

1.- ANTECEDENTES

El presente Proyecto se redacta a petición de las *Agrupaciones de Interés Urbanístico de los Sectores SUP-OE-01, 02 y 03 del P.G.O.U. de Mérida*, como solución alternativa de impulsión directa a la red de los sectores.

Los terrenos afectados por la urbanización proyectada para los 3 sectores se localizan en el término municipal de Mérida, quedando comprendidos entre los siguientes límites:

- Al Norte linda con la Academia de la Guardia Civil y vía férrea a Sevilla.
- Al Este en línea quebrada con parcela de Espacios Libres del AMUZ-SO-03 “El Torillo”, con trasera de viviendas unifamiliares de la calle Torres Quevedo, con calle existente de acceso a manzana del AMUR-ED-5, con el hospital de Mérida y con terrenos del centro territorial de RTVE.
- Al Sur linda con la carretera de Mérida a Calamonte, con la glorieta Sur de enlace con la carretera de Sevilla (N-630), con el edificio de la Consejería de Agricultura y el Polígono Industrial Carrión.
- Al Oeste con el Sistema General de Espacios Libres “Parque del Oeste” SGEQ-03 del PG de Mérida y con las vías de ferrocarril existentes.

2.- DATOS DE PARTIDA

En el Anejo nº 4 del Proyecto de urbanización de los Sectores SUP-OE-01, 02 y 03 del P.G.O.U. de Mérida se establecen las dotaciones y consumos, en base a una dotación de 360 l/hab. y día, a una ocupación media de 4 habitantes por vivienda y a un número total de viviendas de 2.525.

Para la presión de suministro se ha partido de garantizar una presión mínima a nivel de acerado de 20 m.c.a. en la acometida más desfavorable de toda la urbanización considerada.

En dicho Anejo se determina el caudal de diseño de los sectores, resultando ser de 122,44 l/s. Este caudal se verá ampliado en 10 l/s adicionales para cumplimentar lo requerido por el Excmo. Ayuntamiento de Mérida, contemplando una posible ampliación del abastecimiento al Hospital colindante, desde la red de la urbanización, quedando por tanto el siguiente caudal nominal de cálculo:

$$Q_n = 122,44 + 10,00 = 132,44 \text{ l/s}$$

Por otro lado, en el Anejo n° 2 del presente Proyecto se adjuntan los listados del estudio de optimización del citado Anejo n° 4 del Proyecto de urbanización, en los que puede observarse que en el punto de entrega considerado en el presente Proyecto de abastecimiento a los sectores (Nudo 28) se requiere una piezométrica de 280,111 que equivale a una presión de 27,111 m sobre su cota topográfica de 253,00. También se observa que con estos requerimientos se tiene en la acometida más desfavorable (Nudo 87) una presión mínima de 23,165 m.c.a., superior a los 20 requeridos.

3.- OBJETO Y EXTENSION DEL PROYECTO

Para dar cumplimiento a los objetivos indicados en los apartados anteriores se ha encargado por las *Agrupaciones de Interés Urbanístico de los Sectores SUP-OE-01, 02 y 03 del P.G.O.U. de Mérida*, la redacción del Proyecto de una estación de bombeo y su correspondiente tubería de impulsión hasta la red interna de los Sectores, que garantice el abastecimiento directo de los mismos con las exigencias de caudal y presión antes indicadas.

El objeto del presente Proyecto es plantear la solución más adecuada, tanto desde el punto de vista de la ubicación como del contenido de la misma, en coordinación con los Servicios Técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Mérida, y a partir de la misma realizar el desarrollo de su Proyecto de construcción.

La extensión general del Proyecto comprende el estudio y posterior desarrollo de los siguientes conceptos:

- Descripción general de las obras a realizar.
- Planos de definición de la obra e implantación de los equipos.
- Especificaciones técnicas de los equipos propuestos.
- Evaluación de las necesidades eléctricas de las instalaciones y su alimentación desde los puntos más idóneos en cada caso.
- Definición del trazado más adecuado para la tubería de impulsión.
- Definición de la Obra Civil necesaria.
- Definición y cálculo de los equipos electromecánicos necesarios.
- Definición y cálculo de los equipos eléctricos y auxiliares.
- Definición de los equipos de control necesarios para el funcionamiento de las instalaciones de bombeo y para su integración en el Control Centralizado del sistema de explotación del abastecimiento a Mérida.
- Medición y valoración de las obras proyectadas.

