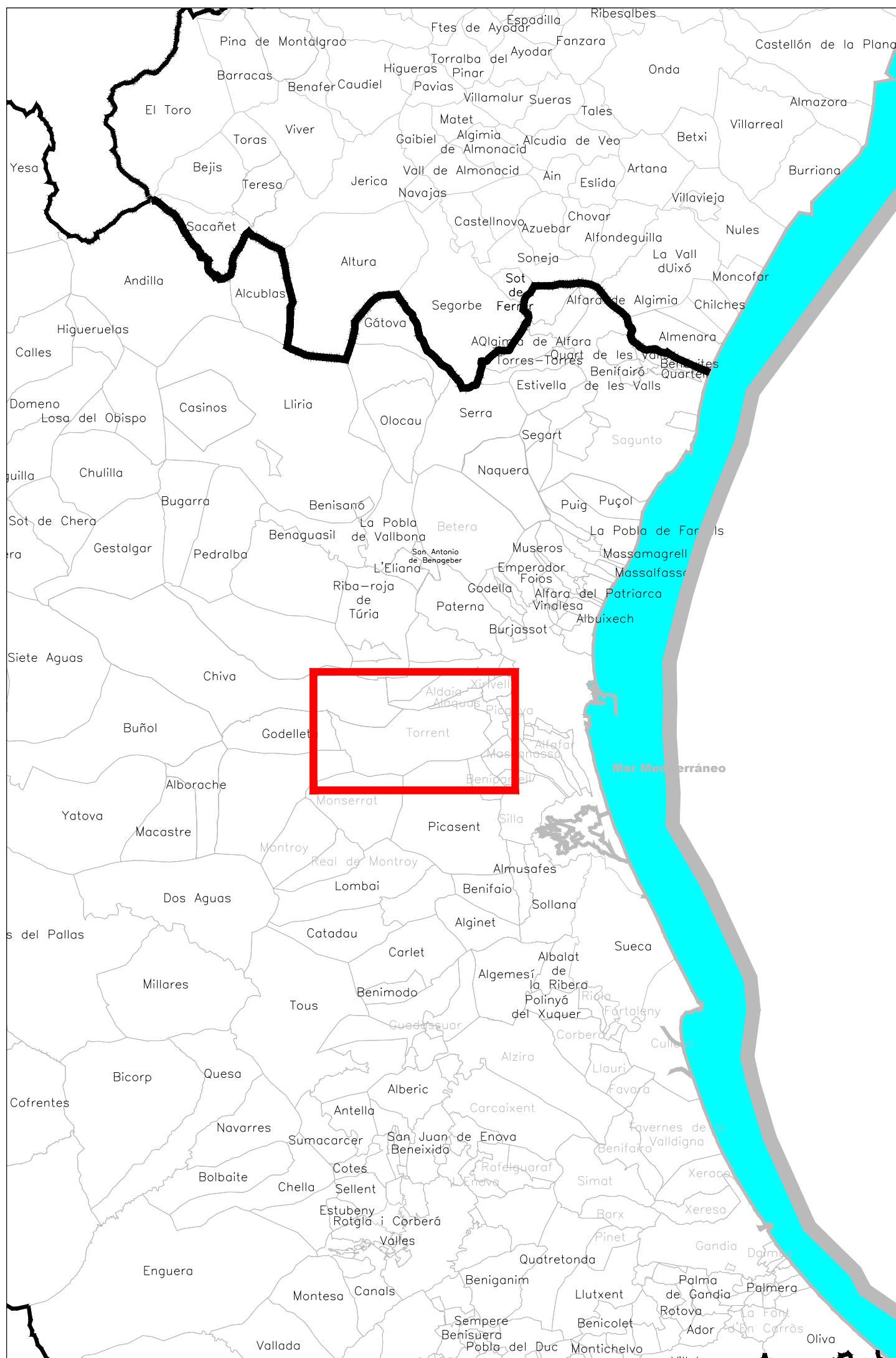


Ilustración 9: Afección con la nueva circunvalación exterior de Valencia, "camino de Santonja"

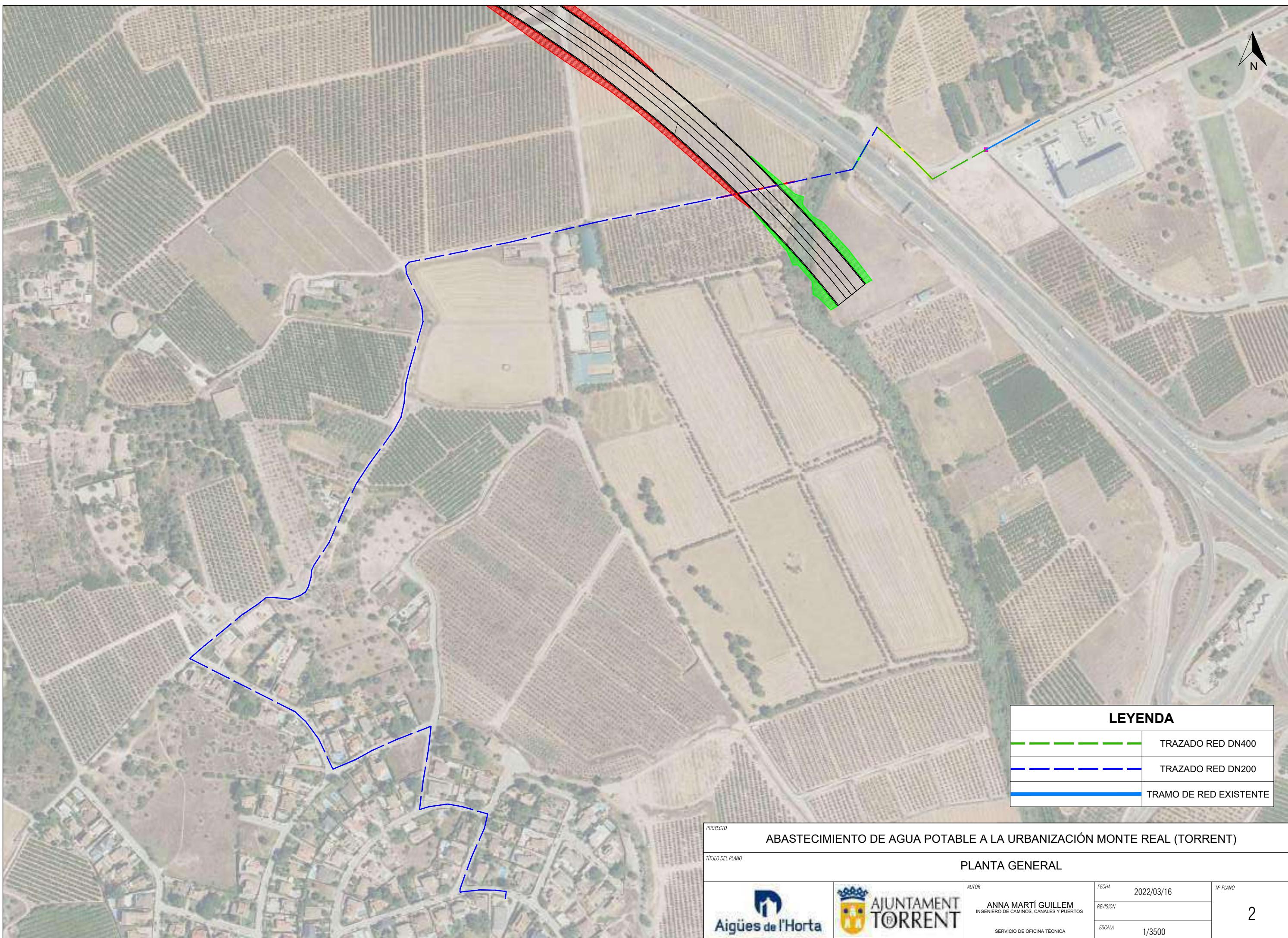


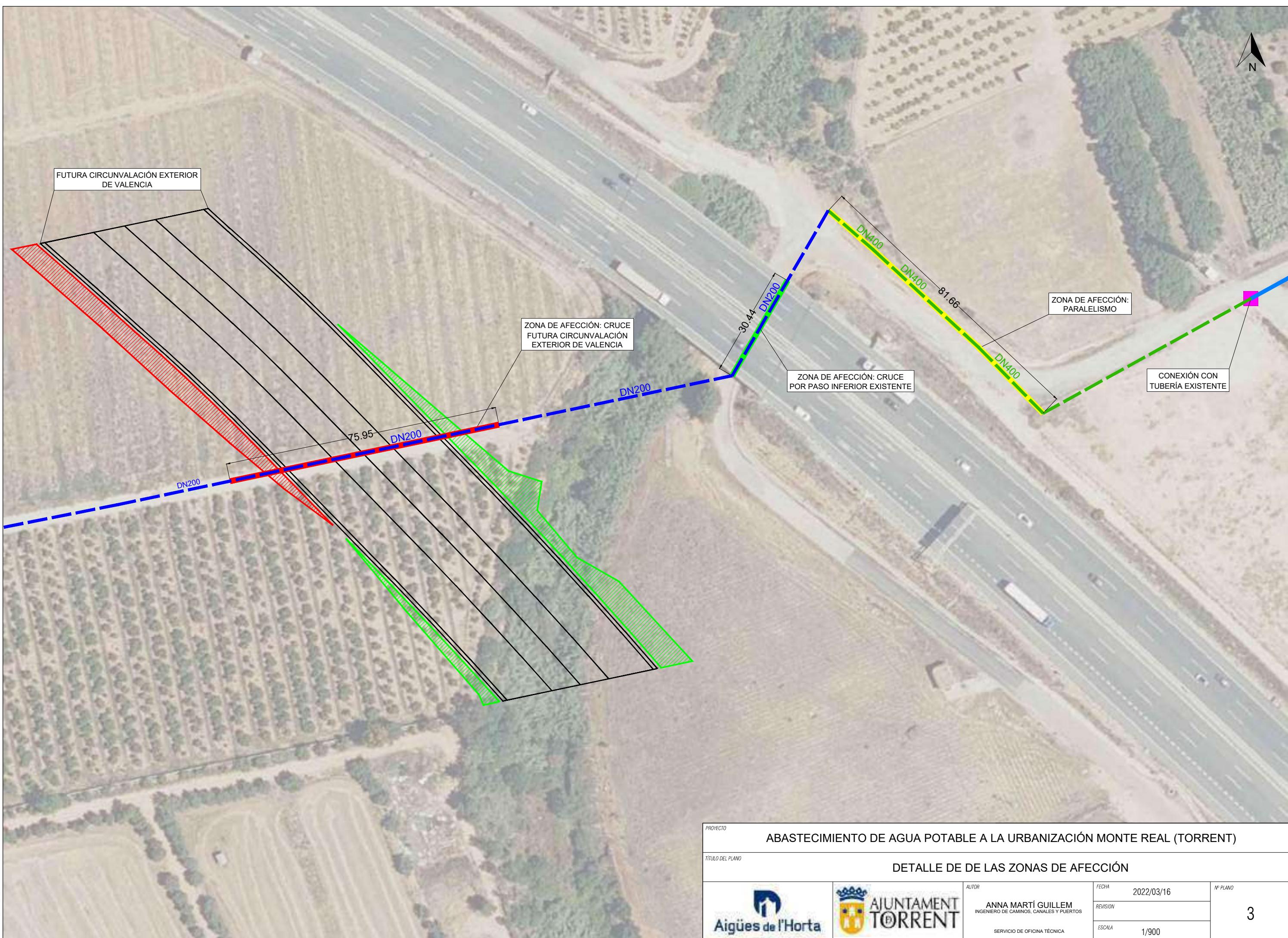
Ilustración 10: Detalle del emplazamiento del camino de Santonja