4.- NORMATIVA DE APLICACION

Será de obligado cumplimiento toda la normativa publicada que afecte a cualquier parte de la obra y en especial la siguiente:

- Ley 29/1.985 de 2 de Agosto, de Aguas. (B.O.E. nº 189, de 8 de Agosto de 1.985).
- Real Decreto 849/1.986 de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley de Aguas.
- Instrucción para el Hormigón Estructural EHE.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías.
- Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero, sobre “Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano”.
- Instrucción para Estructuras Metálicas EM-62 del Instituto Eduardo Torroja.
- Normas Básicas y Tecnológicas de Edificación.
- Normas UNE.
- Normas DIN
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Ley de Seguridad y Salud Laboral.

- Normativa vigente de la Gerencia de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Mérida.
- Código Técnico de la Edificación.

5.- SOLUCIONES ESTUDIADAS

Para la estación de bombeo se han analizado las dos posibilidades siguientes:

- Impulsión a un depósito elevado a construir en los terrenos de la E.T.A.P.
- Impulsión directa a la red de los sectores.

A continuación se indican, desde nuestro punto de vista, las ventajas que aporta la solución de impulsión directa sobre la de depósito elevado, así como sus inconvenientes:

a) Ventajas:

- Menor impacto visual.
- Evita las interrupciones de servicio que implicarían las periódicas limpiezas de mantenimiento del depósito elevado. Para el mantenimiento del bombeo no es necesario interrumpir el suministro, al proyectarse las reservas suficientes.
- Elimina el riesgo de errores en el diseño. Si en la determinación del depósito elevado se ha cometido un error, este no tiene solución (sea por defecto o por exceso). Si el error se comete en el diseño del bombeo directo, tiene fácil arreglo. Generalmente bastaría con cambiar el valor de la consigna.
- Se ajusta mejor a las necesidades de la instalación. Esto es obvio en el caso de Consigna Variable, pero incluso en el caso de Consigna Fija se puede establecer una consigna diurna y otra nocturna más baja.
- Al adaptarse mejor a las necesidades de la instalación, el consumo energético es menor.

b) Inconvenientes:

- Ante un fallo en el suministro eléctrico, no se dispone de la autonomía que supone el

volumen del depósito elevado, a menos que se dote a la estación de bombeo de un grupo electrógeno de arranque automático.

Se opta en el presente Proyecto por diseñar una estación de bombeo de impulsión directa a la red de los sectores, dotándola de un grupo electrógeno de arranque automático que evite el inconveniente antes indicado.

En cuanto al trazado de la tubería de impulsión se han barajado las dos posibilidades siguientes:

- Mantener el trazado propuesto en el Proyecto de urbanización de los sectores, que discurriría por la margen izquierda de la carretera de acceso a la E.T.A.P. hasta su enlace con la antigua carretera CN-630, discurriendo por la margen de esta más próxima a la ciudad de Mérida y llegando al punto sur de la urbanización tras cruzar la glorieta existente frente a la Consejería de Agricultura.
- Proyectar un nuevo trazado, por zonas exclusivamente urbanas, con excepción de una parcela rústica inicial, que partiendo de la zona norte de la E.T.A.P., se dirige hacia la autovía de circunvalación de Mérida por una urbanización de nueva realización. El cruce de la autovía se realizará con una hinca dirigida y el enlace con la red de la urbanización se realizará por detrás del complejo de la Consejería de Agricultura para evitar la necesidad de obtener autorización de la Demarcación de Carreteras del Estado.

Se opta por esta última solución, por su menor recorrido y menor plazo de ejecución. En el Plano nº 17 “Tubería de impulsión. Planta general” se puede observar este trazado sobre el levantamiento topográfico realizado.

6.- DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA

Las obras a realizar, objeto del presente Proyecto, consisten en esencia en lo siguiente:

6.1.- Estación de Bombeo

6.1.1.- Conexiones de aspiración

La toma de agua para el abastecimiento a los sectores a urbanizar, se realiza desde el depósito rectangular de agua tratada de la E.T.A.P. de Mérida, a través de la tubería existente a la salida del mismo en la cámara de válvulas, mediante la conexión de una tubería metálica DN 400, que transporta el agua hasta la aspiración de los grupos de bombeo, que se ubicarán en la Estación de bombeo a construir junto a la citada cámara de válvulas.

6.1.2.- Obra Civil

Se proyecta un edificio de estructura metálica con semisótano de hormigón armado, donde se alojarán los grupos de bombeo, situado en los terrenos de la E.T.A.P. disponibles junto a la derivación antes indicada.

Para conseguir que las bombas estén siempre en carga, se proyecta bajo el nivel del terreno un semisótano de hormigón armado, con solera en la cota 249,80, de dimensiones interiores en planta de 12,25 x 6,60 m, con muros de 50 cm y solera de 50 cm sobre 10 cm de hormigón de limpieza y regularización.

Adosado a uno de los lados menores del foso de bombeo, se proyecta el módulo de entrada de camiones a la cota 252,00, más alto en 20 cm que el terreno circundante.

Tanto la entrada de camiones como el foso de bombeo se cubren con una nave diáfana formada por 5 pórticos de estructura metálica separados entre sí a 4 m entre ejes. Los pórticos equipan las ménsulas necesarias para el apoyo de los carriles del puente grúa, que tendrá la altura y potencia necesarias para la descarga de los grupos de bombeo.

La nave antes descrita tiene su cubierta a dos aguas, y adosada a la misma por el

lado longitudinal mayor más próximo al cerramiento del recinto de la E.T.A.P. se ha previsto una nave de altura inferior y a un agua, para alojar las salas de cuadro, grupo electrógeno, despacho, aseo y demás dependencias de servicio.

6.1.3.- Equipos de bombeo

Consta en esencia de los siguientes elementos:

- Colector de aspiración en chapa metálica de 400 mm de diámetro, desde la conexión con la tubería existente hasta las cadenas de grupos de bombeo, que terminará en una brida ciega.
- Equipo de bombeo formado por 3 + 1 grupos motobombas compuesto por bomba horizontal de cámara partida de 44 l/s unitarios a 42,00 m.c.a. con motor de 45 kW, a 1.470 r.p.m.
- Valvulería de conexión de los grupos motorbomba. Cada bomba equipa en su aspiración válvula de mariposa DN 200 y en su impulsión válvulas de retención y mariposa en DN 150.
- Colector de impulsión de 300 mm de diámetro, que conecta las cadenas de grupos y continúa hasta la salida de la Estación de bombeo, equipando antes de la misma una válvula de corte general en DN 300. En la salida del bombeo se produce la conexión con el calderín hidroneumático, finalizando una vez pasada la arqueta exterior del caudalímetro, donde se conectará con la tubería de fundición dúctil del mismo diámetro.

6.1.4.- Equipos auxiliares

Los equipos auxiliares proyectados para la estación de bombeo son los siguientes:

- 1 Calderín de regulación y antiarriete de 10 m³ de capacidad y PN 6, instalado a la salida de la estación de bombeo.
- 1 Grupo compresor de 3 CV con calderín auxiliar de 200 l para reposición de aire del calderín, incluyendo todos los accesorios necesarios, que se describen en el Pliego de Condiciones.

- 2 Condensadores fijos de 15 kVAr de potencia, para la compensación de la energía reactiva, conectados individualmente a los motores equipados con arrancadores estáticos.
- 1 Puente grúa motorizado de 1.500 kg de potencia de carga.
- 1 Grupo electrógeno de funcionamiento y conmutación automática de 150 kVA para garantizar el abastecimiento en caso de falta de energía eléctrica de la red.
- 2 Extractores helicoidales situados en el techo de la nave de motores, a fin de garantizar las renovaciones necesarias y evitar que en la sala de máquinas se pueda alcanzar una temperatura elevada debido al calor producido por los motores durante su funcionamiento.
- 1 Grupo de achique de funcionamiento automático de 3 CV de potencia que recoja el agua de goteo de los prensaestopas de las bombas y la conduzca a la red de alcantarillado de la E.T.A.P.