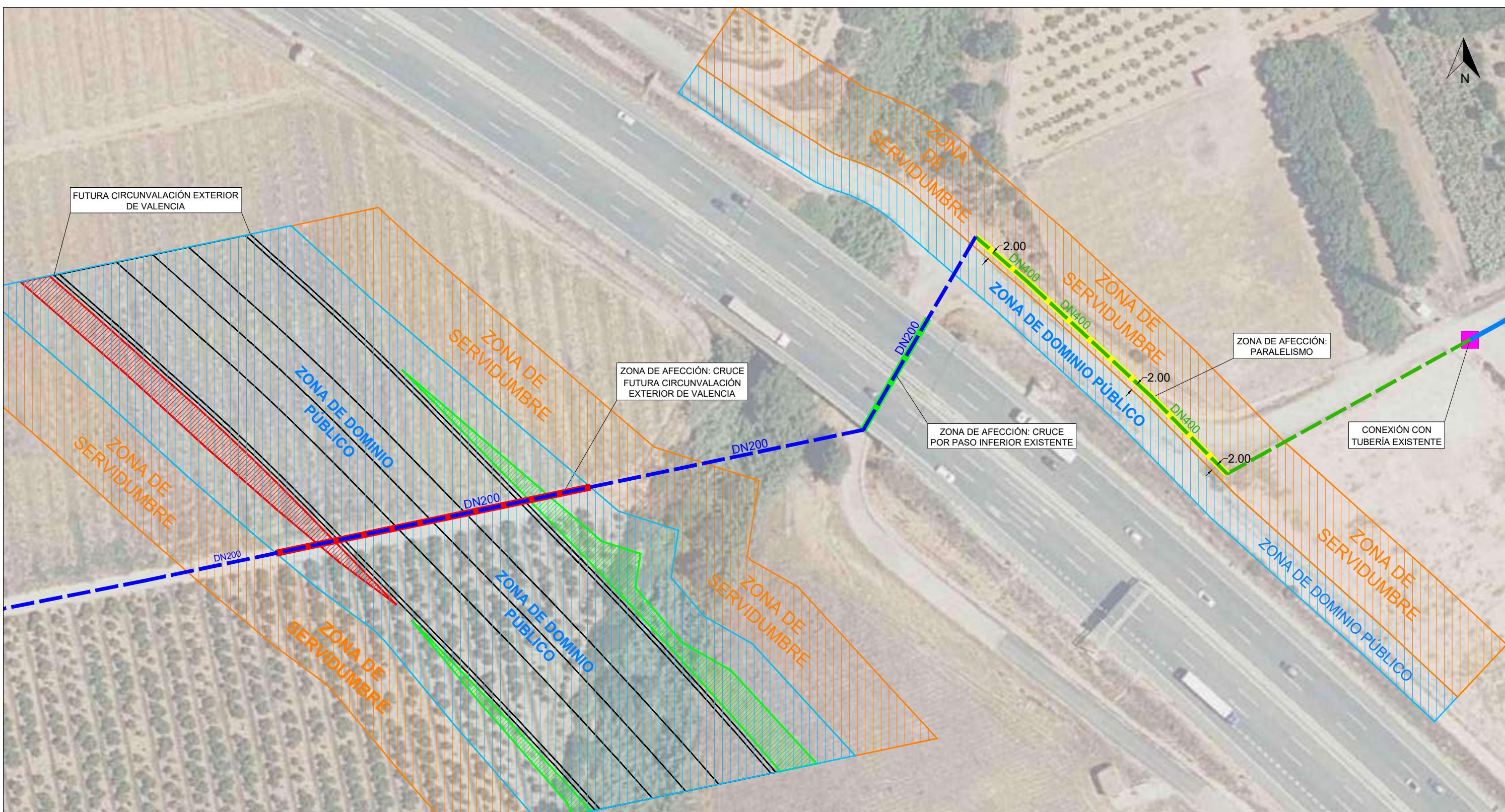
APÉNDICE 2 : PLANOS



	PROYECTO	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL (TORRENT)			
	TÍTULO DEL PLANO	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			
	 Aigües de l'Horta	 AJUNTAMENT DE TORRENT	AUTOR ANNA MARTÍ GUILLEM INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS SERVICIO DE OFICINA TÉCNICA	FECHA 2022/03/16 REVISIÓN ESCALA S/E	Nº PLANO 1







PROYECTO	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA URBANIZACIÓN MONTE REAL (TORRENT)		
TÍTULO DEL PLANO	DETALLE DE LAS ZONAS DE AFECCIÓN CON ZONAS DE PROTECCIÓN VIARIA		
AUTOR	ANNA MARTÍ GUILLEM INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	FECHA	2022/03/16
REVISIÓN		REVISIÓN	
ESCALA	1/900	Nº PLANO	4

Núm. Exp. : 5471/2022/GEN
Unitat administrativa d'obra pública
Autor : CCR

REGISTRE GENERAL D'EIXIDA

DATA : 04/04/2022

NÚM : 2022004090

MINISTERIO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
Demarcación de carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana
c/Joaquin Ballester,39
46071-VALENCIA

En relación con el informe de viabilidad sobre el trazado de una conducción de agua potable para dotar de suministro a los núcleos urbanos de Monte Real del municipio de Torrent, emitido por la empresa mixta Aigües de l'Horta, por la presente se solicita informe a la Dirección General de Carreteras respecto a la viabilidad de la actuación, así como de los aspectos técnicos y jurídicos que se deban tener en cuenta en el proyecto de ejecución en el ámbito de sus competencias.

En Torrent, en la fecha de la firma electrónica del presente documento.

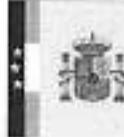
EL ALCALDE,

Firmado digitalmente por: JUAN JESUS ROS PILES

04/04/2022 11:58:02

AC:ACCVCA-120



GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITALSECRETARÍA GENERAL
DE ADMINISTRACIÓN DIGITALORME
OFICINA
REGISTRO
MATERIAL
ESTADÍSTICOSIR
SISTEMA
INFORMATICO
DE REGISTRO

JUSTIFICANTE DE SALIDA

Oficina: Registro General del Ayuntamiento de Torrent C000007105
 Fecha y hora de presentación: 06-04-2022 12:03:48 (Hora peninsular)
 Fecha y hora de registro: 06-04-2022 12:16:51 (Hora peninsular)
 Número de registro: REGAGE22s00011828090

Interesado

Código de Origen:	L01462444	Código postal:	
Razón social:	Ayuntamiento de Torrent	País:	
Dirección:		D.E.H:	
Municipio:		Teléfono:	
Provincia:		Correo electrónico:	
Canal Notif.:			

Información del registro

Resumen/asunto: SOLICITUD INFORME VIABILIDAD TRAZADO CONDUCCION AGUA POTABLE NUCLEO MONTE REAL

Unidad de tramitación de destino: Subsecretaría de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana E05073701

Ref. externa:

Nº Expediente:

Observaciones:

Nombre	Tamaño	Válidez	Tipo	Observaciones
desc01170925220406100119.pdf	202.3 KB	Copia electrónica auténtica	Documento adjunto	
Código seguro de verificación (CSV):		ORvE-21140911180dd164903d4416dcada24a		
Enlace de descarga:		https://oiae.administracionpublica.gob.es/vp/validar/validarServicio_csv_01103001180dd164903d4416dcada24a		

Nombre	Tamaño	Válidez	Tipo	Observaciones
desc0117720220406101423.pdf	4.71 MB	Copia electrónica auténtica	Documento adjunto	
Código seguro de verificación (CSV):		ORvE-184419d79b34610aa9227f0da4bed		
Enlace de descarga:		https://oiae.administracionpublica.gob.es/vp/validar/validarServicio_csv_01103001180dd164903d4416dcada24a		

La oficina Registro General del Ayuntamiento de Torrent, a través del proceso de firma electrónica reconocida, declara que los documentos electrónicos anexados corresponden con los originales aportados por el interesado, en el marco de la normativa vigente.

De acuerdo con el art. 31.2.b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.



O F I C I O

S/REF.:

N/REF.: V1.21.0236

Fecha: la de la firma electrónica

Asunto: informe sobre el expediente
V1.21.0236

EMPRESA MIXTA AIGUES DE L'HORTA, S.A.

Plaza Colón, nº 13-planta 1^a - Edifici Antic
Mercat
46900 Torrent
Valencia

UBICACIÓN

Carretera: E-15/A-7

Margen:

P.k.: 344

Zona:

Término Municipal: Torrent

Clasificación del Suelo:

Tramo: Interurbano

INFORME DE VIABILIDAD SOLICITADO

Abastecimiento de Agua Potable a la Urbanización Monte Real (Torrent).