6.1.5.- Alimentación eléctrica

La alimentación eléctrica al cuadro general de baja tensión se ha proyectado desde el lado de B.T. del centro de transformación de la E.T.A.P., instalado en su recinto un cuadro de salida equipado con interruptor automático. El cableado se realizará bajo tubo de PVC por el recinto de la E.T.A.P. con arquetas registro cada 40 m o cambio de dirección, cuidando que la mayoría de su trazado discurra por zonas ajardinadas.

En el Anejo nº 7 “Cálculos eléctricos” se ha realizado el cálculo de dicho conductor para garantizar una caída de tensión inferior al 5% permitido. Se equipa un segundo tubo de PVC de reserva.

6.1.6.- Instalaciones eléctricas de Baja Tensión

La maniobra y protección de los motores de accionamiento de los grupos motorbomba de cada estación de bombeo se proyecta desde un cuadro general de baja tensión, junto con los servicios auxiliares de la instalación. Para el arranque de dos de los grupos motorbomba se han previsto arrancadores estáticos y los otros dos se accionarán

con variadores de velocidad.

Para evitar que la instalación pueda quedar fuera de servicio ante un corte en el suministro de energía eléctrica, se proyecta, en una de las dependencias del edificio, un grupo electrógeno de 150 kVA, de arranque automático.

Además del cableado necesario para los grupos motorbomba, calculados en el mencionado Anejo n° 7, la instalación se complementa con los elementos de alumbrado interior, exterior y de emergencia y la correspondiente red de tierras. Esta última se realiza a través del Cuadro General de Baja Tensión, para lo cual el cable de alimentación a los receptores se proyecta con un hilo más, de igual sección que los conductores activos.

6.1.7.- Control e instrumentación

El mando y control de la estación de bombeo se proyecta desde un cuadro de control al efecto, mediante autómatas programables susceptibles de seguir la consigna de regulación de que se trate.

Se instalarán los siguientes equipos de medidas analógicas:

- Caudalímetro electromagnético en la salida de la Estación de bombeo.
- Transmisor de presión en el colector de impulsión de la estación de bombeo.
- Transmisor de presión en el colector de aspiración de la estación de bombeo.
- Boya de seguridad en el depósito de la E.T.A.P.
- Presostato de mínima en colector de aspiración.
- Presostato de mínima en colector de impulsión.

En el Anejo n° 9 “Descripción del funcionamiento” se describe el sistema de control previsto. El mando de la regulación de velocidad se realiza desde el autómata del bombeo mediante la consigna de presión que se fije, medida por el transmisor de presión situado en el colector de impulsión.

Esta consigna puede ser de dos tipos:

- Fija: Se trata de mantener una presión constante en el colector de impulsión, independientemente del caudal impulsado.
- Variable: Esta consigna tiene la expresión $P = P_1 + K \times Q^2$, a fin de compensar las pérdidas de la tubería de impulsión y evitar que para bajos caudales se someta la red de distribución de los sectores a un incremento de presión innecesario.

En el Gráfico nº 2 que se adjunta en el mencionado Anejo nº 9 se representa la presión en el origen de la red de los sectores en función del caudal demandado, recomendándose el funcionamiento con consigna variable, ya que con la consigna fija se obtienen para caudales bajos presiones superiores a la necesaria en la red del sector, con el consiguiente aumento de consumo energético.

Se incluye la ampliación del scada existente en la E.T.A.P. con las páginas correspondientes a la estación de bombeo proyectada, para lo cual se instalará un pequeño autómatas en la sala de control de la E.T.A.P., comunicado por cable con el autómatas de la estación de bombeo, del cual se cogerán las señales necesarias.

6.2.- Tubería de impulsión

6.2.1.- Trazado en planta

La tubería de alimentación a los nuevos sectores se proyecta de fundición dúctil desde la salida de la Estación de bombeo hasta la llegada al anillo principal de alimentación a los sectores con 300 mm de diámetro, en una longitud de 1126,28 m.

En el Plano nº 17 “Tubería de impulsión. Planta general” se ha representado el trazado en planta de dicha tubería sobre la topografía realizada. En los Planos nº 18 se representan los perfiles longitudinales de la conducción.

6.2.2.- Tipo de tubería

La tubería se proyecta en fundición dúctil con junta tipo standard, con piezas especiales del mismo material y con diámetro de 300 mm.

6.2.3.- Tipo de zanja

En el Plano n° 19 “Tubería de impulsión. Zanjas tipo” se representan las zanjas proyectadas, que son dos:

- En las zonas rústicas o ajardinadas se ha proyectado una zanja trapezoidal con taludes laterales 1:3, con cama de arena bajo la tubería, relleno de arena hasta cubrir la misma y relleno ordinario con terreno procedente de la excavación el resto.
- En las zonas urbanas (calzada o acerado) se ha proyectado una zanja rectangular con cama y relleno de arena hasta cubrir la tubería, relleno seleccionado de material granular en la capa intermedia y 25 cm de hormigón HM-20 para recibir el acabado del pavimento o acerado.

6.2.4.- Obras singulares

La tubería de impulsión estará dotada de sus correspondientes válvulas de aislamiento, ventosas en los puntos altos y desagües en los bajos. El paso bajo la autovía de entrada a Mérida, en la zona urbana, se ha previsto realizarlo mediante una hinca con tubería metálica en DN 500 mm. En resumen, los elementos singulares proyectados son los siguientes:

- 2 Válvulas de corte DN 300.
- 3 Ventosas trifuncionales DN 80
- 1 Desagüe DN 80

El cruce bajo la autovía se ha proyectado con una hinca metálica dirigida con camisa DN 500 y 28 m de longitud. El pozo de ataque se ha situado aguas abajo del cruce al disponerse de un mayor espacio. Tanto el pozo de ataque como el de salida se

convertirán, una vez realizada la hinca, en arquetas de registro, contando cada arqueta con sendas válvulas de corte a un lado y a otro de la autovía.

7.- PLAZO DE EJECUCION Y PLAN DE OBRAS

El plazo máximo estimado para la ejecución de la totalidad de las obras se ha cuantificado en CUATRO (4) MESES, a contar desde la fecha de firma del Acta de Replanteo.

En el Anejo nº 11 “Plan de obra” se desglosan las principales actividades y sus plazos parciales de ejecución, con valoraciones mensuales de las obras a ejecutar.

8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo nº 12 se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud conforme a la legislación vigente, cuyo importe en Ejecución Material asciende a la cantidad de 11.970,67 euros.

El estudio se compone de los siguientes documentos: Memoria, Anexo, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

9.- PRESUPUESTOS

El presupuesto incluye las Mediciones de las obras y los correspondientes Cuadros de Precios nº 1 y nº 2, con los cuales se ha valorado la Ejecución Material de las obras y la Ejecución por Contrata, obtenida ésta última de la primera afectada por los coeficientes de Gastos Generales y Beneficio Industrial (19%) e IVA (18%).

Presupuesto Ejecución Material	568.977,48 €
Gastos Generales y Beneficio Industrial (19%)	108.105,72 €

Presupuesto total	677.083,20 €
Impuesto Valor Añadido (18%)	121.874,98 €
PRESUPUESTO EJECUCION CONTRATA	798.985,18 €

Asciende el Presupuesto General de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS OCHEINTA Y CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

10.- EXPROPIACIONES, SERVICIOS AFECTADOS Y PERMISOS

Los terrenos donde se ubican las obras son de propiedad municipal del Excmo. Ayuntamiento de Mérida, por lo que no es necesario realizar expropiaciones. Solo en el comienzo de la tubería de impulsión, al salir del recinto de la E.T.A.P., se cruza una parcela rústica de titularidad privada, con la que la Gerencia de Urbanismo negoció su permiso de paso.

En cuanto a los servicios afectados, se ha realizado un recuento de los mismos que se refleja en el Anejo nº 10 “Expropiaciones y servicios afectados”, a la vista del levantamiento topográfico realizado y de la traza en planta de la conducción, reflejados en el Plano nº 17 “Tubería de impulsión. Planta general”, y cuyo resumen se indica en la siguiente tabla:

<u>Afección</u>	<u>Nº de cruces</u>
Red de abastecimiento	1
Red de saneamiento	4
Red eléctrica de Baja Tensión	7
Alumbrado público	5
Red de telefonía	5

11.- RELACION DE DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

La relación de documentos que componen el presente Proyecto es la siguiente:

MEMORIA

- 1.- Antecedentes
- 2.- Datos de partida
- 3.- Objeto y extensión del Proyecto
- 4.- Normativa de aplicación
- 5.- Soluciones estudiadas
- 6.- Descripción de la solución adoptada
 - 6.1.- Estación de bombeo
 - 6.1.1.- Conexiones de aspiración
 - 6.1.2.- Obra civil
 - 6.1.3.- Equipos de bombeo
 - 6.1.4.- Equipos auxiliares
 - 6.1.5.- Alimentación eléctrica
 - 6.1.6.- Instalaciones eléctricas de Baja Tensión
 - 6.1.7.- Control e instrumentación
 - 6.2.- Tubería de impulsión
 - 6.2.1.- Trazado en planta
 - 6.2.2.- Tipo de tubería
 - 6.2.3.- Zanja tipo
 - 6.2.4.- Obras singulares
- 7.- Plazo de ejecución y Plan de Obras
- 8.- Estudio de Seguridad y Salud Laboral
- 9.- Presupuestos
- 10.- Expropiaciones, servicios afectados y permisos
- 11.- Relación de documentos que componen el Proyecto
- 12.- Consideraciones finales

ANEJOS

- Nº 1.- Ficha Técnica
- Nº 2.- Datos de partida
- Nº 3.- Topografía
- Nº 4.- Cálculos hidráulicos
- Nº 5.- Cálculos mecánicos
- Nº 6.- Cálculos de obra civil
- Nº 7.- Cálculos eléctricos
- Nº 8.- Estudio de transitorios
- Nº 9.- Descripción del funcionamiento
- Nº 10.- Expropiaciones y servicios afectados
- Nº 11.- Plan de obras
- Nº 12.- Estudio de Seguridad y Salud

PLANOS

- 1.- Situación
- 2.- Planta general de las obras
- 3.- Estación de bombeo. Topografía y excavación
- 4.- Estación de bombeo. Disposición de equipos. Planta
- 5.- Estación de bombeo. Disposición de equipos. Secciones
- 6.- Estación de bombeo. Obra civil. Planta
- 7.- Estación de bombeo. Obra civil. Secciones
- 8.- Estación de bombeo. Obra civil. Detalles
- 9.- Estación de bombeo. Obra civil. Fachadas
- 10.- Estación de bombeo. Despiece de tuberías metálicas
- 11.- Estación de bombeo. Calderín hidroneumático
- 12.- Estación de bombeo. Alumbrado
- 13.- Acometida eléctrica B.T. Planta
- 14.- Acometida eléctrica B.T. Secciones y detalles
- 15.- Esquema hidráulico
- 16.- Esquema eléctrico de B.T.
- 17.- Tubería de impulsión. Planta general

- 18.- Tubería de impulsión. Perfil longitudinal (7 hojas)
- 19.- Tubería de impulsión. Zanjas tipos
- 20.- Tubería de impulsión. Perforación horizontal
- 21.- Tubería de impulsión. Arquetas

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- 1.- Descripción de las obras
- 2.- Condiciones que deben cumplir los materiales
- 3.- Ejecución de las obras
- 4.- Medición y abono de las obras
- 5.- Prescripciones generales

PRESUPUESTOS

- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto General

12.- CONSIDERACIONES FINALES

Con el presente Proyecto se ha pretendido dar una respuesta satisfactoria al principal objetivo de garantizar el abastecimiento de agua a las diferentes tomas domiciliarias de los Sectores de la urbanización, con el caudal requerido y garantizando la presión mínima domiciliaria de 20 m.c.a. sobre acerado.

La obra se considera perfectamente viable, tanto por la disponibilidad de terrenos al instalarse prácticamente toda en terrenos de titularidad pública, como desde el punto de vista técnico al proyectarse una solución ampliamente contrastada.

Sevilla, Febrero de 2011

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Sergio Lafuente Porres