Visto el expediente instruido a consecuencia de la solicitud formulada por la **EMPRESA MIXTA AIGUES DE L'HORTA, S.A.**, para que se le informe, **previamente a la solicitud de autorización** y con carácter vinculante, la viabilidad de las siguientes obras o instalaciones: "**Abastecimiento de Agua Potable a la Urbanización Monte Real (Torrent)**", el **Jefe del Área de Conservación y Explotación y el Ingeniero Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana**, con esta fecha, emiten el presente Informe basado en los siguientes:

ANTECEDENTES DE HECHO

1. El día 06/04/2022 tiene entrada, con número de registro REGAGE22e0011940114, en la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana la solicitud de referencia, obrando en el expediente los siguientes antecedentes:
 - a) El día 10/03/2021 tiene entrada, con número de registro 202150000315716, en la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana la solicitud de referencia.
 - b) Con fecha 26/03/2021 se solicita informe al Área de Planeamiento, Proyectos, Obras y Circunvalación que con fecha 21/05/2021 emite informe desfavorable al respecto, dado que la



actuación planteada afecta directamente al trazado del Estudio Informativo EI.4-V-33 “Circunvalación Exterior de Valencia”.

- c) Con fecha 05/07/2021, el Jefe de la Demarcación de Carreteras informó desfavorablemente la actuación proyectada.
2. Con fecha 28/04/2022 se solicita informe al Área de Planeamiento, Proyectos, Obras y Circunvalación que con fecha 27/06/2021 emite informe favorable al respecto, dado que la actuación planteada es compatible con el trazado del Estudio Informativo EI.4-V-33 “Circunvalación Exterior de Valencia”.
 3. Con fecha 14/07/2022 la empresa adjudicataria del Contrato de Servicios de Conservación y Explotación del Sector V-1 y el Ingeniero de Obras Públicas del Estado adscrito al Sector V-1, emiten conjuntamente informe sobre el citado asunto.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

VISTOS:

- La Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, publicada en el B.O.E. de 2 de octubre de 2015.
 - La Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
 - El Real Decreto 1778/1994, de 5 de agosto, sobre normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones, así como sus posteriores modificaciones, publicada en el B.O.E. de 2 de octubre de 2015.
 - La Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, publicada en el B.O.E. de 30 de septiembre de 2015.
 - El Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y sus posteriores modificaciones, en todo aquello que no se oponga a la citada Ley 37/2015.
 - La Orden TMA/1007/2021, de 9 de septiembre, sobre fijación de límites para la administración de determinados créditos para gastos y delegación de competencias, modificada por la Orden TMA/221/2022, de 21 de marzo.
1. Que, se ha seguido el procedimiento por los trámites establecidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, en el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y en el Real Decreto



1778/1994, de 5 de agosto sobre normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones.

2. Que, el artículo 93.3 del Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, modificado a su vez por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, dispone:

“Con carácter previo a la solicitud de autorización, los interesados podrán consultar a la Dirección General de Carreteras la viabilidad de la construcción proyectada, así como obtener información y orientación acerca de los requisitos jurídicos o técnicos que las disposiciones vigentes impongan a las actuaciones que se propongan realizar.”

La respuesta a la consulta por parte de la Dirección General de Carreteras tendrá carácter vinculante y para su emisión no será necesaria la presentación del proyecto, bastando una descripción y esquema gráfico suficientemente precisos de la actuación propuesta del tramo de carretera a la que afecta y de sus accesos y conexiones más cercanos, de la situación de las zonas de protección de la carretera, de la acreditación de la personalidad del solicitante y de la de sus derechos de propiedad o de opción de compra sobre los terrenos en los que se pretende la actuación, así como el reconocimiento expreso de que se trata de consulta previa a una eventual solicitud posterior.”

3. Que, las actuaciones “**Abastecimiento de Agua Potable a la Urbanización Monte Real (Torrent)**”, objeto del informe solicitado, se ajustan a los requisitos establecidos en la citada Ley de Carreteras y en el citado Reglamento General de Carreteras.

Por cuanto antecede, en su virtud, a propuesta del Jefe de Área de Conservación y Explotación en Valencia, el **Ingeniero Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana**, por delegación del Director General de Carreteras, según Orden TMA/1007/2021, de 9 de septiembre (BOE 25/09/2021), modificada por la Orden TMA/221/2022, de 21 de marzo,

RESUELVE

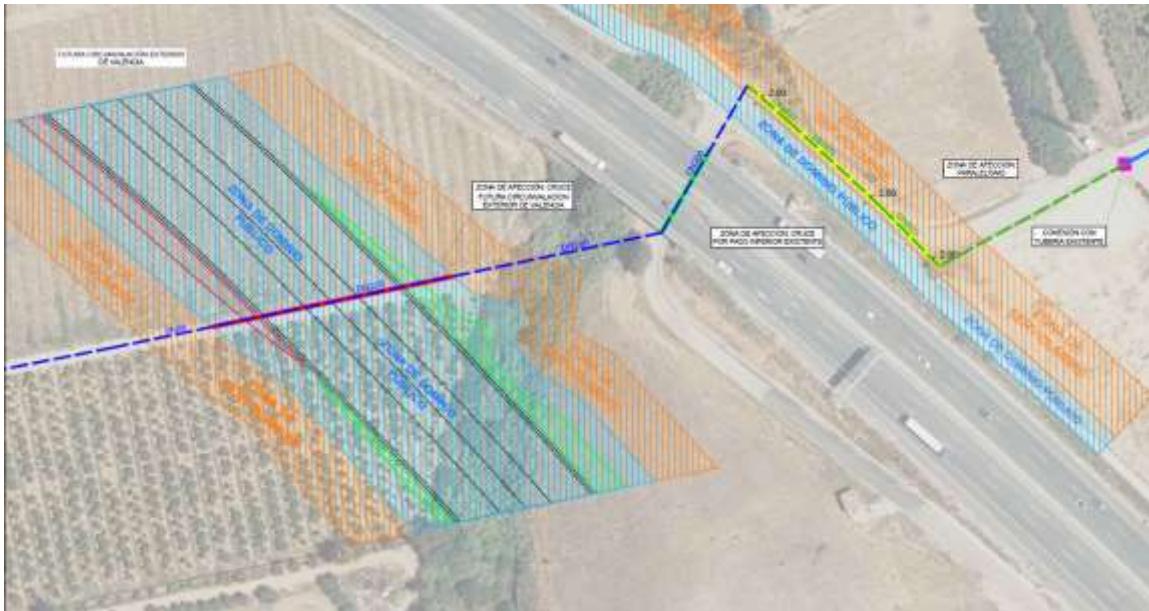
Informar favorablemente con carácter vinculante, a la **EMPRESA MIXTA AIGUES DE L'HORTA, S.A.** en el p.k. 344+000, ambas márgenes, tramo interurbano, de la autovía E-15/A-7, término municipal de Torrent (Valencia), las actuaciones consistentes en “**Abastecimiento de Agua Potable a la Urbanización Monte Real (Torrent)**”, con las siguientes condiciones:

1. Se informa favorablemente la solución estudiada para el Abastecimiento de Agua Potable a la Urbanización Monte Real (Torrent), presentada en abril de 2022.



Ilustración 2: Trazado en planta de la nueva conducción para el abastecimiento de Monte Real

2. El paralelismo con la E-15/A-7 en la margen izquierda se proyectará en zona de servidumbre, lo más alejada posible de la carretera.
3. El cruzamiento bajo la A-7 se proyectará en zanja por el centro del camino municipal que cruza la autovía sin afectar a las cimentaciones y estribos de la estructura viaria
4. La profundidad a la que se proyectará el futuro cruce con el trazado del EI-4-V-33 será la suficiente para que la arista exterior de la generatriz del tubo más superficial quede como mínimo a tres metros (3 metros) bajo la rasante del terreno natural. La conducción irá encamisada en todo el cruce que corresponda al futuro trazado y su domino público.



5. Las arquetas se ejecutarán en zona de servidumbre (actual y futura) y siempre lo más alejado posible de la carretera.
6. Las conducciones a colocar deberán reunir las condiciones precisas de resistencia para soportar las cargas que circulen por la carretera. A estos efectos, la Administración del Estado no se responsabiliza de los perjuicios que el tránsito rodado pueda ocasionar en la instalación, ni de los que surjan por cualquier motivo derivado de la carretera.
7. Este informe no exime de solicitar las autorizaciones correspondientes a ayuntamientos u otros organismos públicos o privados que pudieran resultar afectados.

El Ingeniero Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana (por delegación del Director General de Carreteras, según la Orden TAM/1007/2021, de 9 de septiembre, sobre fijación de límites para la administración de determinados créditos para gastos y delegación de competencias, modificada por la Orden TMA/221/2022, de 21 de marzo)
JOSÉ VTE. PEDROLA CUBELLS

P.A. JAVIER SOLER RIBES
JEFE DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN