

DIPUTACION
GENERAL
DE ARAGON

DEPARTAMENTO DE ORDENACION
TERRITORIAL, OBRAS PÚBLICAS
Y TRASPORTES

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA



CLAVE:

13.Q.12

TIPO:

PROYECTO

REF. CRONOLÓGICA:

JULIO1999

TÍTULO BÁSICO:

PROYECTO MODIFICADO N°1 DE LA ESTACION
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

TOMO I MEMORIA Y PLANOS

PROVINCIA:

ZARAGOZA

TÉRMINO MUNICIPAL:

CALATAYUD

AUTOR DEL PROYECTO:

D. FERNANDO GARCIA HOYO

U.T.E.

ABENGOA

AGRACONSA
empresa constructora s.a.

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Con fecha, Marzo de 1998, se redactó el Proyecto Constructivo de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), el cual incluía también el colector de aguas residuales. Esta conducción se proyectaba por gravedad hasta algo más allá de la línea del ferrocarril Calatayud - Soria (sin servicio), donde se implantaba una estación de bombeo que elevaba las aguas hasta la E.D.A.R.

Con fecha 17 de Julio de 1.998 el Excmo. Sr. Consejero de Ordenación del Territorio, Obras Públicas y Transportes de la Diputación General de Aragón, aprueba el Proyecto Constructivo de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), y adjudica definitivamente las obras a la U.T.E. ABENGOA-AGRACONSA, con un plazo de ejecución de 29 meses, de los que 15 meses corresponden a la ejecución de las obras, 2 meses a la puesta en marcha de la obra, y 12 meses al período de funcionamiento.

Con fecha 4 de Febrero de 1.999 el Ingeniero Director de las obras, solicita la autorización de redacción del Proyecto Modificado nº 1 de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), y el Excmo. Sr. Consejero de Ordenación del Territorio, Obras Públicas y Transportes de la Diputación General de Aragón por resolución del 2 de Marzo de 1.999 autoriza la redacción del Proyecto Modificado nº 1 de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza).

El presente Proyecto Modificado Nº1 de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), consiste en el cambio de elementos parciales de la solución prevista en el proyecto constructivo. La modificación está centrada básicamente en:

- Diseño del colector de aguas residuales por gravedad en toda su longitud.
- Modificación de la estación de bombeo, que se ubicará de forma anexa al pretratamiento.
- Mejora del camino de acceso a la E.D.A.R.
- Aumento de equipos, desvío de acequias y adaptación de las mediciones a la realidad de la obra.

Este Proyecto Modificado nº 1 de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), incluye solamente aquellos documentos que son realmente modificados respecto al proyecto constructivo, excepto el presupuesto, que se incluye en su totalidad y se adjunta al del Proyecto Constructivo aprobado para su estudio y comprobación.

2. DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA.

La solución que se propone en este Proyecto Modificado nº 1 de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), consiste en desplazar la estación de bombeo intermedia hasta posición anexa el pretratamiento de la E.D.A.R., y ejecución del colector de llegada de aguas brutas residuales por gravedad en su totalidad. Con esta

modificación se actúa en distintos ámbitos, que tienden a mejorar la solución prevista en el Proyecto Constructivo. Esta mejoras pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Disminución del impacto ambiental, tanto visualmente como respecto a los olores a que pudiera dar lugar el vertido del agua residual al Río Molinar.
- Concentración de las instalaciones, debido a que en la presente solución, todos los elementos inherentes a la depuración se localizan en la propia parcela destinada a la E.D.A.R. Con esto también se mejoran los costes de mantenimiento y explotación correspondientes.
- Posibilidad de ampliación de las aportaciones del polígono industrial, ya que al ser toda la conducción construida en gravedad, se posibilita la conexión de nuevos caudales en cualquier punto de su recorrido, especialmente por lo que hace referencia al mencionado polígono. Así, se da también respuesta a las peticiones formuladas por el propio Ayuntamiento.
- Se mejoran las condiciones del aliviadero de emergencia, respecto a la solución prevista en el Proyecto Constructivo.

2.1. COLECTOR.

El colector de aguas residuales, se mantiene el mismo trazado en planta que el del Proyecto Constructivo aprobado, aunque al tratarse de una solución por gravedad, profundiza mucho más en el terreno, entrando considerablemente bajo el nivel freático antes de llegar a la EDAR. El mayor cambio que implica esta solución se centra en la estación de bombeo, la cual deberá ser mucho más profunda, si bien en compensación, su construcción anexa al pretratamiento reducirá a la mínima expresión las pérdidas de carga debidas el recorrido, respecto del anterior emplazamiento.

Los datos de partida para el cálculo del colector de aguas brutas son los siguientes, que se han extraído del Proyecto Constructivo:

• Cota inicial de la rasante tras el sifón del Jalón:	520,750 m
• Longitud:	1.604,720 m
• Caudal mínimo:	0,058 m ³ /s
• Caudal medio:	0,116 m ³ /s
• Caudal punta:	0,199 m ³ /s
• Caudal máximo con lluvia del colector (para el cual se diseña):	0,579 m ³ /s

El colector se proyecta con sus correspondientes pozos de registro, y en el número 12 se produce un salto de 0,672 m, para poder incorporar las aguas residuales del Instituto Politécnico del Ejercito nº 2.

Con el salto anterior más el debido a la pendiente del 0,2% (ver justificación en el anexo nº 1 - Cálculos hidráulicos del colector), se llega a la estación de bombeo con la cota de

rasante = 516,869 m, y además nos permite incorporar las aguas residuales provenientes del polígono industrial.

La tubería seleccionada para el colector de aguas residuales ha sido la de poliéster reforzada con fibra de vidrio y de 800 mm de diámetro, por cuestiones de rozamiento, velocidad, etc, tal y como se justifica en el anexo nº 1 (cálculos hidráulicos del colector).

Las secciones tipo para realizar las secciones tipo del colector ha sido dos, una hasta 2,50 m de profundidad, y otra para mayores profundidades.

La de profundidad menor de 2,50 m es vertical y lleva entibación, mientras que la utilizada para excavar mayores profundidades, a partir de 2,50 m, se ensancha por cada lado 0,50 m, y se excavará a 45º. Hasta 2,50 m también lleva entibación.

En el anexo nº 2 (cálculo mecánico del colector), se justifica la solución de las dos secciones tipo.

RESUMEN DE DATOS CARACTERISTICOS DEL COLECTOR:

- 1.101,666 m³ de excavación en zanjas hasta 2,50 m de profundidad.
- 19.331,526 m³ de excavación en zanjas mayor de 2,50 m de profundidad.
- 13.501,443 m³ de relleno con zahorras.
- 6.931,749 m³ de rellenos con tierras procedentes de la excavación.
- 486,230 m³ de arena.
- 40,000 ud de tapa de fundición.
- 200,000 ud de pate de polipropileno.
- 40,000 ud de boquilla y pozos de registro.
- 1.604,720 ml de tubería de poliéster reforzado de fibra de vidrio (PVRF) de diámetro 800 mm.

2.2. ESTACION DE BOMBEO

Los caudales de diseño de la estación de bombeo son idénticos a los ya previstos en el otro emplazamiento. Ahora, las pérdidas en la conducción se minimizan y cada bomba vierte independientemente a la cámara de recepción del pretratamiento, sin ser necesario un colector de unión entre impulsión, ni válvulas de ningún tipo. El dimensionamiento de la estación de bombeo puede verse en el anexo nº 3.

La cámara de bombeo en las nuevas condiciones, no modifica el número de bombas, que se mantiene en cinco (4+1). Las mayores pérdidas de carga en la conducción en el Proyecto Constructivo, tienden a compensarse con el aumento de altura geométrica de este Proyecto Modificado nº 1, manteniéndose unas condiciones semejantes.

Según los datos del informe geotécnico, el nivel freático se sitúa en la cota 518,093 m. El colector de gravedad llega a la E.D.A.R. completamente bajo nivel freático. Según los cálculos de diseño (ver anexo) la cota de terminación de la solera del pozo de bombeo deberá ser de 515,04 m, por lo que la profundidad respecto a la cota de suelo

(524,38 m) será de 9,34 m, y respecto al nivel freático será de 3,05 m (a estas profundidades hay que añadir el espesor de la losa de fondo).

Para construir la estación bajo las presiones de agua, se ha previsto el siguiente sistema constructivo:

- Construcción de un recinto de pantallas de cimentación configurando el perímetro exterior de la estación de bombeo, penetrando suficientemente en la capa de arcillas impermeables a unos diez metros de profundidad del terreno natural (unos doce metros desde la cota de la plataforma de la E.D.A.R). Esto implicará unos quince metros totales de profundidad de la pantalla.
- Vaciado de las tierras y del agua del interior del recinto. Este proceso deberá efectuarse por fases sucesivas, de tal modo que cada fase de excavación se corresponderá con la colocación de unos elementos metálicos de arriostramiento de la pantalla. En función de los datos del recinto, se han previsto varios niveles de arriostramiento.
- Construcción del resto de la estación de bombeo en el interior del recinto. Existirá una conexión total estructural entre el perímetro de pantallas y la estación inferior. Las dos estructuras trabajan simultáneamente, por cuanto el recinto de pantallas se encargará de retener la presión de las tierras entre pantallas y de la solera para evitar filtraciones de agua a largo plazo.
- Instalación de equipos y acabados.

Una vez excavado el recinto, la cota superior de excavación del interior del recinto de las pantallas se dejará ligeramente por debajo del fondo teórico. Se deberá preparar la superficie de trabajo mediante la ejecución de una serie de capas:

- Lámina geotextil. Evitará la contaminación de la capa siguiente por las arcillas.
- Capa de regularización de 20 cm con gravas limpias. Permitirá uniformizar la presión de subpresión en todo el fondo de la excavación, bajo la estación de bombeo.
- Capa de nivelación y trabajo de 10 cm de hormigón de limpieza.

Para el caso de corte de fluido eléctrico a la EDAR, se colocará en el aliviadero de río Jalón una compuerta manual, que deberá ser cerrada por el encargado de la planta en caso de fallo prolongado de suministro eléctrico. En cualquier caso, también se ha previsto una conducción a modo de aliviadero general de planta, que permitirá, desde el pozo de gruesos de la estación de bombeo, desviar la totalidad de las aguas al río Perejiles en caso de necesidad.

2.3. CAMINO DE ACCESO

Por lo que respecta al camino de acceso a la E.D.A.R, se realizará por el Camino de Media Vega, si bien se mejorará la plataforma y la terminación superficial. Las operaciones básicas a ejecutar serán:

- Excavación de la plataforma existente en 20 cm para sanear la explanada.
- Rasanteo de la base de excavación.
- Reposición de la capa anterior con extendido y compactación de 20 cm de zahorra natural.
- Extendido y compactación de 25 cm de zahorra artificial.
- Capa de rodadura consistente en un doble tratamiento superficial.

El ancho del camino en planta será variable, ajustándose a las posibilidades que permita el entorno, se repondrán los servicios afectados, acequias existentes, etc. Asimismo, se aprovecharán sin modificación los pasos o estructuras existentes. Su trazado conectará el polígono industrial con la E.D.A.R.

3. PRECIOS

Si bien los precios aplicados en este Proyecto Modificado nº 1 de la Estación de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), son los mismos que los del Proyecto Constructivo aprobado, ha sido necesario crear veintitrés nuevos precios no contemplados en el Proyecto Constructivo, los cuales han sido deducidos siguiendo las mismas bases de justificación de precios del Proyecto Constructivo . Para aquellos precios en los que no ha sido posible el mismo sistema, por no disponer de precios básicos necesarios, se han solicitado los precios actuales de mercado y se han retrotraído a la fecha de licitación. Para su estudio se ha seguido lo especificado en la legislación vigente al respecto, a los que previamente ha dado su conformidad el contratista.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN

Considerando una variación en el plazo de ejecución de las obras proporcional a la variación del presupuesto del Proyecto Modificado nº 1 de la Estación de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), obtenemos un aumento de DOS MESES (2 MESES), lo que supone un nuevo plazo de ejecución total de 31 meses, que corresponden a las fases siguientes:

* Plazo de Ejecución de las obras.....	17 Meses.
* Plazo de Puesta en marcha.....	2 Meses.
* Período de funcionamiento.....	<u>12 Meses.</u>
PLAZO TOTAL	<u>31 Meses.</u>

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

El Proyecto Constructivo aprobado tiene incorporado como Anejo, el Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo preceptivo, que será de aplicación en el presente Proyecto Modificado nº 1 de la Estación de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), dado que no hay variación substancial del tipo de obra.

6. PRESUPUESTO

Una vez hechas las mediciones y aplicados los correspondientes precios, llegamos a precio de ejecución por contrata de NOVECIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTAS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO DIECIOCHO PESETAS (932.885.118 Ptas), I.V.A. incluido, al que ya se le ha aplicado la baja de subasta, que representa un adicional de CIENTO CINCUENTA Y TRES MILLONES OCHOCIENTAS TRECE MIL NOVECIENTAS CINCUENTA PESETAS (153.813.950 Ptas), I.V.A. incluido, que significa porcentualmente un DIECINUEVE COMA SETENTA Y CUATRO TREINTA Y DOS POR CIENTO (19,7432%), sobre el presupuesto de adjudicación vigente.

7. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente Proyecto Modificado nº 1 de la Estación de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

- Anejo nº 1 : Cálculos hidráulicos del colector.
- Anejo nº 2 : Cálculos mecánicos del colector.
- Anejo nº 3 : Dimensionamiento de la estación de bombeo.
- Anejo nº 4 : Listados del trazado del vial de acceso.
- Anejo nº 5 : Acta de nuevos precios.
- Anejo nº 6 : Certificado de nuevos precios.
- Anejo nº 7 : Justificación de precios.
- Anejo nº 8 : Presupuesto para conocimiento de la Administración.
- Anejo nº 9 : Programa de trabajos.
- Anejo nº 10 : Estudio de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

Plano n°	00-SI-01	Planta de situación e índice.
Plano n°	00-PT-01	Topografía. Planta General.
Plano n°	00-PT-02	Topografía.
Plano n°	00-PT-03	Topografía.
Plano n°	00-PT-04	Topografía.
Plano n°	00-PT-05	Topografía.
Plano n°	00-PT-06	Topografía.
Plano n°	00-PT-07	Perfiles Transversales. Zona E.D.A.R.
Plano n°	00-PT-08	Perfiles Transversales. Zona E.D.A.R.
Plano n°	00-PE-01	Perfiles Transversales E.D.A.R.
Plano n°	00-PR-01	Planta de Replanteo.
Plano n°	00-CA-01	Camino de acceso. Planta. PK.= 0+000 al P.K.= 0+600.
Plano n°	00-CA-02	Camino de acceso. Planta. PK.= 0+600 al P.K.= 1+167,563.
Plano n°	00-CA-03	Camino de acceso. Perfil Longitudinal. PK.= 0+000 al P.K.= 0+600.
Plano n°	00-CA-04	Camino de acceso. Perfil Longitudinal. PK.= 0+600 al P.K.= 1+167,563.
Plano n°	00-PC-01	Planta de conducciones.
Plano n°	00-LP-01	Línea piezométrica.
Plano n°	00-DP-01	Equipos mecánicos. Diagrama de proceso. Líneas de agua, fango y by-pass.
Plano n°	00-DP-02	Equipos mecánicos. Diagrama de proceso. Línea fango.
Plano n°	01-DG-01	Pretratamiento. Planta.
Plano n°	01-DG-02	Pretratamiento. Secciones.
Plano n°	01-DG-03	Pretratamiento. Secciones.
Plano n°	01-AR-01	Pretratamiento. Planta y secciones. Armaduras.
Plano n°	01-AR-02	Pretratamiento. Planta y secciones. Armaduras.
Plano n°	01-EM-01	Pretratamiento. Planta. Equipos mecánicos.
Plano n°	01-EM-02	Pretratamiento. Secciones. Equipos mecánicos.
Plano n°	01-EM-03	Pretratamiento. Secciones. Equipos mecánicos.
Plano n°	04-DG-01	Reactor Biológico. Etapa 1. Planta y secciones.
Plano n°	04-DG-02	Reactor Biológico. Etapa 1. Secciones.
Plano n°	04-AR-01	Reactor Biológico. Etapa 1. Planta y secciones. Armaduras.
Plano n°	04-AR-02	Reactor Biológico. Etapa 1. Planta y secciones. Armaduras.
Plano n°	04-EM-01	Reactor Biológico. Etapa 1. Planta y secciones. Equipos mecánicos.
Plano n°	05-DG-01	Decantación Secundaria. Planta, secciones y detalles.
Plano n°	05-DG-02	Decantación Secundaria. Secciones.
Plano n°	05-AR-01	Decantación Secundaria. Armaduras.
Plano n°	05-EM-01	Decantación Secundaria. Equipos mecánicos.
Plano n°	06-DG-01	Reactor Biológico. Etapa 2. Planta y secciones.
Plano n°	06-DG-02	Reactor Biológico. Etapa 2. Secciones.
Plano n°	06-AR-01	Reactor Biológico. Etapa 2. Planta y secciones. Armaduras.
Plano n°	06-AR-02	Reactor Biológico. Etapa 2. Planta y secciones. Armaduras.

Plano nº	06-EM-01	Reactor Biológico. Etapa 2. Planta. Equipos mecánicos.
Plano nº	06-EM-02	Reactor Biológico. Etapa 2. Secciones. Equipos mecánicos.
Plano nº	07-DG-01	Repartición de decantadores y bombeo de fangos. Etapa 2. Definición geométrica.
Plano nº	07-AR-01	Repartición de decantadores y bombeo de fangos. Etapa 2. Planta y secciones. Armaduras.
Plano nº	07-EM-01	Repartición de decantadores y bombeo de fangos. Etapa 2. Equipos mecánicos.
Plano nº	08-DG-01	Arquetas de bombeo sobreanadantes. Etapa 1 y 2. Planta y secciones. Definición geométrica y equipos mecánicos.
Plano nº	08-AR-01	Arquetas de bombeo sobreanadantes. Etapa 1 y 2. Planta y secciones. Armaduras.
Plano nº	09-DG-01	Arquetas y Bombeo de drenaje. Plantas y secciones.
Plano nº	09-AR-01	Arquetas y Bombeo de fangos. Plantas y secciones. Armaduras.
Plano nº	09-EM-01	Arquetas y Bombeo de fangos. Plantas y secciones. Equipos mecánicos.
Plano nº	10-DG-01	Digestor aérobio. Plantas y secciones.
Plano nº	10-DG-02	Digestor aérobio. Secciones.
Plano nº	10-AR-01	Digestor aérobio. Plantas y secciones. Armaduras.
Plano nº	10-AR-02	Digestor aérobio. Secciones. Armaduras.
Plano nº	10-AR-03	Digestor aérobio. Secciones. Armaduras.
Plano nº	10-EM-01	Digestor aérobio. Plantas y secciones. Equipos mecánicos.
Plano nº	10-EM-02	Digestor aérobio. Secciones. Equipos mecánicos.
Plano nº	11-DG-01	Edificio de deshidratación. Definición geométrica. Planta y sección.
Plano nº	11-DG-02	Edificio de deshidratación. Definición geométrica. Fachadas.
Plano nº	11-AR-01	Edificio de deshidratación. Planta de cimentación. Detalles y armaduras.
Plano nº	11-AR-02	Edificio de deshidratación. Plantas de replanteo. Armaduras.
Plano nº	11-AR-03	Edificio de deshidratación. Despiece de vigas. Forjado 1.
Plano nº	11-AR-04	Edificio de deshidratación. Despiece de vigas. Forjado 2.
Plano nº	11-EM-01	Edificio de deshidratación. Planta y sección. Equipos mecánicos.
Plano nº	12-DG-01	Edificio de soplantes. Del Biológico. Planta y sección.
Plano nº	12-DG-02	Edificio de soplantes. Del Biológico. Fachadas.
Plano nº	12-AR-01	Edificio de soplantes. Planta de cimentación. Detalles y armaduras.
Plano nº	12-AR-02	Edificio de soplantes. Armaduras. Plantas de estructura y cuadro de pilares.
Plano nº	12-AR-03	Edificio de soplantes. Despiece de vigas. Losa armada.
Plano nº	12-AR-04	Edificio de soplantes. Despiece de vigas. Forjado cubierta.
Plano nº	12-EM-01	Edificio de soplantes. Del Biológico. Equipos mecánicos.
Plano nº	13-DG-01	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Planta y sección.
Plano nº	13-DG-02	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Fachadas.
Plano nº	13-AR-01	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Planta de cimentación. Detalles y armaduras.

Plano nº	13-AR-02	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Armaduras. Plantas de replanteo. Forjado 1 y 2.
Plano nº	13-AR-03	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Armadura longitudinal y transversal. Forjado 1 - Superior e inferior.
Plano nº	13-AR-04	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Despiece de vigas. Forjado 1.
Plano nº	13-AR-05	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Despiece de vigas. Forjado 2.
Plano nº	13-EM-01	Edificio de agua tratada y cloración (futura). Planta de cimentación. Equipos mecánicos.
Plano nº	16-DG-01	Espesador de gravedad. Planta, secciones y detalles.
Plano nº	16-AR-01	Espesador de gravedad. Armaduras.
Plano nº	16-EM-01	Espesador de gravedad. Planta y sección. Equipos mecánicos.
Plano nº	17-DG-01	Tolva de fangos. Planta y sección.
Plano nº	18-DG-01	Edificio de Control. Plantas y sección.
Plano nº	18-DG-02	Edificio de Control. Fachadas.
Plano nº	18-AR-01	Edificio de Control. Planta de cimentación. Detalles y armaduras.
Plano nº	18-AR-02	Edificio de Control. Armaduras. Planta de replanteo.
Plano nº	18-AR-03	Edificio de Control. Armaduras. Cuadro de pilares.
Plano nº	18-AR-04	Edificio de Control. Armadura longitudinal. Forjados 1 y 2 - Superior e inferior.
Plano nº	18-AR-05	Edificio de Control. Armadura transversal. Forjados 1 y 2 - Superior e inferior.
Plano nº	18-AR-06	Edificio de Control. Despiece de vigas. Forjado 1.
Plano nº	18-AR-07	Edificio de Control. Despiece de vigas. Forjado 2.
Plano nº	21-DG-01	Repartición de decantadores y Bombeo de fangos. Etapa 1. Definición geométrica.
Plano nº	21-AR-01	Repartición de decantadores y Bombeo de fangos. Etapa 1. Planta y sección. Armaduras.
Plano nº	21-EM-01	Repartición de decantadores y Bombeo de fangos. Etapa 1. Equipos mecánicos.
Plano nº	23-UR-01	Zonas de precarga de tierras. Planta.
Plano nº	23-UR-02	Urbanización. Planta General de Urbanización.
Plano nº	23-UR-03	Urbanización. Perfil longitudinal vial.
Plano nº	23-UR-04	Urbanización. Planta General de Urbanización.
Plano nº	23-UR-05	Urbanización. Detalles.
Plano nº	23-UR-06	Urbanización. Detalles.
Plano nº	24-RR-01	Red de Riego. Planta General.
Plano nº	24-RR-02	Red de Riego, Hidrantes y tomas de agua. Detalles.
Plano nº	25-RG-01	Redes por gravedad. Saneamiento, drenaje y by-pass.
Plano nº	25-RG-02	Redes por gravedad. Detalles.
Plano nº	26-AT-01	Salida agua tratada al Río Perejiles.
Plano nº	27-CE-01	Cuadro General de distribución. Esquema unifilar.
Plano nº	COL-PL-1	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+000 a P.K. 0+266,650.
Plano nº	COL-PL-2	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+266,650 a P.K. 0+566,650.

Plano nº	COL-PL-3	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+566,650 a P.K. 0+866,650.
Plano nº	COL-PL-4	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+866,650 a P.K. 1+166,650.
Plano nº	COL-PL-5	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 1+166,650 a P.K. 1+466,650.
Plano nº	COL-PL-6	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 1+466,650 a P.K. 1+529,000.
Plano nº	COL-EB-1	Estación de bombeo. Definición geométrica.
Plano nº	COL-EB-2	Estación de bombeo. Armaduras.
Plano nº	COL-EB-3	Estación de bombeo. Armaduras. Forjados 1 y 2. Despiece de vigas.
Plano nº	COL-SI-1	Conexiones Aliviadero y Sifón. Planta.
Plano nº	COL-SI-2	Conexiones Aliviadero y Sifón. Secciones.
Plano nº	COL-SI-3	Conexiones Aliviadero y Sifón. Secciones.
Plano nº	COL-SI-4	Conexiones Aliviadero y Sifón. Secciones.
Plano nº	COL-SA-1	Colector a E.D.A.R. Servicios afectados. De P.K. 0+000 a P.K. 0+566,650.
Plano nº	COL-SA-2	Colector a E.D.A.R. Servicios afectados. De P.K. 0+566,650 a P.K. 1+166,650.
Plano nº	COL-SA-3	Colector a E.D.A.R. Servicios afectados. De P.K. 1+166,650 a P.K. 1+446,098.
Plano nº	COL-SA-4	Colector a E.D.A.R. Servicios afectados. De P.K. 1+446,098 a P.K. 1+529,000.
Plano nº	COL-DE-1	Colector a E.D.A.R. Detalles.
Plano nº	COL-DE-2	Colector a E.D.A.R. Detalles.
Plano nº	COL-POL-1	Colector polígono industrial 1.
Plano nº	COL-POL-2	Colector polígono industrial 2.
Plano nº	COL-EXP-1	Expropiaciones del Colector.

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS N° I

- 4.2.1.1. CUADRO DE PRECIOS N° I. PROYECTO BASE.
- 4.2.1.2. CUADRO DE PRECIOS N° I. PROYECTO MODIFICADO N° 1.

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS N° II

- 4.2.2.1. CUADRO DE PRECIOS N° II. PROYECTO BASE.

4.2.2.2. CUADRO DE PRECIOS N° II. PROYECTO
MODIFICADO N° 1.

4.3. PRESUPUESTOS PARCIALES.

4.4. PRESUPUESTO GENERAL.

8. CALIFICACION DE OBRA COMPLETA.

Las obras incluidas en el presente Proyecto Modificado nº 1 de la Estación de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), constituye una obra completa en el sentido exigido por el Artículo 58 del Reglamento General de Artículos del Estado, ya que comprende todos y cada uno de los elementos que son precios para la utilización de las obras, siendo susceptible de ser entregadas al uso público.

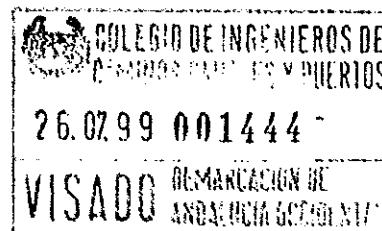
9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto se ha justificado suficientemente el presente Proyecto Modificado N°1 de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza).

Zaragoza, Junio de 1.999

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493



ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N° 1:
CALCULOS HIDRAULICOS DEL COLECTOR.

Se ha hecho un estudio de alternativas entre diversas tuberías, tanto en función de su diámetro como en función del material, así como de distintas pendientes.

Para el cálculo se ha utilizado la formula de Manning, siendo $M = 0,015$ para la tubería de hormigón, y de $M = 0,010$ para la tubería de poliéster. En hormigón se han utilizado diámetros de 800 y 900 mm, y para poliéster de 700 y 800 mm (cálculos anejos).

Si observamos los caudales y la velocidad en los distintos tipos de tubo y diámetro, vemos que la tubería de poliéster de 700 mm, podría ser suficiente, aunque andaría un poco justa, es por tanto, que hemos elegido la de 800 mm de poliéster.

COMPARACIÓN ENTRE DIVERSAS TUBERÍAS PARA EL COLECTOR CON PENDIENTE:

Tubería de hormigón armado con n de Manning de 0,015						Tubería de poliestireno con n de Manning de 0,010					
Diámetro 0,800			Diámetro 0,900			Diámetro 0,700			Diámetro 0,800		
Calado	Caudal	Velocidad	Calado	Caudal	Velocidad	Calado	Caudal	Velocidad	Calado	Caudal	Velocidad
m	m ³ /s	m/s	m	m ³ /s	m/s	m	m ³ /s	m/s	m	m ³ /s	m/s
0,00	0,000	0,03	0,00	0,000	0,03	0,00	0,000	0,04	0,00	0,000	0,05
0,01	0,000	0,08	0,01	0,000	0,08	0,01	0,000	0,10	0,01	0,000	0,11
0,01	0,000	0,13	0,02	0,000	0,14	0,01	0,000	0,18	0,01	0,000	0,19
0,02	0,001	0,19	0,03	0,001	0,20	0,02	0,001	0,26	0,02	0,001	0,28
0,04	0,002	0,25	0,04	0,003	0,27	0,03	0,002	0,34	0,04	0,003	0,38
0,05	0,005	0,32	0,06	0,006	0,34	0,05	0,005	0,43	0,05	0,007	0,47
0,07	0,009	0,38	0,08	0,012	0,42	0,06	0,009	0,53	0,07	0,013	0,58
0,09	0,015	0,45	0,11	0,020	0,49	0,08	0,016	0,62	0,09	0,022	0,68
0,12	0,024	0,52	0,13	0,032	0,56	0,10	0,025	0,71	0,12	0,036	0,78
0,14	0,036	0,59	0,16	0,049	0,63	0,13	0,037	0,80	0,14	0,053	0,88
0,17	0,051	0,65	0,19	0,070	0,70	0,15	0,054	0,89	0,17	0,077	0,98
0,20	0,070	0,71	0,23	0,096	0,77	0,18	0,074	0,98	0,20	0,105	1,07
0,23	0,093	0,77	0,26	0,128	0,84	0,20	0,098	1,06	0,23	0,140	1,16
0,26	0,120	0,83	0,30	0,164	0,90	0,23	0,126	1,14	0,26	0,180	1,25
0,30	0,150	0,89	0,33	0,205	0,96	0,26	0,158	1,21	0,30	0,225	1,33
0,33	0,183	0,93	0,37	0,251	1,01	0,29	0,192	1,28	0,33	0,275	1,40
0,37	0,229	0,98	0,41	0,300	1,06	0,32	0,230	1,34	0,37	0,328	1,47
0,40	0,266	1,02	0,45	0,351	1,10	0,35	0,269	1,40	0,40	0,384	1,53
0,43	0,295	1,05	0,49	0,403	1,14	0,38	0,309	1,45	0,43	0,442	1,58
0,47	0,333	1,09	0,53	0,456	1,17	0,41	0,350	1,49	0,47	0,49	1,63
0,50	0,370	1,11	0,57	0,507	1,20	0,44	0,389	1,52	0,50	0,555	1,70
0,54	0,405	1,13	0,60	0,553	1,22	0,47	0,426	1,55	0,54	0,608	1,79
0,57	0,438	1,15	0,64	0,600	1,24	0,50	0,460	1,57	0,57	0,657	1,72
0,60	0,467	1,16	0,68	0,640	1,25	0,53	0,491	1,59	0,60	0,701	1,73
0,63	0,493	1,16	0,71	0,674	1,26	0,55	0,518	1,59	0,63	0,739	1,74
0,66	0,514	1,16	0,74	0,703	1,26	0,57	0,540	1,59	0,66	0,770	1,74
0,68	0,530	1,16	0,77	0,725	1,25	0,60	0,557	1,59	0,68	0,795	1,74
0,71	0,541	1,15	0,79	0,741	1,25	0,62	0,569	1,58	0,71	0,812	1,73
0,73	0,548	1,14	0,82	0,751	1,24	0,64	0,576	1,57	0,73	0,823	1,71
0,75	0,551	1,13	0,84	0,755	1,22	0,65	0,572	1,55	0,75	0,827	1,69
0,76	0,550	1,11	0,86	0,753	1,20	0,67	0,578	1,53	0,76	0,825	1,67
0,78	0,546	1,10	0,87	0,748	1,19	0,68	0,574	1,50	0,78	0,819	1,64
0,79	0,540	1,08	0,88	0,739	1,17	0,69	0,567	1,48	0,79	0,810	1,62
0,79	0,531	1,06	0,89	0,728	1,14	0,69	0,558	1,45	0,79	0,797	1,59
0,80	0,522	1,04	0,90	0,715	1,12	0,70	0,549	1,43	0,80	0,783	1,56
0,80	0,513	1,02	0,90	0,702	1,10	0,70	0,538	1,40	0,80	0,769	1,53

NOTA:

Los caudales de cálculo de la conducción son los siguientes:

$$Q_{\min} = 0,058 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{medio}} = 0,116 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{punta}} = 0,199 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{máximo}} = 0,579 \text{ m}^3/\text{s}$$

COMPARACIÓN ENTRE DIVERSAS TUBERÍAS PARA EL COLECTOR CON PENDIENTE:

Tubería de hormigón armado con n de Manning de 0.015						Tubería de poliester con n de Manning de 0.181%					
Diámetro			Diámetro			Diámetro			Diámetro		
Calado	Caudal	Velocidad	Calado	Caudal	Velocidad	Calado	Caudal	Velocidad	Calado	Caudal	Velocidad
m	m ³ /s	m/s	m	m ³ /s	m/s	m	m ³ /s	m/s	m	m ³ /s	m/s
0,00	0,000	0,03	0,00	0,000	0,03	0,00	0,000	0,04	0,00	0,000	0,04
0,01	0,000	0,07	0,01	0,000	0,08	0,01	0,000	0,10	0,01	0,000	0,11
0,01	0,000	0,12	0,02	0,000	0,13	0,01	0,000	0,17	0,01	0,000	0,18
0,02	0,001	0,18	0,03	0,001	0,19	0,02	0,001	0,25	0,02	0,001	0,27
0,04	0,002	0,24	0,04	0,003	0,26	0,03	0,002	0,33	0,04	0,003	0,36
0,05	0,004	0,30	0,06	0,006	0,33	0,05	0,005	0,41	0,05	0,007	0,45
0,07	0,008	0,37	0,08	0,011	0,39	0,06	0,009	0,50	0,07	0,012	0,55
0,09	0,014	0,43	0,11	0,019	0,46	0,08	0,015	0,59	0,09	0,021	0,64
0,12	0,023	0,49	0,13	0,031	0,53	0,10	0,024	0,68	0,12	0,034	0,74
0,14	0,034	0,56	0,16	0,046	0,60	0,13	0,036	0,77	0,14	0,051	0,84
0,17	0,049	0,62	0,19	0,067	0,67	0,15	0,051	0,85	0,17	0,073	0,93
0,20	0,067	0,68	0,23	0,091	0,74	0,18	0,070	0,93	0,20	0,100	1,02
0,23	0,089	0,74	0,26	0,121	0,80	0,20	0,093	1,01	0,23	0,133	1,11
0,26	0,114	0,79	0,30	0,156	0,86	0,23	0,120	1,09	0,26	0,171	1,19
0,30	0,143	0,84	0,33	0,195	0,91	0,26	0,150	1,16	0,30	0,244	1,26
0,33	0,174	0,89	0,37	0,239	0,96	0,29	0,183	1,22	0,33	0,261	1,33
0,37	0,208	0,93	0,41	0,285	1,01	0,32	0,219	1,28	0,37	0,312	1,40
0,40	0,244	0,97	0,45	0,334	1,05	0,35	0,256	1,33	0,40	0,366	1,45
0,43	0,280	1,00	0,49	0,384	1,09	0,38	0,294	1,38	0,43	0,420	1,51
0,47	0,317	1,03	0,53	0,433	1,12	0,41	0,333	1,42	0,47	0,475	1,55
0,50	0,352	1,06	0,57	0,482	1,14	0,44	0,370	1,45	0,50	0,528	1,58
0,54	0,386	1,08	0,60	0,528	1,16	0,47	0,405	1,48	0,54	0,578	1,61
0,57	0,417	1,09	0,64	0,571	1,18	0,50	0,438	1,50	0,57	0,625	1,63
0,60	0,445	1,10	0,68	0,609	1,19	0,53	0,467	1,51	0,60	0,667	1,65
0,63	0,469	1,10	0,71	0,642	1,19	0,55	0,492	1,52	0,63	0,703	1,66
0,66	0,489	1,11	0,74	0,669	1,20	0,57	0,513	1,52	0,66	0,733	1,66
0,68	0,504	1,10	0,77	0,690	1,19	0,60	0,529	1,51	0,68	0,756	1,65
0,71	0,515	1,10	0,79	0,705	1,19	0,62	0,541	1,50	0,71	0,772	1,64
0,73	0,522	1,09	0,82	0,714	1,18	0,64	0,548	1,49	0,73	0,783	1,63
0,75	0,524	1,07	0,84	0,718	1,16	0,65	0,551	1,47	0,75	0,787	1,61
0,76	0,524	1,06	0,86	0,717	1,15	0,67	0,550	1,45	0,76	0,785	1,59
0,78	0,520	1,04	0,87	0,711	1,13	0,68	0,546	1,43	0,78	0,780	1,56
0,79	0,513	1,03	0,88	0,703	1,11	0,69	0,539	1,41	0,79	0,770	1,54
0,79	0,506	1,01	0,89	0,692	1,09	0,69	0,531	1,38	0,79	0,758	1,51
0,80	0,497	0,99	0,90	0,680	1,07	0,70	0,522	1,36	0,80	0,745	1,48
0,80	0,488	0,97	0,90	0,667	1,05	0,70	0,512	1,33	0,80	0,731	1,45

NOTA:

Los caudales de cálculo de la conducción son los siguientes:

$$\begin{aligned} Q_{\min} &= 0,058 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{medio}} &= 0,116 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{punta}} &= 0,199 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{maximo}} &= 0,579 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

ANEJO N° 2:
CALCULOS MECANICOS DEL COLECTOR.

CÁLCULO MECÁNICO
DE LA TUBERÍA DE POLIESTER
REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO

Índice

1.- DESCRIPCION GENERAL

- 1.1 Cálculos que el programa realiza
- 1.2 Consideraciones en la evaluación de los resultados

2.- CALCULO

- 2.1 Introducción de datos del tubo
- 2.2 Introducción de datos del tipo de instalación
- 2.3 Introducción de datos de los tipos de suelo

3.- ANEXO

1.- DESCRIPCION GENERAL

El cálculo mecánico de los **TUBOS DE POLIESTER**, se ha realizado utilizando el programa HOBINS, facilitado por los servicios informáticos de URALITA.

La parte de introducción de datos, consta de tres apartados:

- 1.- Datos del tubo que se comprueba (pipe material data)
- 2.- Datos del tipo de instalación (installation type data)
- 3.- Datos de los tipos de suelo (soil type data)

El programa contiene algunos detectores de errores para parámetros importantes, a fin de asegurar que no se utilizan valores fuera de rango. Los detectores de errores avisan del error y hacen retroceder para corregir el dato introducido.

Después de que el listado de entrada de datos se ha finalizado, los nuevos valores se almacenan automáticamente en el fichero de entrada de datos y se inician los cálculos.

1.1.- Cálculos que el programa realiza

En general el programa utiliza fórmulas básicas y bien conocidas para definir:

- a) Las cargas sobre el tubo procedentes del suelo, tráfico, etc.
- b) Las deformaciones en el material por las diferentes cargas.
- c) La deflexión del tubo bajo dichas cargas.

El método de cálculo sigue el contenido de la Norma ISO DTR 10 465-3. Detalles de las fórmulas y coeficientes empleados pueden encontrarse en otras fuentes de la literatura de HOBAS, por ejemplo:

B. Carlström; HOBAS Static Calculation of Underground GRP Pipes, (1992)

1.2.- Consideraciones en la evaluación de los resultados

Los resultados obtenidos se presentan en dos columnas:

- Valores iniciales
- Valores a largo plazo.

Los valores iniciales, tienen una función primordial para el control de la instalación, por ejemplo en la inspección in situ de la obra. El factor más importante en este momento, el cual es además fácil de controlar es la deflexión vertical. Los valores recomendados de la deflexión se encuentran en numerosos catálogos de HOBAS. El programa contiene asimismo un aviso automático si la deflexión calculada es excesiva.

Los valores a largo plazo se utilizan para el diseño de la instalación. Se entiende por "Largo Plazo" generalmente el de 50 años, es decir el límite de diseño para las propiedades mecánicas de los tubos.

El parámetro más importante en este caso es básicamente la deflexión, la cual no debe alejarse excesivamente de los valores iniciales sin olvidarnos de los valores resultantes de tensiones y elongaciones, los cuales no debieran resultar próximos a los límites o valores de diseño para el material.

Los factores de seguridad, mostrados al final del cálculo dan una idea de la proximidad de los valores calculados respecto de los valores de diseño.

Los factores de seguridad son:

a) COLAPSADO

La fórmula para el cálculo de colapsado es conservadora para los tubos de gravedad, pues considera la forma del tubo.

Mínimo factor de seguridad recomendado para tubos de gravedad 1.6

Mínimo factor de seguridad para tubos de presión. 2.0

b) RESISTENCIA (Tensión)

Este factor solamente debe ser tenido en cuenta para tubos de presión. La fórmula incluye las tensiones calculadas originadas por la presión interna y las elongaciones calculadas por las cargas externas

Factor de seguridad preferente por seguridad combinada 1.40

El factor de decisión es el valor recalculado para el caso de una hipotética instalación por encima del suelo, el cual será como mínimo 1.60.

Para la elongación de rotura a largo plazo, se utilizarán valores medios (1.20 %) y el factor de seguridad para tubos de presión deberá ser normalmente de 2.00.

c) RESISTENCIA (Elongación)

Este factor solamente debe tenerse en cuenta para tubos de gravedad. La fórmula se basa totalmente en la elongación calculada.

El factor de seguridad mínimo recomendado; con:

- valor LCL (nivel inferior de confianza) (0.9 %) utilizado para la elongación de rotura por flexión: 1.50
- valor medio (1.2 %) utilizado para la elongación de rotura por flexión: 2.00

2.- CALCULO NORMAL

2.-1 Introducción de datos del tubo

Diámetro externo del tubo (mm)/ Pipe diameter (mm)

Se ha utilizado el valor de diámetro exterior del tubo tomado del catálogo **TUBOS DE POLIESTER** y que son los siguientes tanto para tubos de presión como de saneamiento:

DN	DE
400	401
400	427
450	478
500	501
500	530
600	615
700	718
800	820
900	924
1000	1026

Rigidez Circunferencial Específica /Pipe stiffness class (N/mm²)

Se utilizan solamente los valores normalizados (SN) de la Rigidez Circunferencial Específica.

Tubo tipo J : 2500

Tubo tipo K : 5000

Tubo tipo C : 10000

Presión Nominal del tubo/Pipe pressure class (bar)

Para tubos de gravedad debe utilizarse PN = 1.

2.2.- Introducción de datos del tipo de instalación

Presión de trabajo (bar)/ Working pressure (bar)

Introducir la presión de trabajo prevista en (Kg/cm²).

Presión negativa (bar)/ Negative pressure (bar)

Introducir la diferencia con respecto a la presión atmosférica, es decir 1 menos la presión absoluta.

Cargas distribuidas/ Distributed load (N/mm²)

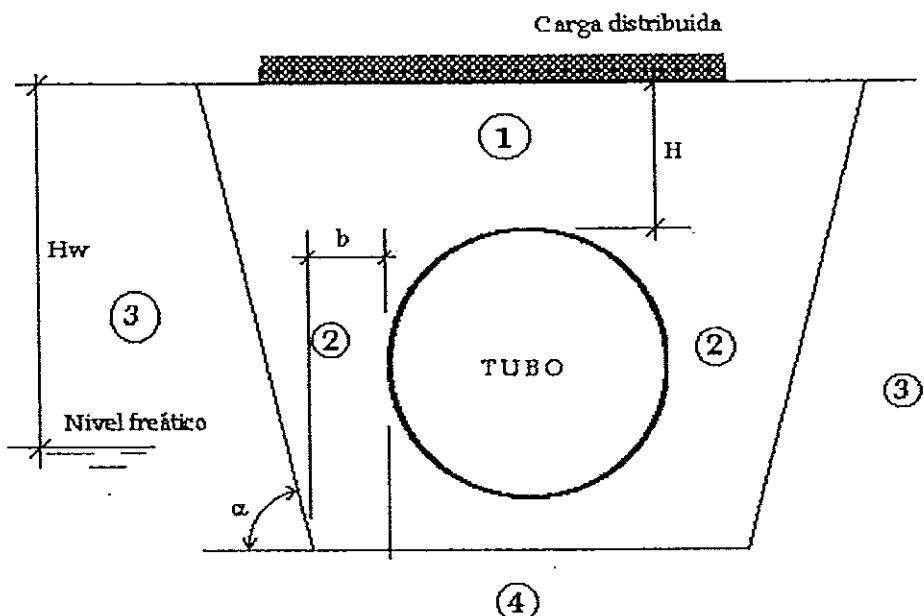
Introducir el valor correspondiente si se prevé alguna carga fija en la superficie, en caso contrario escribir 0 (cero).

Cargas de tráfico /Traffic load (N/mm²)

Se utilizará la siguiente tabla:

Altura de relleno H (m)	Tráfico pesado Vehículo de 60 Tn.	Tráfico medio Vehículo de 30 Tn.	Tráfico ligero Vehículo de 12 Tn.
0.5	0.146	0.083	0.069
1.0	0.051	0.026	0.019
1.5	0.031	0.016	0.009
2.0	0.025	0.012	0.006
2.5	0.021	0.011	0.005
3.0	0.018	0.009	0.004
3.5	0.015	0.008	0.003
4.0	0.013	0.006	0.002
4.5	0.011	0.005	0.002
5.0	0.009	0.005	0.002
5.5	0.008	0.004	0.002
6.0	0.007	0.003	0.001
6.5	0.006	0.003	0.001
7.0	0.005	0.003	0.001
7.5	0.005	0.002	0.001
8.0	0.004	0.002	0.001

CROQUIS DE ZANJA TIPO



Angulo de talud de las paredes de la zanja /Trench angle

Valor del ángulo (en grados sexagesimales) que forma el talud de la zanja con la horizontal durante la instalación.

Espacio libre en zanja (m) /Trench space (m)

La distancia horizontal entre el punto más exterior del diámetro horizontal del tubo y el punto más bajo del talud de la zanja.

Altura de relleno en (m)/ Depth of cover (m)

La distancia vertical desde la superficie del terreno hasta la clave del tubo.

Nivel freático (m)/ Ground water level (m)

Distancia vertical al nivel freático medida desde la superficie del terreno en metros.

2.3.- Introducción de datos de los tipos de suelo

Grupo de suelo /Soil group

El programa solicita al usuario que introduzca un número para definir el tipo de suelo que rodea al tubo.

- Grupo de suelo del relleno por encima del tubo /Soil group above the pipe (backfill).
- Grupo de suelo de relleno a los lados del tubo/ Soil group at pipe side.
- Grupo de suelo del terreno natural a los lados de la zanja/Soil group of native soil at trench side.
- Grupo de suelo del terreno natural en el fondo de la zanja/ Soil group of native soil below de trench.

En cada localización el grupo de suelo se identifica mediante los siguientes números:

- 1 = Gravas.
Mezclas de gravas y arenas.
Arenas.
Mezclas de arenas y gravas con un mínimo del 40 % de partículas >2.0 mm y como máximo 5 % de partículas menores que 0.06 mm.
- 2 = Mezcla de gravas y limos con un contenido máximo de 15 % en limos.
Mezcla de gravas y arcillas con un contenido máximo del 15 % en arcillas.
Mezcla de arena y limos con un contenido máximo del 15 % en limos.
Mezcla de arenas y arcillas con un contenido máximo de arcillas del 15 %.
Menos del 40 % de partículas > 2.0 mm.
- 3 = Como el grupo 2 pero las cantidades de limos o arcillas permitido puede llegar al 40 %.
- 4 = Suelos limosos o arcillosos de baja o alta plasticidad y contenido en finos mayor del 40 %.

Compactación /Compaction

Introducir uno de los siguientes números para definir el grado de compactación del material que constituye la cama del tubo y del material de relleno por encima del tubo.

- 3 = Alta compactación (aproximadamente 95 % Densidad Proctor Normal).
- 2 = Compactación moderada (aproximadamente 90 % Densidad Proctor Normal).
- 1.5 = Baja compactación (aproximadamente 85 % Densidad Proctor Normal).
- 1 = Sin compactar(aproximadamente 75 % Densidad Proctor Normal).

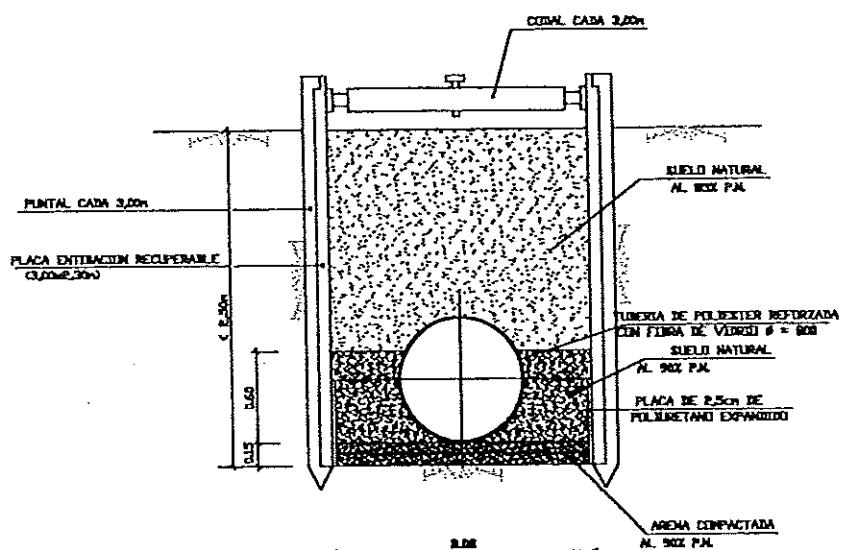
Consolidación /Consolidation

Introducir uno de los siguientes números para definir el grado de consolidación del suelo natural.

	Grupos de suelos 1 y 2	Grupos de suelos 3 y 4
5	Muy denso	Seco y duro
4	Denso	Medio
3	Medio denso	Semi blando
2	Suelto	Blando
1	Muy suelto	Blando y/o plástico

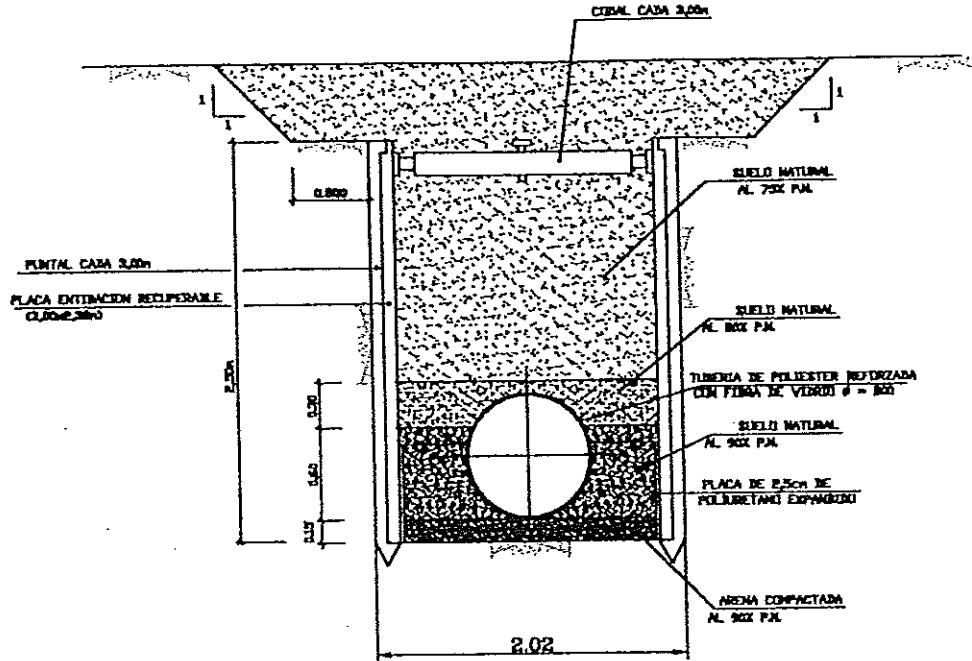
3- ANEXO

SECCIONES TIPO E
HIPÓTESIS ANALIZADAS



SECCIÓN TIPO-1

Sección Tipo	Altura Relleno	Nivel Freático	Tráfico (Tm)
Sección Tipo 1	1.00	1.40	60
			30
		0.00	12
	1.50	1.40	60
			30
		0.00	12



SECCION TIPO-2

Sección Tipo	Altura Relleno	Nivel Freático	Tráfico (Tm)
Sección Tipo 2	2.00	2.80	60
			30
			12
	3.00	3.80	60
			30
			12
	4.00	4.80	60
			30
			12

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	1.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.051	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²]:	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.070	0.070
COEFFICIENT, VRB	0.013	0.007

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :

dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.41	-2.65
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.33	-0.33
dv/Dm [%] TOTAL	-3.62	-2.85
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.57	-3.96

Shape factor :

DF FROM VERTICAL LOADS	4.08	4.67
DF FROM ALL LOADS	4.38	5.25

Strain in pipe wall :

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.281	0.270
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.019	-0.038
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.026	0.026
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.298	0.281
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.298	0.281
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.298	0.281

SAFETY FACTORS: BUCKLING	6.96
STRENGTH (STRESS)	3.20
STRENGTH (STRAIN)	3.20

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	10000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.051	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.069	0.070
COEFFICIENT, VRB	0.044	0.027

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.61	-3.21
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.13	-0.13
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.17	0.17
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.36	-0.36
dv/Dm [%] TOTAL	-3.93	-3.53
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-4.61	-6.08

Shape factor :		
DF FROM VERTICAL LOADS	3.42	3.58
DF FROM ALL LOADS	3.61	3.93

Strain in pipe wall :		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.294	0.288
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.011	-0.024
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.006	0.006
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.011	-0.011
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.028	0.028
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.326	0.318
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.326	0.318
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.326	0.318

SAFETY FACTORS: BUCKLING	7.13
STRENGTH (STRESS)	2.83
STRENGTH (STRAIN)	2.83

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 30TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.026	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.044	0.045
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013
Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-----		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.66	-2.47
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-3.00	-2.81
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.23	-4.09
Shape factor :-----		
DF FROM VERTICAL LOADS	3.86	4.30
DF FROM ALL LOADS	4.25	4.95
Strain in pipe wall :-----		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.204	0.223
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.012	-0.024
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.239	0.261
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.239	0.261
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.239	0.261

SAFETY FACTORS: BUCKLING	7.84
STRENGTH (STRESS)	3.45
STRENGTH (STRAIN)	3.45

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 12TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.019	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Q _v [N/mm ²]	0.037	0.038
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013
Vertical pipe deflection (dv/Dm) :		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.10	-2.04
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-2.44	-2.38
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.62	-3.34

Shape factor :-----
DF FROM VERTICAL LOADS

3.93

4.42

DF FROM ALL LOADS

4.40

5.18

Strain in pipe wall :-----

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.165	0.190
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.010	-0.021
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.201	0.231
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.201	0.231
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.201	0.231

SAFETY FACTORS: BUCKLING	9.28
STRENGTH (STRESS)	3.89
STRENGTH (STRAIN)	3.89

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M. 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	1.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP:	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.051	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.070	0.070
COEFFICIENT, VRB	0.013	0.007

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-

dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.41	-2.65
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.33	-0.33
dv/Dm [%] TOTAL	-3.62	-2.85
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.57	-3.96

Shape factor :-

DF FROM VERTICAL LOADS	4.08	4.67
DF FROM ALL LOADS	4.38	5.25

Strain in pipe wall :-

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.281	0.270
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.019	-0.038
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.026	0.026
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.298	0.281
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.298	0.281
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.298	0.281

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.80
STRENGTH (STRESS)	3.20
STRENGTH (STRAIN)	3.20

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	10000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.051	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Q _v [N/mm ²]	0.069	0.070
COEFFICIENT, VRB	0.044	0.027

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-

dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.61	-3.21
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.13	-0.13
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.17	0.17
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.36	-0.36
dv/Dm [%] TOTAL	-3.93	-3.53
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-4.61	-6.08

Shape factor :-

DF FROM VERTICAL LOADS	3.42	3.58
DF FROM ALL LOADS	3.61	3.93

Strain in pipe wall :-

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.294	0.288
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.011	-0.024
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.006	0.006
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.011	-0.011
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.028	0.028
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.326	0.318
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.326	0.318
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.326	0.318

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.94
STRENGTH (STRESS)	2.83
STRENGTH (STRAIN)	2.83

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 30TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.026	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²]:	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.044	0.045
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :	-----	
dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.66	-2.47
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-3.00	-2.81
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.23	-4.09

Shape factor :	-----	
DF FROM VERTICAL LOADS	3.86	4.30
DF FROM ALL LOADS	4.25	4.95

Strain in pipe wall :	-----	
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.204	0.223
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.012	-0.024
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.239	0.261
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.239	0.261
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.239	0.261

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.98
STRENGTH (STRESS)	3.45
STRENGTH (STRAIN)	3.45

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1M 12TM S72

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]:	0.019	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²]:	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]:	1.000	COMPACTION, PIPE SIDE....:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.913	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.037	0.038
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :

dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.10	-2.04
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-2.44	-2.38
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.62	-3.34

Shape factor :

DF FROM VERTICAL LOADS	3.93	4.42
DF FROM ALL LOADS	4.40	5.18

Strain in pipe wall :

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.165	0.190
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.010	-0.021
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.201	0.231
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.201	0.231
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.201	0.231

SAFETY FACTORS: BUCKLING	6.78
STRENGTH (STRESS)	3.89
STRENGTH (STRAIN)	3.89

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1.50M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.031	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.500	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.873	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.056	0.061
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :

dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.41	-3.47
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-3.75	-3.81
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-4.09	-5.28

Shape factor :

DF FROM VERTICAL LOADS	3.86	4.31
DF FROM ALL LOADS	4.18	4.80

Strain in pipe wall :

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.262	0.313
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.015	-0.033
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.294	0.343
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.294	0.343
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.294	0.343

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.36
STRENGTH (STRESS)	2.63
STRENGTH (STRAIN)	2.63

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1.50M 30TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....:	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....:	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....:	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]:	0.016	SOIL GROUP UNDER PIPE....:	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]:	1.500	COMPACTION, PIPE SIDE....:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.873	1.000
VERTICAL LOAD, Q _v [N/mm ²]	0.041	0.046
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) -----

dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.20	-2.54
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-2.54	-2.89
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.78	-3.66

Shape factor -----

DF FROM VERTICAL LOADS	4.01	4.53
DF FROM ALL LOADS	4.45	5.14

Strain in pipe wall -----

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.177	0.242
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.012	-0.026
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.212	0.278
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.212	0.278
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.212	0.278

SAFETY FACTORS: BUCKLING	6.94
STRENGTH (STRESS)	3.23
STRENGTH (STRAIN)	3.23

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1.50M 12TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.009	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.500	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ..:	1.400	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
--	---------	-----------

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.873	1.000
VERTICAL LOAD, Q _v [N/mm ²]	0.034	0.039
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-----		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-1.63	-2.11
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-1.97	-2.46
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.16	-2.91

Shape factor :-----		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.14	4.69
DF FROM ALL LOADS	4.69	5.39

Strain in pipe wall :-----		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.137	0.209
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.010	-0.022
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.174	0.248
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.174	0.248
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.174	0.248

SAFETY FACTORS: BUCKLING	8.05
STRENGTH (STRESS)	3.62
STRENGTH (STRAIN)	3.62

HOBAS- INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1.50M 60TM

NORMAL CALCULATION

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.031	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE....	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.500	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.873	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.056	0.061
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-

dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.41	-3.47
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-3.75	-3.81
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-4.09	-5.28

Shape factor :-

DF FROM VERTICAL LOADS	3.86	4.31
DF FROM ALL LOADS	4.18	4.80

Strain in pipe wall :-

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.262	0.313
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.015	-0.033
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.294	0.343
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.294	0.343
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.294	0.343

SAFETY FACTORS: BUCKLING	4.42
STRENGTH (STRESS)	2.63
STRENGTH (STRAIN)	2.63

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1.50M 30TM

NORMAL CALCULATION

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.016	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.500	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.873	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.041	0.046
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.20	-2.54
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-2.54	-2.89
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.78	-3.66

Shape factor :		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.01	4.53
DF FROM ALL LOADS	4.45	5.14

Strain in pipe wall :		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.177	0.242
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.012	-0.026
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.212	0.278
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.212	0.278
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.212	0.278

SAFETY FACTORS:	BUCKLING	5.44
	STRENGTH (STRESS)	3.23
	STRENGTH (STRAIN)	3.23

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 1.50M 12TM

NORMAL CALCULATION

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	90.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]....	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE.....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE.....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]:	0.009	SOIL GROUP UNDER PIPE.....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	1.500	COMPACTION, PIPE SIDE....:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	0.000	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.621	
COEFFICIENT, KAPPA	0.873	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.034	0.039
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.013

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-----		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-1.63	-2.11
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.47	-0.47
dv/Dm [%] TOTAL	-1.97	-2.46
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.16	-2.91

Shape factor :-----		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.14	4.69
DF FROM ALL LOADS	4.69	5.39

Strain in pipe wall :-----		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.137	0.209
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.010	-0.022
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.174	0.248
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.174	0.248
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.174	0.248

SAFETY FACTORS: BUCKLING	6.10
STRENGTH (STRESS)	3.62
STRENGTH (STRAIN)	3.62

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 2M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.025	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE....	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	2.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...	2.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.856	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.058	0.065
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.31	-3.88
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-3.66	-4.23
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-4.09	-5.48

Shape factor :		
DF FROM VERTICAL LOADS	3.92	4.38
DF FROM ALL LOADS	4.24	4.81

Strain in pipe wall :		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.260	0.355
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.016	-0.036
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.291	0.382
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.291	0.382
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.291	0.382

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.32
STRENGTH (STRESS)	2.36
STRENGTH (STRAIN)	2.36

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 2M 12TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.006	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	2.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	2.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.856	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.039	0.046
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-----		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-1.75	-2.68
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-2.10	-3.03
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.38	-3.36

Shape factor :-----		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.22	4.68
DF FROM ALL LOADS	4.72	5.25

Strain in pipe wall :-----		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.150	0.262
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.012	-0.027
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.186	0.299
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.186	0.299
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.186	0.299

SAFETY FACTORS: BUCKLING	7.51
STRENGTH (STRESS)	3.01
STRENGTH (STRAIN)	3.01

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 2M 30TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.012	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	2.000	COMPACTION, PIPE SIDE...:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...	2.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.856	1.000
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.045	0.052
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-----		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.24	-3.06
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-2.59	-3.41
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.92	-4.03

Shape factor :-----		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.08	4.56
DF FROM ALL LOADS	4.51	5.08

Strain in pipe wall :-----		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.185	0.291
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.013	-0.030
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.219	0.325
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.219	0.325
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.219	0.325

SAFETY FACTORS: BUCKLING	6.65
STRENGTH (STRESS)	2.77
STRENGTH (STRAIN)	2.77

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 3M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ..	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.018	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	3.000	COMPACTION, PIPE SIDE....:	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...	3.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.796	0.924
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.063	0.076
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-3.30	-4.64
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-3.65	-4.99
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-4.18	-5.94

Shape factor :-		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.03	4.50
DF FROM ALL LOADS	4.34	4.86

Strain in pipe wall :-		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.268	0.435
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.018	-0.043
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.297	0.455
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.297	0.455
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.297	0.455

SAFETY FACTORS: BUCKLING	4.53
STRENGTH (STRESS)	1.98
STRENGTH (STRAIN)	1.98

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 3M 30TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.009	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE....	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	3.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...	3.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.796	0.924
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.054	0.067
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-		
dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.56	-4.07
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-2.91	-4.42
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.38	-4.93

Shape factor :-		
DF FROM VERTICAL LOADS	4.16	4.61
DF FROM ALL LOADS	4.53	5.01

Strain in pipe wall :-		
FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.216	0.391
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.016	-0.039
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.247	0.415
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.247	0.415
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.247	0.415

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.14
STRENGTH (STRESS)	2.17
STRENGTH (STRAIN)	2.17

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 3M 12TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]....	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar]..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]....	0.004	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²]:	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE....	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	3.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	3.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

	Initial	Long term
TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.796	0.924
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.049	0.062
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :

dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.15	-3.75
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-2.50	-4.11
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.93	-4.37

Shape factor :

DF FROM VERTICAL LOADS	4.26	4.69
DF FROM ALL LOADS	4.68	5.11

Strain in pipe wall :

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.187	0.367
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.015	-0.036
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.220	0.393
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.220	0.393
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.220	0.393

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.55
STRENGTH (STRESS)	2.29
STRENGTH (STRAIN)	2.29

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 4M 60TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	1.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.013	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	4.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...:	4.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.741	0.856
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.077	0.088
COEFFICIENT, VRB	0.013	0.007

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :-

dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.93	-3.46
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.33	-0.33
dv/Dm [%] TOTAL	-3.13	-3.66
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-2.71	-3.53

Shape factor :-

DF FROM VERTICAL LOADS	4.46	5.51
DF FROM ALL LOADS	4.78	5.92

Strain in pipe wall :-

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.268	0.411
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.023	-0.053
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.025	0.025
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.281	0.407
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.281	0.407
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.281	0.407

SAFETY FACTORS: BUCKLING	5.61
STRENGTH (STRESS)	2.21
STRENGTH (STRAIN)	2.21

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 4M 30TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²] ...	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.006	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE....	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	4.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ...	4.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.741	0.856
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.062	0.079
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :

dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.79	-4.85
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%] TOTAL	-3.14	-5.20
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.73	-5.65

Shape factor :

DF FROM VERTICAL LOADS	4.22	4.65
DF FROM ALL LOADS	4.56	4.99

Strain in pipe wall :

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.240	0.469
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.019	-0.046
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.269	0.486
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.269	0.486
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.269	0.486

SAFETY FACTORS: BUCKLING	4.35
STRENGTH (STRESS)	1.85
STRENGTH (STRAIN)	1.85

HOBAS INSTALLATION PROGRAM
Version 8.5
NORMAL CALCULATION

DATE : 03-18-1999
PROJECT: EDAR CALATAYUD 4M 12TM

Input parameters used:

PIPE DIAMETER [m]	0.820	TRENCH ANGLE, [DGR]	85.000
PIPE STIFFNESS [N/m ²]	5000.000	TRENCH SPACE, [m]	0.400
PIPE PRESSURE CLASS bar:	1.000	SOIL GROUP ABOVE PIPE....	3.000
WORKING PRESSURE [bar] ...:	0.000	SOIL GROUP, PIPE SIDE....	3.000
NEGATIVE PRESSURE [bar] ..:	0.000	NATIVE SOIL GROUP.....	3.000
TRAFFIC LOAD [N/mm ²]	0.002	SOIL GROUP UNDER PIPE....	3.000
DISTRIBUTED LOAD [N/mm ²] :	0.000	COMPACTION, ABOVE PIPE...:	1.000
DEPTH OF COVER, [m]	4.000	COMPACTION, PIPE SIDE....	2.000
GROUND WATER LEVEL [m] ..:	4.800	CONSOLIDATION NATIVE SOIL:	3.000

Calculated values:

Initial Long term

TRENCH WIDTH, B [m]	1.764	
COEFFICIENT, KAPPA	0.741	0.856
VERTICAL LOAD, Qv [N/mm ²]	0.058	0.075
COEFFICIENT, VRB	0.022	0.014

Vertical pipe deflection (dv/Dm) :

dv/Dm [%] FROM LOAD	-2.46	-4.59
dv/Dm [%] FROM OWN WEIGHT	-0.21	-0.21
dv/Dm [%] FROM INIT. OVALISATION	0.34	0.34
dv/Dm [%] FROM INSTALLATIONFACTOR	-0.48	-0.48
dv/Dm [%]. TOTAL	-2.82	-4.94
dv/Dm [%] TOTAL, WATKINS siloeff.	-3.37	-5.21

Shape factor :

DF FROM VERTICAL LOADS	4.30	4.71
DF FROM ALL LOADS	4.67	5.05

Strain in pipe wall :

FLEXURAL STRAIN VERTICAL LOAD [%]	0.217	0.450
COMPRESS STRAIN VERTICAL LOAD [%]	-0.018	-0.044
STRAIN FROM OWN WEIGHT [%]	0.007	0.007
STRAIN FROM INITIAL OVALISATION [%]	-0.019	-0.019
STRAIN FROM INSTALLATIONFACTOR [%]	0.033	0.033
STRAIN FROM INTERNAL PRESSURE [%]	0.000	0.000
TOTAL FLEXURAL STRAIN [%]	0.247	0.469
TOTAL STRAIN EXCEPT REROUNDING [%]	0.247	0.469
TOTAL STRAIN INCL. REROUNDING [%]	0.247	0.469

SAFETY FACTORS: BUCKLING	4.58
STRENGTH (STRESS)	1.92
STRENGTH (STRAIN)	1.92

Finalmente, a la vista de los resultados obtenidos, concluimos diciendo que los dos tipos de secciones estudiadas son válidas.

En el caso de la sección tipo 1, con tráfico pesado (60 Tm) y altura de relleno 1,00 m tanto con nivel freático como sin él, es aconsejable que el relleno junto al tubo se haga con gravilla; o se adopte el tubo de 10.000 N/m².

Algo parecido ocurre con la sección tipo 2, con altura de relleno de 4,00 m y nivel freático a 4,80 m para tráfico pesado (60 Tm) ya que el tubo debe ser el de 10.000 N/m² no siendo válido el de 5.000 N/m² incluso utilizando gravilla a su alrededor.

ANEJO N° 3:
DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACION DE BOMBEO.

DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.

Las dimensiones del pozo de bombeo, así como las pérdidas de carga en la instalación, se determinan a continuación, resumiéndose en el cuadro siguiente las características principales:

– Medio:	Agua residual
– Área del pozo:	$(4 - 0,2) \times 6,4 = 24,32 \text{ m}^2$
– Volumen requerido:	16 m^3
– Altura requerida (recorrido estricto)	$0,658 \text{ m (1ª bomba)} + 0,15 \text{ m por bomba suplementaria (3 ud's)} = 0,658 + 0,45 = 1,108 \text{ m}$
– Altura adoptada:	1,11 m
– Altura de sumergencia de la bomba:	0,475 m (según croquis bomba -F-)
– Altura total mojada en pozo:	$1,11 + 0,475 = 1,585 \approx 1,59$
– Diámetro nominal de la tubería:	DN = 300 mm.
– Altura geométrica:	10,02 m (cota tubo bombeo - cota colector de llegada = 526,65 - 516,63)
– Altura manométrica total:	11,0 m

Volumen del pozo.

Existen diferentes formas de definir el Volumen útil necesario para el bombeo. En este proyecto se ha partido del volumen requerido por una sola bomba, y a partir del área en planta de pozo (impuesta por las dimensiones de las bombas), se ha determinado la altura de agua correspondiente, añadiéndole posteriormente 0,15 m de más por cada bomba adicional necesaria (2^a a 4^a bombas).

Así pues, el volumen útil es: $V_{útil} = Q(l/s) \times 0,9 / N^o$ arranques / hora,

De donde, tomando un número de arranques adecuado, entre 8 y 9 se obtiene:

$$V_{útil} = 144 \times 0,9 / (8 \sim 9) = 14,4 \sim 16,2 \text{ m}^3$$

Se adopta para el diseño $V_{útil} = 16 \text{ m}^3$

Lo cual implica una altura de: Volumen útil / Área = 0,658

De donde: Altura requerida = $0,658 + 0,15 \times 3 = 1,108 \text{ m} \approx 1,11 \text{ m}$

Añadiendo a esta cifra la altura de sumergencia de la bomba, definida por el fabricante, se obtendrá la altura total mojada del pozo de bombeo:

$$\text{Altura total} = 1,11 + 0,475 = 1,585 \approx 1,59 \text{ m}$$

Altura geométrica.

Se ha determinado considerando la diferencia entre la cota de la generatriz superior del tubo de bombeo antes de verter al pretratamiento y la cota inferior del colector de llegada a la estación de bombeo. Se obtiene $H_g = 526,65 - 516,63 = 10,02 \text{ m}$

Pérdidas de carga en la tubería de impulsión.

Se han calculado según la teoría de Prandtl-Colebrook y se detallan en hojas adjuntas, si bien se resumen en la tabla siguiente los datos de partida y los resultados:

DATOS DE PARTIDA	
Medio	Agua residual
Caudal unitario por bomba (4+1)	144 l/s
Diámetro nominal aspiración	200 mm
Viscosidad cinemática (ν)	1.31E-06 m^2/s
Densidad (ρ)	1.00Kg/dm 3
Altura geométrica	10.02 m

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	Pérdida de carga
Codo 90° , DN 200	0.33 m
Difusor de ampliación DN200 a DN 300	0.04 m
Tubo circular: longitud = 11.3 m, DN 300	0.13 m
Codo 90° , DN 300	0.07 m
Tubo circular: longitud = 2.6 m, DN 300	0.03 m
Codo 45° , DN 300	0.04 m
Salida de tubo horizontal, DN 300	0.04 m
TOTAL	0.68 m

Las pérdidas de carga se calculan para cada una de las instalaciones correspondientes a una bomba, puesto que vierten independientemente a la cámara de recepción del pretratamiento. Obviamente, el caudal a bombejar por cada bomba será la cuarta parte del máximo.

Altura manométrica.

Es la suma de la Altura geométrica más las pérdidas de carga en la instalación. Se obtiene $H_t = 10,02 + 0,68 = 10,70 \text{ m}$

Posición: 4+1 UDS DE 144 L/S 11 M.A.M.

ABENSUR CALATAYUD

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Caudal unitario exigido	144 l/s	Tipo de aguas	agua residual
Altura manométrica calculada	11 m.c.a.	Tipo de instalación	sumergida fija
Paso de sólidos exigido	100 x 90 mm	Temperatura medio ambiente	
		Densidad	1 Tm/m ³

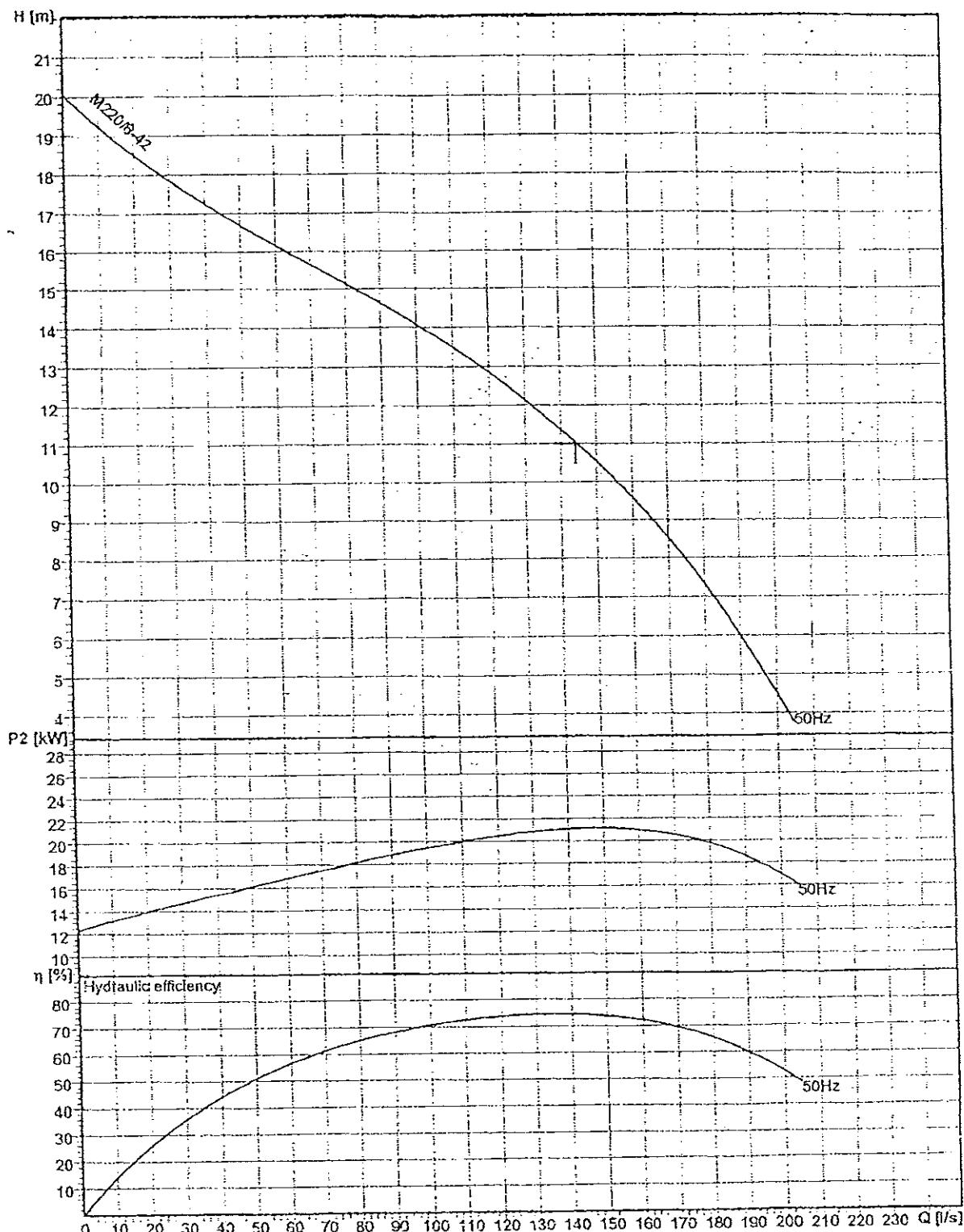
PARAMETROS EN EL PUNTO DE SERVICIO

Caudal unitario:	144 l/s
Altura manométrica:	11 m.c.a
Rendimiento hidráulico:	75 %
Potencia absorbida en el eje:	21,4 kW

SOLUCIÓN PROPUESTA

Modelo:	AFP 2024 M220/6-42		
Nº de equipos	5		
Datos del equipo			
Tipo de impulsor	Impulsor cerrado de dos canales		
Estanqueidad del eje	Junta mecánica Carburo-silicio		
Sistema de refrigeración	Camisa abierta con sistema antibloqueo		
Nº/Diám. del impulsor	1	Peso	508 kg
Paso de sólidos	100 mm	Longitud del cable	10 m
Diámetro de salida	200 mm	MATERIALES	
P2 Pot. nominal en el eje	22 kW	Alojamiento motor	Fundición Gris GG 25
P1 Pot. eléctrica instalada	25,3 kW	Eje del rotor	Acero inox. AISI 420
Velocidad motor	980 rpm	Impulsor	Fundición Gris GG 25
Frecuencia	50 Hz	Voluta	Fundición Gris GG25
Tensión	400 V	Tornillería exterior	Acero inox. AISI 316
Intensidad nominal	46,2 A		
PROTECCIONES			
Protección térmica	TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado		
Protección de estanqueidad	Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite		

4+1 UDS DE 144 US 11 M.A.M.

Discharge
DN200Frequency
50 HzDensity
1000 kg/m³Viscosity
1 mm²/sTestnom
Hydraulic InstituteRated speed
965 1/minDate
1999-06-25

Impeller size 360 mm	N° of vanes 2	Impeller 2-vane channel impeller	Solid size 100 x 90 mm	Revision 1998-10-09
-------------------------	------------------	-------------------------------------	---------------------------	------------------------

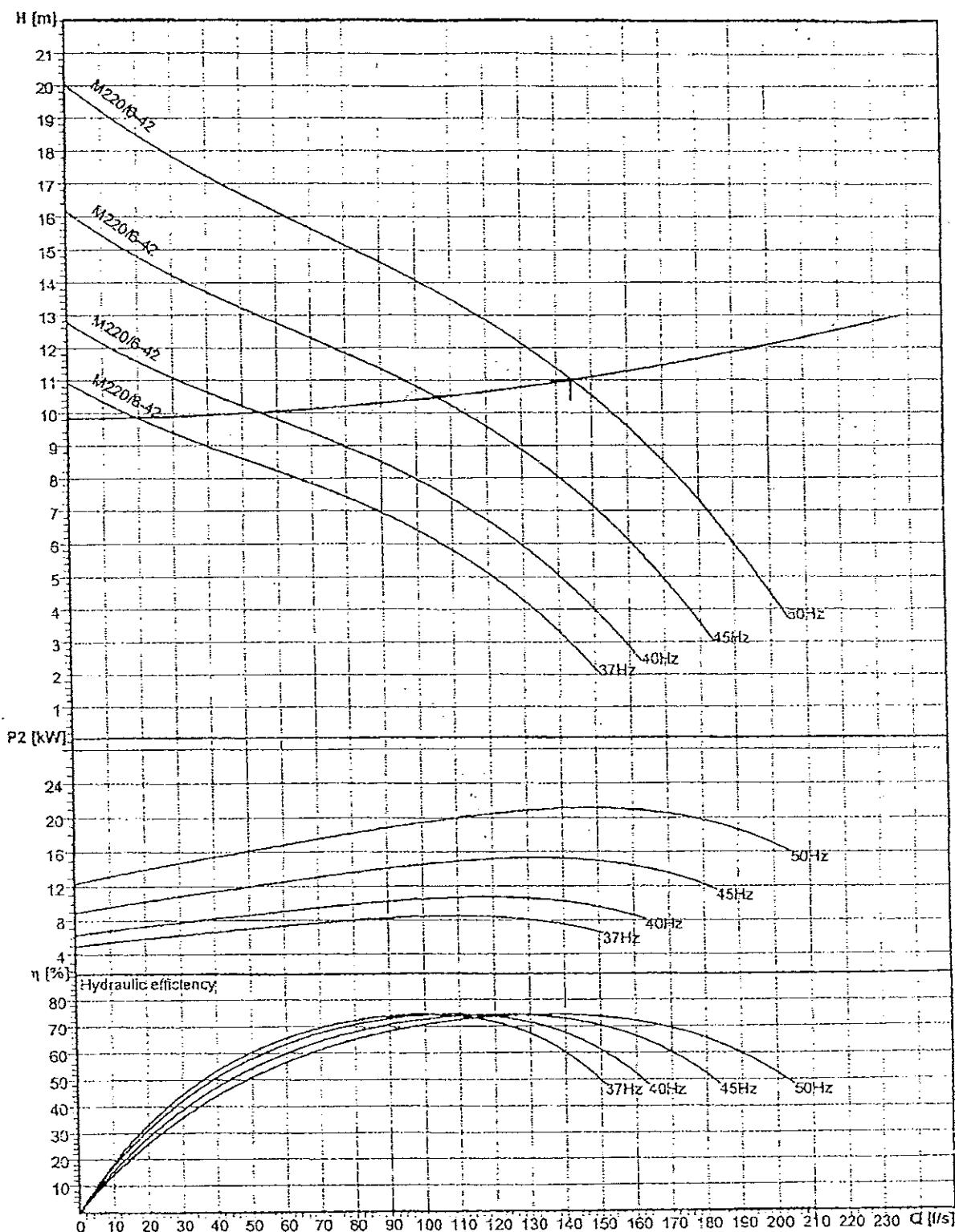
ABS

Pump performance curves
AFP 2024 50 Hz

Curve number

Reference curve
AFP 2024

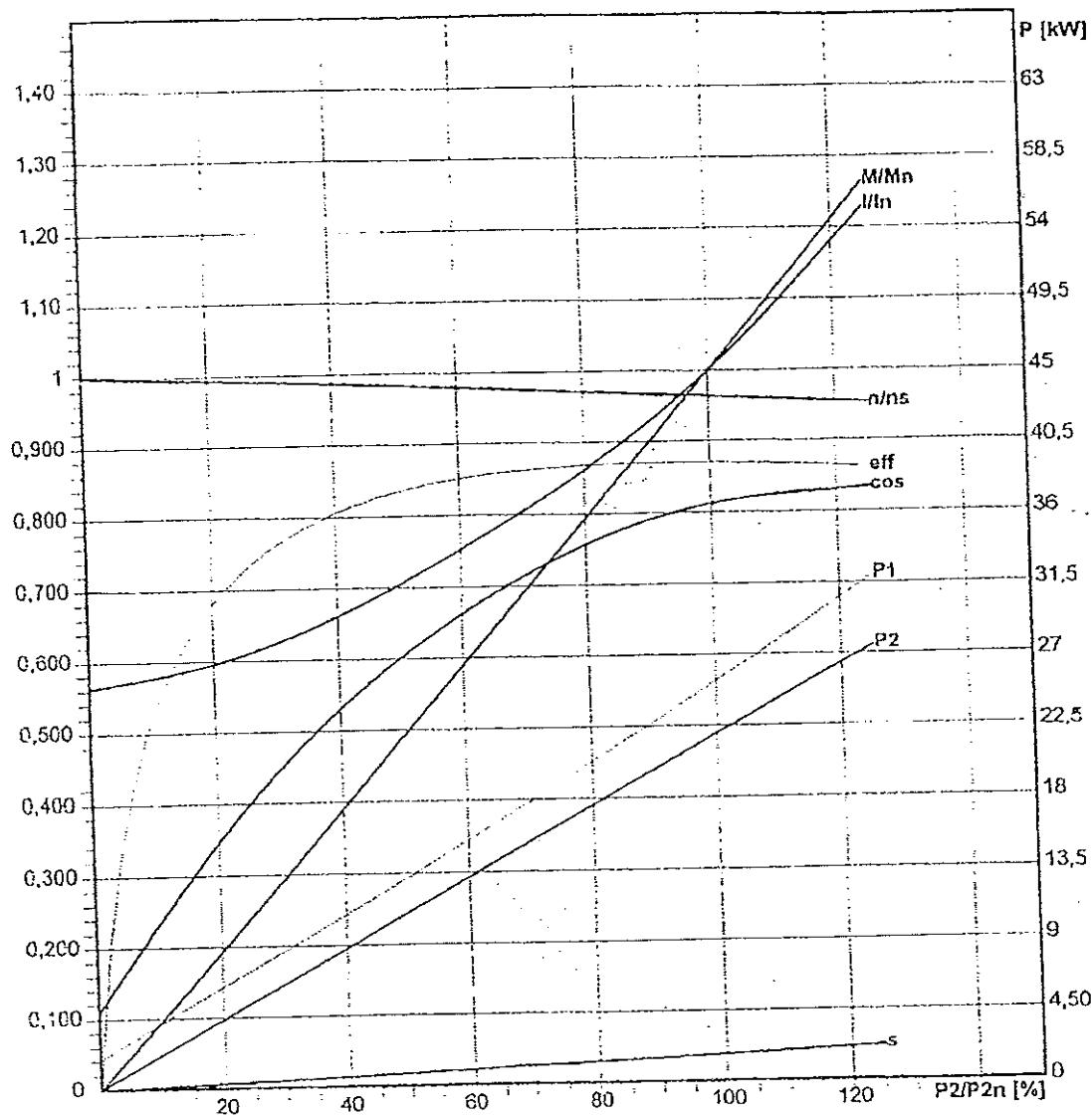
14+1 UDS DE 144 L/S 11 M.A.M.

Discharge
DN200Frequency
50 HzDensity
1000 kg/m³Viscosity
1 mm²/sTesterm
Hydraulic InstituteRated speed
965 1/minDate
1999-06-25Impeller size
360 mmN° of vanes
2Impeller
2-vane channel impellerSolen size
100 x 90 mm

Revision 1998-10-09

ABS
Motor performance curve
M220/6-42
Frequency
50 Hz

Rated power 22 kW	Nominal speed 965 1/min	Number of poles 6	Rated voltage 400 V	Date 1999-06-25
----------------------	----------------------------	----------------------	------------------------	--------------------



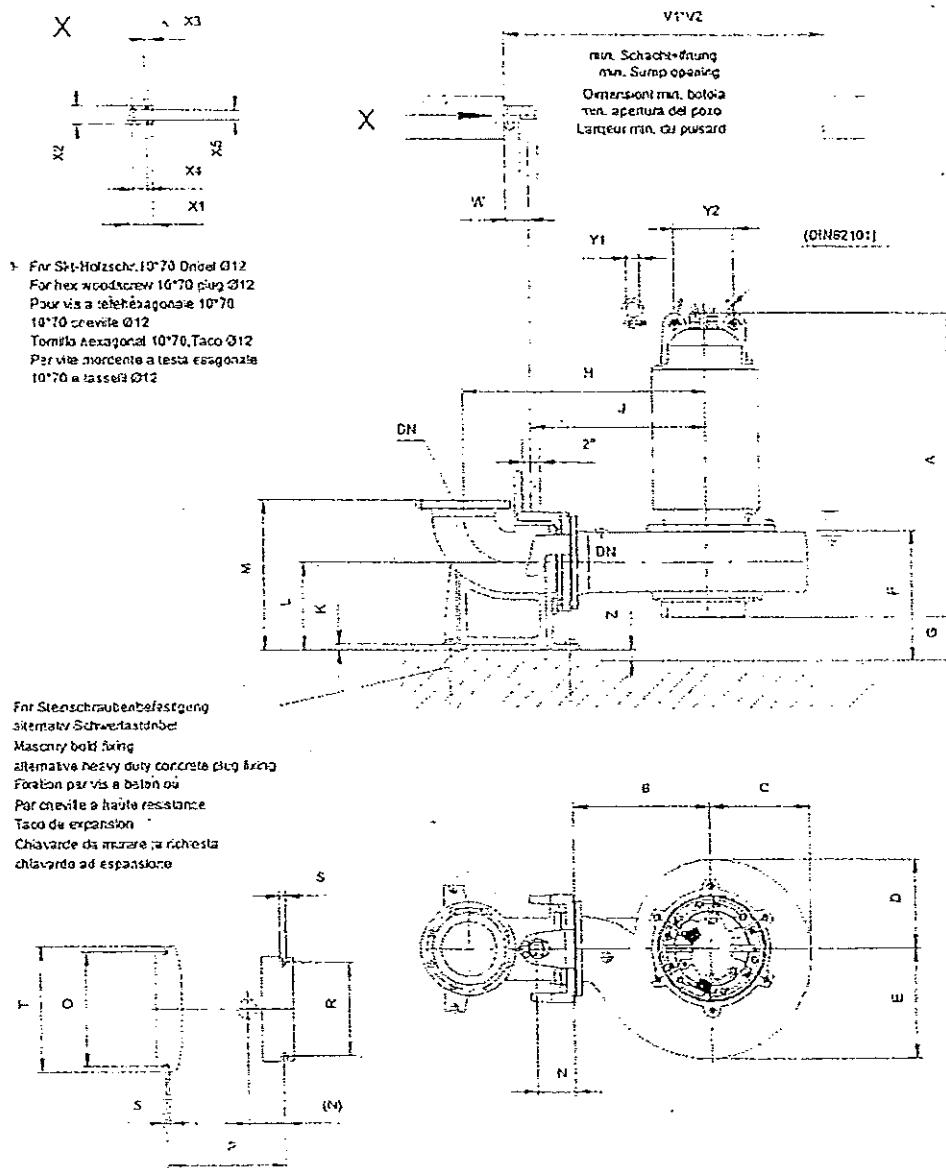
Loading	No load	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P_1 [kW]	1,918	7,579	13,20	19,07	25,31	31,93
P_2 [kW]	0	5,500	11	16,50	22	27,50
I [A]	25,30	27,41	31,68	37,41	45	55,29
eff [%]	0	72,57	83,36	86,51	86,93	86,11
\cos	0,1094	0,3990	0,6012	0,7360	0,8118	0,8336
n [1/min]	1000	992	983	973,1	963	952
M [Nm]	0	52,94	106,9	161,9	218,2	275,9
s [%]	0	0,7953	1,705	2,695	3,704	4,802

Tolerance according to VDE 0530 T1 12.84 for rated power

Starting current 252 A	Starting torque 285 Nm	Moment of inertia 0,160 kg m ²	
---------------------------	---------------------------	--	--

ABS

AFP 2024



- Wet well stationary with pedestal

Dimensions (mm)

Dimensions (mm)										
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	
1230	493	378	337	419	475	165	873	628	22	
L	M	N	O	P	R	S	T	DN	V1	
320	550	130	420	430	340	23	460	200	1150	
V2	W	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Z	
903	85	90	70	14	52	40	48	220	40	

CÁLCULO POZO DE BOMBEO

REFERENCIA: CALATAYUD

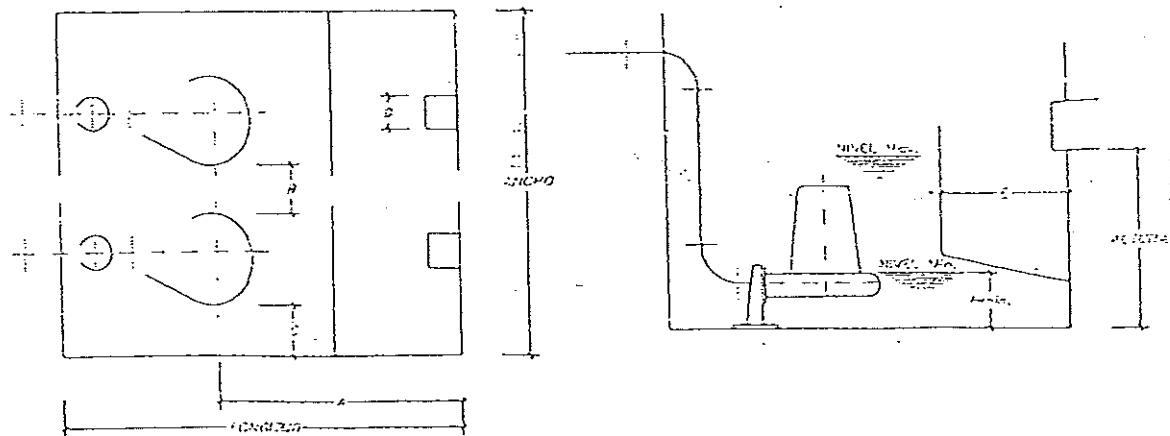
N. de bombas	5
--------------	---

Tipo de bomba	AFP 2024
---------------	----------

LONGITUD :	6400,00 mm.	A =	1940,76 mm.	Distancia eje bomba pared entrada
ANCHO :	4000 mm.	B =	344 mm.	Distancia mínima entre carcasa/carcasa
	-	C. =	300 mm.	Distancia mínima carcasa/pared lateral
AREA :	25,60 m ²	D =	300 mm.	Diam. salida cámara tranquilizadora
		E =	1200 mm.	Longitud cámara tranquilizadora

Caudal unitario en l/seg.

1 ^a Bomba	144
2 ^a Bomba	144
3 ^a Bomba	144
4 ^a Bomba	144
5 ^a Bomba	0
6 ^a Bomba	0
7 ^a Bomba	0



Nombre del proyecto : CALATAYUD
 N° del proyecto : 0601002814
 Fecha : 25-6-99
 Preparado por : JIMP

* DATOS DE PARTIDA *

Medic : Agua residual
 Viscosidad cinemática $\eta_v = 1.31E-06 \text{ m}^2/\text{s}$
 Densidad $\rho = 1.00 \text{ kg/dm}^3$
 Diámetro nominal tubería DN 200 (mm)
 Caudal $Q = 144.00 \text{ l/s}$
 Velocidad de fluencia $v = 4.58 \text{ m/s}$
 Altura geodésica $H_{geo} = 9.85 \text{ m}$

* Elemento : CODO STANDARD *

Codo 90 grados ; r/d=3 ; Superficie rugosa
 N° de codos : 1

Diámetro de la tubería DN 200
 Caudal $Q = 144.0 \text{ l/s}$
 Velocidad de fluencia $v = 4.6 \text{ m/s}$
 Coeficiente de resistencia Zeta = 0.31
 Pérdida de carga de elemento $H_v = 0.33 \text{ m}$

Altura de elevación total ($H_{geo}+H_v$) $H_{tot} = 10.18 \text{ m}$

* Elemento : DIFUSOR / REDUCCION *

Difusor con 25° de ángulo de ampliación
 Diámetro nominal de DN 200 a DN 300

Diámetro de la tubería DN 300
 Caudal $Q = 144.0 \text{ l/s}$
 Velocidad de fluencia $v = 2.0 \text{ m/s}$
 Coeficiente de resistencia Zeta = 0.19
 Pérdida de carga de elemento $H_v = 0.04 \text{ m}$

Altura de elevación total ($H_{geo}+H_v$) $H_{tot} = 10.22 \text{ m}$

* Elemento : TUBO *

Tubo circular
 Coeficiente de la rugosidad $k = 0.10 \text{ mm}$
 Longitud de la tubería $L = 11.3 \text{ m}$

Diámetro de la tubería DN 300
 Caudal $Q = 144.0 \text{ l/s}$
 Velocidad de fluencia $v = 2.0 \text{ m/s}$
 Corriente turbulenta : Núm. Reynold $Re = 466529$
 Perdida de carga : Tubería $H_v = 0.13 \text{ m}$
 Caída de presión $J = 11.7 \text{ m/km}$

Altura total de elevación $H_{tot} = 10.35 \text{ m}$

Nombre del proyecto : CALATAYUD
 N° del proyecto : 0601002814
 Fecha : 25-6-99
 Preparado por : JIMP

* Elemento : CODO STANDARD *
 Codo 90 grados ; r/d=3 ; Superficie rugosa
 N° de codos : 1

Diámetro de la tubería	DN 300
Caudal	$Q = 144.0 \text{ l/s}$
Velocidad de fluencia	$v = 2.0 \text{ m/s}$
Coeficiente de resistencia	Zeta = 0.31
Pérdida de carga de elemento	$Hv = 0.07 \text{ m}$

Altura de elevación total (Hgeo+Hv) Htot = 10.42 m

* Elemento : TUBO *

Tubo circular	
Coeficiente de la rugosidad	$k = 0.10 \text{ mm}$
Longitud de la tubería	$L = 2.6 \text{ m}$

Diámetro de la tubería	DN 300
Caudal	$Q = 144.0 \text{ l/s}$
Velocidad de fluencia	$v = 2.0 \text{ m/s}$
Corriente turbulenta : Núm. Reynold	$Re = 466529$
Perdida de carga : Tubería	$Hv = 0.03 \text{ m}$
Caída de presión	$J = 11.7 \text{ m/km}$

Altura total de elevación Htot = 10.45 m

* Elemento : CODO *

Tubo circular
 Ángulo de cimbreo : 45 Grad
 Superficie rugosa
 Radio de curvatura : $R = 2d$

Diámetro de la tubería	DN 300
Caudal	$Q = 144.0 \text{ l/s}$
Velocidad de fluencia	$v = 2.0 \text{ m/s}$
Coeficiente de resistencia	Zeta = 0.19
Pérdida de carga de elemento	$Hv = 0.04 \text{ m}$

Altura de elevación total (Hgeo+Hv) Htot = 10.49 m

Nombre del proyecto : CALATAYUD
 N° del proyecto : 0601002814
 Fecha : 25-6-99
 Preparado por : JIMP

* Elemento : SALIDA *
 Salida de tubo horizontal

Diámetro de la tubería	DN 300
Caudal	$Q = 144.0 \text{ l/s}$
Velocidad de fluencia	$v = 2.0 \text{ m/s}$
Coeficiente de resistencia	Zeta = 0.21
Pérdida de carga de elemento	$Hv = 0.04 \text{ m}$

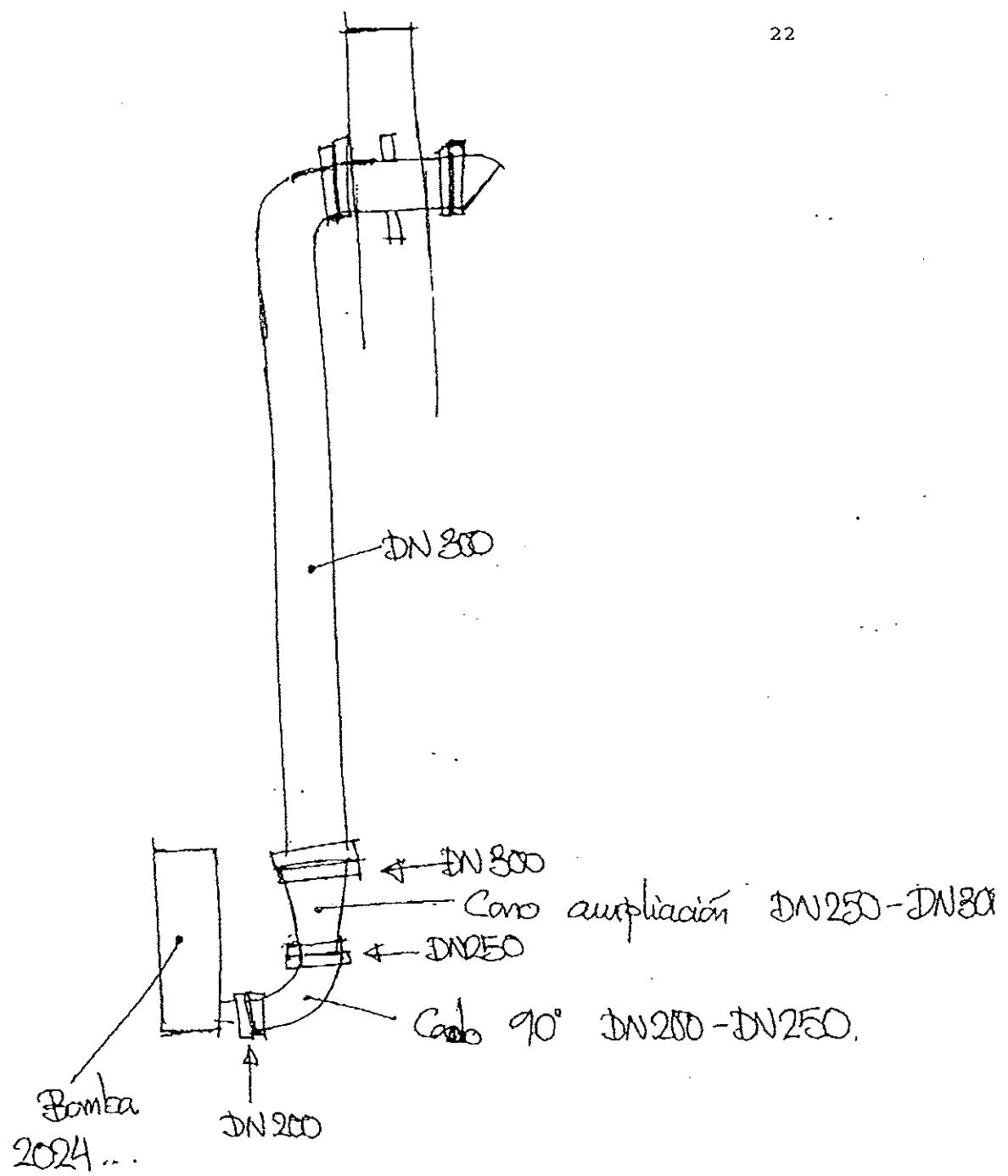
Altura de elevación total ($H_{geo}+H_v$) $H_{tot} = 10.54 \text{ m}$

* ABS BOMBAS, S.A. *

Nombre del proyecto : CALATAYUD
 N° del proyecto : 0601002814

Elemento	I	DN	I	Caudal	I	Perdida carga
	I	(mm)	I	(l/s)	I	Elem. I Total
codo 90° ; r/d=3 ; rugosa	I	DN 200	I	144.0	I	0.332m I 10.182
Difusor	I	DN 300	I	144.0	I	0.040m I 10.222
Tubería k= .1 mm l= 11.3 m	I	DN 300	I	144.0	I	0.132m I 10.354
codo 90° ; r/d=3 ; rugosa	I	DN 300	I	144.0	I	0.066m I 10.420
Tubería k= .1 mm l= 2.6 m	I	DN 300	I	144.0	I	0.030m I 10.451
Codo	I	DN 300	I	144.0	I	0.040m I 10.491
Salida de tubo horizontal	I	DN 300	I	144.0	I	0.045m I 10.535

PC-Calc Vs.0192



CÁLCULOS DE LA OBRA CIVIL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.

Se presentan a continuación una serie de hojas de cálculo en las que se dimensiona la armadura de los distintos elementos de hormigón que se localizan en el interior de la estación de bombeo. El perímetro propiamente dicho corresponde a las pantallas, que se dimensionan mediante cálculos independientes.

Se dimensionan los siguientes elementos:

- *Losa superior*: corresponde a la losa a cota máxima donde se colocan las tapas de acceso. Se dimensiona el armado general de la losa y después el armado de los zunchos entre las tapas. (pág. 1 @ 3)
- *Losa de fondo y muro central*: la losa se verá influenciada por la carga de la subpresión debida al nivel freático (se determina en la pág. 4), pero también por los esfuerzos que le transmite el muro central de la estación (se determina en la pág. 6), que si bien no tiene cargas de tierras, si debe soportar la presión del nivel del agua en el interior de la estación, cuyo nivel más desfavorable corresponde a la cota del aliviadero de emergencia. (la armadura del muro se determina en las pág. 7-8).
- *Muros del pozo de gruesos*: se calcula de forma análoga al caso anterior del muro central (pág. 9@11)
- *Comprobación de flotación*: en la pág. final se comprueba que a largo plazo, el peso de los elementos interiores de la estación es capaz de compensar por su peso propio, el empuje ascensional de la subpresión sobre la losa de fondo.

CALCULO MECÁNICO ESTACIÓN DE BOMBEO

LOSA SUPERIOR

LOSA A COTA : **524,38 m**

ESPESOR : **0,3 m**

PESO PROPIO : **0,75 t/m²**

SOBRECARGA : **400 kp/m²**

LUZ : **4,5 m**

q= 1,15 t/ml

ACERO:

f_{yk} = 5100 kp/cm²

f_{yd} = 4435 kp/cm²

HORMIGÓN:

f_{ck} = 250 kp/cm²

f_{cd} = 167 kp/cm²

M_d= 4,658 mt

X lim= 16,842 cm

Y lim= 13,474 cm

ML= 38,756 mt

Y= 0,012 m

nº Ø Diam.pml

At= 3,84 cm² >> 6 12

A_{min} = 6,00 cm² At,rl = 6,785856

Profundidad del rectangulo :

Armadura de tracción :

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN:

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECOBRIMIENTO:

Recobrimiento **C = 30 mm**
 Distancia entre barras **S = 166,67 mm**
 Calidad adherencia **K1 = 0,4**
 Coef.diagrama tracción **K2 = 0,125**
 Diámetro barra **Ø = 12 mm**
 Area efect.antifisura **A_{c,ef} = 750 cm²**

S_m = 159,648 mm

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) **T_s = 1568,6 kp/cm²**

Módulo elasticidad acero **E_s = 2,1E+6 kp/cm²**

Coef. de carga **K3 = 0,5**

Tensión de fisuración **T_{sr} = 1875,9 kp/cm²**

E_{sm} = 2,1E-4 no < que 0,0003

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA :

W_k = 0,08109 mm OK

CORTANTE:

Cortante de cálculo **V_d = 2,5875 t**

Cort.resistido hormigón **V_{cu} = 17,446 t > V_d**

losa sup.

ZONA DE HUECOS DE LAS TAPAS

Vigas entre tapas:

SECCIÓN :	0,06 m ²	b =	0,2 m
		h =	0,3 m
LUZ :	1,7 m		
SEPARACIÓN :	1 m		
CARGA :	1,15 t/ml		
	Md= 0,665 mt	X lim=	16,842 cm
	<input type="checkbox"/> Biart. <input type="checkbox"/> Biemp.	Y lim=	13,474 cm
		ML=	38,756 mt
		Y =	0,002 m
		At =	0,64 cm>>> <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 8
		Amin =	0,90 cm ² At,rl = 1,005312
			nº Ø Diam.

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECUBRIMIENTO:

Recubrimiento C =	30 mm	}
Distancia entre barras S =	13,2 mm	
Calidad adherencia K1 =	0,4	
Coef.diagrama tracción K2 =	0,125	
Diámetro barra Ø =	8 mm	
Area efect.antifisura A _{c,ef} =	120 cm	

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) Ts =	1764,6 kp/cm ²	}
Módulo elasticidad acero Es =	2,1E+6 kp/cm ²	
Coef. de carga K3 =	0,5	
Tensión de fisuración Ts _r =	2532,4 kp/cm ²	

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : W_k = 0,06308 mm OK

CORTANTE:

Cortante de cálculo V_d = 0,9775 t
Cort.resistido hormigón V_{cu} = 3,4892 t > V_d >>> estribos Ø 6 a 20
(s< 0,85 d = 22,95 cm)

Viga longitudinal de tapas:

SECCIÓN :	0,09 m ²	b =	0,3 m
		h =	0,3 m
LUZ :	6,4 m		
SEPARACIÓN :	2 m		
CARGA :	2,3 t/ml		
	Md= 12,56 mt	X lim=	16,842 cm
	<input type="checkbox"/> Biart. <input type="checkbox"/> Biemp.	Y lim=	13,474 cm
		ML=	38,756 mt
		Y =	0,035 m nº Ø Diam.
		At =	11,2 cm>>> <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 20
		Amin =	1,35 cm ² At,rl = 12,5664

losa sup.

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECUBRIMIENTO:

Recubrimiento C =	30 mm	}
Distancia entre barras S =	4 mm	
Calidad adherencia K1 =	0,4	
Coef.diagrama tracción K2 =	0,125	
Diámetro barra Ø =	20 mm	
Area efect.antifisura Ac,ef =	2,25 cm	

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) $T_s = 2470,5 \text{ kp/cm}^2$
 Módulo elasticidad acero $E_s = 2,1E+6 \text{ kp/cm}^2$
 Coef. de carga $K_3 = 0,5$ $E_{sm} = 1,2E-3$ no < que 0,0005
 Tensión de fisuración $T_{sf} = 303,89 \text{ kp/cm}^2$

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : Wk = 0,12103 mm OK
no existe contacto agua

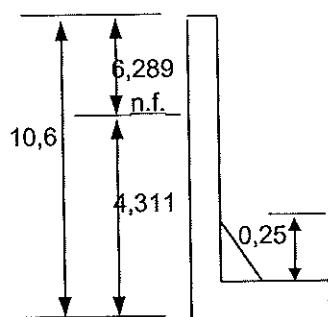
CORTANTE:

Cortante de cálculo $V_d = 7,36 \text{ t}$
 Cort.resistido hormigón $V_{cu} = 5,2338 \text{ t} > V_d$ >>> estribos Ø 6 a 20
 $(s < 0,85 d = 22,95 \text{ cm})$

losa fondo

LOSA FONDO(subpresión) Cálculo de la losa de fondo con el efecto de la subpresión del n.f.exterior

cotas en m



Tensiones:

Carga repartida (t/m ²):	0	0 t/m ²
Carga triangular de las tierras:		0 t/m ²
Carga triangular del nivel freático:	3,961	t/m ²

Espesor muro:	0,5 m	Kact =	0,33
Espes. zapata	0,7 m	P.esp=	0 T/m ³
Altura total	10,6 m	H.n.f.=	4,311 m
Alto cartela	0,25 m		

Subpresión en la losa de fondo :

$$\begin{cases} \text{espesor (m)}: 0,7 \\ p.\text{prop.}(t/m^2): 1,75 \end{cases}$$

subpresión (t/m²): 4,311

luz losa fondo: 4,5 m

$$\begin{matrix} \text{Momentos:} \\ M+ = 6,483 \text{ mt} \\ M- = 4,322 \text{ mt} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{Cortantes:} \\ Vd = 8,810 \text{ t} \\ Vcu = 40,707 \text{ t} > Vd \end{matrix}$$

Armado de la losa de fondo:

$$\text{espesor :} \quad 0,7 \text{ m}$$

ACERO:

$$\begin{matrix} fyk = 5100 \text{ kp/cm}^2 \\ fyd = 4435 \text{ kp/cm}^2 \end{matrix}$$

$$q = 3,961 \text{ t/ml}$$

HORMIGÓN:

$$\begin{matrix} fck = 250 \text{ kp/cm}^2 \\ fcd = 167 \text{ kp/cm}^2 \end{matrix}$$

$$Md = 6,915 \text{ mt}$$

$$\begin{matrix} X_{lim} = 39,297 \text{ cm} \\ Y_{lim} = 31,438 \text{ cm} \\ ML = 211 \text{ mt} \\ Y = 0,008 \text{ m} \\ At = 2,56 \text{ cm}^2 \ggg \begin{matrix} n^{\circ} \text{ Ø Diam.pml} \\ 5 \quad 20 \end{matrix} \\ Amin = 14,00 \text{ cm}^2 \quad At,rl = 15,708 \end{matrix}$$

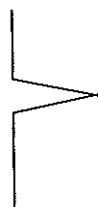
Profundidad del rectángulo :

Armadura de tracción :

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECURBIMIENTO:

$$\begin{matrix} \text{Recubrimiento } C = 30 \text{ mm} \\ \text{Distancia entre barras } S = 200,00 \text{ mm} \\ \text{Calidad adherencia } K1 = 0,4 \\ \text{Coef.diagrama tracción } K2 = 0,125 \\ \text{Diámetro barra } \text{Ø} = 20 \text{ mm} \\ \text{Area efect.antifisura } Ac,ef = 1500 \text{ cm} \end{matrix}$$



$$Sm = 195,49 \text{ mm}$$

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

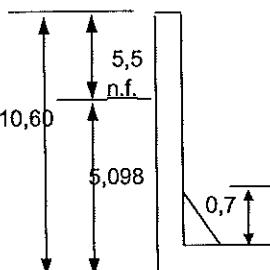
losa fondo

$$\left. \begin{array}{l} \text{Tensión acero(con fisur) } Ts = 451,74 \text{ kp/cm}^2 \\ \text{Módulo elasticidad acero } Es = 2,1E+6 \text{ kp/cm}^2 \\ \text{Coef. de carga } K3 = 0,5 \\ \text{Tensión de fisuración } Tsr = 1890,87 \text{ kp/cm}^2 \end{array} \right\} \quad Esm = -1,7E-3 \text{ no < que } 9E-05$$

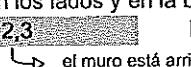
ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA :

Wk = 0,0286 mm OK

muro central

MURO CENTRAL Y LOSA FONDO		Cálculo longitudinal	
cotas en m		Espesor muro: 0,5 m	Kact = 0,33
		Espes. zapata 0,7 m	P.esp= 0 T/m3
		Altura total 10,60 m	H.n.f.= 5,098 m
		Alto cartela 0,7 m	 <p>se refiere al nivel del agua en el interior del pozo de gruesos</p>
Tensiones:			
Carga repartida (t/m ²): 0		0 t/m ²	
Carga triangular de las tierras: 0		0 t/m ²	
Carga triangular del nivel freático: 4,748		t/m ²	
		4,748 t/m ²	
Cortante:		teórico:	con recrcido de cartelas:
Carga repartida : 0 t		0 t	
Carga triangular tierras: 0 t		0 t	
Carga triangular n.freatico: 9,671202 t		6,8376 t	
total : 9,671202 t		6,8376 t	
Cortante cálculo $Vd = Vx \cdot 1,6 = 15,473923 t$		10,9402 t < Vcu	
$Vcu = 29,076408 t$		altura=H total - Canto solera - Alto cartela	

Se calcula el muro como placa empotrada en los lados y en la base, y libre en coronación :

altura (m) : 10,248 base (m) : 2,3 b / h = 0,22


el muro está arrostrado por el pozo de gruesos

en los lados : m = 2,135 mt
 en la base : m = 1,407 mt

Subpresión en la losa de fondo : (debida al n.f. exterior)
 { espesor (m): 0,7 subpresión (t/m²): 4,311 luz losa fondo: 4,5 m
 p.prop.(t/m²): 1,75

Momentos: M+ = 6,483 mt
 M- = 4,322 mt

Cortantes : Vd = 8,810 t
 Vcu = 40,707 t > Vd OK

Armado de la losa de fondo: (aplicando la hipótesis subpresión por n.f. que es más desfavorable).

ACERO:

espesor : 0,7 m

$$fyk = 5100 \text{ kp/cm}^2$$

q = 4,748 t/ml

$$fyd = 4435 \text{ kp/cm}^2$$

Md = 9,165 mt

HORMIGÓN:

$$fck = 250 \text{ kp/cm}^2$$

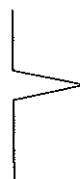
$$fcd = 167 \text{ kp/cm}^2$$

X lim= 39,297 cm
 Y lim= 31,438 cm
 ML= 210,997 mt
 Profundidad del rectángulo : Y = 0,01 m n° Ø Diam.pml
 Armadura de tracción : At = 3,2 cm² >>> 5 20
 Amin = 14,00 cm² At,rl = 15,708

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECUBRIMIENTO:

Recubrimiento C =	30 mm
Distancia entre barras S =	200,00 mm
Calidad adherencia K1 =	0,4
Coef.diagrama tracción K2 =	0,125
Diámetro barra Ø =	20 mm
Area efect.antifisura Ac,ef =	1500 cm ²



$$Sm = 195,493 \text{ mm}$$

muro central

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) $T_s =$	564,68 kp/cm ²	}
tódulo elasticidad acero $E_s =$	2,1E+6 kp/cm ²	
Coef. de carga $K_3 =$	0,5	
Tensión de fisuración $T_{sr} =$	1890,87 kp/cm ²	

$$E_{sm} = -1,2E-3 \text{ no < que } 1E-04$$

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : $W_k = 0,03575 \text{ mm}$ OK

Armado del muro:

Armado vertical:

espesor : 0,5 m

$q = 4,748 \text{ t/ml}$

$M_d = 9,165 \text{ mt}$

ACERO:

$f_yk = 5100 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = 4435 \text{ kp/cm}^2$

HORMIGÓN:

$f_{ck} = 250 \text{ kp/cm}^2$

$f_{cd} = 167 \text{ kp/cm}^2$

$X_{lim} = 28,07 \text{ cm}$

$Y_{lim} = 22,456 \text{ cm}$

$ML = 107,653 \text{ mt}$

Profundidad del rectángulo : $Y = 0,015 \text{ m}$ n° Ø Diam.pml

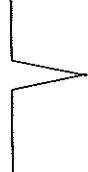
Armadura de tracción : $A_t = 4,8 \text{ cm}^2 >> 5 \quad 16$

$A_{min} = 10,00 \text{ cm}^2 \quad A_{tr,rl} = 10,05312$

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECOBRIMIENTO:

Recoimiento $C =$	30 mm
Distancia entre barras $S =$	200,00 mm
Calidad adherencia $K_1 =$	0,4
Coef.diagrama tracción $K_2 =$	0,125
Diámetro barra Ø =	16 mm
Area efect.antifisura $A_{c,ef} =$	1200 cm



$S_m = 195,493 \text{ mm}$

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) $T_s =$	1323,47 kp/cm ²
tódulo elasticidad acero $E_s =$	2,1E+6 kp/cm ²
Coef. de carga $K_3 =$	0,5
Tensión de fisuración $T_{sr} =$	2110,34 kp/cm ²

$$E_{sm} = -1,7E-4 \text{ no < que } 3E-04$$

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : $W_k = 0,08378 \text{ mm}$ OK

Armado horizontal:

espesor : 0,5 m

$q = 4,748 \text{ t/ml}$

$M_d = 3,416 \text{ mt}$

ACERO:

$f_yk = 5100 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = 4435 \text{ kp/cm}^2$

HORMIGÓN:

$f_{ck} = 250 \text{ kp/cm}^2$

$f_{cd} = 167 \text{ kp/cm}^2$

$X_{lim} = 28,07 \text{ cm}$

$Y_{lim} = 22,456 \text{ cm}$

$ML = 107,653 \text{ mt}$

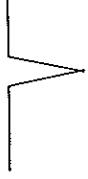
Profundidad del rectángulo : $Y = 0,005 \text{ m}$ n° Ø Diam.pml

muro central

Armadura de tracción : At = 1,6 cm² >>> 5 16
 Amín = 10,00 cm² At,rl = 10,05312

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECUBRIMIENTO:

Recubrimiento C =	30 mm	
Distancia entre barras S =	200,00 mm	
Calidad adherencia K1 =	0,4	
Coef.diagrama tracción K2 =	0,125	
Diámetro barra Ø =	16 mm	
Area efect.antifisura Ac,ef =	1200 cm	

$$Sm = 195,493 \text{ mm}$$

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) Ts =	441,16 kp/cm ²	
Módulo elasticidad acero Es =	2,1E+6 kp/cm ²	
Coef. de carga K3 =	0,5	Es m = -2,2E-3 no < que 8E-05
Tensión de fisuración Ts _r =	2110,34 kp/cm ²	

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : Wk = 0,02793 mm OK

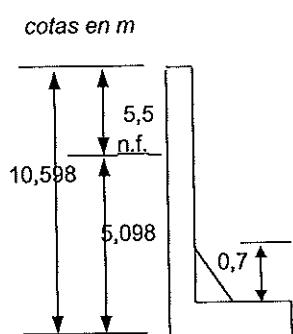
La losa de fondo deberá resistir también el axil de la presión de las pantallas, que según el cálculo será de 16,5 T/m.

Así pues, para:
 Es necesaria: $A \times fyd = \begin{cases} M= & 9,165 \text{ Tm/m} \\ N= & 16,6 \text{ T/m} \\ 40 \text{ T} & \ggg \end{cases}$ $\begin{cases} n^o & \emptyset \text{ Diam.pml} \\ 5 & 20 \text{ OK} \\ \text{cumple} & \end{cases}$

muro pozo gruesos

MURO POZO GRUESOS

Cálculo longitudinal



Espesor muro: 0,3 m
Espes. zapata: 0,7 m
Altura total: 10,60 m
Alto cartela: 0,7 m

Kact = 0,333
P.esp= 0 T/m³
H.n.f.= 5,098 m

se refiere al nivel del agua en el interior del pozo de gruesos

Tensiones:

Carga repartida (t/m²): 0 t/m²
Carga triangular de las tierras: 0 t/m²
Carga triangular del nivel freático: 4,748 t/m²
4,748 t/m²

Cortante:

Carga repartida :	teórico:	con recrecio de cartelas:
0 t	0 t	0 t
Carga triangular tierras:	0 t	0 t
Carga triangular n.freatico:	9,671202 t	6,8376 t
total :	9,671202 t	6,8376 t
Cortante cálculo Vd=Vx1,6=	15,473923 t	10,9402 t < Vcu
Vcu=	17,445845 t ;	altura=H total - Canto solera - Alto cartela

Se calcula el muro como placa empotrada en los lados y en la base, y libre en coronación :

altura (m) : 10,248 base (m) : 2,8 b / h = 0,27

en los lados : m = 3,1640672 mt
en la base : m = 2,08456192 mt

Subpresión en la losa de fondo :

{ espesor (m): 0,7 subpresión (t/m²): 5,098
{ p.prop.(t/m²): 1,75 luz losa fondo: 2,3 m

Momentos: M+ = 2,214 mt
M - = 1,476 mt

Cortantes : Vd = 11,517 t
Vcu= 40,707 t > Vd

Armado de la losa de fondo:

ACERO:

fyk = 5100 kp/cm²
fyd = 4435 kp/cm²

espesor : 0,7 m

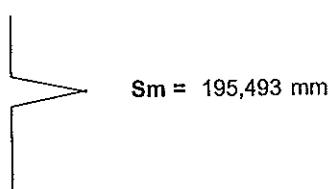
q= 4,748 t/ml

HORMIGÓN:

fck = 250 kp/cm²
fcd = 167 kp/cm²

Md= 5,697 mt

X llm= 39,297 cm
Y llm= 31,438 cm
ML= 210,997 mt
Profundidad del rectángulo : Y = 0,006 m
Armadura de tracción : At = 1,92 cm² >>> n° Ø Diam.pml
Amin = 14,00 cm² At,rl = 15,708



COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN:

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECOBRIMIENTO:

Recubrimiento C = 30 mm
Distancia entre barras S = 200,00 mm
Calidad adherencia K1 = 0,4
Coef.diagrama tracción K2 = 0,125
Diámetro barra Ø = 20 mm
Area efect.antifisura Ac,ef = 1500 cm²

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) $T_s = 338,81 \text{ kp/cm}^2$
 Módulo elasticidad acero $E_s = 2,1E+6 \text{ kp/cm}^2$
 Coef. de carga $K_3 = 0,5$
 Tensión de fisuración $T_{sr} = 1890,87 \text{ kp/cm}^2$

$$Esm = -2,4E-3 \text{ no < que } 6E-05$$

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA :

$$W_k = 0,02145 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

Armado del muro:

Armado vertical:

espesor : 0,3 m

$$q = 4,748 \text{ t/ml}$$

$$Md = 5,697 \text{ mt}$$

ACER:

$$f_yk = 5100 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_yd = 4435 \text{ kp/cm}^2$$

FORMIGÓ:

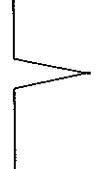
$$f_{ck} = 250 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{cd} = 167 \text{ kp/cm}^2$$

Profundidad del rectángulo :
 Armadura de tracción :
 $X_{lim} = 16,842 \text{ cm}$
 $Y_{lim} = 13,474 \text{ cm}$
 $ML = 38,756 \text{ mt}$
 $Y = 0,015 \text{ m}$
 $At = 4,8 \text{ cm}^2 >>> 4 \quad 16$
 $A_{min} = 6,00 \text{ cm}^2$
 $nº \varnothing \text{ Diam.pml}$
 $At,rl = 8,042496$

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECOBRIMIENTO:

Recubrimiento $C =$	30 mm	
Distancia entre barras $S =$	250,00 mm	
Calidad adherencia $K_1 =$	0,4	
Coef.diagrama tracción $K_2 =$	0,125	
Diámetro barra $\varnothing =$	16 mm	

Area efect.antifisura $A_{c,ef} = 750 \text{ cm}^2$

$$Sm = 184,604 \text{ mm}$$

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) $T_s = 1654,34 \text{ kp/cm}^2$
 Módulo elasticidad acero $E_s = 2,1E+6 \text{ kp/cm}^2$
 Coef. de carga $K_3 = 0,5$
 Tensión de fisuración $T_{sr} = 1582,76 \text{ kp/cm}^2$

$$Esm = 4,3E-4 \text{ no < que } 3E-04$$

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : $W_k = 0,13408 \text{ mm} \quad \text{OK}$

Armado horizontal:

espesor : 0,3 m

$$q = 4,748 \text{ t/ml}$$

$$Md = 5,063 \text{ mt}$$

ACER:

$$f_yk = 5100 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_yd = 4435 \text{ kp/cm}^2$$

FORMIGÓ:

$$f_{ck} = 250 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{cd} = 167 \text{ kp/cm}^2$$

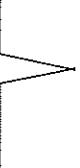
$$X_{lim} = 16,842 \text{ cm}$$

$$Y_{lim} = 13,474 \text{ cm}$$

ML=	38,756 mt		
Profundidad del rectángulo :	Y = 0,014 m	nº Ø	Diam.pml
Armadura de tracción :	At = 4,48 cm ² >>>	4	16
Amin =	6,00 cm ²	At,rl = 8,042496	

COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN :

SEPARACIÓN MEDIA ENTRE FISURAS EN LA ZONA DEL RECUBRIMIENTO:

Recubrimiento C =	30 mm	
Distancia entre barras S =	250,00 mm	
Calidad adherencia K1 =	0,4	
Coef.diagrama tracción K2 =	0,125	
Diámetro barra Ø =	16 mm	
Area efect.antifisura Ac,ef =	750 cm	

$$Sm = 184,604 \text{ mm}$$

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS :

Tensión acero(con fisur) Ts =	1544,05 kp/cm ²	$Esm = 3,5E-4 \text{ no } < \text{ que } 3E-04$
Módulo elasticidad acero Es =	2,1E+6 kp/cm ²	
Coef. de carga K3 =	0,5	
Tensión de fisuración Ts _r =	1582,76 kp/cm ²	

ANCHO CARACTERÍSTICO DE FISURA : Wk = 0,10952 mm OK

ESTUDIO DE LA SUBPRESIÓN EN LA LOSA DE FONDO

Cota de losa fondo	515,04 m	}	Subpresión=	4,45 m.c.a (Tn/m ²)
Cota inferior de losa fond	513,64 m			
Cota nivel freático	518,093 m			

A corto plazo no existirán empujes, pues se trata de un suelo arcilloso impermeable.

A largo plazo si existirán empujes, pero el peso de los muros construidos dentro de la estación, contribuirá a compensar la subpresión.

Peso de los elementos de hormigón armado interiores a la estación:

Losa inferior	7	6,4	0,7	1	31,36
	4,5	6,4	0,7	1	20,16
muro 0,5m:	6,4	10,3	0,5	1	32,96
muretes poz	2,5	11,8	0,3	2	17,7
muro 0,2m:	6,4	10,3	0,2	1	13,184
			total :		115,364 m ³

El peso total será: 115,364 / 2,5 = 288,41 }

La superficie es: 7 x 6,4 = 44,8 m² }

Repartiendo uniformemente la carga, la presión es:

$$288,41 / 44,8 = 6,44 \text{ T/m}^2$$

Que compensa sobradamente la subpresión que solo es de 4,44 T/m²

**PANTALLA CONTINUA DE HORMIGON ARMADO PARA LA
DEPURADORA DE CALATAYUD**

INDICE

A. PANTALLAS

- I.- Características del suelo
 - I.1. Corte estratigráfico
 - I.2. Parámetros geotécnicos
- II.- Materiales
 - II.1. Hormigón
 - II.2. Acero
- III.- Empujes activos y pasivos
- IV.- Momentos de cálculo y armado de la pantalla
- V.- Arriostramiento.

A.I. CARACTERISTICAS DEL SUELO

A.I.I. CORTE ESTRATIGRAFICO

En base al estudio geotécnico realizado por ENTECSA de fecha octubre de 1997 se ha considerado el siguiente perfil :

<u>NIVEL</u>	<u>SUELO</u>	<u>POTENCIA (M)</u>
I	Relleno	2,00
II	Limos-arcillas	3,00
III	Limos-arcillas-agua	4,50
IV	Arenas-gravas	2,50
V	Arcillas duras	----

El nivel freático: - cota – 5,00

A.I.2. PARAMETROS GEOTECNICOS

Suelo	Angulo de rozamiento interno (º)	Cohesión (t/m²)	Densidad aparente (t/m³)
Relleno	26	-	1,9
Limos - arcillas	24	0,5	1,8 / 1,05
Arenas - Gravas	31	-	1,0
Arcillas duras	25	8,0	1,1

A.II. MATERIALES

II. 1. HORMIGON

De resistencia característica $f_{ck} = 200 \text{ kp/cm}^2$
Consistencia en cono de Abrams de $18 \pm 5 \text{ cm}$.
Tamaño máximo del árido 20 mm.
Cemento sulforesistente.

II. 2. ACERO

De límite elástico $f_{yk} = 5.100 \text{ kp/cm}^2$

A.III. EMPUJES ACTIVOS Y PASIVOS

Para el cálculo de los empujes activos y pasivos se ha seguido la teoría de Rankine, y se ha considerado un rozamiento tierras-pantalla de $\delta = -2/3 \phi$

Se han considerado las siguientes sobrecargas.

Uniforme: $q_1 = 1,0 \text{ t/m}^2$

A.IV. MOMENTOS DE CALCULO Y ARMADO DE LA PANTALLA

Coeficientes de minoración/mayoración :

Hormigón : $\gamma_c = 1,5/0,9$ (por hormigonado vertical)

Acero : $\gamma_s = 1,10$

Acciones : $\gamma_f = 1,6$

Para la obtención de los momentos máximos y las reacciones se han estudiado dos esquemas estáticos distintos de funcionamiento de la pantalla: apuntalada y sin apuntalar. Una pantalla sin arriostramientos intermedios conlleva la utilización de elementos de pantalla de gran espesor (min. 1 m) lo cual implica la utilización de maquinaria de gran potencia, así como requerir unas cuantías elevadísimas de armadura. Por su parte, una pantalla arriostrada con varios niveles de apuntalamientos, permite dimensionar la estructura con dimensiones más realistas y razonables así como introducir unas cuantías apropiadas a este tipo de estructuras. Siguiendo este esquema, se proyectan las siguientes fases:

Fase 1^a: Excavación hasta la cota -4,00 para la realización del 1^{er} puntal (viga de coronación arriostrada).

Fase 2^a: Excavación hasta la cota -7,00 para la realización del 2º puntal (arriostran viga de coronación y primer nivel.)

Fase 3^a: Excavación hasta la cota -9,50 para la realización del 3^{er} puntal (arriostran viga de coronación y primer y segundo niveles).

Fase 4^a: Excavación hasta la cota -11,00 par la realización de la losa (arriostran: viga de coronación y 1^{er}, 2º y 3^{er}_Nivel).

Fase 5^a: Estado definitivo con losa.

MOMENTOS (se considera pantalla de espesor e=0,60m).

Fase	Mmáx (m·t)	Armadura Intradós base + refuerzo (cotas)	Armadura trasdós base + refuerzo (cotas)
1 ^a	4,0	5Ø16	5Ø16
2 ^o	11,7	5Ø16	5Ø16
3 ^a	17,6-19,6	5Ø16 +2Ø16 (-8,0 a -12,0)	5Ø16+2Ø16 (-4,0 a -8,0)
4 ^o	7,6	5Ø16	5Ø16
5 ^a	3,9	5Ø16	5Ø16

EMPOTRAMIENTO

SECCION	PUNTO DE ANULACION DE MOMENTOS	EMPOTRAMIENTO DE CALCULO	EMPOTRAMIENTO TOTAL (*)
Tipo	1,27	1,52	4,00

(*) Necesario para lograr el empotramiento mínimo de 3,0 metros en las arcillas duras (al objeto de impermeabilizar).

A.V. ARRIOSTRAMIENTO

Según las hojas de cálculo adjuntas, las reacciones en cada nivel de arriostramiento son:

Cota Arriostramiento	Reacción máx. provisional (t/ml)	Reacción definitiva (t/ml)
- 0,5 (v. Coronación)	3,54	1,67
-3,5	19,23	8,04
-6,5	37,2	15,85
-9,0	31,3	21,14
-11,0 (losa)	-	16,47 (en losa)

En apartados siguientes se dimensionan los apuntalamientos necesarios.

CALCULO DE PANTALLA CONTINUA

EPCHA:

PANTALLA CONTINUA: DEPURADORA_CALATAYUD

ZONA:

HIPOTESIS DE CALCULO

IMP.ACTIVOS= RANKINE

EMP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

OMINORACION EMP.PASIVOS

COEF.COHESSION= 1.00

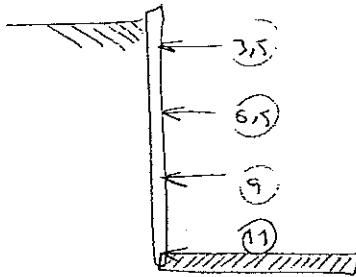
COEF.VALOR KP= 1.00

EMPUJES DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

CAPA	PROF. M	GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES	
						T/M2
1	0.00	- 2.00	1.90	26.0	0.0	0.390 1.874
2	2.00	- 5.00	1.80	24.0	0.5	1.375 3.652
3	5.00	- 9.50	1.05	24.0	0.5	3.652 5.645
4	9.50	- 12.00	1.00	31.0	0.0	4.777 5.578
5	12.00	- 20.00	1.10	25.0	8.0	-3.121 0.451

PROFOUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO: 5.00 M

SORECARGA UNIFORME= 1.00 T/M2



FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 11.00 M. APOYOS: 5 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.50	-0.06	1.67
2	3.50	-2.12	8.04
3	6.50	-3.62	15.85
4	9.00	-3.90	21.14
5	11.00	-2.12	16.47
6	12.04	0.00	-0.00

COTAS PROFUNDIDAD EMPUJES MOMENTOS CORTANTES

0.00	0.00	0.39	0.00	0.00
-0.25	0.25	0.58	-0.01	0.12
-0.50	0.50	0.76	-0.06	-1.39
-0.75	0.75	0.95	0.26	-1.17
-1.00	1.00	1.13	0.52	-0.91
-1.25	1.25	1.32	0.71	-0.61
-1.50	1.50	1.50	0.82	-0.25
-1.75	1.75	1.69	0.83	0.15
-2.00	2.00	1.87	0.74	0.59
-2.25	2.25	1.56	0.55	0.96
-2.50	2.50	1.75	0.26	1.37
-2.75	2.75	1.94	-0.14	1.84
-3.00	3.00	2.13	-0.66	2.35
-3.25	3.25	2.32	-1.32	2.90
-3.50	3.50	2.51	-2.12	-4.54
-3.75	3.75	2.70	-1.07	-3.88
-4.00	4.00	2.89	-0.18	-3.18
-4.25	4.25	3.08	0.52	-2.44
-4.50	4.50	3.27	1.03	-1.64
-4.75	4.75	3.46	1.34	-0.80
-5.00	5.00	3.65	1.43	0.09
-5.25	5.25	4.01	1.29	1.05
-5.50	5.50	4.37	0.90	2.10
-5.75	5.75	4.73	0.23	3.23
-6.00	6.00	5.10	-0.73	4.46
-6.25	6.25	5.46	-2.01	5.78
-6.50	6.50	5.82	-3.62	-8.66
-6.75	6.75	6.18	-1.64	-7.16
-7.00	7.00	6.54	-0.05	-5.57
-7.25	7.25	6.90	1.13	-3.89
-7.50	7.50	7.26	1.89	-2.12
-7.75	7.75	7.62	2.19	-0.26
-8.00	8.00	7.98	2.01	1.69
-8.25	8.25	8.34	1.34	3.73
-8.50	8.50	8.70	0.14	5.86
-8.75	8.75	9.06	-1.60	8.08
-9.00	9.00	9.42	-3.90	-10.75
-9.25	9.25	9.78	-1.51	-8.35
-9.50	9.50	10.14	0.26	-5.86
-9.75	9.75	9.61	1.44	-3.50
-10.00	10.00	9.94	2.01	-1.06
-10.25	10.25	10.27	1.96	1.47
-10.50	10.50	10.60	1.27	4.08
-10.75	10.75	10.93	-0.09	6.77
-11.00	11.00	11.26	-2.12	9.54
-11.25	11.25	9.96	-0.73	-4.27
-11.50	11.50	8.66	0.04	-1.95
-11.75	11.75	7.37	0.27	0.06
-12.00	12.00	6.07	0.04	1.74

-12.04 12.04 -2.12 0.00 -0.00

LONGITUD TEORICA DE LA PANTALLA= 12.04 M.

RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES

PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
.00	0.00	!	0.00
.25	-0.01	!	0.00
.50	-0.06	!	0.00
.75	0.00	!*	0.26
1.00	0.00	!*	0.52
1.25	0.00	!*	0.71
1.50	0.00	!*	0.82
1.75	0.00	!*	0.83
2.00	0.00	!*	0.74
2.25	0.00	!*	0.55
2.50	0.00	!*	0.26
2.75	-0.14	*!	0.00
3.00	-0.66	*!	0.00
3.25	-1.32	*	0.00
3.50	-2.12	*	0.00
3.75	-1.07	*	0.00
4.00	-0.18	*	0.00
4.25	0.00	!*	0.52
4.50	0.00	!*	1.03
4.75	0.00	!	1.34
5.00	0.00	!	1.43
5.25	0.00	!	1.29
5.50	0.00	!	0.90
5.75	0.00	!*	0.23
6.00	-0.73	*	0.00
6.25	-2.01	*	0.00
6.50	-3.62	*	0.00
6.75	-1.64	*	0.00
7.00	-0.05	!	0.00
7.25	0.00	!	1.13
7.50	0.00	!	1.89
7.75	0.00	!	2.19
8.00	0.00	!	2.01
8.25	0.00	!	1.34
8.50	0.00	!*	0.14
8.75	-1.60	*	0.00
9.00	-3.90	*	0.00
9.25	-1.51	*	0.00
9.50	0.00	!*	0.26
9.75	0.00	!	1.44
10.00	0.00	!	2.01
10.25	0.00	!	1.96
10.50	0.00	!	1.27
10.75	-0.09	!	0.00
11.00	-2.12	*	0.00
11.25	-0.73	*	0.00
11.50	0.00	!	0.04
11.75	0.00	!*	0.27
12.00	0.00	!	0.04

RESUMEN DE ESFUERZOS CORTANTES

PROF	Q.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	Q.MAX
00	0.00		0.00
0.25	0.00		0.12
0.50	-1.39	*	0.00
0.75	-1.17	*	0.00
1.00	-0.91	*	0.00
1.25	-0.61	*	0.00
1.50	-0.25		0.00
1.75	0.00		0.15
2.00	0.00	*	0.59
2.25	0.00	*	0.96
2.50	0.00	*	1.37
2.75	0.00	*	1.84
3.00	0.00	*	2.35
3.25	0.00	*	2.90
3.50	-4.54	*	0.00
3.75	-3.88	*	0.00
4.00	-3.18	*	0.00
4.25	-2.44	*	0.00
4.50	-1.64	*	0.00
4.75	-0.80	*	0.00
5.00	0.00		0.09
5.25	0.00	*	1.05
5.50	0.00	*	2.10
5.75	0.00	*	3.23
6.00	0.00	*	4.46
6.25	0.00		5.78
6.50	-8.66	*	0.00
6.75	-7.16	*	0.00
7.00	-5.57	*	0.00
7.25	-3.89	*	0.00
7.50	-2.12	*	0.00
7.75	-0.26		0.00
8.00	0.00	*	1.69
8.25	0.00	*	3.73
8.50	0.00		5.86
8.75	0.00		8.08
9.00	-10.75	*	0.00
9.25	-8.35	*	0.00
9.50	-5.86	*	0.00
9.75	-3.50	*	0.00
10.00	-1.06	*	0.00
10.25	0.00	*	1.47
10.50	0.00		4.08
10.75	0.00		6.77
11.00	0.00		9.54
11.25	-4.27	*	0.00
11.50	-1.95	*	0.00
11.75	0.00		0.06
12.00	0.00	*	1.74

CALCULO DE PANTALLA CONTINUA

FECHA:

PANTALLA CONTINUA: DEPURADORA_CALATAYUD

DNA:

HIPOTESIS DE CALCULO

MP.ACTIVOS= RANKINE

EMP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS

COEF.COHESSION= 1.00

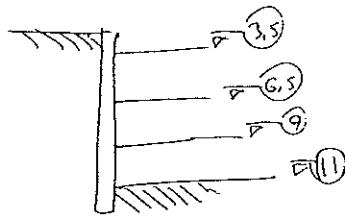
COEF.VALOR KP= 1.00

ATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

CAPA	PROF. M	GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2
1	0.00	- 2.00	1.90	26.0	0.390 1.874
2	2.00	- 5.00	1.80	24.0	1.375 3.652
3	5.00	- 9.50	1.05	24.0	3.652 5.645
4	9.50	- 12.00	1.00	31.0	4.777 5.578
5	12.00	- 20.00	1.10	25.0	-3.121 0.451

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO: 5.00 M

S. RECARGA UNIFORME= 1.00 T/M2



FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 4.00 M. APOYOS: 1 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS REACCIONES
1	0.50	-0.06 3.54
2	5.13	0.00 0.00

COTAS PROFUNDIDAD EMPUJES MOMENTOS CORTANTES

0.00	0.00	0.39	0.00	0.00
-0.25	0.25	0.58	-0.01	0.12
-0.50	0.50	0.76	-0.06	-3.25
-0.75	0.75	0.95	0.72	-3.04
-1.00	1.00	1.13	1.45	-2.78
-1.25	1.25	1.32	2.11	-2.47
-1.50	1.50	1.50	2.68	-2.12
-1.75	1.75	1.69	3.17	-1.72
-2.00	2.00	1.87	3.54	-1.28
-2.25	2.25	1.56	3.82	-0.91
-2.50	2.50	1.75	3.99	-0.49
-2.75	2.75	1.94	4.06	-0.03
-3.00	3.00	2.13	4.00	0.48
-3.25	3.25	2.32	3.82	1.03
-3.50	3.50	2.51	3.48	1.64
-3.75	3.75	2.70	2.99	2.29
-4.00	4.00	0.40	2.33	2.99
-4.25	4.25	-0.95	1.59	2.92
-4.50	4.50	-2.31	0.90	2.51
-4.75	4.75	-3.66	0.36	1.77
-5.00	5.00	-5.01	0.05	0.68
-5.13	5.13	-5.43	0.00	0.00

FASE DE EXCAVACION 2

EXCAVACION = 7.00 M. APOYOS: 2 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.50	-0.06	-1.51
2	3.50	-11.66	19.23
3	9.80	0.00	0.00

COTAS PROFUNDIDAD EMPUJES MOMENTOS CORTANTES

0.00	0.00	0.39	0.00	0.00
-0.25	0.25	0.58	-0.01	0.12
-0.50	0.50	0.76	-0.06	1.79
-0.75	0.75	0.95	-0.54	2.01
-1.00	1.00	1.13	-1.07	2.27
-1.25	1.25	1.32	-1.68	2.57
-1.50	1.50	1.50	-2.36	2.93
-1.75	1.75	1.69	-3.14	3.33
-2.00	2.00	1.87	-4.03	3.77
-2.25	2.25	1.56	-5.02	4.14
-2.50	2.50	1.75	-6.10	4.55
-2.75	2.75	1.94	-7.30	5.02
-3.00	3.00	2.13	-8.61	5.53
-3.25	3.25	2.32	-10.06	6.08
-3.50	3.50	2.51	-11.66	-12.54
-3.75	3.75	2.70	-8.61	-11.89
-4.00	4.00	2.89	-5.72	-11.19
-4.25	4.25	3.08	-3.02	-10.44
-4.50	4.50	3.27	-0.50	-9.64
-4.75	4.75	3.46	1.80	-8.80
-5.00	5.00	3.65	3.89	-7.91
-5.25	5.25	4.01	5.75	-6.96
-5.50	5.50	4.37	7.36	-5.91
-5.75	5.75	4.73	8.70	-4.77
-6.00	6.00	5.10	9.74	-3.54
-6.25	6.25	5.46	10.46	-2.22
-6.50	6.50	5.82	10.84	-0.81
-6.75	6.75	6.18	10.86	0.69
-7.00	7.00	4.04	10.49	2.28
-7.25	7.25	3.25	9.80	3.19
-7.50	7.50	2.46	8.91	3.90
-7.75	7.75	1.68	7.87	4.42
-8.00	8.00	0.89	6.72	4.74
-8.25	8.25	0.10	5.52	4.86
-8.50	8.50	-0.69	4.30	4.79
-8.75	8.75	-1.48	3.14	4.52
-9.00	9.00	-2.27	2.06	4.05
-9.25	9.25	-3.06	1.13	3.38
-9.50	9.50	-3.85	0.39	2.52
-9.75	9.75	-8.98	0.01	0.44
-9.80	9.80	-9.23	0.00	0.00

FASE DE EXCAVACION 3

EXCAVACION = 9.50 M. APOYOS: 3 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.50	-0.06	3.01
2	3.50	1.89	0.03
3	6.50	-19.65	37.19
4	12.16	0.00	-0.00

COTAS PROFUNDIDAD EMPUJES MOMENTOS CORTANTES

0.00	0.00	0.39	0.00	0.00
-0.25	0.25	0.58	-0.01	0.12
-0.50	0.50	0.76	-0.06	-2.72
-0.75	0.75	0.95	0.59	-2.51
-1.00	1.00	1.13	1.19	-2.25
-1.25	1.25	1.32	1.71	-1.94
-1.50	1.50	1.50	2.15	-1.59
-1.75	1.75	1.69	2.50	-1.19
-2.00	2.00	1.87	2.74	-0.74
-2.25	2.25	1.56	2.89	-0.38
-2.50	2.50	1.75	2.93	0.04
-2.75	2.75	1.94	2.86	0.50
-3.00	3.00	2.13	2.68	1.01
-3.25	3.25	2.32	2.35	1.57
-3.50	3.50	2.51	1.89	2.17
-3.75	3.75	2.70	1.27	2.80
-4.00	4.00	2.89	0.49	3.50
-4.25	4.25	3.08	-0.48	4.24
-4.50	4.50	3.27	-1.64	5.04
-4.75	4.75	3.46	-3.00	5.88
-5.00	5.00	3.65	-4.58	6.77
-5.25	5.25	4.01	-6.39	7.73
-5.50	5.50	4.37	-8.45	8.77
-5.75	5.75	4.73	-10.79	9.91
-6.00	6.00	5.10	-13.42	11.14
-6.25	6.25	5.46	-16.37	12.46
-6.50	6.50	5.82	-19.65	-23.32
-6.75	6.75	6.18	-14.01	-21.82
-7.00	7.00	6.54	-8.75	-20.23
-7.25	7.25	6.90	-3.90	-18.56
-7.50	7.50	7.26	0.52	-16.79
-7.75	7.75	7.62	4.49	-14.93
-8.00	8.00	7.98	7.98	-12.98
-8.25	8.25	8.34	10.97	-10.94
-8.50	8.50	8.70	13.44	-8.80
-8.75	8.75	9.06	15.36	-6.58
-9.00	9.00	9.42	16.72	-4.27
-9.25	9.25	9.78	17.49	-1.87
-9.50	9.50	10.14	17.65	0.62
-9.75	9.75	7.98	17.22	2.78
-10.00	10.00	6.68	16.29	4.61
-10.25	10.25	5.39	14.94	6.12
-10.50	10.50	4.09	13.26	7.30
-10.75	10.75	2.79	11.32	8.16
-11.00	11.00	1.49	9.20	8.70
-11.25	11.25	0.20	6.99	8.91
-11.50	11.50	-1.10	4.78	8.79
-11.75	11.75	-2.40	2.62	8.36
-12.00	12.00	-3.70	0.62	7.60
-12.16	12.16	-32.10	0.00	-0.00

(Introducir)
8 ~ 12 ~
5/16
2/16

(Inversores)
d 4 ~ 8 ~
5/16
2/16

EXCAVACION = 11.00 M. APOYOS: 4 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.50	-0.06	1.57
2	3.50	-2.43	8.67
3	6.50	-2.37	12.78
4	9.00	-9.04	31.35
5	12.27	0.00	-0.00

COTAS PROFUNDIDAD EMPUJES MOMENTOS CORTANTES

0.00	0.00	0.39	0.00	0.00
-0.25	0.25	0.58	-0.01	0.12
-0.50	0.50	0.76	-0.06	-1.28
-0.75	0.75	0.95	0.23	-1.07
-1.00	1.00	1.13	0.47	-0.81
-1.25	1.25	1.32	0.63	-0.50
-1.50	1.50	1.50	0.71	-0.15
-1.75	1.75	1.69	0.70	0.25
-2.00	2.00	1.87	0.58	0.70
-2.25	2.25	1.56	0.37	1.06
-2.50	2.50	1.75	0.05	1.48
-2.75	2.75	1.94	-0.38	1.94
-3.00	3.00	2.13	-0.93	2.45
-3.25	3.25	2.32	-1.61	3.01
-3.50	3.50	2.51	-2.43	-5.06
-3.75	3.75	2.70	-1.25	-4.41
-4.00	4.00	2.89	-0.23	-3.71
-4.25	4.25	3.08	0.60	-2.96
-4.50	4.50	3.27	1.24	-2.16
-4.75	4.75	3.46	1.68	-1.32
-5.00	5.00	3.65	1.90	-0.43
-5.25	5.25	4.01	1.89	0.53
-5.50	5.50	4.37	1.63	1.57
-5.75	5.75	4.73	1.09	2.71
-6.00	6.00	5.10	0.27	3.94
-6.25	6.25	5.46	-0.88	5.26
-6.50	6.50	5.82	-2.37	6.67
-6.75	6.75	6.18	-1.03	-4.61
-7.00	7.00	6.54	-0.08	-3.02
-7.25	7.25	6.90	0.47	-1.34
-7.50	7.50	7.26	0.59	0.43
-7.75	7.75	7.62	0.25	2.29
-8.00	8.00	7.98	-0.57	4.24
-8.25	8.25	8.34	-1.88	6.28
-8.50	8.50	8.70	-3.72	8.41
-8.75	8.75	9.06	-6.09	10.63
-9.00	9.00	9.42	-9.04	-18.41
-9.25	9.25	9.78	-4.73	-16.01
-9.50	9.50	10.14	-1.04	-13.52
-9.75	9.75	9.61	2.04	-11.16
-10.00	10.00	9.94	4.53	-8.72
-10.25	10.25	10.27	6.40	-6.19
-10.50	10.50	10.60	7.62	-3.58
-10.75	10.75	10.93	8.18	-0.89
-11.00	11.00	11.26	8.06	1.88
-11.25	11.25	9.96	7.25	4.53
-11.50	11.50	8.66	5.82	6.86
-11.75	11.75	7.37	3.84	8.87
-12.00	12.00	6.07	1.41	10.55
-12.25	12.25	-40.05	0.01	0.66

-12.27 12.27 -40.12 0.00 -0.00

LONGITUD TEORICA DE LA PANTALLA= 12.27 M.

RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES

PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
.00	0.00		0.00
0.25	-0.01		0.00
0.50	-0.06		0.00
0.75	-0.54	* *	0.72
1.00	-1.07	* *	1.45
1.25	-1.68	* *	2.11
1.50	-2.36	* *	2.68
1.75	-3.14	* *	3.17
2.00	-4.03	* *	3.54
2.25	-5.02	* *	3.82
2.50	-6.10	* *	3.99
2.75	-7.30	* *	4.06
3.00	-8.61	* *	4.00
3.25	-10.06	* *	3.82
3.50	-11.66	* *	3.48
3.75	-8.61	* *	2.99
4.00	-5.72	* *	2.33
4.25	-3.02	* *	1.59
4.50	-1.64	* *	1.24
4.75	-3.00		1.80
5.00	-4.58	* *	3.89
5.25	-6.39	* *	5.75
5.50	-8.45	* *	7.36
5.75	-10.79	* *	8.70
6.00	-13.42	* *	9.74
6.25	-16.37	* *	10.46
6.50	-19.65	* *	10.84
6.75	-14.01	* *	10.86
7.00	-8.75	* *	10.49
7.25	-3.90	* *	9.80
7.50	0.00	* *	8.91
7.75	0.00	* *	7.87
8.00	-0.57	* *	7.98
8.25	-1.88	* *	10.97
8.50	-3.72	* *	13.44
8.75	-6.09	* *	15.36
9.00	-9.04	* *	16.72
9.25	-4.73	* *	17.49
9.50	-1.04	* *	17.65
9.75	0.00		17.22
10.00	0.00		16.29
10.25	0.00		14.94
10.50	0.00		13.26
10.75	0.00		11.32
11.00	0.00		9.20
11.25	0.00		7.25
11.50	0.00		5.82
11.75	0.00		3.84
12.00	0.00		1.41
12.25	0.00		0.01

RESUMEN DE ESFUERZOS CORTANTES

PROF	Q.MIN	TERRENO.....	GRAFICA.....	EXCAVACION	Q.MAX
0.00	0.00		!		0.00
0.25	0.00		!		0.12
0.50	-3.25	*	!	*	1.79
0.75	-3.04	*	!	*	2.01
1.00	-2.78	*	!	*	2.27
1.25	-2.47	*	!	*	2.57
1.50	-2.12	*	!	*	2.93
1.75	-1.72	*	!	*	3.33
2.00	-1.28	*	!	*	3.77
2.25	-0.91	*	!	*	4.14
2.50	-0.49		!	*	4.55
2.75	-0.03		!	*	5.02
3.00	0.00		!	*	5.53
3.25	0.00		!	*	6.08
3.50	-12.54	*	!	*	2.17
3.75	-11.89	*	!	*	2.80
4.00	-11.19	*	!	*	3.5

CÁLCULOS DEL APUNTALAMIENTO DE UNOS MUROS PANTALLA

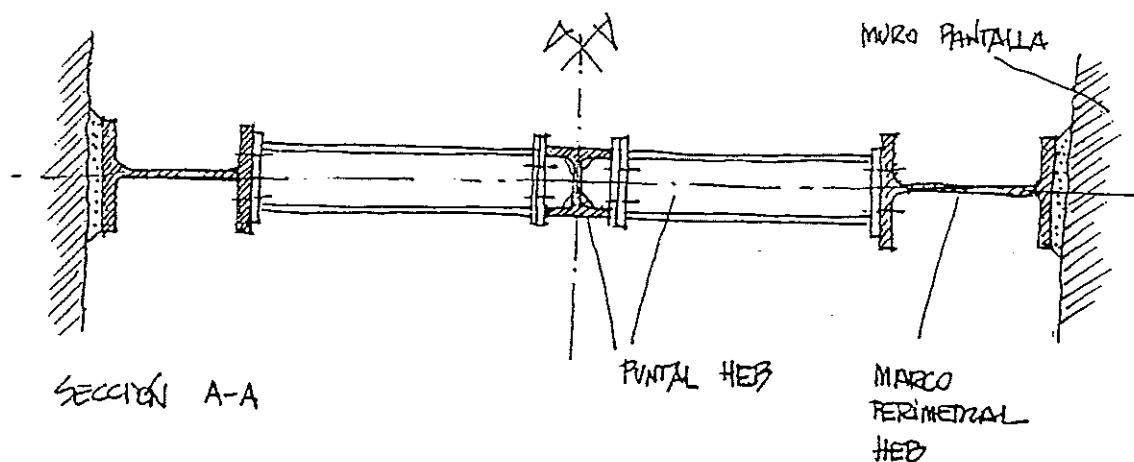
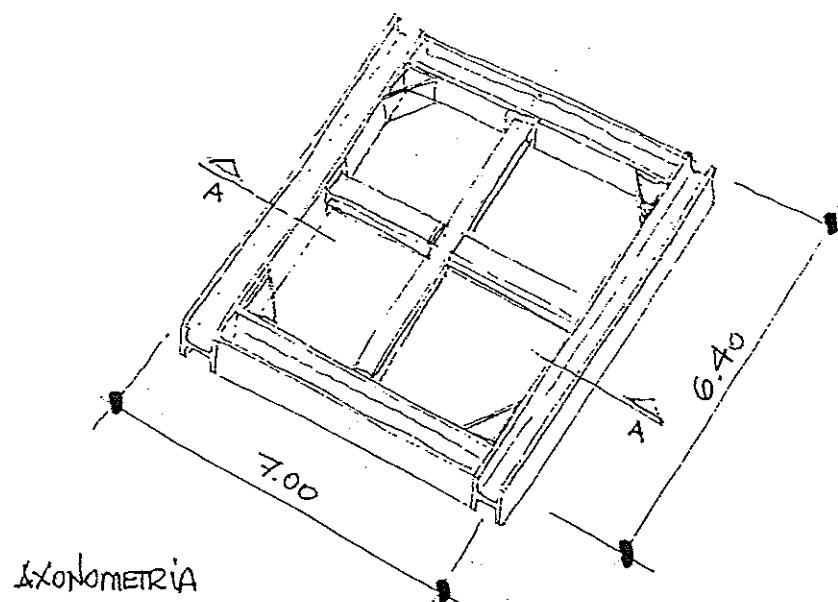
Emplazamiento : Calatayud

CÁLCULOS DEL APUNTALAMIENTO DE UNOS MUROS PANTALLA EN CALATAYUD

DESCRIPCION DE LOS PUNTALES:

El apuntalamiento propuesto para el soporte de los muros de contención está formado por "marcos" perimetrales de perfil tipo HEB, dimensionado para las cargas definitivas facilitadas por metro lineal, para cada nivel de apuntalamiento. Para poder absorver las cargas provisionales, se propone la colocación de dos puntales cruzados en cada nivel, de perfil tipo HEB.

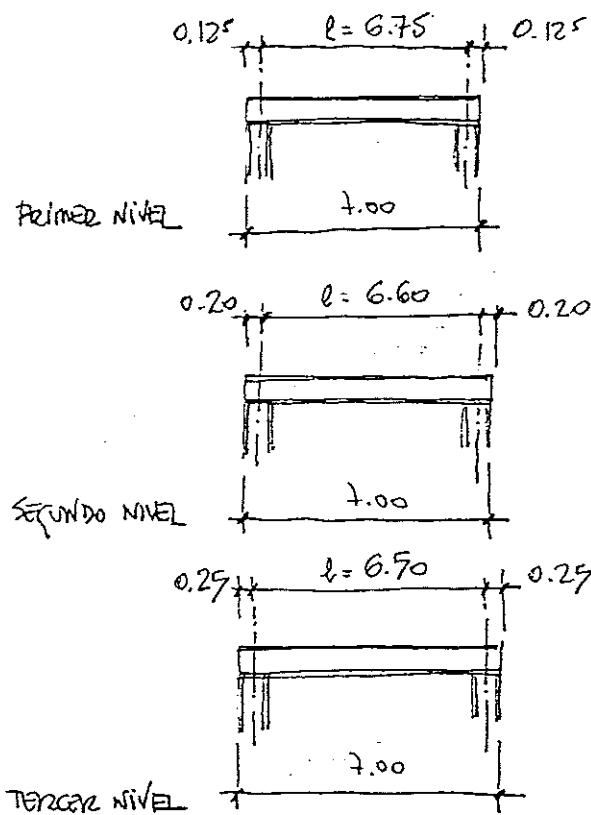
DEFINICION GEOMETRICA:



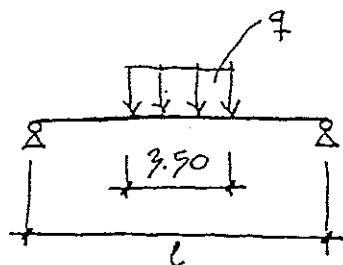
CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS MARCOS PERIMETRALES:

Los marcos perimetrales se han calculado como vigas biempotradas, solicitadas por la carga definitiva, por metro lineal, del empuje de las pantallas. El dimensionado de estos marcos se ha realizado con perfil tipo HEB. Se adjuntan listados de entrada de datos y salida de resultados del cálculo de esta viga de reparto, realizado con el programa CYPE METAL 3D, del compendio de aplicaciones informática de CYPE INGENIEROS, S.A.

Definición geométrica:



Estado de cargas:



q :	1º NIVEL	—	8.10 T/m
	2º NIVEL	—	15.90 T/m
	3º NIVEL	—	21.20 T/m

Dimensionado:

1º nivel	HEB 280
2º nivel	HEB 400
3º nivel	HEB 450 + 2 platinas de 420x24 mm

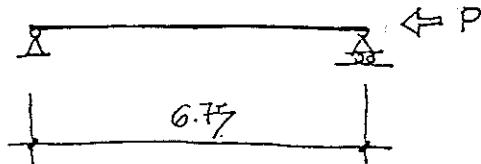
CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUNTALES:

Se han calculado los puntales necesarios para el arriostramiento de los muros pantalla solicitados para las cargas provisionales. El dimensionado de estos marcos se ha realizado con perfil tipo HEB. Se adjuntan listados de entrada de datos y salida de resultados del cálculo de esta viga de reparto realizado con el programa CYPE METAL 3D, del compendio de aplicaciones informáticas de CYPE INGENIEROS, S.A.

Relación de los puntales calculados:

Núm.	Pieza:	Longitud: (m)	Intereje: (m)	Ángulo: (°)	Carga: (T/m)
1 nivel	HEB 200	6.75	3.50	0.00	19.20
2 nivel	HEB 260	6.75	3.50	0.00	37.20
3 nivel	HEB 240	6.75	3.50	0.00	31.40

Definición geométrica y estado de cargas:



$$P : \begin{aligned} & 1^{\text{er}} \text{ NIVEL} - 3,50 \times 19,20 = 67,20 \text{T} \\ & 2^{\text{er}} \text{ NIVEL} - 3,50 \times 37,20 = 130,20 \text{T} \\ & 3^{\text{er}} \text{ NIVEL} - 3,50 \times 31,40 = 109,90 \text{T} \end{aligned}$$

COMPROBACION UNIONES ATORNILLADAS:

Unión de marcos:

Las uniones de los marcos perimetrales se ha considerado con soldadura, realizando nudos rígidos entre los perfiles del marco, con platinas de los mismos grosores de alas y alma de perfiles a unir.

Unión de puentes:

Los puentes se han dimensionado trabajando a flexo-compresión, la flexión debida al peso propio del puente y la compresión que produce el empuje de las pantallas del muro de contención; por este motivo, la unión de los puentes con los marcos y entre sí, en el cruce, se ha dimensionado formando un nudo que permita la continuidad del puente en las dos direcciones, y que permita soportar su peso propio y el momento producido por el peso propio.

$$\text{Peso propio HEB 260: } 93 \text{ Kg/m} \times 3.50 \text{ m} = 326 \text{ Kg} \quad Q_{dmáx} = 326 \times 1.50 = 489 \text{ Kg}$$

$$\text{Momento máximo} = q \times l^2 / 8 = 93 \times 7^2 / 8 = 570 \text{ Kgm} \quad M_{dmáx} = 570 \times 1.50 = 855 \text{ Kgm}$$

$$\text{Tracción máxima producida por el momento} = 855 \text{ Kgm} / 0.10 = 8550 \text{ Kg}$$

⇒ un tornillo TC-20, de acero 5.6, tiene una capacidad máxima al esfuerzo cortante simple de 7.52 T, y una capacidad máxima a la tracción de 6.60 T, por lo que se propone una unión con 4 TC 20.

RESUMEN:

Con todo lo que se ha expuesto en el presente documento y los listados que lo acompañan, se espera haber conseguido una descripción suficiente de las características del apuntalamiento que se pretende realizar..

Barcelona , junio de 1999

Visto bueno de la
Dirección Facultativa:

#####
10:25:24, 03/06/1999
FITXER: F:\CYPE\DADES\6928\6828-V1.EM3
DESCRIPCIO: ANFER.- Viga primer nivel
#####

Nucs	COORDENADES (m)										COACCIONS				VINCLES	
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ	Dep.			
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Encastrat		
2	6.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Encastrat		

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DE LES BARRES

Inerc.Tor. cm ⁴	Inerc.y cm ⁴	Inerc.z cm ⁴	Secció cm ²
118.279	19270.000	6595.000	131.400 Acer, HEB-280, Perfil simple (HEB)

MATERIALS UTILITZATS

Mòd.Elast. (Kp/cm ²)	Mòd.El.Trans. (Kp/cm ²)	Lim.Elàs.\Fck (Kp/cm ²)	Co.Dilat. (m/m°C)	Pes Espec. (Kg/dm ³)	Lamb.Lim.	Material
2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e-005	7.85	200	Acer (A42)

RESUM AMIDAMENT(Acer)

	Pes (Kp)			Longitud(m)		
	Perfil	Sèrie	Acer	Perfil	Sèrie	Acer
HEB-280, Perfil simple HEB Acer (A42)	696.26	696.26	696.26	6.75	6.75	6.75
			696.26 Kp			6.75 m

BARRES	DESCRIPCIO							
	Pes (Kp)	Volum (m ³)	Longitud (m)	C.Pand.xy	C.Pand.xz	Esb.Màx.	Dist.Trav.Sup.	Dist.Trav.Inf.
1/2 Acer (A42), HEB-280 (HEB)	696.26	0.089	6.75	1.00	1.00	95.28	-	-

BARRES		CARREGUES					
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1(m)	L2(m)	Direcció
1/2	2 (SC 1)	Faixa	8.100 Tn/m	-	1.630	5.130	(0.000, 1.000, 0.000)

Nuds		REACCIONS (EIXOS GENERALS)					
		RX(Tn)	RY(Tn)	RZ(Tn)	MX(Tn·m)	MY(Tn·m)	MZ(Tn·m)
1	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propi)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	-14.1463	0.0000	0.0000	0.0000	-21.7506
2	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propi)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	-14.2037	0.0000	0.0000	0.0000	21.8024

BARRES		ESFORÇOS (EIXOS LOCALS) (Tn) (Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2	ENVOLVENT (Acer Laminat)									
N - 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000										
N +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ty -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ty +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz -	-21.2195	-21.2195	-20.5209	-10.2693	-0.0178	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	10.2338	20.4853	21.3055	21.3055	21.3055
Mt -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mt +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My -	-32.6259	-14.7220	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-14.7270	-32.7035
My +	0.0000	0.0000	3.1619	15.9785	20.4913	16.0085	3.2218	0.0000	0.0000	0.0000
Mz -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

BARRES		TENSIO MAXIMA								
		TENS. (Tn/cm ²)	APROF. (%)	POS. (m)	N(Tn)	Ty(Tn)	Tz(Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
1/2		2.5222	97.01	6.750	0.0000	0.0000	21.3055	0.0000	-32.7036	0.0000

10:28:33, 03/06/1999
 FICHER: F:\CYBER\DADES\6928\6928-V2.EM3
 DESCRIPCIO: ANTER.- Viga segundo nivel

Nucs	COORDENADES (m)						CONDICIONS						VINCLES	
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ	Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	Encastrat	
2	6.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Encastrat	

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DE LES BARRES

Inerc.for. cm ⁴	Inerc.y cm ⁴	Inerc.z cm ⁴	Secció cm ²
303.346	57680.000	10819.000	197.000 Acer, HEB-400, Perfil simple (HEB)

MATERIALS UTILITZATS

Mòd.Elast. (Kp/cm ²)	Mòd.El.Trans. (Kp/cm ²)	Lím.Elàs.\Pck (Kp/cm ²)	Co.Dilat. (m/m°C)	Pes Espec. (Kg/dm ³)	Lamb.Lím. (Kg/dm ³)	Material
2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e-005	7.55	260	Acer (A42)

RESUM AMIDAMENT (Acer)

	Pes (Kp)			Longitud (m)		
	Perfil	Serie	Acer	Perfil	Serie	Acer
HEB-400, Perfil simple	1024.80			6.60		
HEB		1024.80			6.60	
Acer (A42)			1024.80			6.60
			1024.80 Kp			6.60 m

BARRES	DESCRIPCIO							
	Pes (Kp)	Volum (m ³)	Longitud (m)	C.Pand.xy	C.Pand.xz	Esb.Màx. (m)	Dist.Trav.Sup. (m)	Dist.Trav.Inf. (m)
1/2 Acer (A42), HEB-400 (HEB)	1024.80	0.131	6.60	1.00	1.00	89.24	-	-

BARRES		CARREGUES					
	Hipòt.	Típus	P1	P2	L1(m)	L2(m)	Direcció
1/2	2 (SC 1)	Faixa	15.900 Tn/m	-	1.550	5.050	(0.000, 1.000, 0.000)

Núcs		REACIONS (EIXOS GENERALS)					
		RX(Tn)	RY(Tn)	RZ(Tn)	Mx(Tn·m)	My(Tn·m)	Mz(Tn·m)
1	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propri)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	-27.9250	0.0000	0.0000	0.0000	-41.6075
2	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propri)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	-27.9250	0.0000	0.0000	0.0000	41.6075

BARRES		ESFORÇOS (EIXOS LOCALES) (Tn) (Tn·m)								
		0 L	1/3 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2	ENVOLVENT (Acer Laminat)									
	N -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	N +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz -	-41.7375	-41.7375	-39.3525	-19.6763	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	19.6762	39.3524	41.7375	41.7375
	Mt -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My -	-62.4113	-27.9779	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-27.9776	-62.4110
	My +	0.0000	0.0000	6.3363	30.3610	38.9022	30.3611	6.3365	0.0000	0.0000
	Mz -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

BARRES		TENSIO MAXIMA								
		TENS. (Tn/cm²)	APROF. (%)	POS. (m)	N(Tn)	Ty(Tn)	Tz(Tn)	Mt(Tn·m)	My(Tn·m)	Mz(Tn·m)
1/2		2.4374	93.75	0.000	0.0000	0.0000	-41.7375	0.0000	-62.4113	0.0000

#####
10:31:09, 03/06/1999
FITXER: F:\CYPE\DADES\6928\6828-V3.EM3
DESCRIPCIO: ANFER.- Viga tercer nivel

Nucs	COORDENADES (m)								COACCIONS				VINCLES
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	Encastrat
2	6.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	Encastrat

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DE LES BARRES

Inèrc.Tor. cm ⁴	Inèrc.y cm ⁴	Inèrc.z cm ⁴	Secció cm ²
484.160	107176.000	12624.000	238.600 Acer, HEB-500, Perfil simple (HEB)

MATERIALS UTILITZATS

Mòd.Elast. (Kp/cm ²)	Mòd.El.Trans. (Kp/cm ²)	Lím.Elàs.\Fck (Kp/cm ²)	Co.Dilat. (m/m°C)	Pes Espec. (Kg/dm ³)	Lamb.Lím.	Material
2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e-005	7.85	200	Acer (A42)

RESUM AMIDAMENT (Acer)

	Pes (Kp)			Longitud(m)		
	Perfil	Sèrie	Acer	Perfil	Sèrie	Acer
HEB-500, Perfil simple	1217.46			6.50		
HEB		1217.46			6.50	
Acer (A42)			1217.46			6.50
			1217.46 Kp			6.50 m

BARRES	DESCRIPCIO						
	Pes (Kp)	Volum (m ³)	Longitud (m)	C.Pand.xy	C.Pand.xz	Esb.Màx.	Dist.Trav.Sup.
1/2 Acer (A42), HEB-500 (HEB) 1217.46	0.155	6.50	1.00	1.00	89.36	-	-

BARRES		CARREGUES					
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Direcció
1/2	2 (SC 1)	Faixa	21.200 Tn/m	-	1.500	4.999	(0.000, 1.000, 0.000)

Nucs		REACCIONS (EIXOS GENERALS)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propri)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	-37.0981	0.0000	0.0000	0.0000	-54.4571
2	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propri)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	-37.0877	0.0000	0.0000	0.0000	54.4483

BARRES		ESFORÇOS (EIXOS LOCALS) (Tn) (Tn·m)																																																																																																																															
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L																																																																																																																							
1/2	ENVOLVENT (Acer Laminat)																																																																																																																																
<table border="1"> <tr><td>N -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>N +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Ty -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Ty +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Tz -</td><td>-55.6471</td><td>-55.6471</td><td>-51.6721</td><td>-25.8347</td><td>-0.0001</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Tz +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0029</td><td>25.8403</td><td>51.6777</td><td>55.6315</td><td>55.6315</td></tr> <tr><td>Mt -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Mt +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>My -</td><td>-81.6857</td><td>-36.4724</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>-36.4715</td><td>-81.6720</td></tr> <tr><td>My +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>8.4924</td><td>39.5596</td><td>50.4737</td><td>39.5551</td><td>8.4833</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Mz -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Mz +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> </table>										N -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	N +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Ty -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Ty +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tz -	-55.6471	-55.6471	-51.6721	-25.8347	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0029	25.8403	51.6777	55.6315	55.6315	Mt -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Mt +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	My -	-81.6857	-36.4724	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-36.4715	-81.6720	My +	0.0000	0.0000	8.4924	39.5596	50.4737	39.5551	8.4833	0.0000	0.0000	Mz -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Mz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
N -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
N +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Ty -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Ty +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Tz -	-55.6471	-55.6471	-51.6721	-25.8347	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Tz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0029	25.8403	51.6777	55.6315	55.6315																																																																																																																								
Mt -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Mt +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
My -	-81.6857	-36.4724	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-36.4715	-81.6720																																																																																																																								
My +	0.0000	0.0000	8.4924	39.5596	50.4737	39.5551	8.4833	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Mz -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Mz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								

BARRES		TENSIO MAXIMA								
		TENS. (Tn/cm²)	APROF. (%)	POS. (m)	N (Tn)	Ty (Tn)	Tz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
1/2		2.2592	86.89	0.000	0.0000	0.0000	-55.6471	0.0000	-81.6857	0.0000

HEB 500 : $I_x > 107200 \text{ cm}^4$
 $W_x = 4290 \text{ cm}^3$

HEB 450+2 f 420x24 mm

$I_x = 109500 \text{ cm}^4 > \text{HEB 500}$

$W_x = 4870 \text{ cm}^3 > \text{HEB 500}$

#####
10:37:58, 03/06/1999
FITXER: F:\CYPE\DADES\6928\6828-127.EM3
DESCRIPCIO: ANFER.- Puntal primer nivel
#####

Nucs	COORDENADES (m)								COACCIONS				VINCLES
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	Articulat
2	6.750	0.000	0.000	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Articulat

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DE LES BARRES

Inèrc.Tor. cm ⁴	Inèrc.y cm ⁴	Inèrc.z cm ⁴	Secció cm ²
49.131	5696.000	2003.000	78.100 Acer, HEB-200, Perfil simple (HEB)

MATERIALS UTILITZATS

Mòd.Elast. (Kp/cm ²)	Mòd.El.Trans. (Kp/cm ²)	Lím.Elàs.\Fck (Kp/cm ²)	Co.Dilat. (m/m°C)	Pes Espec. (Kg/dm ³)	Lamb.Lim.	Material
2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e-005	7.85	200	Acer (A42)

RESUM AMIDAMENT (Acer)

	Pes (Kp)			Longitud (m)		
	Perfil	Sèrie	Acer	Perfil	Sèrie	Acer
HEB-200, Perfil simple	413.83			6.75		
HEB		413.83			6.75	
Acer (A42)			413.83			6.75
			413.83 Kp			6.75 m

BARRES	DESCRIPCIO							
	Pes (Kp)	Volum (m ³)	Longitud (m)	C.Pand.xy	C.Pand.xz	Esb.Màx.	Dist.Trav.Sup.	Dist.Trav.Inf.
1/2 Acer (A42), HEB-200 (HEB)	413.83	0.053	6.75	0.70	1.00	93.30	-	-

Nucs	CARREGUES						Direcció
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1(m)	L2(m)	
2	2 (SC 1)	Puntual	67.200 Tn	-	-	-	(-1.000, 0.000, 0.000)

BARRES		CARREGUES				
Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Direcció
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.061 Tn/m	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)

TENSIO MAXIMA									
	TENS. (Tn/cm ²)	APROF. (%)	POS. (m)	N(Tn)	Ty(Tn)	Tz(Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
1/2	2.3358	89.84	3.375	-96.7680	0.0000	0.0000	0.0000	0.4644	0.0000

BARRES	FLETXA MAXIMA ABSOLUTA y	FLETXA MAXIMA ABSOLUTA z	FLETXA ACTIVA ABSOLUTA y	FLETXA ACTIVA ABSOLUTA				
	FLETXA MAXIMA RELATIVA y	FLETXA MAXIMA RELATIVA z	FLETXA ACTIVA RELATIVA y	FLETXA ACTIVA RELATIVA				
	POS. (m)	Fletxa(mm)	POS. (m)	Fletxa(mm)	POS. (m)	Fletxa(mm)	POS. (m)	Fletxa(mm)
1/2	----	0.00	3.375	1.39	----	0.00	----	0.0
	----	L/(>1000)	----	L/(>1000)	----	L/(>1000)	----	L/(>1000)

#####
10:39:02, 03/06/1999
FITXER: F:\CYPE\DADES\6928\6828-128.EM3
DESCRIPCIO: ANFER.- Puntal segundo nivel

Nucs	COORDENADES (m)										COACCIONS		VINCLES
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	Articulat
2	6.750	0.000	0.000	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Articulat

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DE LES BARRES

Inèrc.Tor. cm ⁴	Inèrc.y cm ⁴	Inèrc.z cm ⁴	Secció cm ²
100.396	14919.000	5135.000	118.400 Acer, HEB-260, Perfil simple (HEB)

MATERIALS UTILITZATS

Mòd.Elast. (Kp/cm ²)	Mòd.El.Trans. (Kp/cm ²)	Lím.Elàs.\Fck (Kp/cm ²)	Co.Dilat. (m/m°C)	Pes Espec. (Kg/dm ³)	Lamb.Lim.	Material
2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e-005	7.85	200	Acer (A42)

RESUM AMIDAMENT (Acer)

	Pes (Kp)			Longitud(m)		
	Perfil	Sèrie	Acer	Perfil	Sèrie	Acer
HEB-260, Perfil simple	627.37			6.75		
HEB		627.37			6.75	
Acer (A42)			627.37			6.75
			627.37 Kp			6.75 m

BARRES	DESCRIPCIO							
	Pes (Kp)	Volum (m ³)	Longitud (m)	C.Pand.xy	C.Pand.xz	Esb.Màx.	Dist.Trav.Sup.	Dist.Trav.Inf.
1/2 Acer (A42), HEB-260 (HEB)	627.37	0.080	6.75	0.70	1.00	71.75	-	-

Nucs							CARREGUES	
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Direcció	
2	2 (SC 1)	Puntual	130.200 Tn	-	-	-	(-1.000, 0.000, 0.000)	

BARRES							CARREGUES	
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Direcció	
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.093 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000, -1.000)	

Nucs		REACCIONS (EIXOS GENERALS)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propi)	0.0000	0.0000	0.3137	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	130.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	HIPOTESIS 1: PP 1 (Pes Propi)	0.0000	0.0000	0.3137	0.0000	0.0000	0.0000
	HIPOTESIS 2: SC 1 (Sobrecàrrega)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

BARRES		ESFORÇOS (EIXOS LOCALS) (Tn) (Tn·m)																																																																																																																															
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L																																																																																																																							
1/2	ENVOLVENT (Acer Laminat)																																																																																																																																
<table border="0"> <tr><td>N -</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td><td>-187.4880</td></tr> <tr><td>N +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Ty -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Ty +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Tz -</td><td>-0.4172</td><td>-0.3129</td><td>-0.2086</td><td>-0.1043</td><td>0.0000</td><td>0.0706</td><td>0.1412</td><td>0.2117</td><td>0.2823</td></tr> <tr><td>Tz +</td><td>-0.2823</td><td>-0.2117</td><td>-0.1412</td><td>-0.0706</td><td>0.0000</td><td>0.1043</td><td>0.2086</td><td>0.3129</td><td>0.4172</td></tr> <tr><td>Mt -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Mt +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>My -</td><td>0.0000</td><td>0.2084</td><td>0.3573</td><td>0.4466</td><td>0.4764</td><td>0.4466</td><td>0.3573</td><td>0.2084</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>My +</td><td>0.0000</td><td>0.3080</td><td>0.5280</td><td>0.6600</td><td>0.7040</td><td>0.6600</td><td>0.5280</td><td>0.3080</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Mz -</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>Mz +</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td><td>0.0000</td></tr> </table>										N -	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	N +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Ty -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Ty +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tz -	-0.4172	-0.3129	-0.2086	-0.1043	0.0000	0.0706	0.1412	0.2117	0.2823	Tz +	-0.2823	-0.2117	-0.1412	-0.0706	0.0000	0.1043	0.2086	0.3129	0.4172	Mt -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Mt +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	My -	0.0000	0.2084	0.3573	0.4466	0.4764	0.4466	0.3573	0.2084	0.0000	My +	0.0000	0.3080	0.5280	0.6600	0.7040	0.6600	0.5280	0.3080	0.0000	Mz -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Mz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
N -	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880	-187.4880																																																																																																																								
N +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Ty -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Ty +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Tz -	-0.4172	-0.3129	-0.2086	-0.1043	0.0000	0.0706	0.1412	0.2117	0.2823																																																																																																																								
Tz +	-0.2823	-0.2117	-0.1412	-0.0706	0.0000	0.1043	0.2086	0.3129	0.4172																																																																																																																								
Mt -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Mt +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
My -	0.0000	0.2084	0.3573	0.4466	0.4764	0.4466	0.3573	0.2084	0.0000																																																																																																																								
My +	0.0000	0.3080	0.5280	0.6600	0.7040	0.6600	0.5280	0.3080	0.0000																																																																																																																								
Mz -	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								
Mz +	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																																																																																																																								

BARRES		TENSIO MAXIMA								
		TENS. (Tn/cm²)	APROF. (%)	POS. (m)	N(Tn)	Ty(Tn)	Tz(Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
1/2		2.2262	85.62	3.375	-187.4880	0.0000	0.0000	0.0000	0.7040	0.0000

BARRES	FLETXA MAXIMA ABSOLUTA y FLETXA MAXIMA RELATIVA y		FLETXA MAXIMA ABSOLUTA z FLETXA MAXIMA RELATIVA z		FLETXA ACTIVA ABSOLUTA y FLETXA ACTIVA RELATIVA y		FLETXA ACTIVA ABSOLUTA FLETXA ACTIVA RELATIVA	
	POS. (m)	Fletxa(mm)	POS. (m)	Fletxa(mm)	POS. (m)	Fletxa(mm)	POS. (m)	Fletxa(mm)
1/2	----	0.00	3.375	0.80	----	0.00	----	0.0
	----	L/(>1000)	----	L/(>1000)	----	L/(>1000)	----	L/(>1000)

#####
10:44:49, 03/06/1999
FITXER: F:\CYPE\DADES\6928\6828-129.EM3
DESCRIPCIO: ANFER.- Puntal tercer nivel
#####

Nucs	COORDENADES (m)								COACCIONS				VINCLES	
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ	Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	Articulat	
2	6.750	0.000	0.000	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Articulat	

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DE LES BARRES

Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Secció cm2
85.475	11259.000	3923.000	106.000 Acer, HEB-240, Perfil simple (HEB)

MATERIALS UTILITZATS

Mòd.Elast. (Kp/cm2)	Mòd.El.Trans. (Kp/cm2)	Lím.Elàs.\Fck (Kp/cm2)	Co.Dilat. (m/m°C)	Pes Espec. (Kg/dm3)	Lamb.Lim.	Material
2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e-005	7.85	200	Acer (A42)

RESUM AMIDAMENT(Acer)

	Pes (Kp)			Longitud (m)		
	Perfil	Sèrie	Acer	Perfil	Sèrie	Acer
HEB-240, Perfil simple HEB Acer (A42)	561.67	561.67	561.67	6.75	6.75	6.75
			561.67 Kp			6.75 m

BARRES	DESCRIPCIO							
	Pes (Kp)	Volum (m3)	Longitud (m)	C.Pand.xy	C.Pand.xz	Esb.Màx.	Dist.Trav.Sup.	Dist.Trav.Inf.
1/2 Acer (A42), HEB-240 (HEB)	561.67	0.072	6.75	0.70	1.00	77.67	-	-

Nucs	CARREGUES						Direcció
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	
2	2 (SC 1)	Puntual	109.900 Tn	-	-	-	(-1.000, 0.000, 0.000)

BARRES		CARREGUES					
	Hipòt.	Tipus	P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Direcció
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)

BARRES		TENSIO MAXIMA								
		TENS. (Tn/cm ²)	APROF. (%)	POS. (m)	N(Tn)	Ty(Tn)	Tz(Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
1/2		2.2595	86.90	3.375	-158.2560	0.0000	0.0000	0.0000	0.6303	0.0000

BARRES	FLETXA MAXIMA ABSOLUTA y		FLETXA MAXIMA ABSOLUTA z		FLETXA ACTIVA ABSOLUTA y		FLETXA ACTIVA ABSOLUTA z	
	FLETXA MAXIMA RELATIVA y	FLETXA MAXIMA RELATIVA z	FLETXA ACTIVA RELATIVA y	FLETXA ACTIVA RELATIVA z	POS.(m)	Fletxa(mm)	POS.(m)	Fletxa(mm)
1/2	---	0.00	3.375	0.95	---	0.00	---	0.00
	---	L/(>1000)	---	L/(>1000)	---	L/(>1000)	---	L/(>1000)

ANEJO N° 4:

LISTADOS DEL TRAZADO DEL VIAL DE ACCESO.

CAMINO DE ACCESO EDAR

Pg. 1

PUNTOS SINGULARES

P.K.	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.	X Centro	Y Centro
0.000	0.000	615197.796	579670.058	24.4605	0.000			
5.092	5.092	615199.705	579674.779	24.4605	0.000			
26.795	21.703	615211.263	579693.008	47.4883	60.000		615255.330	579652.288
143.449	116.654	615290.432	579778.684	47.4883	0.000			
195.922	52.473	615329.813	579813.217	60.8504	250.000			
207.290	11.368	615338.945	579819.984	57.9557	-250.000		615185.581	580017.416
314.569	107.279	615425.947	579882.711	62.5088	1500.000		616259.130	578635.392
335.764	21.195	615444.517	579892.870	73.7529	120.000		615492.602	579782.925
417.538	81.774	615516.432	579931.605	63.3410	-500.000		615244.163	580350.973
459.442	41.904	615553.055	579951.898	72.2333	300.000		615679.793	579679.984
470.397	10.955	615562.985	579956.526	72.2333	0.000			
499.048	28.651	615589.589	579967.117	79.5292	250.000		615668.600	579729.931
544.216	45.168	615632.442	579981.392	79.5292	0.000			
555.037	10.821	615642.346	579985.717	68.0476	-60.000		615613.480	580038.317
567.483	12.446	615653.257	579991.705	68.0476	0.000			
577.426	9.943	615662.329	579995.746	78.5976	60.000		615682.122	579939.105
599.698	22.271	615683.354	580003.093	78.5976	0.000			
604.285	4.587	615687.622	580004.770	73.7303	-60.000		615663.560	580059.734
628.784	24.499	615710.065	580014.595	73.7303	0.000			
642.489	13.705	615723.135	580018.616	88.2713	60.000		615734.127	579959.632
663.098	20.609	615742.865	580024.445	75.1513	-100.000		615704.816	580116.924
724.444	61.346	615799.597	580047.787	75.1513	0.000			
737.720	13.276	615812.003	580052.510	78.5320	250.000		615894.719	579816.590
850.715	112.996	615918.634	580089.896	78.5320	0.000			
858.293	7.577	615925.607	580092.847	70.4924	-60.000		615898.782	580146.517
886.342	28.050	615950.697	580105.388	70.4924	0.000			
898.090	11.747	615959.113	580113.341	33.0991	-20.000		615941.756	580123.278
978.819	80.730	615999.220	580183.404	33.0991	0.000			
1016.249	37.430	615995.585	580218.263	353.6703	-30.000		615973.185	580198.308
1091.237	74.988	615945.704	580274.255	353.6703	0.000			

PUNTOS FIJOS cada 20 metros

	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.
PS	0.000	615197.796	579670.058	24.4605		
PS	5.092	615199.705	579674.779	24.4605	0.000	
	20.000	615206.944	579687.767	40.2786		
PS	26.795	615211.263	579693.008	47.4883	60.000	
	40.000	615220.225	579702.706	47.4883		
	60.000	615233.798	579717.395	47.4883		
	80.000	615247.372	579732.084	47.4883		
	100.000	615260.945	579746.773	47.4883		
	120.000	615274.518	579761.462	47.4883		
	140.000	615288.092	579776.151	47.4883		
PS	143.449	615290.432	579778.684	47.4883	0.000	
	160.000	615302.059	579790.460	51.7029		
	180.000	615317.109	579803.623	56.7959		
PS	195.922	615329.813	579813.217	60.8504	250.000	
	200.000	615333.124	579815.597	59.8120		
PS	207.290	615338.945	579819.984	57.9557	-250.000	
	220.000	615349.016	579827.739	58.4951		
	240.000	615364.994	579839.767	59.3440		
	260.000	615381.132	579851.582	60.1928		
	280.000	615397.425	579863.180	61.0416		
	300.000	615413.872	579874.560	61.8904		
PS	314.569	615425.947	579882.711	62.5088	1500.000	
	320.000	615430.530	579885.624	65.3900		
PS	335.764	615444.517	579892.870	73.7529	120.000	
	340.000	615448.391	579894.584	73.2135		
	360.000	615466.478	579903.116	70.6670		
	380.000	615484.210	579912.365	68.1205		
	400.000	615501.558	579922.315	65.5741		
PS	417.538	615516.432	579931.605	63.3410	-500.000	
	420.000	615518.502	579932.937	63.8635		
	440.000	615535.712	579943.120	68.1076		
PS	459.442	615553.055	579951.898	72.2333	300.000	
	460.000	615553.561	579952.134	72.2333		
PS	470.397	615562.985	579956.526	72.2333	0.000	
	480.000	615571.764	579960.415	74.6787		
PS	499.048	615589.589	579967.117	79.5292	250.000	
	500.000	615590.493	579967.418	79.5292		
	520.000	615609.467	579973.739	79.5292		
	540.000	615628.442	579980.060	79.5292		
PS	544.216	615632.442	579981.392	79.5292	0.000	
PS	555.037	615642.346	579985.717	68.0476	-60.000	
	560.000	615646.696	579988.105	68.0476		
PS	567.483	615653.257	579991.705	68.0476	0.000	
PS	577.426	615662.329	579995.746	78.5976	60.000	
	580.000	615664.759	579996.595	78.5976		
PS	599.698	615683.354	580003.093	78.5976	0.000	
	600.000	615683.639	580003.194	78.2769		
PS	604.285	615687.622	580004.770	73.7303	-60.000	
	620.000	615702.018	580011.073	73.7303		
PS	628.784	615710.065	580014.595	73.7303	0.000	
	640.000	615720.699	580018.110	85.6305		

PUNTOS FIJOS cada 20 metros

P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.
PS 642.489	615723.135	580018.616	88.2713	60.000	
660.000	615739.982	580023.311	77.1234		
PS 663.098	615742.865	580024.445	75.1513	-100.000	
680.000	615758.496	580030.876	75.1513		
700.000	615776.991	580038.486	75.1513		
720.000	615795.487	580046.096	75.1513		
PS 724.444	615799.597	580047.787	75.1513	0.000	
PS 737.720	615812.003	580052.510	78.5320	250.000	
740.000	615814.154	580053.264	78.5320		
760.000	615833.028	580059.881	78.5320		
780.000	615851.901	580066.499	78.5320		
800.000	615870.775	580073.116	78.5320		
820.000	615889.649	580079.733	78.5320		
840.000	615908.522	580086.351	78.5320		
PS 850.715	615918.634	580089.896	78.5320	0.000	
PS 858.293	615925.607	580092.847	70.4924	-60.000	
860.000	615927.135	580093.611	70.4924		
880.000	615945.025	580102.552	70.4924		
PS 886.342	615950.697	580105.388	70.4924	0.000	
PS 898.090	615959.113	580113.341	33.0991	-20.000	
900.000	615960.062	580114.999	33.0991		
920.000	615969.998	580132.357	33.0991		
940.000	615979.934	580149.714	33.0991		
960.000	615989.871	580167.071	33.0991		
PS 978.819	615999.220	580183.404	33.0991	0.000	
980.000	615999.787	580184.439	30.5939		
1000.000	616002.667	580203.859	388.1526		
PS 1016.249	615995.585	580218.263	353.6703	-30.000	
1020.000	615993.090	580221.064	353.6703		
1040.000	615979.786	580235.998	353.6703		
1060.000	615966.482	580250.931	353.6703		
1080.000	615953.179	580265.865	353.6703		
PS 1091.237	615945.704	580274.255	353.6703	0.000	

PUNTOS SINGULARES

P.K.	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.	X Centro	Y Centro
0.000	0.000	615930.446	4580281.502	247.7169	0.000			
31.435	31.435	615909.029	4580258.491	247.7169	0.000			
31.436	0.000	615909.029	4580258.491	347.9020	0.000		615909.029	4580258.491
78.797	47.361	615874.454	4580290.859	347.9020	0.000			
82.275	3.478	615871.609	4580292.837	329.4508	-12.000		615866.253	4580282.098
110.390	28.115	615846.449	4580305.385	329.4508	0.000			
114.013	3.623	615843.484	4580307.445	347.9023	12.500		615852.027	4580316.571
165.718	51.705	615805.739	4580342.782	347.9023	0.000			
185.353	19.635	615805.156	4580360.450	47.9022	12.500		615814.282	4580351.908
230.853	45.500	615836.252	4580393.666	47.9022	0.000			
250.488	19.635	615853.920	4580394.249	147.9022	12.500		615845.378	4580385.123
290.051	39.563	615882.802	4580367.210	147.9022	0.000			
294.982	4.931	615885.883	4580363.381	165.8401	17.500		615870.842	4580354.435
366.686	71.704	615922.538	4580301.754	165.8401	0.000			
368.841	2.155	615923.889	4580300.085	147.5486	-7.500		615928.984	4580305.588
381.534	12.693	615933.203	4580291.461	147.5486	0.000			
384.229	2.695	615935.130	4580289.578	150.9800	50.000		615899.235	4580254.771
401.887	17.658	615947.423	4580276.901	150.9800	0.000			

EJE VIAL EDAR DE CALATAYUD

Pg. 1

PUNTOS FIJOS cada 20 metros

	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.
	0.000	615930.446	4580281.502	247.7169		
	20.000	615916.820	4580266.862	247.7169		
PS	31.435	615909.029	4580258.491	247.7169	0.000	
PS	31.436	615909.029	4580258.491	347.9020	0.000	
	40.000	615902.777	4580264.344	347.9020		
	60.000	615888.176	4580278.013	347.9020		
PS	78.797	615874.454	4580290.859	347.9020	0.000	
	80.000	615873.536	4580291.636	341.5179		
PS	82.275	615871.609	4580292.837	329.4508	-12.000	
	100.000	615855.746	4580300.748	329.4508		
PS	110.390	615846.449	4580305.385	329.4508	0.000	
PS	114.013	615843.484	4580307.445	347.9023	12.500	
	120.000	615839.114	4580311.537	347.9023		
	140.000	615824.513	4580325.206	347.9023		
	160.000	615809.913	4580338.874	347.9023		
PS	165.718	615805.739	4580342.782	347.9023	0.000	
	180.000	615802.433	4580355.890	20.6401		
PS	185.353	615805.156	4580360.450	47.9022	12.500	
	200.000	615815.167	4580371.143	47.9022		
	220.000	615828.835	4580385.743	47.9022		
PS	230.853	615836.252	4580393.666	47.9022	0.000	
	240.000	615844.297	4580397.577	94.4876		
PS	250.488	615853.920	4580394.249	147.9022	12.500	
	260.000	615860.864	4580387.748	147.9022		
	280.000	615875.465	4580374.079	147.9022		
PS	290.051	615882.802	4580367.210	147.9022	0.000	
PS	294.982	615885.883	4580363.381	165.8401	17.500	
	300.000	615888.448	4580359.068	165.8401		
	320.000	615898.672	4580341.879	165.8401		
	340.000	615908.896	4580324.690	165.8401		
	360.000	615919.120	4580307.500	165.8401		
PS	366.686	615922.538	4580301.754	165.8401	0.000	
PS	368.841	615923.889	4580300.085	147.5486	-7.500	
	380.000	615932.077	4580292.504	147.5486		
PS	381.534	615933.203	4580291.461	147.5486	0.000	
PS	384.229	615935.130	4580289.578	150.9800	50.000	
	400.000	615946.109	4580278.256	150.9800		
PS	401.887	615947.423	4580276.901	150.9800	0.000	

LISTADO DE VERTICES

Nº	P.K. Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE (%) pS (%)	Longi. Flecha	Kv Theta (%)
1	0.000 524.395	0.000	524.395	-1.8792		
2	31.515 523.803	31.515 31.515	523.803 523.803	-1.8792 -0.7200	0.000 0.000	0 1.1592
3	115.323 523.199	109.863 120.783	523.239 523.117	-0.7200 -1.5000	10.920 0.011	-1400 -0.7800
4	185.437 522.148	180.437 190.437	522.223 522.123	-1.5000 -0.5000	10.000 0.012	1000 1.0000
5	240.421 521.873	233.452 247.390	521.908 522.032	-0.5000 2.2875	13.937 0.049	500 2.7875
6	310.000 523.464	304.156 315.844	523.331 523.558	2.2875 1.6000	11.687 0.010	-1700 -0.6875
7	368.000 524.392	362.903 373.097	524.311 524.422	1.6000 0.5807	10.193 0.013	-1000 -1.0193
8	401.887 524.589	401.887	524.589	0.5807		

PUNTOS FIJOS cada 20 metros

P.K.	Cota	p (%)	Cv	L	Kv	Flecha	Theta (%)
0.000	524.395	-1.8792					
20.000	524.019						
TE	31.515	523.803	-1.8792				
V	31.515	523.803	---	523.803	0.000	0	0.000 1.1592
TS	31.515	523.803	-0.7200				
	40.000	523.742					
	60.000	523.598					
	80.000	523.454					
	100.000	523.310					
TE	109.863	523.239	-0.7200				
V	115.323	523.189	-1.1100	523.199	10.920	-1400	-0.011 -0.7800
	120.000	523.129	-1.4441				
TS	120.783	523.117	-1.5000				
	140.000	522.829					
	160.000	522.529					
	180.000	522.229					
TE	180.437	522.223	-1.5000				
V	185.437	522.160	-1.0000	522.148	10.000	1000	0.012 1.0000
TS	190.437	522.123	-0.5000				
	200.000	522.075					
	220.000	521.975					
TE	233.452	521.908	-0.5000				
	240.000	521.918	0.8095				
V	240.421	521.921	0.8937	521.873	13.937	500	0.049 2.7875
TS	247.390	522.032	2.2875				
	260.000	522.321					
	280.000	522.778					
	300.000	523.236					
TE	304.156	523.331	2.2875				
V	310.000	523.454	1.9437	523.464	11.687	-1700	-0.010 -0.6875
TS	315.844	523.558	1.6000				
	320.000	523.624					
	340.000	523.944					
	360.000	524.264					
TE	362.903	524.311	1.6000				
V	368.000	524.379	1.0903	524.392	10.193	-1000	-0.013 -1.0193
TS	373.097	524.422	0.5807				
	380.000	524.462					
	400.000	524.578					
	401.000	524.584	0.5807				

ANEJO N° 5:
ACTA DE NUEVOS PRECIOS.

ACTA DE CONFORMIDAD DE LA CONTRATA CON LA PROPUESTA DE NUEVOS PRECIOS QUE HAN DE REGIR EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS:

"MODIFICADO N° 1 DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALATAYUD (ZARAGOZA)".

En Zaragoza, Julio de mil novecientos noventa y nueve, se reúnen en las oficinas de INYPSA INFORMES Y PROYECTOS, S.A., D. Francisco Martín Carrasco, Ingeniero Director de las Obras en nombre de la DIPUTACION GENERAL DE ARAGON, y D. José Ramón Elorza Fernández en representación de la U.T.E. ABENGOA-AGRACONSA. U.T.E. CALATAYUD, adjudicataria de las obras, con objeto de dar conocimiento a este último de la propuesta de Modificado N° 1 que se menciona en el encabezamiento, dando con ello cumplimiento al trámite de audiencia requerido para la aprobación de la misma por la Administración según cláusula 59 del Pliego de las Administraciones Generales para la Contratación de las Obras del Estado.

Estudiada y analizada la propuesta de Modificado N° 1, se comprueba que para su valoración es necesario adoptar varios precios nuevos, que han sido deducidos con las mismas bases que los del Proyecto vigente, los cuales se incluyen a partir del último incluido en el Cuadro de precios aprobado y que son los siguientes:

CUADRO DE PRECIOS N° 1

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		EN CIFRA	EN LETRA
425	M2 Doble tratamiento superficial, con una dotación de 18 litros/m ² de gravilla 6/12, 2 kg/m ² de emulsión ECR-2, 14 litros/m ² de gravilla 3/6 y 1,5 kg/m ² de emulsión ECR-2.	395	TRESCIENTAS NOVENTA Y CINCO PESETAS.
426	M1 Tubería prefabricada de hormigón armado, de 100 cm de diámetro interior, clase 90, de enchufe y campana, con junta elástica, fabricada con el tipo de cemento necesario, según su utilización, colocada y probada.	21.058	VEINTIUNA MIL CINCUENTA Y OCHO PESETAS.

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		EN CIFRA	EN LETRA
427	M1 Tubería prefabricada de hormigón armado, de 50 cm de diámetro interior, clase 90, de enchufe y campana, con junta elástica, fabricada con el tipo de cemento necesario, según su utilización, colocada y probada.	8.952	OCHO MIL NOVECIENTAS CINCUENTA Y DOS PESETAS.
428	M1 Tubería prefabricada de hormigón vibrado, de 50 cm de diámetro interior, de enchufe y campana, con junta elástica, de 55 mm de espesor mínimo, colocada y probada.	4.400	CUATRO MIL CUATROCIENTAS PESETAS.
429	M1 Acequia prefabricada, tipo C-350, colocada, incluso p.p. de juntas de goma.	8.000	OCHO MIL PESETAS.
430	Tn Escollera de 1000 kg de peso, colocada, en protección de cauces y margenes.	3.750	TRES MIL SETECIENTAS CINCUENTA PESETAS.
431	M1 Junta impermeabilizante a base de cordón de sellado, y media caña de mortero, para unión entre alzados de muro y solebras.	2.505	DOS MIL QUINIENTAS CINCO PESETAS.
432	M1 Tubería de poliéster de 600 mm de diámetro nominal, centrifugada y reforzada con fibra de vidrio, para PN-1 atm, incluso p.p. de junta y piezas especiales, totalmente colocada y probada.	16.402	DIECISEIS MIL CUATROCIENTAS DOS PESETAS.
433	M1 Tubería de poliéster de 500 mm de diámetro nominal, centrifugada y reforzada con fibra de vidrio, para PN-1 atm, incluso p.p. de junta y piezas especiales, totalmente colocada y probada.	12.862	DOCE MIL OCHOCIENTAS SESENTA Y DOS PESETAS.
434	M3 Base granular, extendida y compactada en formación de rellenos localizados bajo solera de edificios.	2.000	DOS MIL PESETAS.
435	M2 Lámina impermeabilizante de polietileno, colocada bajo solera de edificios.	190	CIENTO NOVENTA PESETAS.
436	M2 Aislamiento térmico-acústico, con panel de fibra de vidrio, tipo IBR-40 mm de espesor, incluso p.p. de corte, colocación y medios auxiliares.	875	OCHOCIENTAS SETENTA Y CINCO PESETAS.
437	Ud Baremo de extensión para 1.000 KW, según condiciones de E.R.Z.	2.701.111	DOS MILLONES SETECIENTAS UNA MIL CIENTO ONCE PESETAS.
438	Ud Baremo de responsabilidad para 1.000 KW, según condiciones de E.R.Z.	2.931.111	DOS MILLONES NOVECIENTAS TREINTA Y UNA MIL CIENTO ONCE PESETAS.
439	M3 Relleno de tierras en zanja del colector, con tierras procedentes de las excavaciones, debidamente compactadas.	335	TRESCIENTAS TREINTA Y CINCO PESETAS.
440	M3 Excavación en pozos, mediante medios manuales, hasta una profundidad de 14 metros, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso p.p. medios auxiliares de elevación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.	4.987	CUATRO MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE PESETAS.
441	M3 Excavación en pozos, mediante cuchara bivalva, hasta una profundidad de 14 m, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso p.p. de medios auxiliares de elevación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.	3.200	TRES MIL DOSCIENTAS PESETAS.

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		EN CIFRA	EN LETRA
442	M2 Formación de muro pantalla de 0,60 m de espesor, en cualquier tipo de terreno, con una cuantía de 60 kg/m ² de acero AEH-500N, y hormigón H-200/200 elaborado en central con cemento III-2/35, para cualquier profundidad, incluida plataforma de trabajo horizontal, ejecución de muros guía de hormigón armado, y demolición de los mismos con transporte a vertedero de los restos, transporte a vertedero de los productos procedentes de la excavación, saneado y picado de los paramentos, incluso parte proporcional de transporte del equipo mecánico necesario, replanteo, suministro y consumo de energía eléctrica, incluso p.p. de parada del equipo de ejecución del muro pantalla por cualquier causa, y p.p. del posible empleo de hormigón o mortero pobre a utilizar en caso de desprendimientos.	29.760	VEINTINUEVE MIL SETECIENTAS SESENTA PESETAS.
443	Kg Acero laminado en caliente para formación de niveles de arriostramiento de las pantallas de hormigón, debidamente imprimado con pintura de minio, incluso colocación de placas de anclaje, pernos y resina epoxi de nivelación, escuadras de arriostramiento, y unión de los perfiles metálicos, con sus correspondientes herrajes, colocado.	350	TRESCIENTAS CINCUENTA PESETAS.
444	Ud Perno de anclaje, tipo TITAN o similar, de diámetro 20 mm, según especificaciones, incluso perforaciones, aplicación de resina epoxi, totalmente colocado.	14.500	CATORCE MIL QUINIENTAS PESETAS.
445	Ud Anclaje mediante barrilla corrugada, diámetro 20 mm, incluyendo la perforación, y la resina epoxi para su colocación, completamente terminado.	1.000	MIL PESETAS.
446	M1 Escalera de seguridad, colocada y montada.	12.000	DOCE MIL PESETAS.
447	M1 Barandilla de aluminio anodizado, colocada y montada.	10.537	DIEZ MIL QUINIENTAS TREINTA Y SIETE PESETAS.

Zaragoza, Julio de 1.999

Autor del Proyecto

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO DE INGENIEROS DE

PROYECTO DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493
Ingeniero de Caminos, C y P.
Colegiado nº 6.493

VICARIO DEMARCAZON DE
ANDALUCIA OCCIDENTAL
26.07.99 001444

Sometidos los anteriores precios a la consideración del representante del Contratista que suscribe, en trámite de audiencia no hay observación alguna que hacer, por lo que manifiesta su conformidad con los mismos.

CONFORME EL CONTRATISTA:

D. José Ramón Elorza Fernández
Gerente de la UTE ABENGOA-AGRACONSA
U.T.E. CALATAYUD

EL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

D. Francisco Martín Carrasco

CUADRO DE PRECIOS Nº II

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		PARCIAL	TOTAL
425	M2 de Doble tratamiento superficial, con una dotación de 18 litros/m2 de gravilla 6/12, 2 kg/m2 de emulsión ERC-2, 14 litros/m2 de gravilla 3/6 y 1,5 kg/m2 de emulsión ECR-2.		
	Mano de Obra	214,00	
	Materiales	73,00	
	Maquinaria	86,00	
	6% Costos Indirectos	22,00	395,00
426	M1 de Tubería prefabricada de hormigón armado, de 100 cm de diámetro interior, clase 90, de enchufe y campana, con junta elástica, fabricada con el tipo de cemento necesario, según su utilización, colocada y probada.		
	Mano de Obra	2.334,00	
	Materiales	14.911,00	
	Maquinaria	2.621,00	
	6% Costos Indirectos	1.192,00	21.058,00
427	M1 de Tubería prefabricada de hormigón armado, de 50 cm de diámetro interior, clase 90, de enchufe y campana, con junta elástica, fabricada con el tipo de cemento necesario, según su utilización, colocada y probada.		
	Mano de Obra	1.459,00	
	Materiales	5.348,00	
	Maquinaria	1.638,00	
	6% Costos Indirectos	507,00	8.952,00
428	M1 de Tubería prefabricada de hormigón vibrado, de 50 cm de diámetro interior, de enchufe y campana, con junta elástica, de 55 mm de espesor mínimo, colocada y probada.		
	Mano de Obra	584,00	
	Materiales	3.003,00	
	Maquinaria	564,00	
	6% Costos Indirectos	249,00	4.400,00
429	M1 de Acequia prefabricada, tipo C-350, colocada, incluso p.p. de juntas de goma.		
	Mano de Obra	228,00	
	Materiales	6.586,00	
	Maquinaria	733,00	
	6% Costos Indirectos	453,00	8.000,00
430	Tn de Escollera de 1000 kg de peso, colocada, en protección de cauces y margenes.		

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		PARCIAL	TOTAL
	Mano de Obra	584,00	
	Materiales	2.390,00	
	Maquinaria	564,00	
	6% Costos Indirectos	212,00	3.750,00
431	M1 de Junta impermeabilizante a base de cordón de sellado, y media caña de mortero, para unión entre alzados de muro y soleras.		
	Mano de Obra	1.948,00	
	Materiales	415,00	
	6% Costos Indirectos	142,00	2.505,00
432	M1 de Tubería de poliéster de 600 mm de diámetro nominal, centrifugada y reforzada con fibra de vidrio, para PN-1 atm, incluso p.p. de junta y piezas especiales, totalmente colocada y probada.		
	Mano de Obra	408,00	
	Materiales	15.066,00	
	6% Costos Indirectos	928,00	16.402,00
433	M1 de Tubería de poliéster de 500 mm de diámetro nominal, centrifugada y reforzada con fibra de vidrio, para PN-1 atm, incluso p.p. de junta y piezas especiales, totalmente colocada y probada.		
	Mano de Obra	408,00	
	Materiales	11.726,00	
	6% Costos Indirectos	728,00	12.862,00
434	M3 de Base granular, extendida y compactada en formación de rellenos localizados bajo solera de edificios.		
	Mano de Obra	351,00	
	Materiales	1.022,00	
	Maquinaria	514,00	
	6% Costos Indirectos	113,00	2.000,00
435	M2 de Lámina impermeabilizante de polietileno, colocada bajo solera de edificios.		
	Mano de Obra	35,00	
	Materiales	144,00	
	6% Costos Indirectos	11,00	190,00
436	M2 de Aislamiento térmico-acústico, con panel de fibra de vidrio, tipo IBR-40 mm de espesor, incluso p.p. de corte, colocación y medios auxiliares.		

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		PARCIAL	TOTAL
	Mano de Obra	175,00	
	Materiales	650,00	
	6% Costos Indirectos	50,00	875,00
437	Ud de Baremo de extensión para 1.000 KW, según condiciones de E.R.Z.		
	Materiales	2.548.218,00	
	6% Costos Indirectos	152.893,00	2.701.111,00
438	Ud de Baremo de responsabilidad para 1.000 KW, según condiciones de E.R.Z.		
	Materiales	2.765.199,00	
	6% Costos Indirectos	165.912,00	2.931.111,00
439	M3 de Relleno de tierras en zanja del colector, con tierras procedentes de las excavaciones, debidamente compactadas.		
	Mano de Obra	146,00	
	Maquinaria	170,00	
	6% Costos Indirectos	19,00	335,00
440	M3 de Excavación en pozos, mediante medios manuales, hasta una profundidad de 14 metros, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso p.p. medios auxiliares de elevación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
	Mano de Obra	3.863,00	
	Maquinaria	842,00	
	6% Costos Indirectos	282,00	4.987,00
441	M3 de Excavación en pozos, mediante cuchara bivalva, hasta una profundidad de 14 m, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso p.p. de medios auxiliares de elevación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
	Mano de Obra	755,00	
	Maquinaria	2.264,00	
	6% Costos Indirectos	181,00	3.200,00
442	M2 de Formación de muro pantalla de 0,60 m de espesor, en cualquier tipo de terreno, con una cuantía de 60 kg/m ² de acero AEH-500N, y hormigón H-200/200 elaborado en central con cemento III-2/35, para cualquier profundidad, incluida plataforma de trabajo horizontal, ejecución de muros guía de hormigón armado, y demolición de los mismos con transporte a vertedero de los restos, transporte a vertedero de los productos procedentes de la excavación, saneado y picado de los paramentos, incluso parte proporcional de		

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		PARCIAL	TOTAL
	transporte del equipo mecánico necesario, replanteo, suministro y consumo de energía eléctrica, incluso p.p. de parada del equipo de ejecución del muro pantalla por cualquier causa, y p.p. del posible empleo de hormigón o mortero pobre a utilizar en caso de desprendimientos.		
	Materiales 8.923,00 Maquinaria 19.152,00 6% Costos Indirectos 1.685,00	8.923,00 19.152,00 1.685,00	29.760,00
443	Kg de Acero laminado en caliente para formación de niveles de arriostramiento de las pantallas de hormigón, debidamente imprimado con pintura de minio, incluso colocación de placas de anclaje, pernos y resina epoxi de nivelación, escuadras de arriostramiento, y unión de los perfiles metálicos, con sus correspondientes herrajes, colocado.		
	Mano de Obra 153,00 Materiales 117,00 Maquinaria 60,00 6% Costos Indirectos 20,00	153,00 117,00 60,00 20,00	350,00
444	Ud de Perno de anclaje, tipo TITAN o similar, de diámetro 20 mm, según especificaciones, incluso perforaciones, aplicación de resina epoxi, totalmente colocado.		
	Mano de Obra 1.364,00 Materiales 12.315,00 6% Costos Indirectos 821,00	1.364,00 12.315,00 821,00	14.500,00
445	Ud de Anclaje mediante barrilla corrugada, diámetro 20 mm, incluyendo la perforación, y la resina epoxi para su colocación, completamente terminado.		
	Mano de Obra 428,00 Materiales 515,00 6% Costos Indirectos 57,00	428,00 515,00 57,00	1.000,00
446	M1 de Escalera de seguridad, colocada y montada.		
	Mano de Obra 1.498,00 Materiales 9.223,00 Maquinaria 600,00 6% Costos Indirectos 679,00	1.498,00 9.223,00 600,00 679,00	12.000,00
447	M1 de Barandilla de aluminio anodizado, colocada y montada.		

Nº	DESCRIPCION	IMPORTE	
		PARCIAL	TOTAL
	Mano de Obra	615,00	
	Materiales	9.326,00	
	6% Costos Indirectos	596,00	10.537,00

Zaragoza, Julio de 1.999
Autor del Proyecto

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493

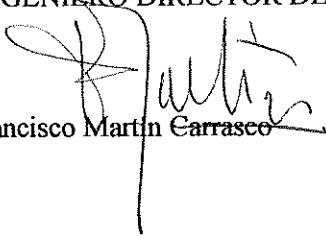
Sometidos los anteriores precios a la consideración del representante del Contratista que suscribe, en trámite de audiencia no hay observación alguna que hacer, por lo que manifiesta su conformidad con los mismos.

CONFORME EL CONTRATISTA:

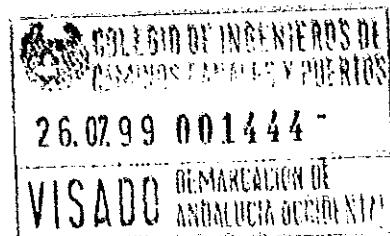


D. José Ramón Elorza Fernández
Gerente de la UTE ABENGOA-AGRACONSA
U.T.E. CALATAYUD

EL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS



D. Francisco Martín Carrasco



ANEJO N° 6:
CERTIFICADO DE NUEVOS PRECIOS.

D. FERNANDO GARCIA HOYO, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Autor del presente PROYECTO MODIFICADO N° 1 DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALATAYUD (ZARAGOZA).

CERTIFICO:

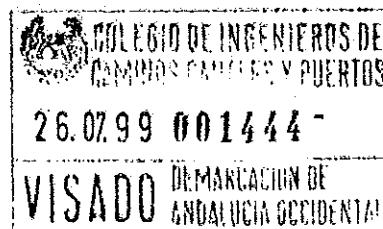
Que los precios aplicados en el PROYECTO MODIFICADO N° 1 DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALATAYUD (ZARAGOZA), son los mismos que figuran en el Proyecto de Construcción aprobado, y que los precios nuevos han sido deducidos, siguiendo las mismas bases de justificación de precios del Proyecto de Construcción aprobado.

Para aquellos precios en los que no ha sido posible aplicar el mismo sistema, por no disponer de precios básicos necesarios, se han solicitado los precios actuales de mercado, y se han retrotraído a la fecha de la licitación.

Y para que conste y surta el efecto oportuno, expido el presente Certificado en Zaragoza, a Julio de mil novecientos noventa y nueve.

Autor del Proyecto
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6493



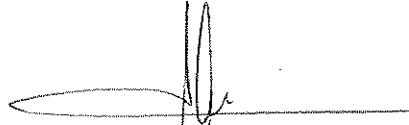
ANEJO N° 7:
JUSTIFICACION DE PRECIOS.

No se adjunta la descomposición de los precios que figuran en el Proyecto de Construcción aprobado.

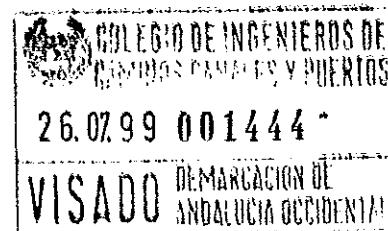
Solamente se justifican los nuevos precios reflejados en el Acta de propuesta de nuevos precios.

Zaragoza, Julio de 1.999

Autor del Proyecto
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493 v. 0.493



LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 1

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
425	M2 425	Doble tratamiento superficial, con una dotación de 18 litros/m ² de gravilla 6/12, 2 kg/m ² de emulsión ERC-2, 14 litros/m ² de gravilla 3/6 y 1,5 kg/m ² de emulsión ECR-2.		
	0,100 H	Oficial 1 ^a	2.140,00	214,00
	0,035 M3	Grava de cantera de piedra	1.029,00	36,00
	3,500 Kg	Emulsión bituminosa cationica	10,50	37,00
	0,010 H	Camión cisterna riego asfáltico	3.510,00	35,00
	0,010 H	Rodillo vibratorio autopropulsad	5.143,46	51,00
	6,000 %	Costos Indirectos	373,00	22,00
		Suma la partida.....		395,00
		TOTAL PARTIDA.....		395,00
		=====		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS NOVENTA Y CINCO PESETAS.

426	M1 426	Tubería prefabricada de hormigón armado, de 100 cm de diámetro interior, clase 90, de enchufe y campana, con junta elástica, fabricada con el tipo de cemento necesario, según su utilización, colocada y probada.		
	0,400 H	Oficial 1 ^a	2.140,00	856,00
	0,400 H	Ayudante montador	1.941,00	776,00
	0,400 H	Peón	1.756,00	702,00
	1,000 M1	Tubería hormigón armado D.100	14.911,00	14.911,00
	0,400 H	Grúa autopropulsada 20 Tn	6.552,00	2.621,00
	6,000 %	Costos Indirectos	19.866,00	1.192,00
		Suma la partida.....		21.058,00
		TOTAL PARTIDA.....		21.058,00
		=====		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUNA MIL CINCUENTA Y OCHO PESETAS.

427	M1 427	Tubería prefabricada de hormigón armado, de 50 cm de diámetro interior, clase 90, de enchufe y campana, con junta elástica, fabricada con el tipo de cemento necesario, según su utilización, colocada y probada.		
	0,250 H	Oficial 1 ^a	2.140,00	535,00
	0,250 H	Ayudante montador	1.941,00	485,00
	0,250 H	Peón	1.756,00	439,00
		Suma y sigue partida.....		1.459,00

LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 2

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
		Suma anterior partida.....	1.459,00	
1,000	Ml	Tubería hormigón armado D.50	5.348,00	5.348,00
0,250	H	Grúa autopropulsada 20 Tn	6.552,00	1.638,00
6,000	%	Costos Indirectos	8.445,00	507,00
		Suma la partida.....	8.952,00	
		TOTAL PARTIDA.....	8.952,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTAS CINCUENTA Y DOS PESETAS.

- 428 Ml 428 Tubería prefabricada de hormigón vibrado, de 50 cm de diámetro interior, de enchufe y campana, con junta elástica, de 55 mm de espesor mínimo, colocada y probada.

0,100	H	Oficial 1ª	2.140,00	214,00
0,100	H	Ayudante montador	1.941,00	194,00
0,100	H	Peón	1.756,00	176,00
1,000	Ml	Tubería hormigón vibrado D.50	3.003,00	3.003,00
0,100	H	Grua autopropulsada 12 Tn	5.641,00	564,00
6,000	%	Costos Indirectos	4.151,00	249,00
		Suma la partida.....	4.400,00	
		TOTAL PARTIDA.....	4.400,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTAS PESETAS.

- 429 Ml 429 Acequia prefabricada, tipo C-350, colocada, incluso p.p. de juntas de goma.

0,130	H	Peón	1.756,00	228,00
1,000	Ml	Acequia prefabricada G-350	6.586,00	6.586,00
0,130	H	Grua autopropulsada 12 Tn	5.641,00	733,00
6,000	%	Costos Indirectos	7.547,00	453,00
		Suma la partida.....	8.000,00	
		TOTAL PARTIDA.....	8.000,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL PESETAS.

- 430 Tn 430 Escollera de 1000 kg de peso, colocada, en protección de cauces y margenes.

LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 3

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
	0,150 H	Oficial 1ª	2.140,00	321,00
	0,150 H	Peón	1.756,00	263,00
	1,000 Tn	Escollera de 1000 kg	2.390,00	2.390,00
	0,100 H	Grua autopropulsada 12 Tn	5.641,00	564,00
	6,000 %	Costos Indirectos	3.538,00	212,00
		Suma la partida.....		3.750,00
		TOTAL PARTIDA.....		3.750,00
		=====		=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTAS CINCUENTA PESETAS.

- 431 Ml 431 Junta impermeabilizante a base de cordón de sellado, y media caña de mortero, para unión entre alzados de muro y soleras.

0,500 H	Oficial 1ª	2.140,00	1.070,00
0,500 H	Peón	1.756,00	878,00
1,000 Ml	Cordón de sellado	415,00	415,00
6,000 %	Costos Indirectos	2.363,00	142,00
	Suma la partida.....		2.505,00
	TOTAL PARTIDA.....		2.505,00
	=====		=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTAS CINCO PESETAS.

- 432 Ml 432 Tubería de poliéster de 600 mm de diámetro nominal, centrifugada y reforzada con fibra de vidrio, para PN-1 atm, incluso p.p. de junta y piezas especiales, totalmente colocada y probada.

0,100 H	Oficial 1ª	2.140,00	214,00
0,100 H	Ayudante montador	1.941,00	194,00
1,000 Ml	Tubería de poliéster D. 600	15.066,00	15.066,00
6,000 %	Costos Indirectos	15.474,00	928,00
	Suma la partida.....		16.402,00
	TOTAL PARTIDA.....		16.402,00
	=====		=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL CUATROCIENTAS DOS PESETAS.

- 433 Ml 433 Tubería de poliéster de 500 mm de diámetro nominal, centrifugada y reforzada con fibra de vidrio, para PN-1 atm, incluso p.p. de junta y piezas especiales, totalmente colocada y probada.

LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 4

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
0,100 H	Oficial 1ª		2.140,00	214,00
0,100 H	Ayudante montador		1.941,00	194,00
1,000 Ml	Tubería de poliéster D. 500		11.726,00	11.726,00
6,000 %	Costos Indirectos		12.134,00	728,00
		Suma la partida.....	12.862,00	
		TOTAL PARTIDA.....	12.862,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTAS SESENTA Y DOS PESETAS.

434 M3 434 Base granular, extendida y compactada en formación de rellenos localizados bajo solera de edificios.

0,200 H	Peón		1.756,00	351,00
1,200 M3	Base granular		850,00	1.020,00
0,100 H	Rodillo vibratorio autopropulsad		5.143,46	514,00
25,000 L	Agua		0,08	2,00
6,000 %	Costos Indirectos		1.887,00	113,00
		Suma la partida.....	2.000,00	
		TOTAL PARTIDA.....	2.000,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL PESETAS.

435 M2 435 Lámina impermeabilizante de polietileno, colocada bajo solera de edificios.

0,020 H	Peón		1.756,00	35,00
1,000 M2	Lámina impermeabil.polietileno		144,00	144,00
6,000 %	Costos Indirectos		179,00	11,00
		Suma la partida.....	190,00	
		TOTAL PARTIDA.....	190,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA PESETAS.

436 M2 436 Aislamiento térmico-acústico, con panel de fibra de vidrio, tipo IBR-40 mm de espesor, incluso p.p. de corte, colocación y medios auxiliares.

0,045 H	Oficial 1ª		2.140,00	96,00
		Suma y sigue partida.....		96,00

LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 5

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
			Suma anterior partida.....	96,00	
0,045 H	Peón		1.756,00	79,00	
1,000 M2	Panel fibra de vidrio IBR40		650,00	650,00	
6,000 %	Costos Indirectos		825,00	50,00	
			Suma la partida.....	875,00	
			TOTAL PARTIDA.....	875,00	
			=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTAS SETENTA Y CINCO PESETAS.

437 Ud 437 Baremo de extensión para 1.000 KW, según condiciones de E.R.Z.

1,000 Ud	Baremo extensión para 1000 Kw	2.548.218,00	2.548.218,00
6,000 %	Costos Indirectos	2.548.218,00	152.893,00
		=====	=====
	Suma la partida.....	2.701.111,00	
	TOTAL PARTIDA.....	2.701.111,00	
	=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTAS UNA MIL CIENTO ONCE PESETAS.

438 Ud 438 Baremo de responsabilidad para 1.000 KW, según condiciones de E.R.Z.

1,000 Ud	Baremo reponsabilidad 1000 kw	2.765.199,00	2.765.199,00
6,000 %	Costos Indirectos	2.765.199,00	165.912,00
		=====	=====
	Suma la partida.....	2.931.111,00	
	TOTAL PARTIDA.....	2.931.111,00	
	=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTAS TREINTA Y UNA MIL CIENTO ONCE PESETAS.

439 M3 439 Relleno de tierras en zanja del colector, con tierras procedentes de las excavaciones, debidamente compactadas.

0,083 H	Peón	1.756,00	146,00
0,013 H	Retroexcavadora mediana	6.911,78	90,00
0,013 H	Rodillo vibratorio autopropulsad	5.143,46	67,00
0,013 H	Pisón vibrante, placa A=60 cm	1.012,00	13,00
6,000 %	Costos Indirectos	316,00	19,00
		=====	=====
	Suma la partida.....	335,00	
	TOTAL PARTIDA.....	335,00	
	=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS TREINTA Y CINCO PESETAS.

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
440	M3 440	Excavación en pozos, mediante medios manuales, hasta una profundidad de 14 metros, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso p.p. medios auxiliares de elevación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
	2,200 H	Peón	1.756,00	3.863,00
	0,130 H	Camión 24 tn	4.891,00	636,00
	0,130 H	Electrobomba sumerg Dn=80-150,8K	490,00	64,00
	0,130 H	Grupo electrogeno 20-30 kva	1.093,00	142,00
	6,000 %	Costos Indirectos	4.705,00	282,00
		Suma la partida.....		4.987,00
		TOTAL PARTIDA.....		4.987,00
		=====		=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE PESETAS.

441	M3 441	Excavación en pozos, mediante cuchara bivalva, hasta una profundidad de 14 m, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso p.p. de medios auxiliares de elevación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.		
	0,230 H	Oficial 1ª	2.140,00	492,00
	0,150 H	Peón	1.756,00	263,00
	0,100 H	Camión 24 tn	4.891,00	489,00
	0,100 H	Electrobomba sumerg Dn=80-150,8K	490,00	49,00
	0,100 H	Grupo electrogeno 20-30 kva	1.093,00	109,00
	0,220 H	Retroexcavadora con bivalva	7.350,00	1.617,00
	6,000 %	Costos Indirectos	3.019,00	181,00
		Suma la partida.....		3.200,00
		TOTAL PARTIDA.....		3.200,00
		=====		=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTAS PESETAS.

442	M2 442	Formación de muro pantalla de 0,60 m de espesor, en cualquier tipo de terreno, con una cuantía de 60 kg/m ² de acero AEH-500N, y hormigón H-200/200 elaborado en central con cemento III-2/35, para cualquier profundidad, incluida plataforma de trabajo horizontal, ejecución de muros guía de hormigón armado, y demolición de los mismos con transporte a vertedero de los restos, transporte a vertedero de los productos procedentes de la excavación, saneado y picado de los paramentos, incluso parte proporcional de transporte del equipo mecánico necesario, replanteo, suministro y consumo de energía eléctrica, incluso p.p. de parada del equipo de ejecución del muro pantalla por cualquier causa, y p.p. del posible empleo de hormigón o mortero pobre a utilizar en caso de desprendimientos.		
-----	--------	---	--	--

LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 7

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
1,000	Ud P.P.	Transporte equipos	2.000,00	2.000,00
1,000	M2	Perforación, coloc.mat., bentonita	16.853,00	16.853,00
0,720	M3	Hormigón H-200, sulforresistente	8.060,00	5.803,00
40,000	Kg	Acero AEH 500 S, manip.taller	78,00	3.120,00
0,150	H	Compresor c/ 2 martillos neumáticos	1.990,00	299,00
6,000	%	Costos Indirectos	28.075,00	1.685,00
		Suma la partida.....	29.760,00	
		TOTAL PARTIDA.....	29.760,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE MIL SETECIENTAS SESENTA PESETAS.

443 Kg 443 Acero laminado en caliente para formación de niveles de arriostramiento de las pantallas de hormigón, debidamente imprimado con pintura de minio, incluso colocación de placas de anclaje, pernos y resina epoxi de nivelación, escuadras de arriostramiento, y unión de los perfiles metálicos, con sus correspondientes herrajes, colocado.

0,040	H	Oficial 1*	2.140,00	86,00
0,038	H	Peón	1.756,00	67,00
1,000	Kg	Acero A/42B, perf.lam.i,h,u,cort	117,00	117,00
0,040	H	Equipoelem.aux.p/soldadura ele	408,00	16,00
0,040	H	Grupo electrogeno 20-30 kva	1.093,00	44,00
6,000	%	Costos Indirectos	330,00	20,00
		Suma la partida.....	350,00	
		TOTAL PARTIDA.....	350,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS CINCUENTA PESETAS.

444 Ud 444 Perno de anclaje, tipo TITAN o similar, de diámetro 20 mm, según especificaciones, incluso perforaciones, aplicación de resina epoxi, totalmente colocado.

0,350	H	Oficial 1*	2.140,00	749,00
0,350	H	Peón	1.756,00	615,00
1,000	Ud	Perno anclaje titan D. 20	12.315,00	12.315,00
6,000	%	Costos Indirectos	13.679,00	821,00
		Suma la partida.....	14.500,00	
		TOTAL PARTIDA.....	14.500,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL QUINIENTAS PESETAS.

LISTADO DE DESCOMPUESTOS
PRECIOS PROYECTO MODIFICADO N°1

Página 8

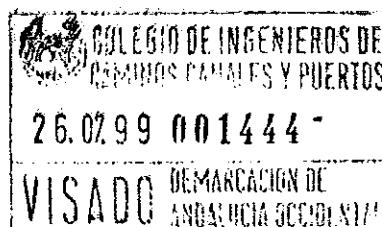
Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Importe
445		Ud 445 Anclaje mediante barrilla corrugada, diámetro 20 mm, incluyendo la perforación, y la resina epoxi para su colocación, completamente terminado.		
	0,110 H Oficial 1*		2.140,00	235,00
	0,110 H Peón		1.756,00	193,00
	6,600 Kg Acero AEH 500 S, manip.taller		78,00	515,00
	6,000 % Costos Indirectos		943,00	57,00
		Suma la partida.....	1.000,00	
		TOTAL PARTIDA.....	1.000,00	
		=====	=====	=====
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL PESETAS.		
446		Ml 446 Escalera de seguridad, colocada y montada.		
	0,700 H Oficial 1*		2.140,00	1.498,00
	78,830 Kg Acero A/42B, perf.lam.i,h,u,cort		117,00	9.223,00
	0,400 H Equipo+elem.aux.p/soldadura ele		408,00	163,00
	0,400 H Grupo electrogeno 20-30 kva		1.093,00	437,00
	6,000 % Costos Indirectos		11.321,00	679,00
		Suma la partida.....	12.000,00	
		TOTAL PARTIDA.....	12.000,00	
		=====	=====	=====
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL PESETAS.		

447		Ml 447 Barandilla de aluminio anodizado, colocada y montada.		
	0,350 H Peón		1.756,00	615,00
	1,000 Ml Barandilla aluminio		9.326,00	9.326,00
	6,000 % Costos Indirectos		9.941,00	596,00
		Suma la partida.....	10.537,00	
		TOTAL PARTIDA.....	10.537,00	
		=====	=====	=====

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL QUINIENTAS TREINTA Y SIETE PESETAS.

Zaragoza, Julio de 1.999
Autor del Proyecto
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Fernando García Hoyo
Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniero de Caminos, C.Y.P.
Colegiado nº 6.493.493



ANEJO N° 8:
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION.

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION.

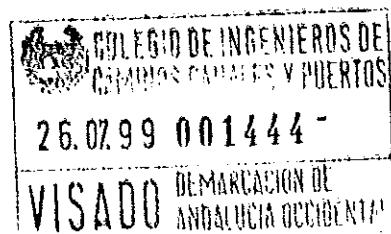
Total presupuesto líquido de adjudicación del Proyecto	
Modificado nº 1	932.885.118 ptas
Expropiaciones	0 ptas
Honorarios de Redacción de Proyecto.....	0 ptas
TOTAL	932.885.118 ptas

Asciende el presente presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de PESETAS NOVECIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTAS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO DIECIOCHO (932.885.118 Ptas).

Zaragoza, Julio de 1.999
Autor del Proyecto
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493



ANEJO N° 9:
PROGRAMA DE TRABAJOS.

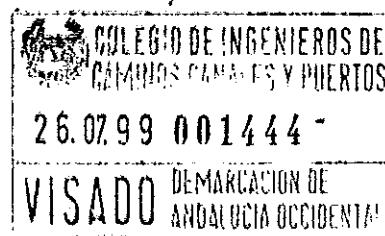
Se adjunta el nuevo **PROGRAMA DE TRABAJOS** correspondientes a las obras del PROYECTO MODIFICADO N° 1 DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALATAYUD (ZARAGOZA), en el plazo total de TREINTA Y UN MESES (31 MESES), que corresponden a las fases siguientes:

* Plazo de Ejecución de las obras.....	17 Meses.
* Plazo de Puesta en marcha.....	2 Meses.
* Período de funcionamiento	<u>12 Meses.</u>
PLAZO TOTAL	<u>31 Meses.</u>

Zaragoza, Julio de 1.999
Autor del Proyecto

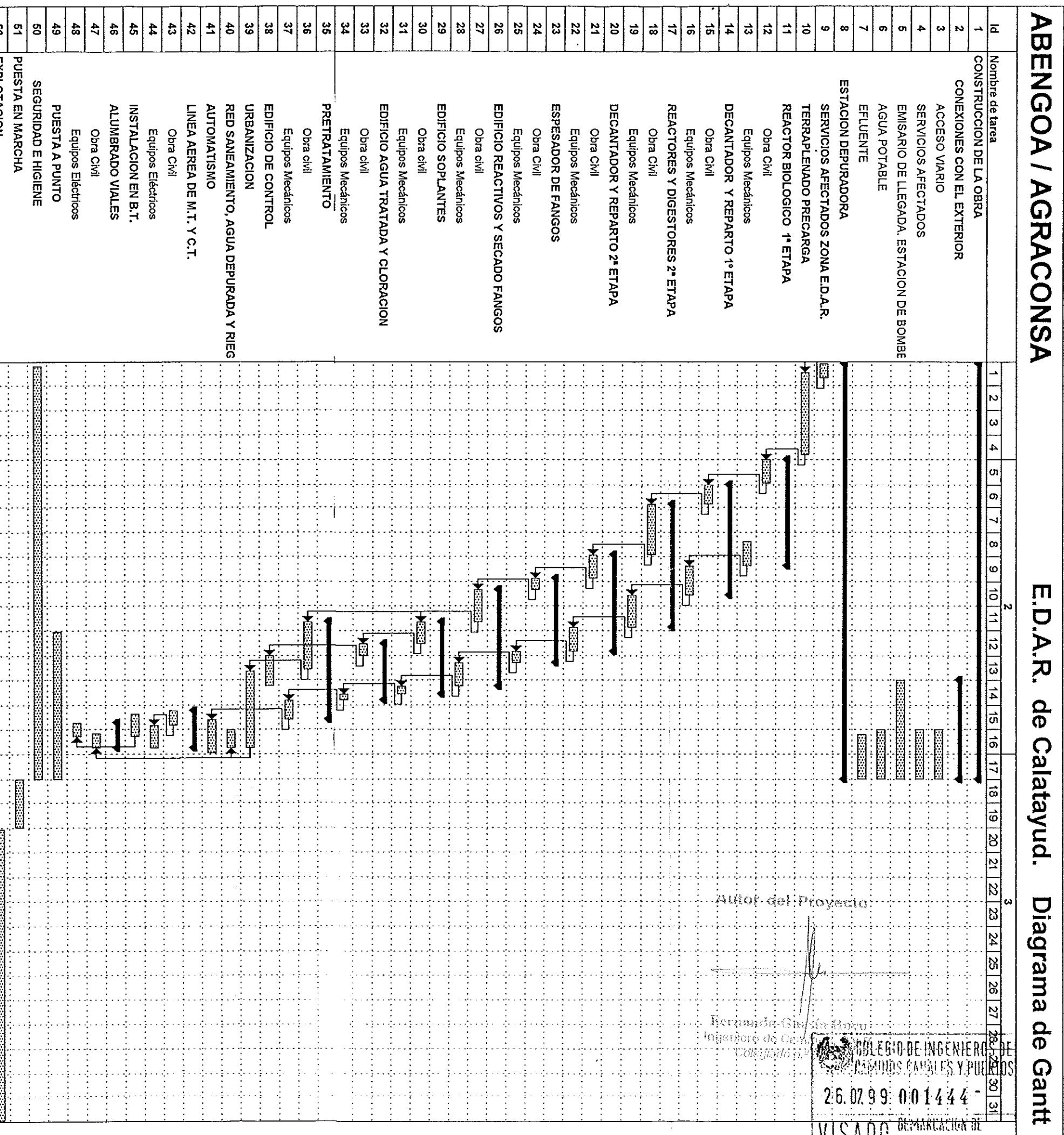
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Fernando García Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493



ABENGOA / AGRACONSA

E.D.A.R. de Calatayud. Diagrama de Gantt



**ANEJO N° 10:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Como Estudio de Seguridad y Salud será de aplicación el incluido en el Proyecto de Construcción aprobado, dada su similitud en cuanto a las características de las obras a ejecutar.

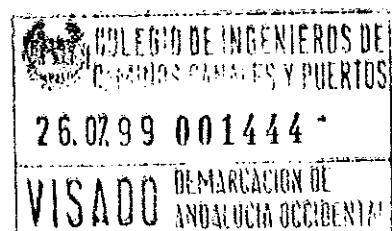
En su fecha, y previo al inicio de las obras, fue presentado por la empresa adjudicataria el Plan de Seguridad y Salud preceptivo, realizado por la misma, y que resulta igualmente aplicable a la ejecución de las obras del presente PROYECTO MODIFICADO N° 1 DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALATAYUD (ZARAGOZA).

Zaragoza, 11 de Julio, 1999

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fernando García Hoyo
D. Fernando García Hoyo
Colegiado nº 6.493
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.493



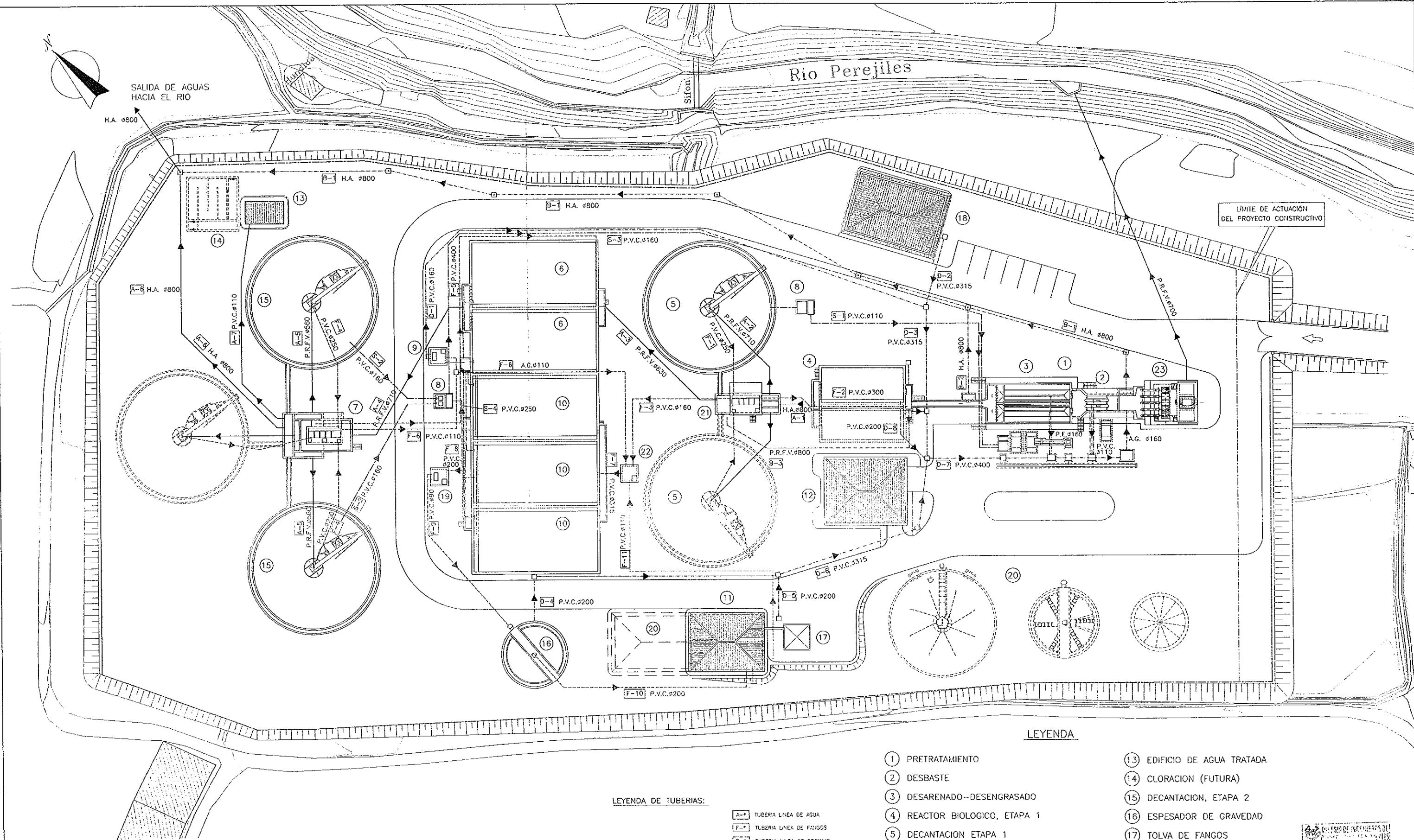
DOCUMENTO N°2: PLANOS

PLANOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente Proyecto Modificado nº 1 de la Estación de Aguas Residuales de Calatayud (Zaragoza), consta de los siguientes planos:

Plano nº	00-PC-01	Planta General.
Plano nº	00-CA-01	Camino de acceso. Planta. PK.= 0+000 al P.K.= 0+600.
Plano nº	00-CA-02	Camino de acceso. Planta. PK.= 0+600 al P.K.= 1+167,563.
Plano nº	00-CA-03	Camino de acceso. Perfil Longitudinal. PK.= 0+000 al P.K.= 0+600.
Plano nº	00-CA-04	Camino de acceso. Perfil Longitudinal. PK.= 0+600 al P.K.= 1+167,563.
Plano nº	23-UR-02	Urbanización. Planta General de Urbanización.
Plano nº	23-UR-03	Urbanización. Perfil longitudinal vial.
Plano nº	26-AT-01	Salida agua tratada al Río Jalón.
Plano nº	COL-PL-1	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+000 a P.K. 0+266,650.
Plano nº	COL-PL-2	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+266,650 a P.K. 0+566,650.
Plano nº	COL-PL-3	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+566,650 a P.K. 0+866,650.
Plano nº	COL-PL-4	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 0+866,650 a P.K. 1+166,650.
Plano nº	COL-PL-5	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 1+166,650 a P.K. 1+466,650.
Plano nº	COL-PL-6	Colector a E.D.A.R. Planta y perfil longitudinal. De P.K. 1+466,650 a P.K. 1+604,720.
Plano nº	COL-EB-1	Estación de bombeo. Planta ,Secciones y Equipos.
Plano nº	COL-EB-2	Estación de bombeo. Planta ,Secciones y Equipos.
Plano nº	COL-EB-3	Estación de bombeo. Planta ,Secciones y Equipos.
Plano nº	COL-SA-4	Colector a E.D.A.R. Servicios afectados. De P.K. 1+446,098 a P.K. 1+529,000.

El resto de planos son idénticos a los existentes en el proyecto constructivo base.



LEYENDA DE TUBERIAS:

—	AGUA
- - -	FANGOS
- - -	FANGOS (FUTURO)
- - -	FLUVIALES
- - -	VACIADOS Y DRENAJES
- - -	SOBRENADANTES
- - -	BY-PASS

- A-1 TUBERIA LINEA DE AGUA
 F-1 TUBERIA LINEA DE FANGOS
 D-1 TUBERIA LINEA DE DRENAJE
 S-1 TUBERIA LINEA DE SOBRENADANTES
 B-1 TUBERIA LINEA DE BY-PASS

NOTA:

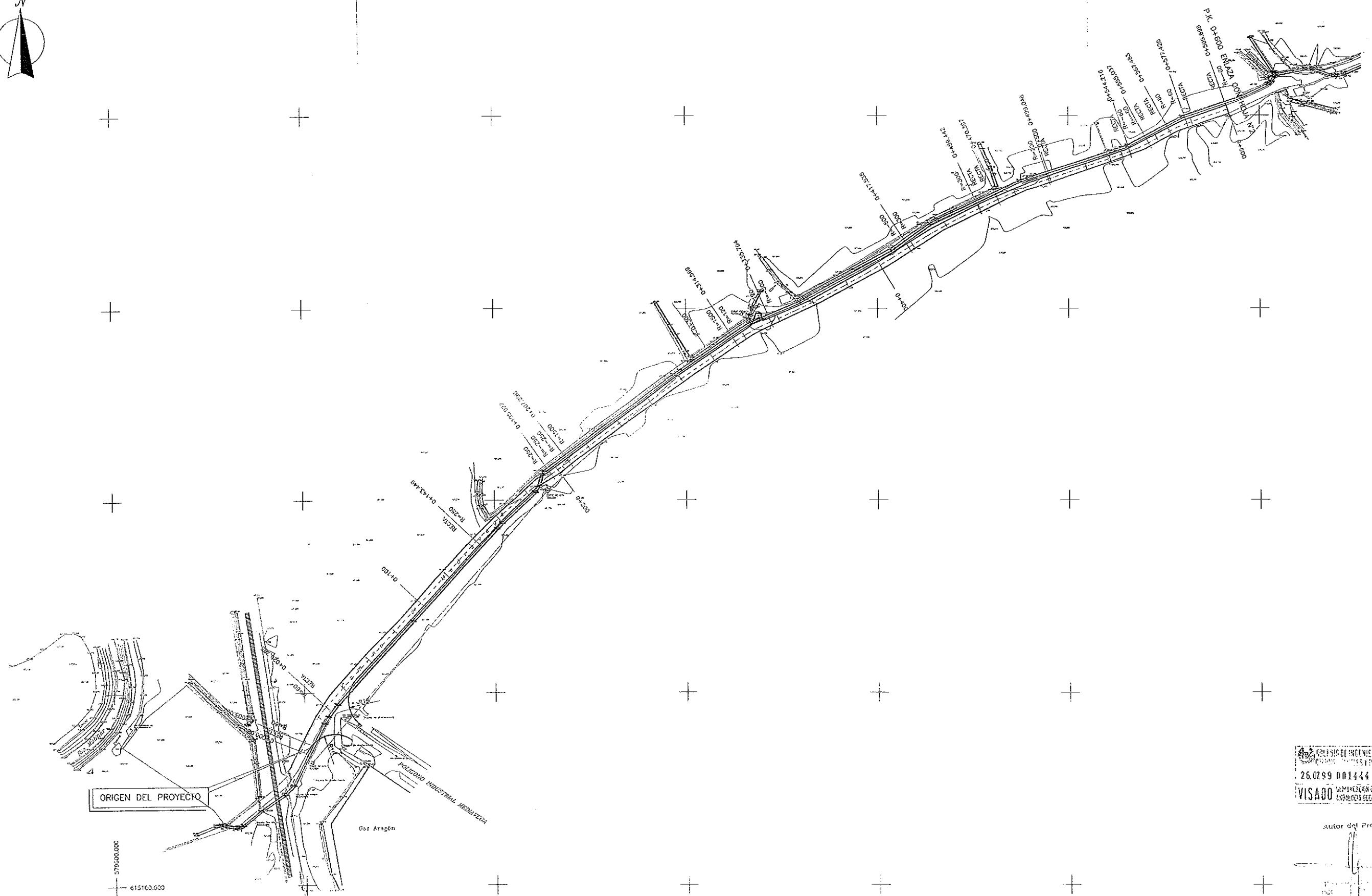
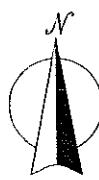
A.G. = ACERO GALVANIZADO
 H.M. = HERMISON EN MASA CON
 CAMPANA Y JUNTA DE DANA
 PVC = PVC
 P.E. = POLIETILENO

- 1) PRETRATAMIENTO
- 2) DESBASTE
- 3) DESARENADO-DESENGRASADO
- 4) REACTOR BIOLOGICO, ETAPA 1
- 5) DECANTACION ETAPA 1
- 6) REACTOR BIOLOGICO, ETAPA 2
- 7) REPARTO Y BOMBEO DE FANGOS SECUNDARIOS
- 8) BOMBEO DE FLOTANTES
- 9) BOMBEO DE DRENAJE
- 10) DIGESTOR AEROBIO
- 11) EDIFICIO DE DESHIDRATACION
- 12) EDIFICIO DE SOPLANTES DEL BIOLOGICO

- 13) EDIFICIO DE AGUA TRATADA
- 14) CLORACION (FUTURA)
- 15) DECANTACION, ETAPA 2
- 16) ESPESADOR DE GRAVEDAD
- 17) TOLVA DE FANGOS
- 18) EDIFICIO DE CONTROL
- 19) ARQUETA DE FANGOS A ESPESADOR
- 20) FUTURA DIGESTION ANAEROBIA
- 21) REPARTO Y BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS Proyecto
- 22) ARQUETA DE FANGOS MIXTOS
- 23) ESTACION DE BOMBEO

26.02.99 001444
VISADO

Estudio General
Ingenieros de Caminos
Calle de la Estación, 12
02004 Madrid



REF. 00-CA-01.DWG
26.02.99 001444
VISADO
AUTORIZACIÓN DE
LAS SIGUIENTES FIRMAS

Autor del Proyecto



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRA PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.

ABENGOA Agracosa
empresa constructora s.a.

FECHA

JULIO 1999

REALIZADO

-

-

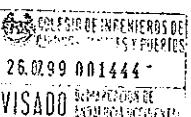
-

-

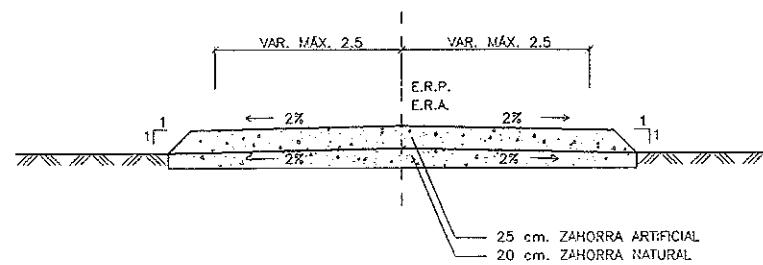
TÍTULO DEL PLANO

CAMINO DE ACCESO
PLANTA
PK.=0+600 AL PK.=1+091.236

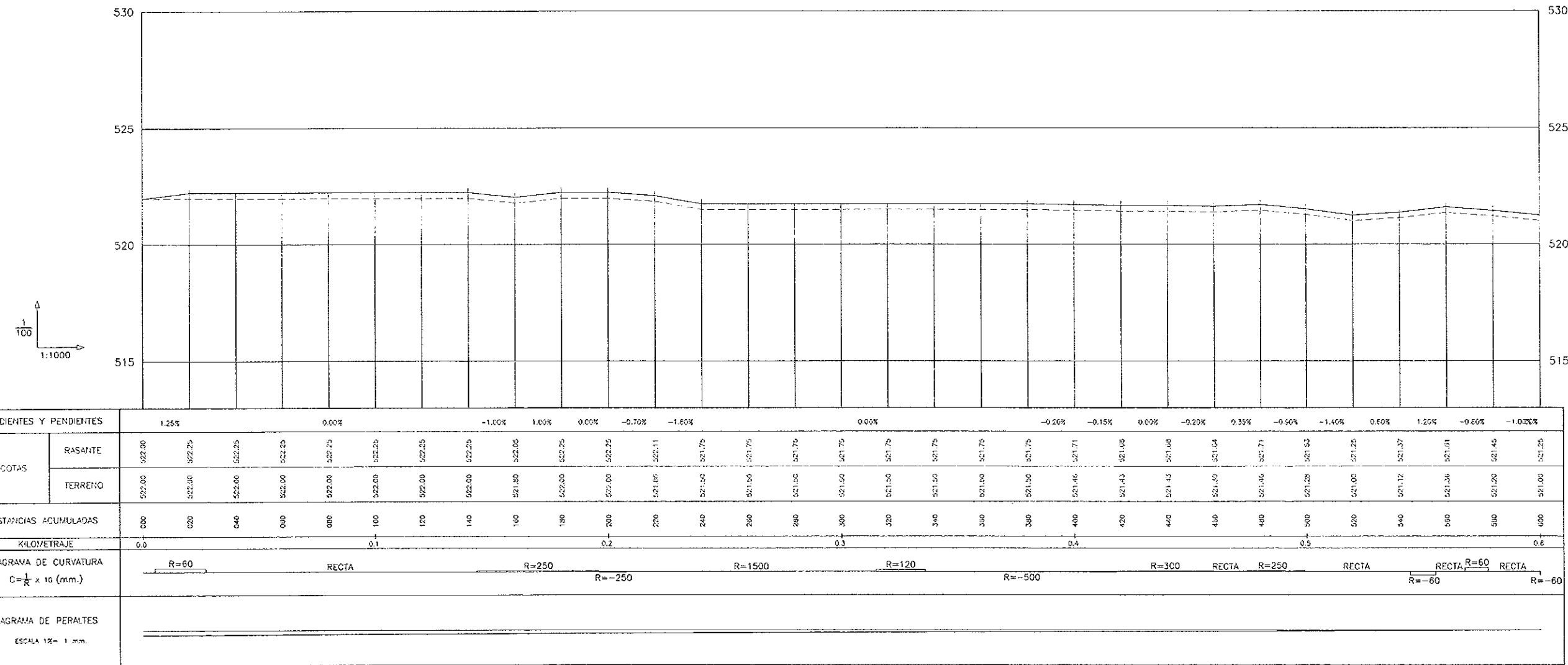
REF.: 00-CA-02.DWG
PLANO N° 00-CA-02
HOJA 2 DE 4



SECCION TIPO CAMINO
ESC:1/50



E.R.P.- EJE DE REPLANTEO EN PLANTA
E.R.A.- EJE DE REPLANTEO EN ALZADO



CONFERENCIA DE INGENIEROS DE
LOS ESTADOS UNIDOS
26.07.99 001444 -
VISA DO 2000-07-26
Fernando García Hoyos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Categoría 2º B-2000



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO
PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.

ABENGOA **AGRACONS**
empresa constructora s.a.

FECHA
JULIO 1999
ESCALA
1:1000

REALIZADO
COMPROBADO
APROBADO

-

-

-

-

-

-

-

-

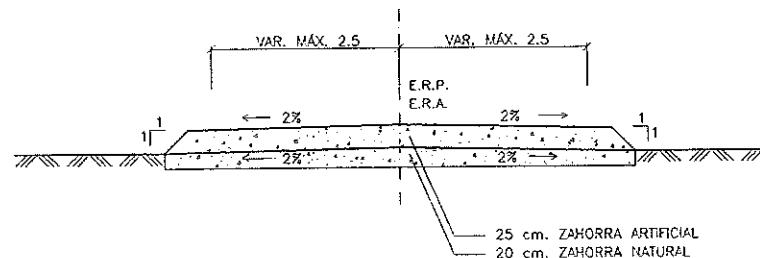
-

TÍTULO DEL PLANO

CAMINO DE ACCESO EDAR
PERFIL LONGITUDINAL
PK.=0+000 AL PK.=0+600

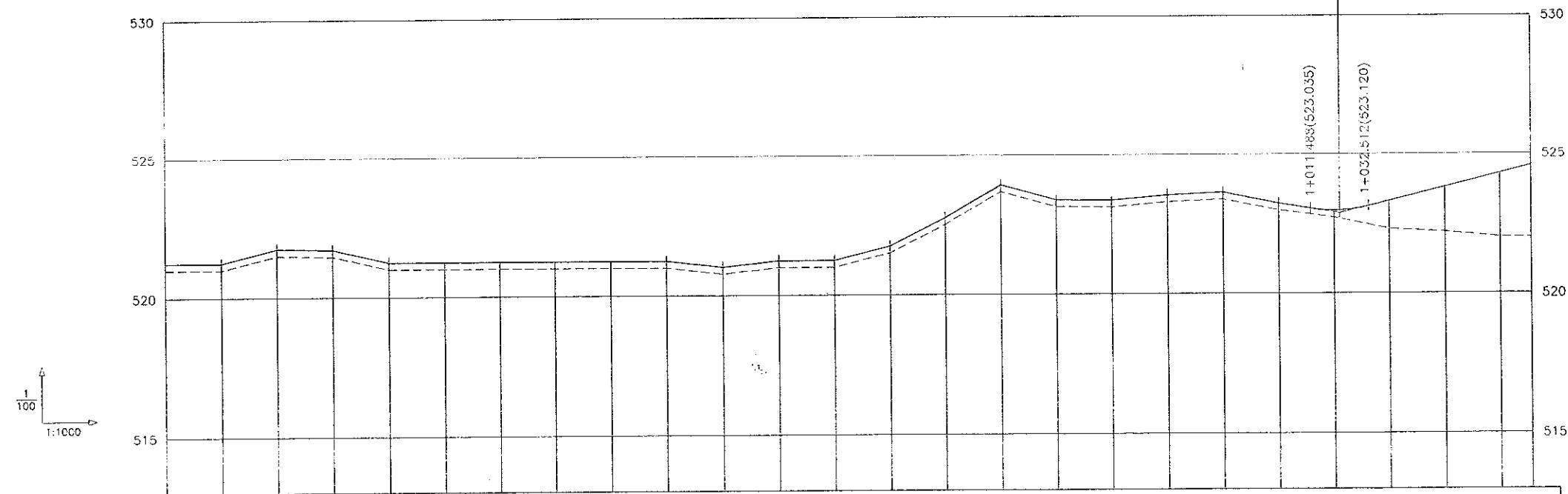
REF. 00-CA-03.DWG
PLANO N° 00-CA-03
HOJA 3 DE 4

SECCION TIPO CAMINO
ESC:1/50



E.R.P.- EJE DE REPLANTEO EN PLANTA
E.R.A.- EJE DE REPLANTEO EN ALZADO

PK=1022,000
CV=522.857
Kv=500
L=21,023
B=0.110
TH=0.0420



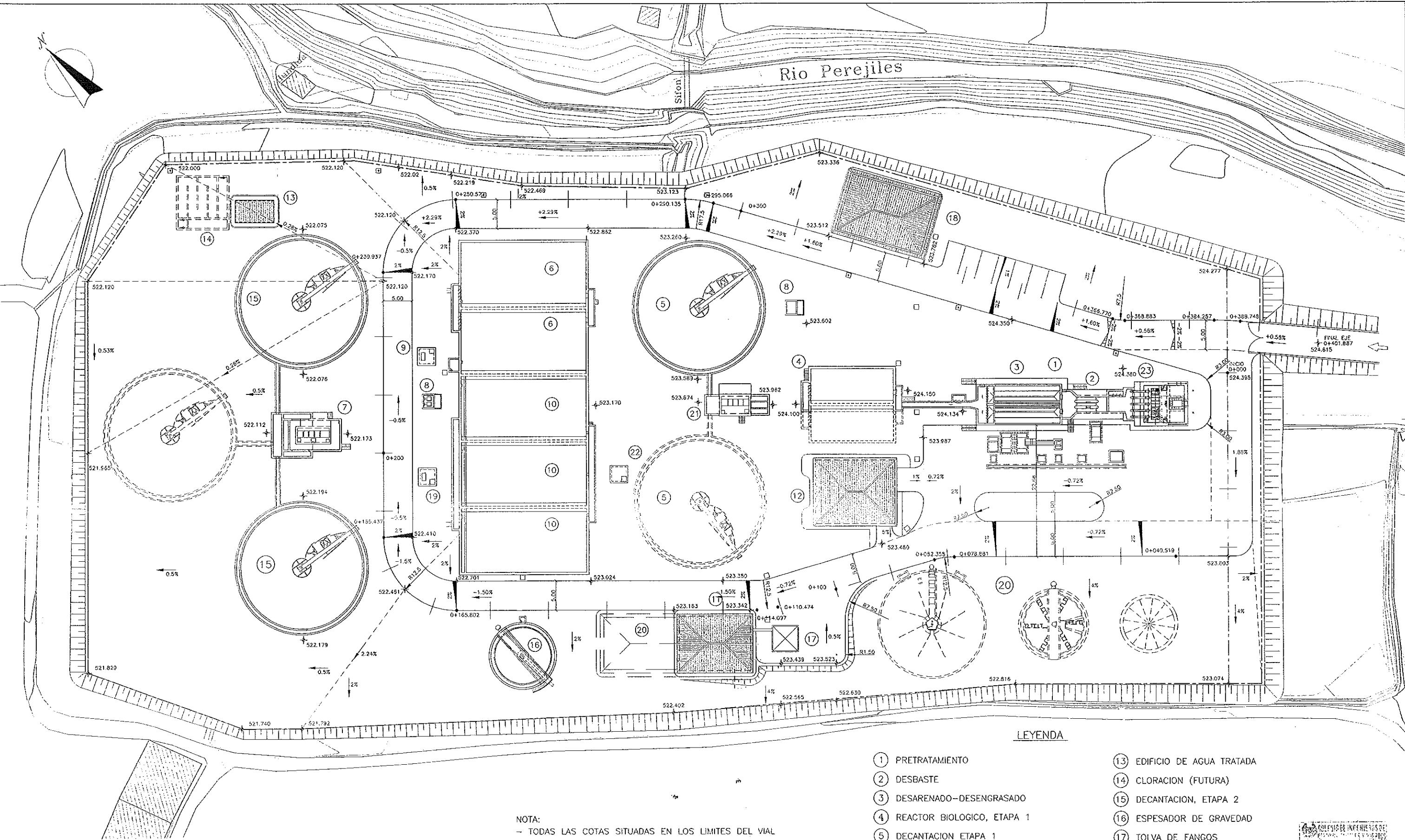
GRADIENTES Y PENDIENTES		0.00%	2.50%	-0.20%	-2.30%	0.00%	-1.10%	1.10%	0.00%	2.50%	5.00%	5.50%	-2.75%	-0.10%	0.55%	0.45%	-2.00%	-1.70%	2.51%
COTAS	RASANTE	521.29	521.26	521.75	521.71	521.22	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	521.25	
	TERRENO	521.00	521.00	521.50	521.46	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	521.00	
DISTANCIAS ACUMULADAS	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840	860	880	900	920	940	
KILOMETRAJE	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
DIAGRAMA DE CURVATURA $C = \frac{1}{R} \times 10$ (mm.)	RECTA R=60		RECTA R=250		RECTA R=-60		RECTA R=-20		RECTA R=30		RECTA R=120		RECTA R=300		RECTA R=1200		RECTA R=3000		
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1:1000																			

26.07.99 001444
VISADO
REPARTICIÓN DE INGENIEROS DE
ESTRUCTURAS Y SISTEMAS
CONCEPCIÓN Y DISEÑO

Autor del Proyecto

Fernando García Hoyos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Categoría: B-23

REF. 00-CA-04.DWG
PLANO N.º 00-CA-04
HOJA 4 DE 4



LEYENDA

- ① PRETRATAMIENTO
- ② DESBASTE
- ③ DESARENADO-DESENGRASADO
- ④ REACTOR BIOLOGICO, ETAPA 1
- ⑤ DECANTACION ETAPA 1
- ⑥ REACTOR BIOLOGICO, ETAPA 2
- ⑦ REPARTO Y BOMBEO DE FANGOS SECUNDARIOS
- ⑧ BOMBEO DE FLOTANTES
- ⑨ BOMBEO DE DRENAJE
- ⑩ DIGESTOR AEROBIO
- ⑪ EDIFICIO DE DESHIDRATACION
- ⑫ EDIFICIO DE SOPLANTES DEL BIOLOGICO
- ⑬ EDIFICIO DE AGUA TRATADA
- ⑭ CLORACION (FUTURA)
- ⑮ DECANTACION, ETAPA 2
- ⑯ ESPESADOR DE GRAVEDAD
- ⑰ TOLVA DE FANGOS
- ⑱ EDIFICIO DE CONTROL
- ⑲ ARQUETA DE FANGOS A ESPESADOR
- ⑳ FUTURA DIGESTION ANAEROBIA
- ㉑ REPARTO Y BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
- ㉒ ARQUETA DE FANGOS MIXTOS
- ㉓ ESTACION DE BOMBEO

NOTA:
- TODAS LAS COTAS SITUADAS EN LOS LIMITES DEL VIAL
REPRESENTAN EL NIVEL SUPERIOR DEL BORDILLO

REF. 23-UR-02.DWG
26.07.99 001444

VISADO



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.

ABENGOA

AGRACONSA
empresa constructora s.a.

FECHA
JULIO 1999

REALIZADO
COMPROBADO
APROBADO

-

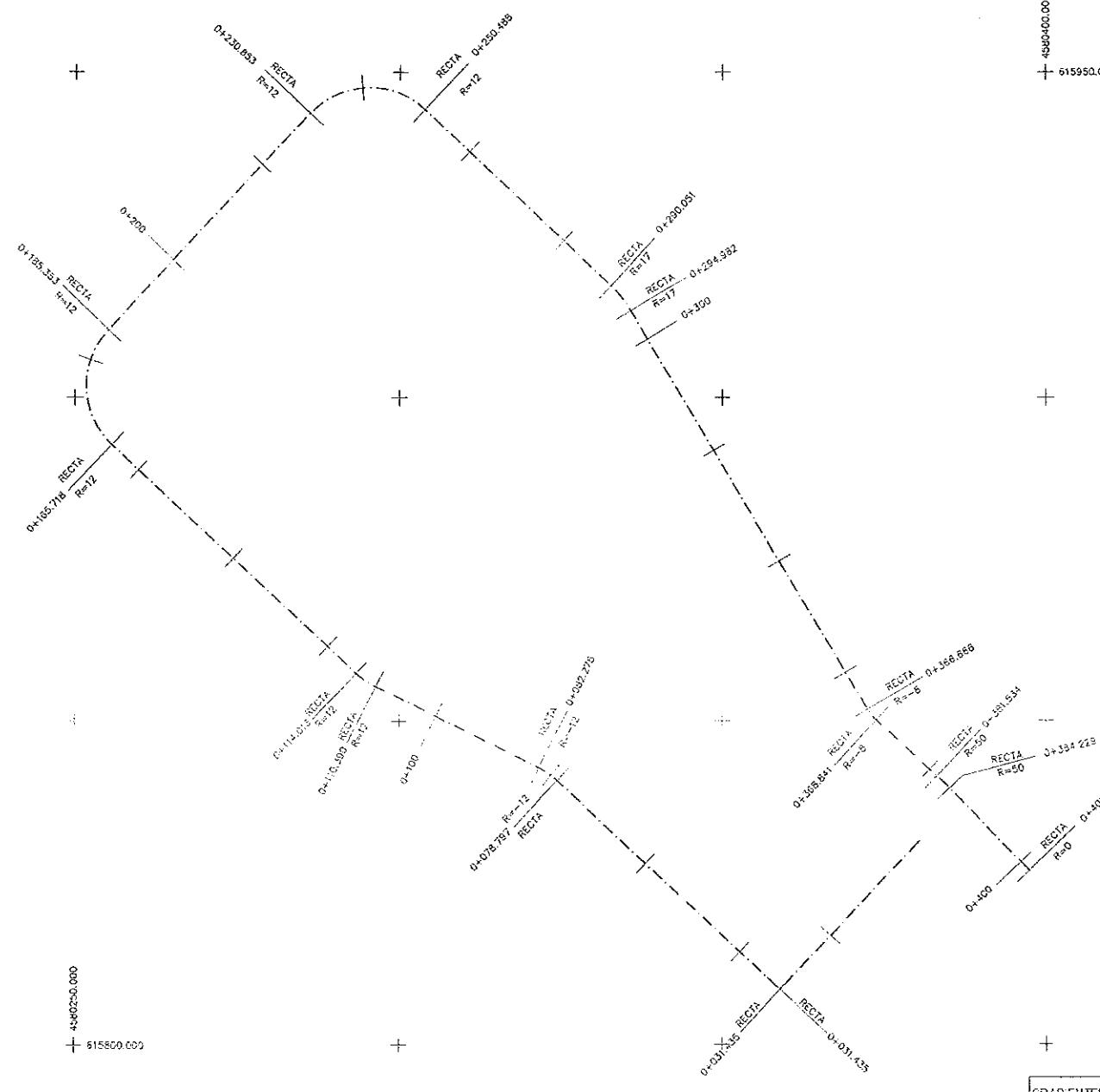
-

-

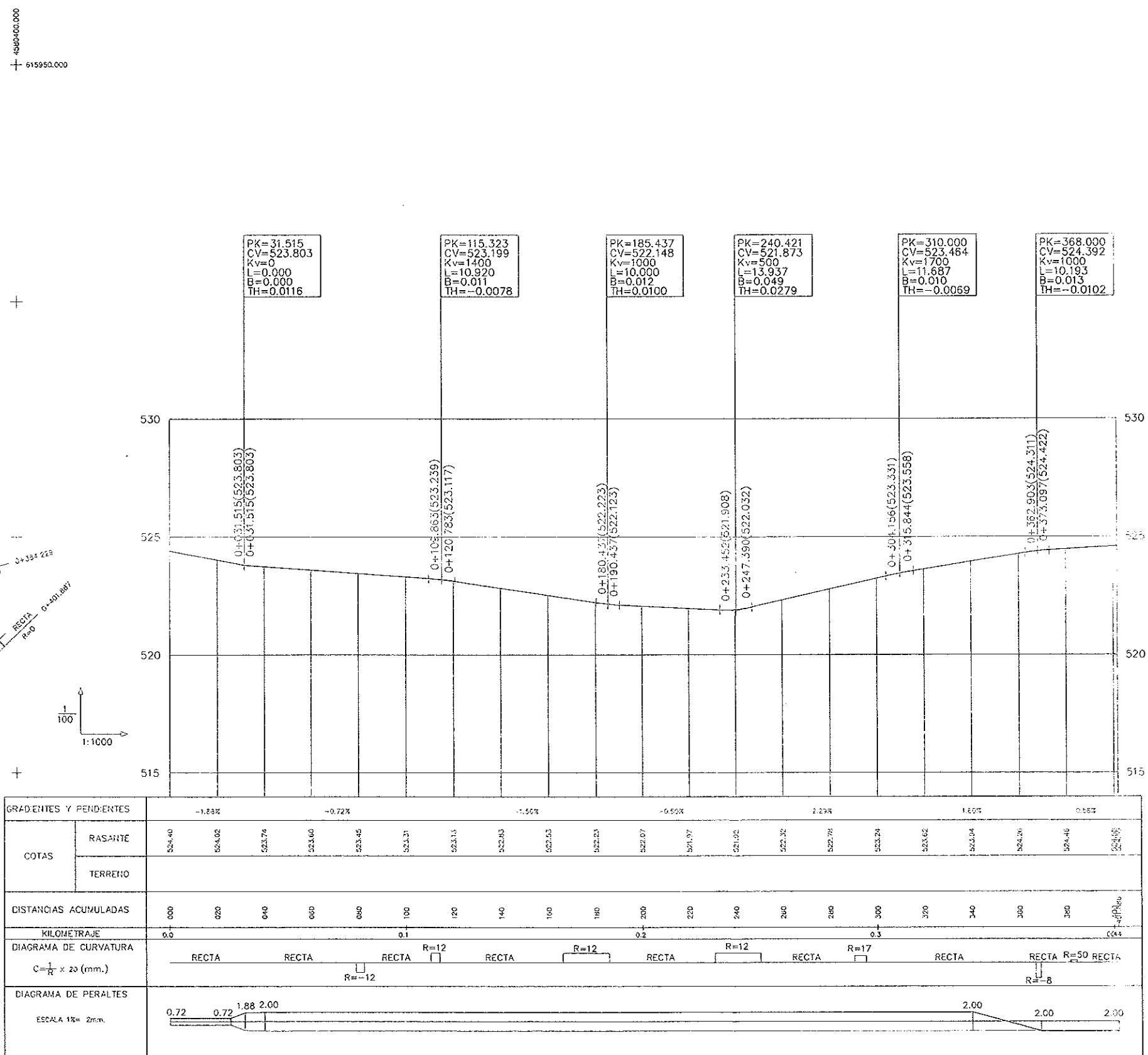
ESCALA
1:300

TÍTULO DEL PLANO
URBANIZACION
PLANTA GENERAL DE URBANIZACION

REF. 23-UR-02.DWG
PLANO N° 23-UR-02
HOJA 2 DE 6



PLANTA EJE DE REPLANTEO
ESC: 1/500



AUTOR del Proyecto
Fernando García Hoyos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.494
26.07.99 001444-
VISADO
Fernando García Hoyos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.494



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
GERAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO
PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

UTE

ABENGOA
empresa constructora s.a.

FECHA
JULIO 1999
ESCALA
INDICADAS

REALIZADO
COMPROBADO
APROBADO

-

-

-

-

-

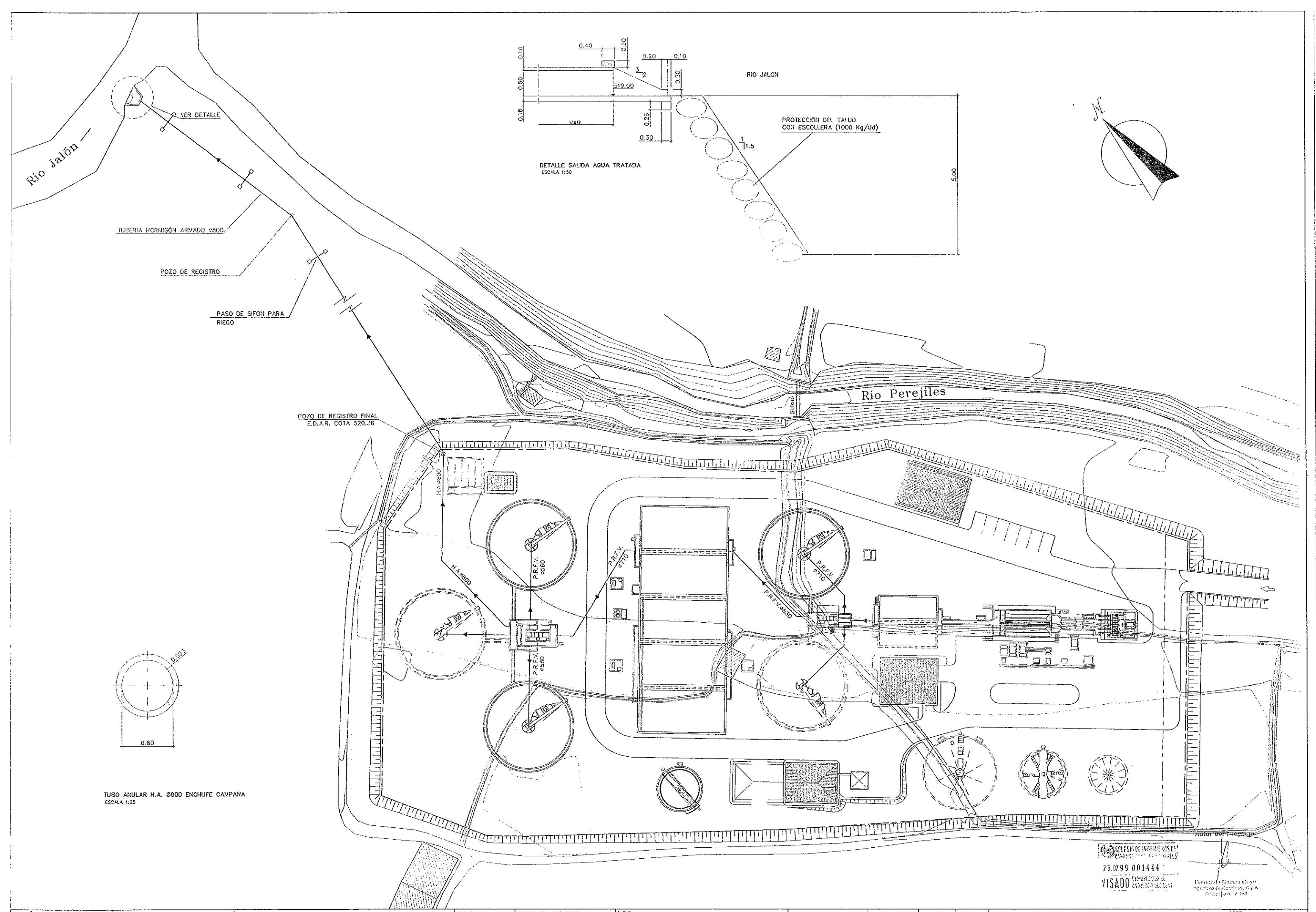
-

TITULO DEL PLANO
URBANIZACION
PERFIL LONGITUDINAL VIAL

REF. 23-UR-03.DWG

PLANO N.º 23-UR-03

HOJA 3 DE 6



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.
ABENGOA

AGRACONSA
empresa constructora s.a.

FECHA
JULIO 1999
ESCALA
1:400

REALIZADO
COMPROBADO
APROBADO

-
-
-

-
-
-

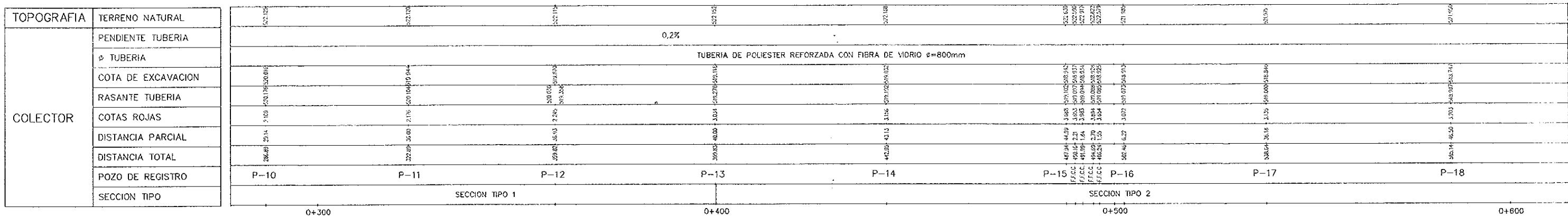
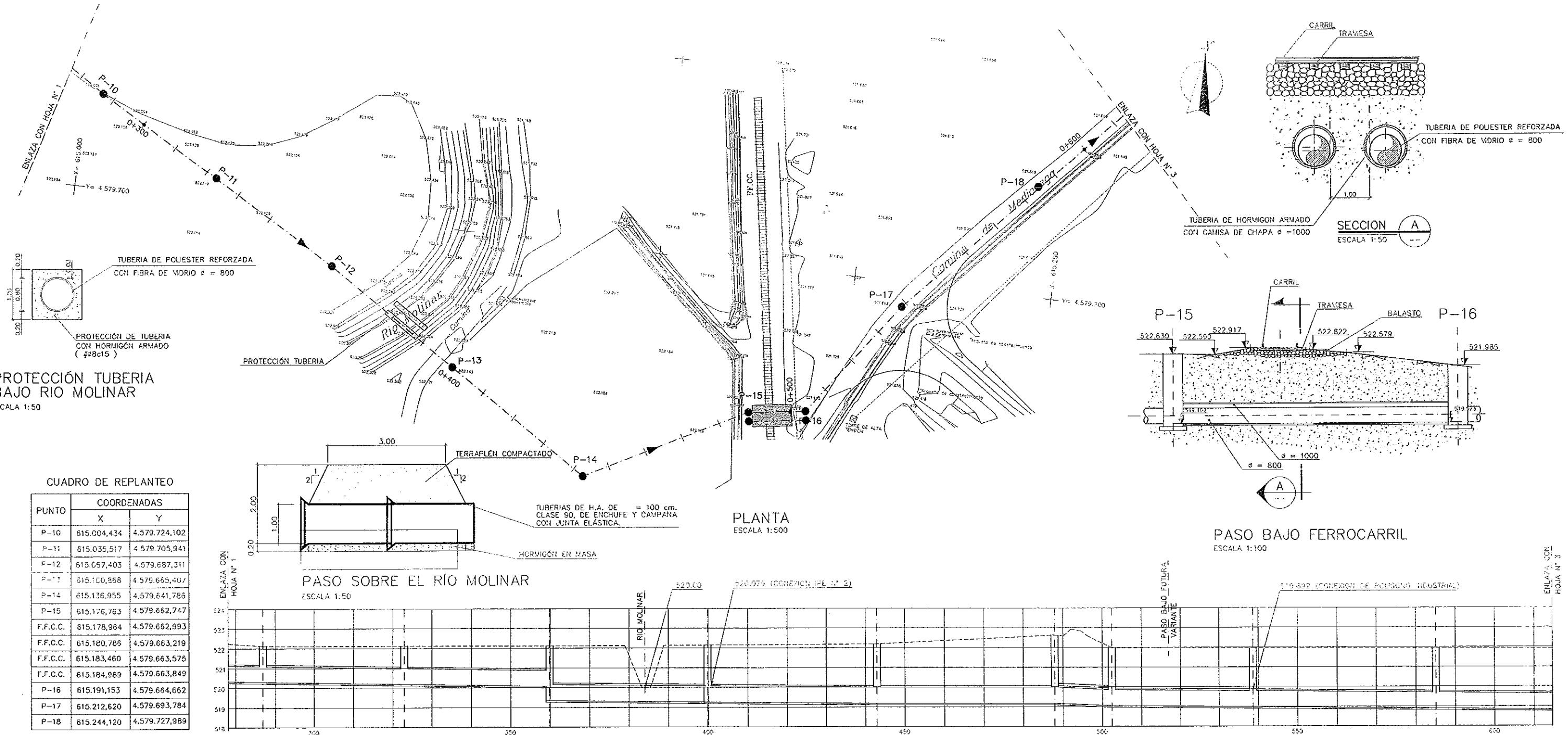
-
-
-

TÍTULO DEL PLANO

SALIDA AGUA TRATADA AL RIO JALÓN

REF. 26-AT-01.DWG
PLANO N° 26-AT-01
HOJA 1 DE 1

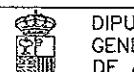
26.07.99.001444
VISA 00
Fernando García Hoyos
Ingeniero de Construcción
Calatayud (Zaragoza)



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA H 1:500
Y 1:100

Autor del Proyecto
Colegio de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos
26.099 001444
VISADO ANTONIO JAVIER
Fernando García Hoyos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Orcadasa 16-17



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE

13.0.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCIA HOYO

U.T.E.

ABENGOA

AGRACONSA
empresa constructora s.a.

FECHA

JULIO 1999

REALIZADO

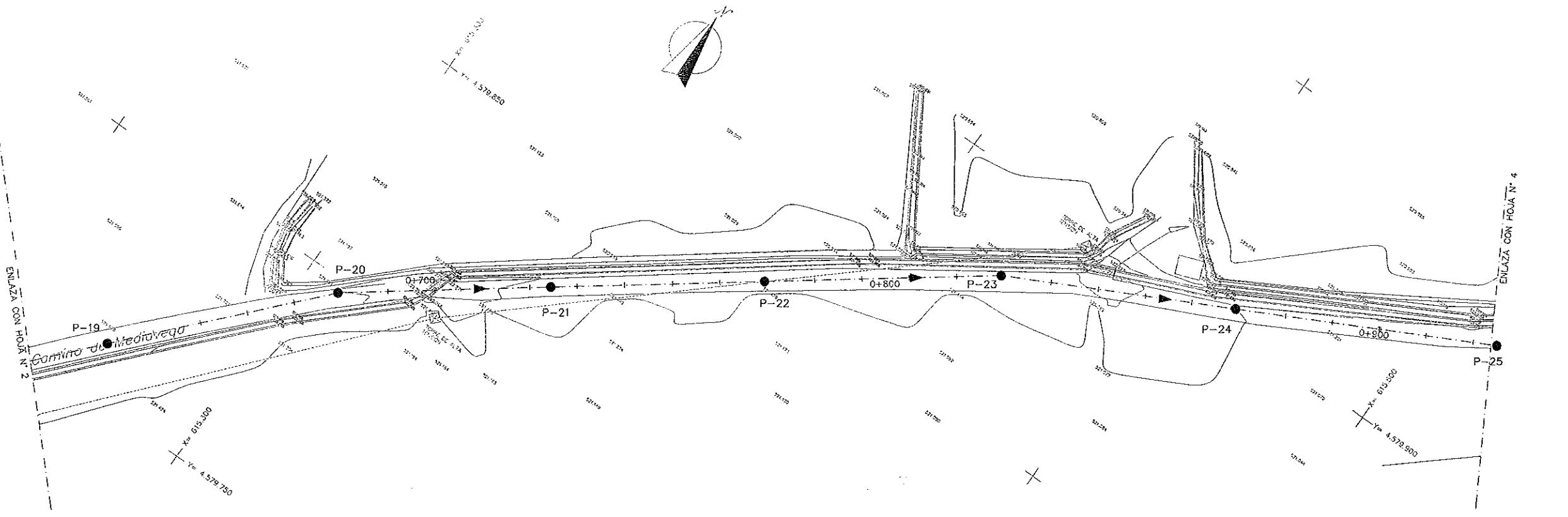
-

-

TITULO DEL PLANO

COLECTOR A E.D.A.R.
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
DE P.K. 0+226.650 A P.K. 0+556.650

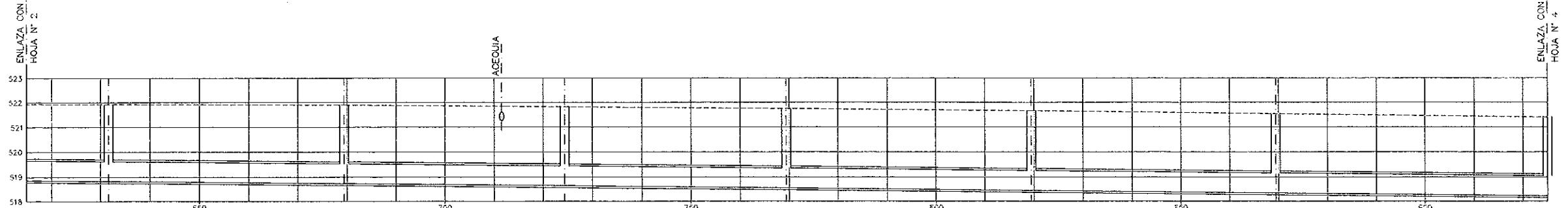
REF. COLM-PL-2-DW
PLANO N° COLM-PL-2
HOJA 2 DE 6



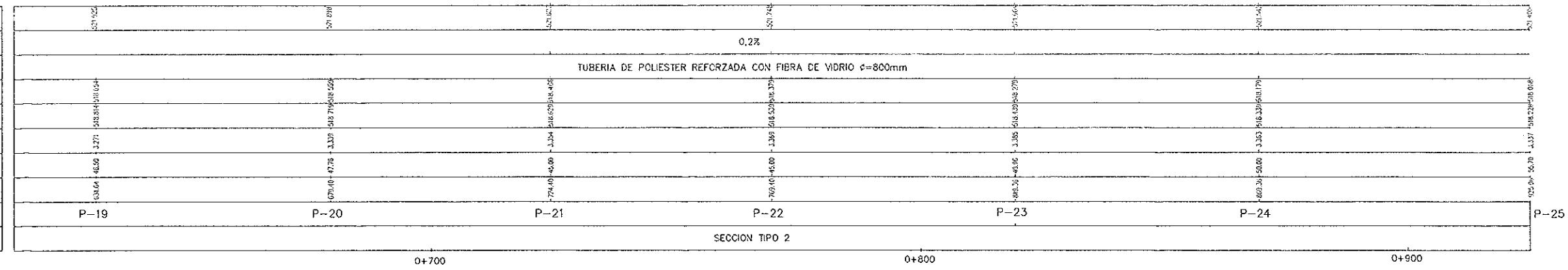
PLANTA
ESCALA 1:500

CUADRO DE REPLANTEO

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P-19	615.274,455	4.579.760,930
P-20	615.307,972	4.579.797,326
P-21	615.344,147	4.579.824,091
P-22	615.380,322	4.579.850,856
P-23	615.420,487	4.579.880,573
P-24	615.465,037	4.579.903,278
P-25	615.514,664	4.579.928,570

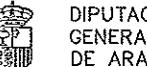


TOPOGRAFIA	TERRENO NATURAL
	PENDIENTE TUBERIA
	φ TUBERIA
	COTA DE EXCAVACION
	RASANTE TUBERIA
COLECTOR	COTAS ROJAS
	DISTANCIA PARCIAL
	DISTANCIA TOTAL
	POZO DE REGISTRO
	SECCION TIPO



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H 1:500
V 1:100

Autor del Proyecto
26.07.99 001444
VISADO
Formato Dardos
Formato de
revisor de
Gestión
de Proyectos



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRA PÚBLICAS Y TRANSPORTES

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE

13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.

ABENGOA AGRACONSA
empresa constructora S.A.

FECHA

JULIO 1999
INDICADAS

REALIZADO

-
COMPROBADO

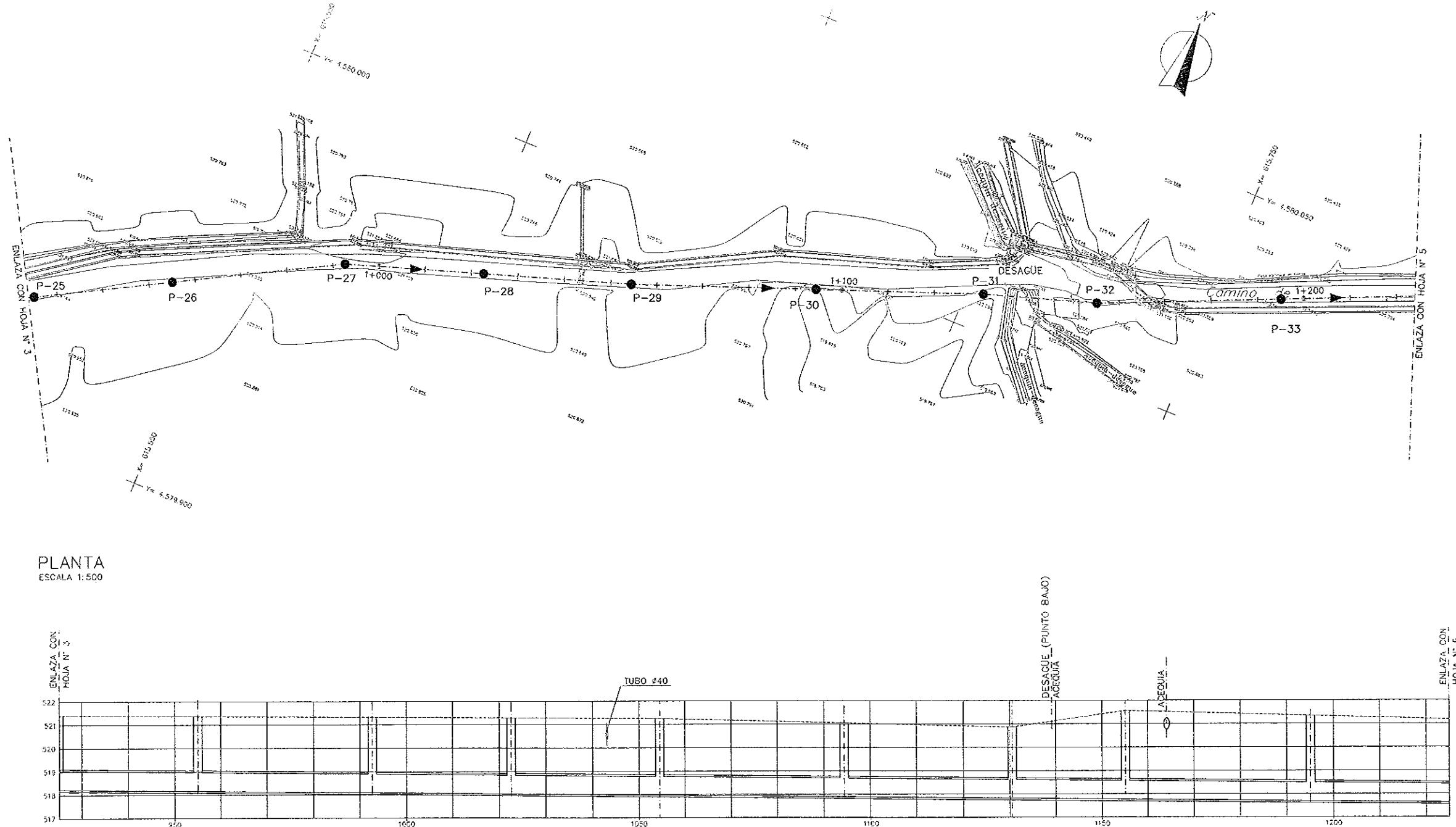
-

-
APROBADO

TÍTULO DEL PLANO

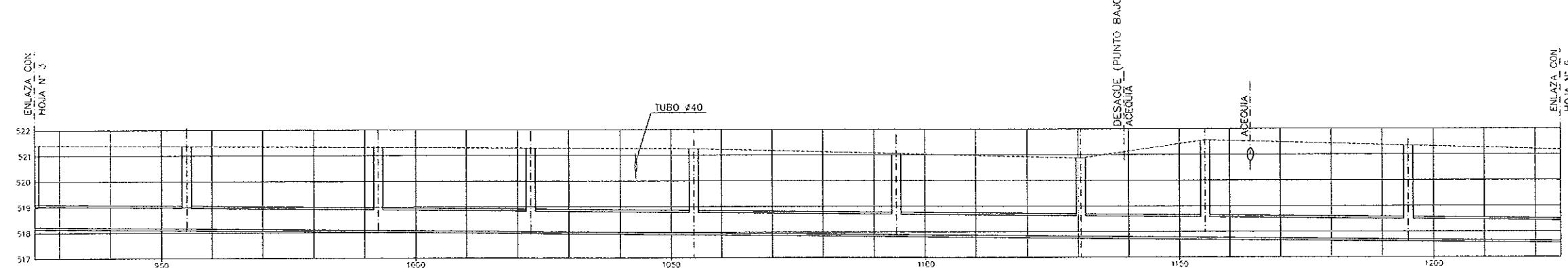
COLECTOR A E.D.A.R.
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
DE P.K. 0+566,650 A P.K. 0+866,650

REF. COLM-PL-3.DWG
PLANO N° COLM-PL-3
HOJA 3 DE 6



PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P-25	615.514,664	4.579.928,570
P-26	615.541,010	4.579.942,916
P-27	615.574,005	4.579.960,893
P-28	615.602,444	4.579.970,436
P-29	615.632,598	4.579.980,566
P-30	615.669,917	4.579.994,957
P-31	615.703,590	4.580.007,942
P-32	615.726,969	4.580.015,603
P-33	615.763,578	4.580.031,720

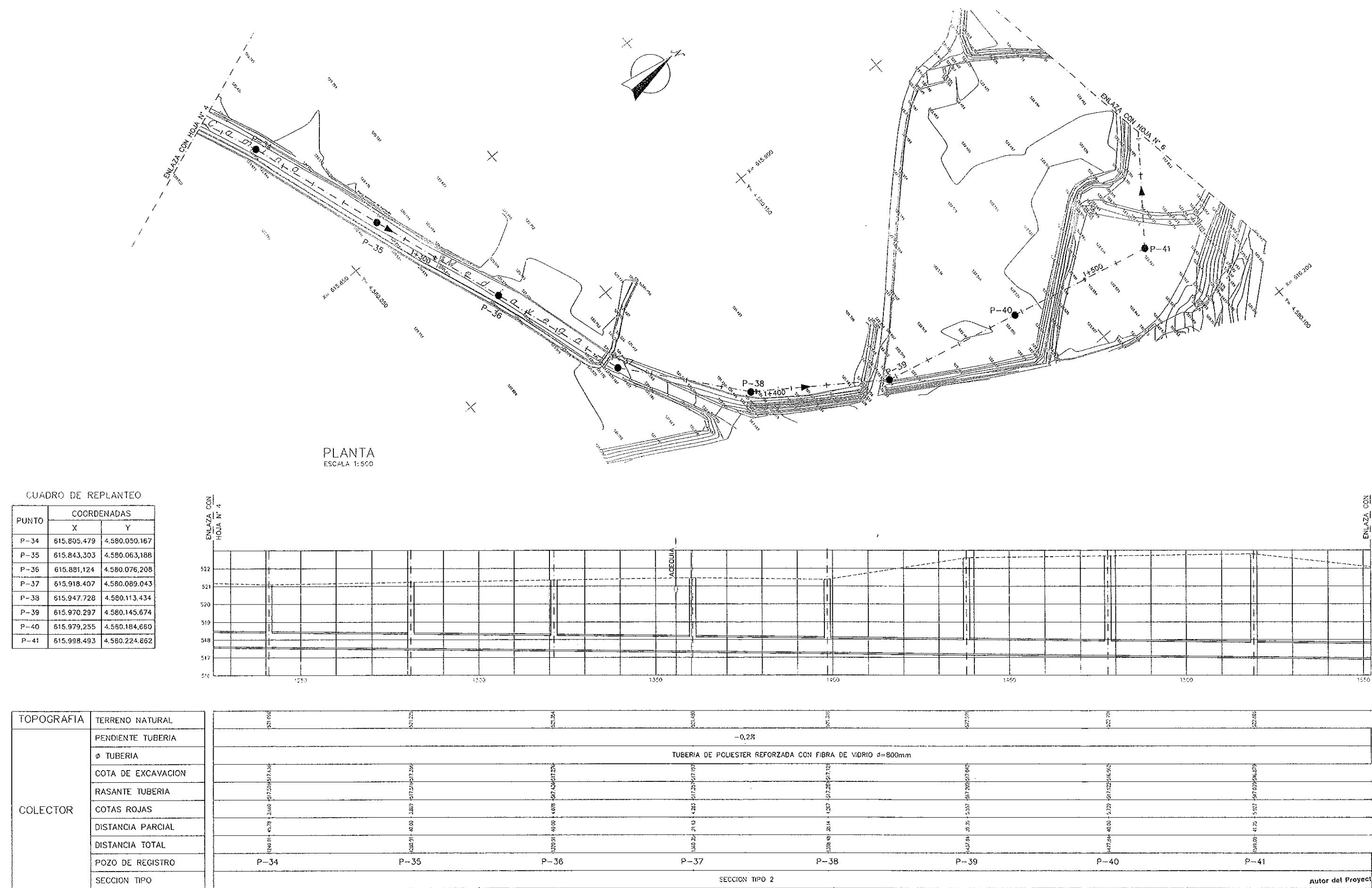
PLANTA
ESCALA 1: 500



TOPOGRAFIA	TERRENO NATURAL	
COLECTOR	PENDIENTE TUBERIA	
	Φ TUBERIA	
	COTA DE EXCAVACION	
	RASANTE TUBERIA	
	COTAS ROJAS	
	DISTANCIA PARCIAL	
	DISTANCIA TOTAL	
	POZO DE REGISTRO	
	SECCION TIPO	
	P-25	P-26
	P-27	P-28
	P-29	P-30
	P-31	P-32
	P-33	
	SECCION TIPO 2	
	1+000	1+100
	1+200	

PERFIL LONGITUDINAL

VISADO DE LA DIRECCIÓN DE
ESTADÍSTICAS NACIONALES



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA H 1:50
Y 1:10

COLEGIO DE INGENIEROS DEL
ESTADO DE MEXICO Y PUEBLOS
26.02.99 001444-
FERNANDO GARCIA HUAY
Ingeniero de Caminos
Calle 100 número 200

DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL
CONSTRUCCIONES PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

CRÍTICA | PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES D
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE

13.Q.12

AUTOR DEL PRO

OBJETOS

U.T.E.

ABENGOA

 AGRAE
empresa constructiva

FECH
ESCA

MARZO 1
DE FORMA DNI
INDICADA

REALIZ
COMPRA
APROB

ADO
CBADO
ADO

1

TÍTULO DE

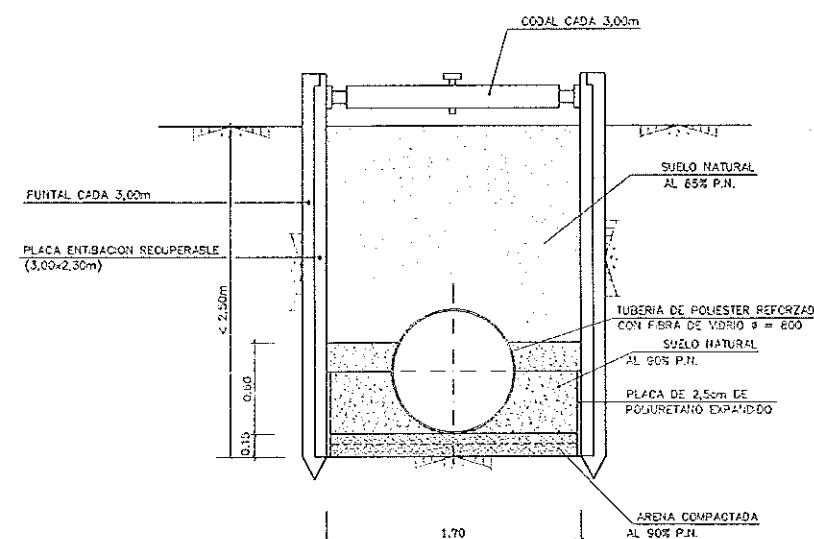
L PLANO

COLECT
PLANTA Y P
E PK 1+166

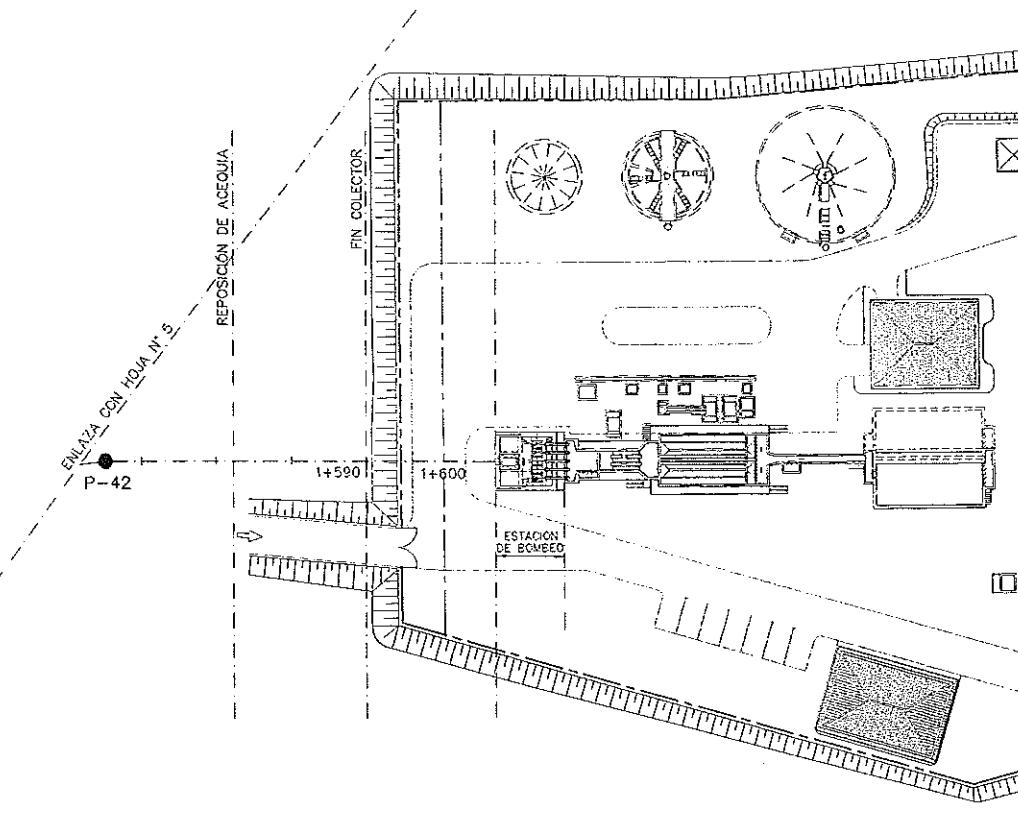
VOR A E.D.
PERFIL LONGI
650 A P.K

A.R.
TUDINAL
1+466 650

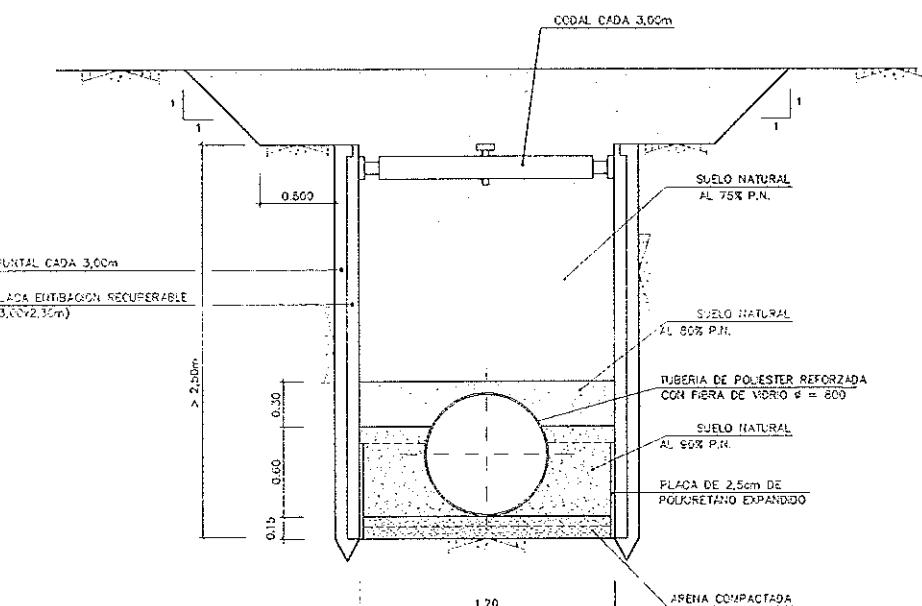
REF. COLM-PL-5.DV
PLANO N° COLM-PL
HOJA 5 DE



SECCION TIPO-1
ESCALA 1:25



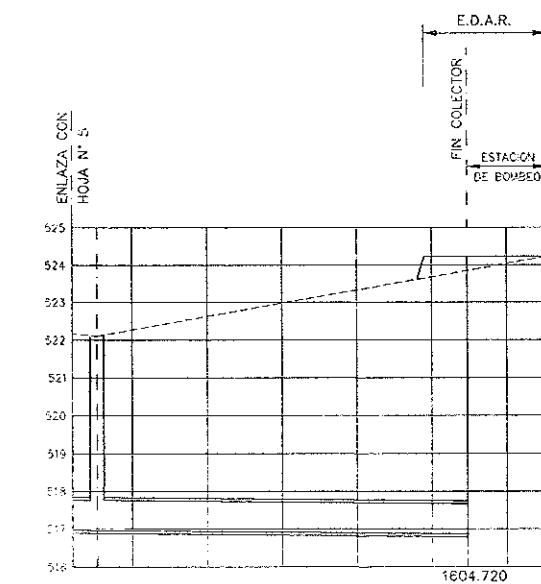
PLANTA
ESCALA 1:500



SECCION TIPO-2
ESCALA 1:25

CUADRO DE REPLANTEO

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P-42	615.959,589	4.580.246,557
1+590	615.934,345	4.580.270,468
1+615,23	615.916,028	4.580.287,818

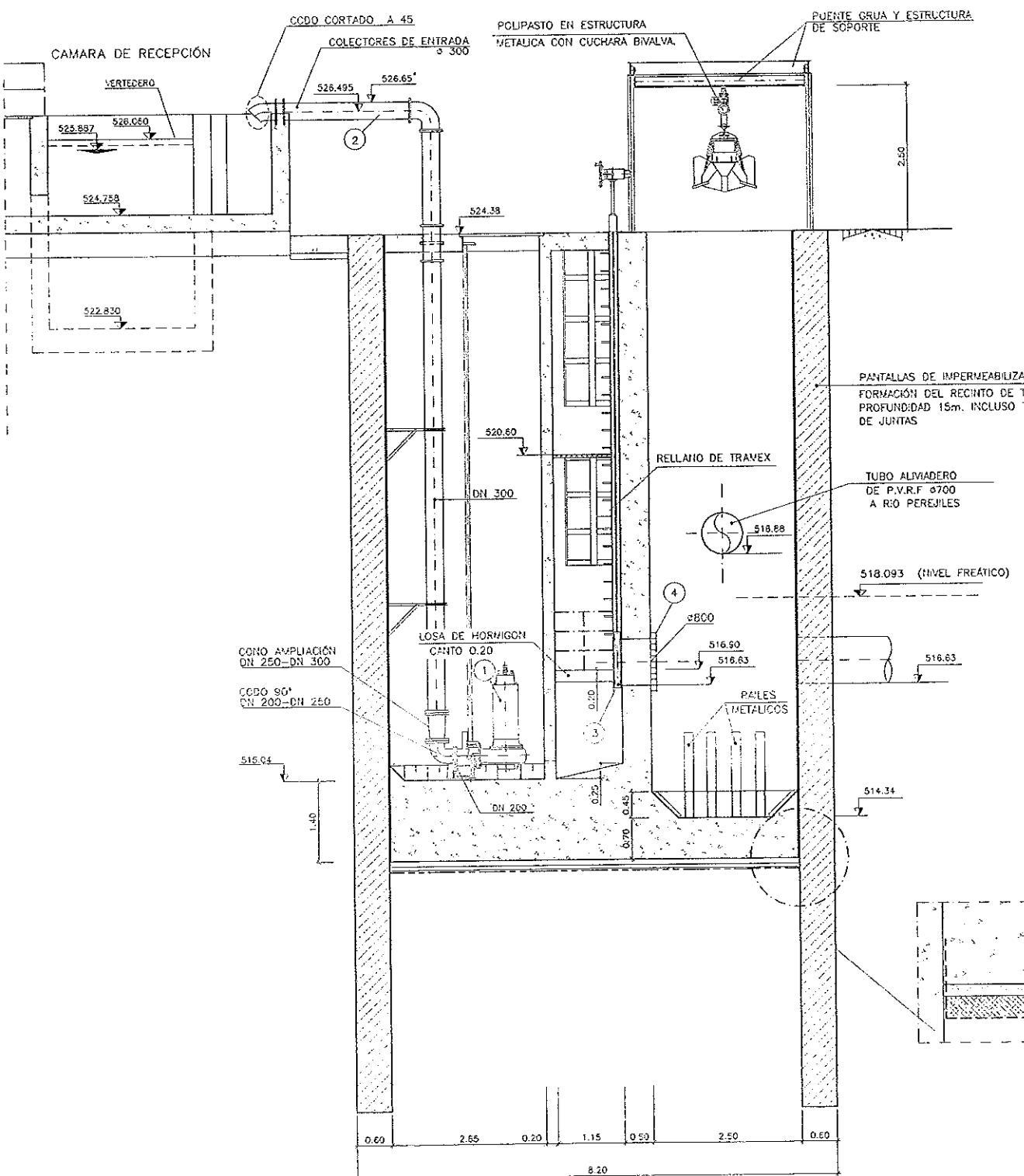


TOPOGRAFIA	TERRENO NATURAL	
	PENDIENTE TUBERIA	Ø TUBERIA
COLECTOR	COTA DE EXCAVACION	
	RASANTE TUBERIA	
	COTAS ROJAS	
	DISTANCIA PARCIAL	
	DISTANCIA TOTAL	
	POZO DE REGISTRO	
	SECCION TIPO	
P-42		
SECCION TIPO 2		
	1+590	1+604.720

COLECCIÓN DE INGENIEROS DE ARAGÓN	Presidente del Proyecto
26.02.99.001444	
VISADO	Supervisión de la ejecución
García Hoyos	Interventor de la Obra

Fernando García Hoyos
Interventor de la Obra
García Hoyos

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H 1:500
V 1:100



SECCION A-A
ESCALA 1:50

- PROCESO CONSTRUCTIVO

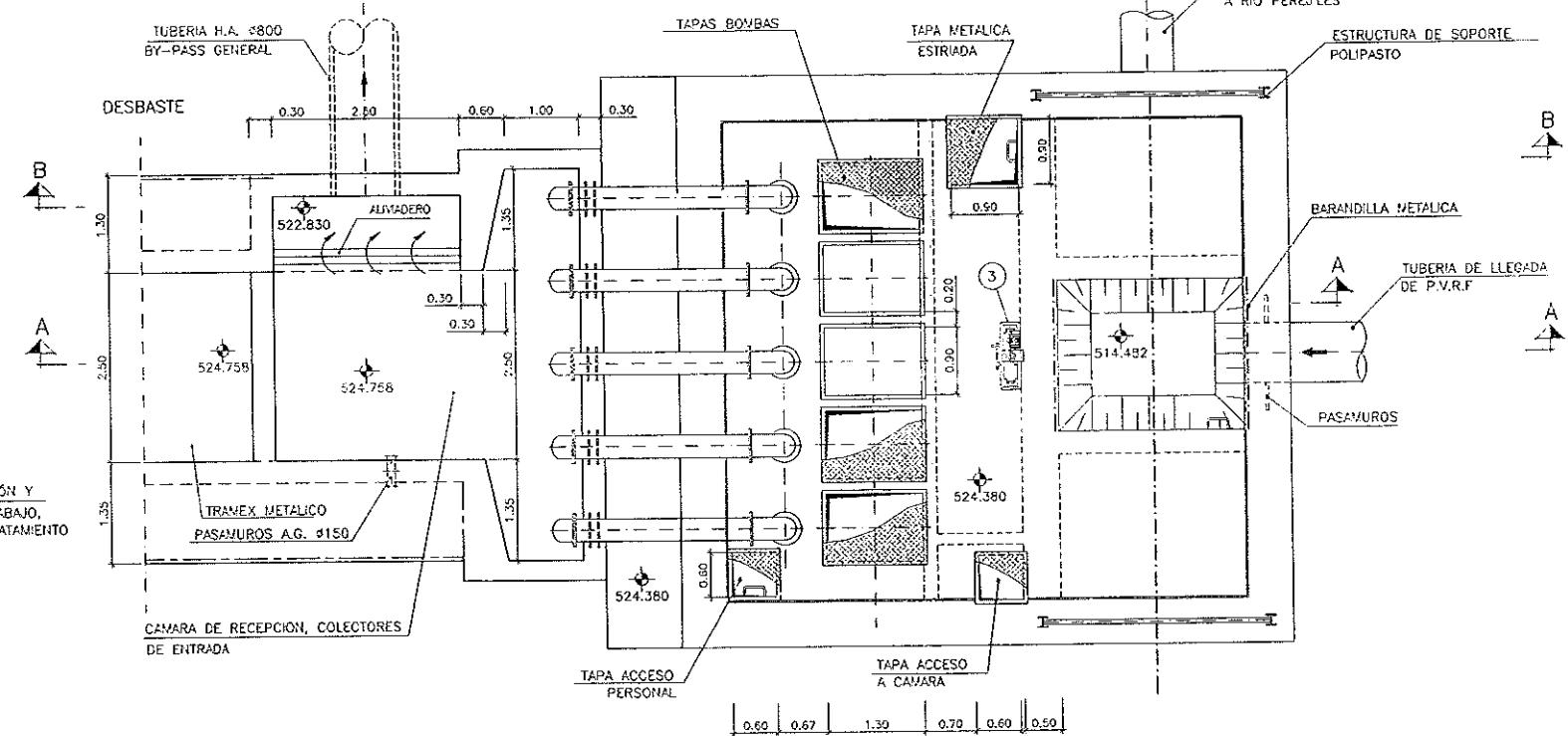
 - A EJECUCIÓN DE RECINTO DE PANTALLAS
 - B EXCAVACIÓN TIERRAS, APUNTALAMIENTO POR FASES Y AGOTAMIENTO AGUAS INTERIORES AL RECINTO.
 - C EJECUCIÓN SOLERA
 - D CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN BOMBEO.
 - E EQUIPOS Y ACABADOS

PROCESO CONSTRUCTIVO

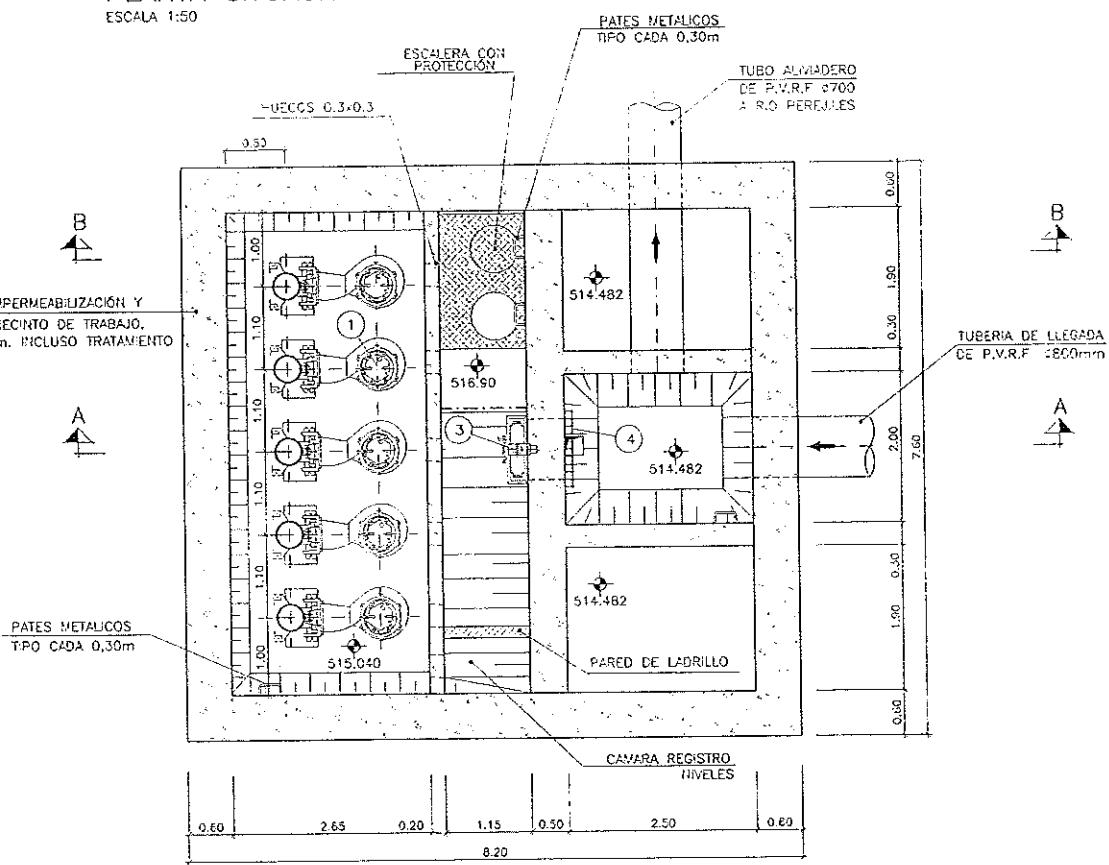
- 1 ELECTROBOMBA SUMERGIBLE
 - 2 TUBERIA DE CHAPA DE ACERO #300 mm
 - 3 COMPUERTA MANUAL
 - 4 REJA DE GRUESOS PASO 10cm.

LEYENDA DE MATERIALES Y NIVELES:

A.G.- ACERO GALVANIZADO	N.T. - NIVEL TERRENO ACTUAL
H.M.- HORMIGON EN MASA CON CAMPANA Y JUNTA DE GOYA	N.T.D. - NIVEL TERRENO DEFINITIVO
P.V.C.- PVC	N.S. - NIVEL SOLERA
P.E. - POLETELEFO	N.S.T. - NIVEL SOLERA TERMINADA
	N.R. - NIVEL REBOSADERO
	N.U. - NIVEL LUCIDO
	N.L.P.A. - NIVEL LUGUJO PUNTO ALTO



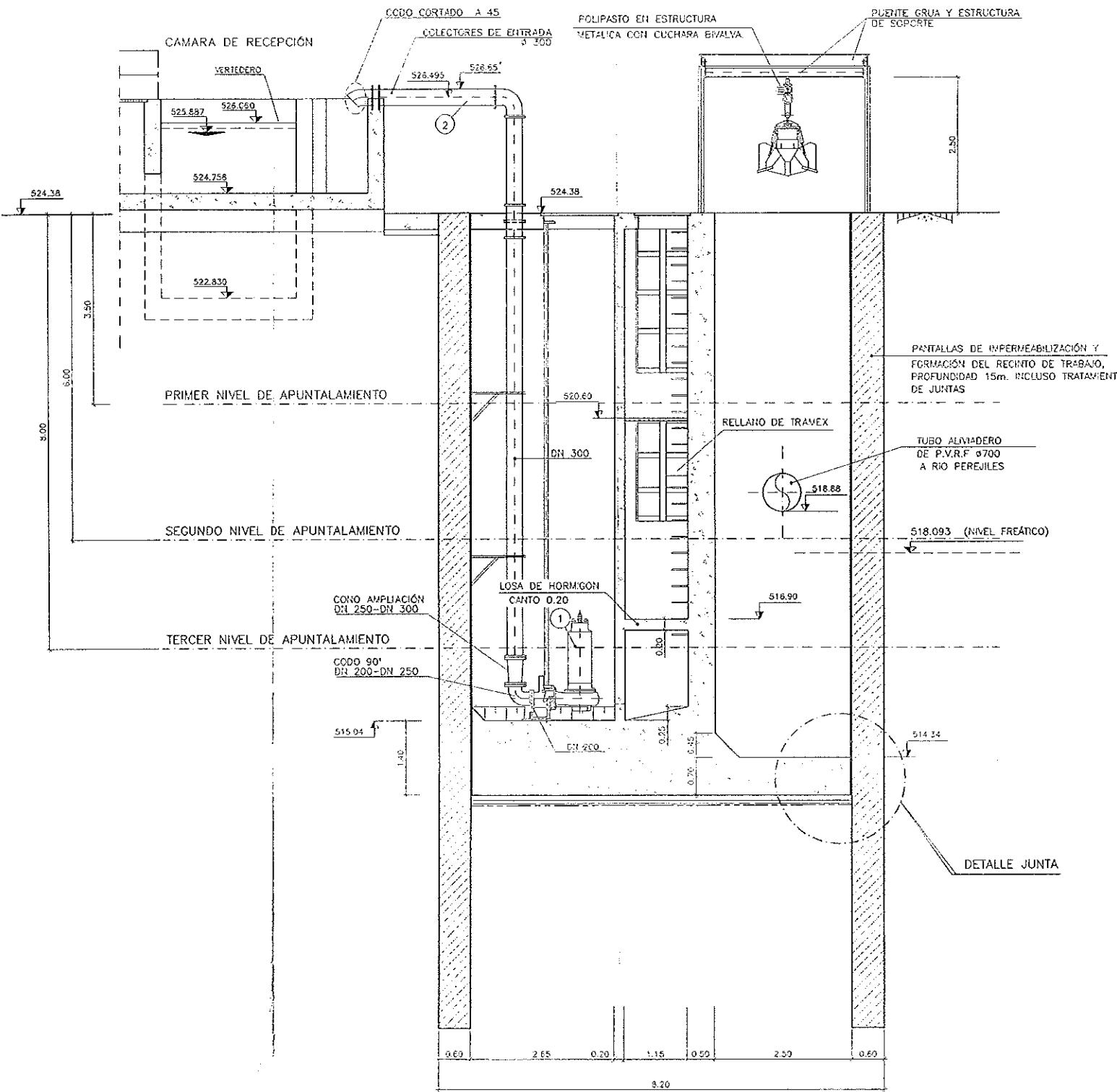
PLANTA SITUACION TAPAS



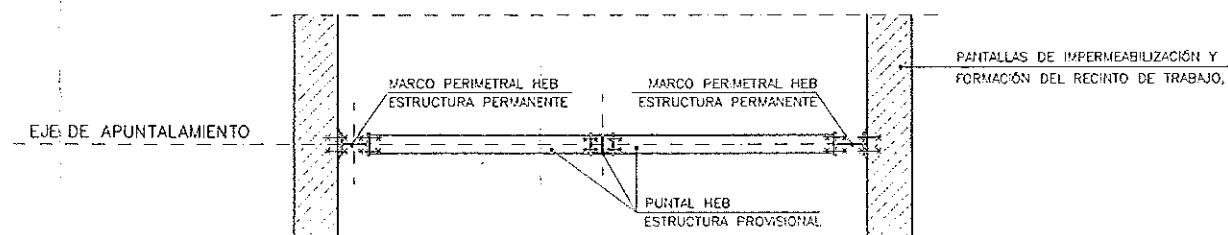
PLANTA
ESCALA 1:50

COLEGIO DE INGENIEROS DE
MINAS Y GEÓLOGOS
26.07.99 001444
VISADO

DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN	DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL, OBRA PÚBLICAS Y TRANSPORTES	PROYECTO	PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALATAYUD (ZARAGOZA)	CLAVE	AUTOR DEL PROYECTO	U.I.E.	ABENGOA	AS AGRACONSA	ESTACIÓN DE BOMBEO			
									FECHA JULIO 1999	READEADO	-	-
				13.Q.12	FERNANDO GARCÍA HOYO				RECOMENDADO	-	-	-
	DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA								COMPROBADO	-	-	-
									ESCALA 1:50	APROBADO	-	-
										HOJA 1 DE 3		

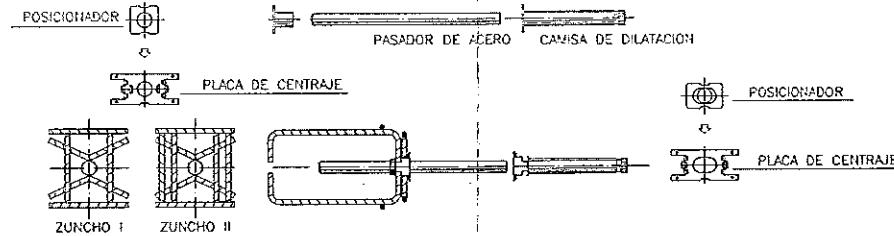


SECCION B-B
ESCALA 1:50



SECCION C-C
ESCALA 1:50

PARA LA TRANSMISION DE CARGAS EN JUNTAS DE DILATACION



BARRA DEL ZUNCHO EN TODOS LOS CASOS : 10 mm
PARA SEPARACIONES INFERIORES A 60 cm ENTRE EJES SE REQUIERE ARMADURA COMPLEMENTARIA DE CORTANTE

DETALLE PERNO DE ANCLAJE TIPO TITAN O SIMILAR
S/E

PROCESO CONSTRUCTIVO

- EJECUCIÓN DE RECINTO DE PANTALLAS
- EXCAVACIÓN TIERRAS, APUNTALAMIENTO POR FASES Y AGOTAMIENTO AGUAS INTERIORES AL RECINTO.
- EJECUCIÓN SOLERA
- CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN BOMBEO.
- EQUIPOS Y ACABADOS.

LEYENDA

- (1) ELECTROBOMBA SUMERGIBLE
- (2) TUBERIA DE CHAPA DE ACERO Ø300 mm
- (3) COMPUERTA MANUAL
- (4) REJA DE GRUESOS PASO 10cm

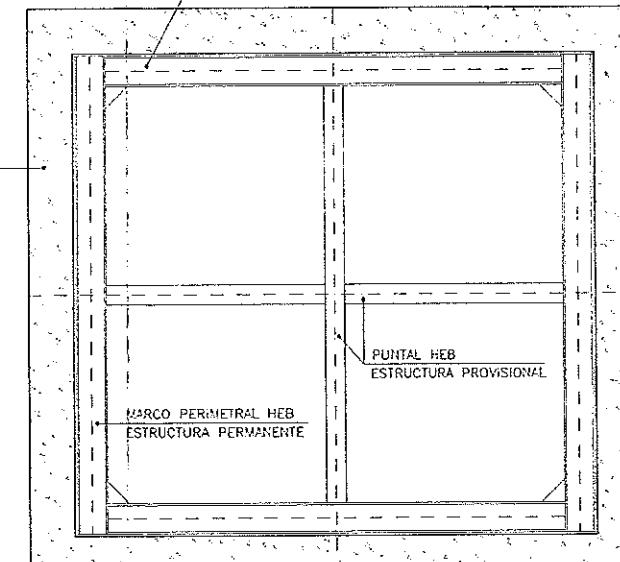
LEYENDA DE MATERIALES Y NIVELES:

A.G.- ACERO GALVANIZADO	N.T.- NIVEL TERRENO ACTUAL
H.M.- HORMIGON EN MASA CON CAMPANA Y JUNTA DE GOYA	H.T.D.- NIVEL TERRENO DEFINITIVO
P.V.C.- PVC	N.S.- NIVEL SOLERA
P.E.- POULETILENO	N.S.T.- NIVEL SOLERA TERMINADA
	N.R.- NIVEL REBOSADERO
	N.L.- NIVEL LIQUIDO
	N.L.P.A.- NIVEL LIQUIDO PUNTO ALTO

JUNTAS DE MUROS A PANTALLAS MEDIANTE TALDROS I BARRAS DE ACERO CORREGIDAS Ø 20 EN VERTICAL C/O 50m

DETALLE ANCLAJE SOLERA CON MURO PANTALLA
S/E

MARCO PERIMETRAL HEB
ESTRUCTURA PERMANENTE



LEYENDA ESTRUCTURA APUNTALAMIENTO

NIVEL APUNTALAMIENTO	PERFIL MARCO PERIMETRAL	PERFIL PUNTAL
PRIMER	HEB-200	HEB-200
SEGUNDO	HEB-400	HEB-200
TERCERO	HEB-450 + 2PLATEAS 240x24	HEB-240

PLANTA
ESCALA 1:50



00 1444 - 1 SEP 1999

ESTACION DE BOMBEO
PLANTA, SECCIONES Y EQUIPOS

REF. COL-EB-2.DWG
PLANO N° COL-EB-2
HOJA 2 DE 3



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.0.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.

ABENGOA

AGRACONSA
empresa constructora s.a.

FECHA
JULIO 1999
ESCALA
1:50

REALIZADO
COMPROBADO
APROBADO

-
-
-

-
-
-

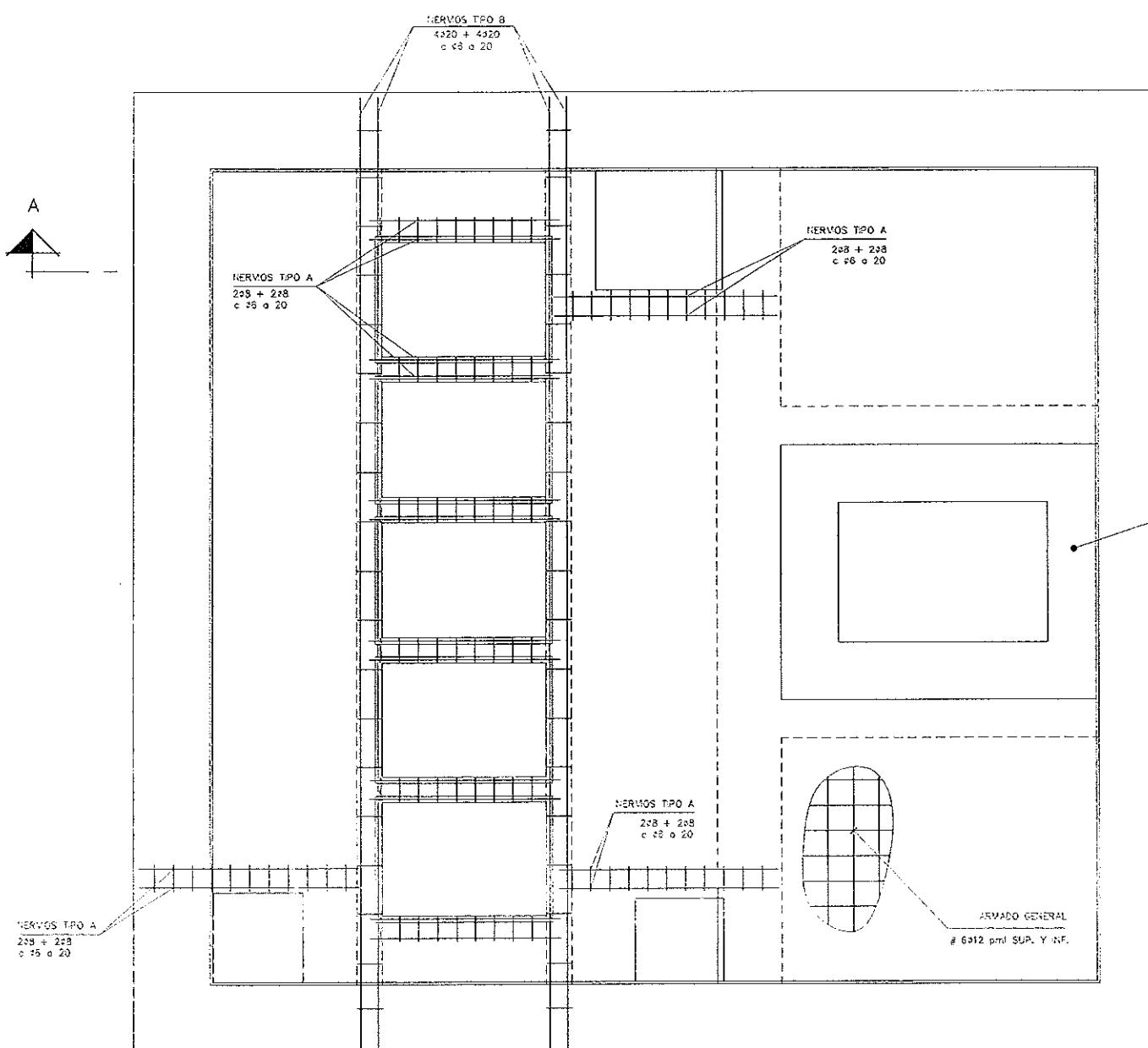
-
-
-

-
-
-

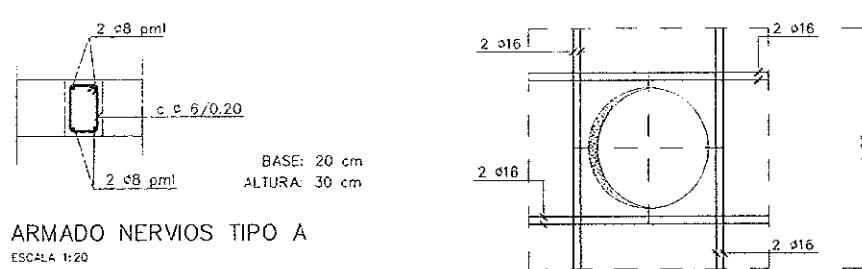
TITULO DEL PLANO

ESTACION DE BOMBEO

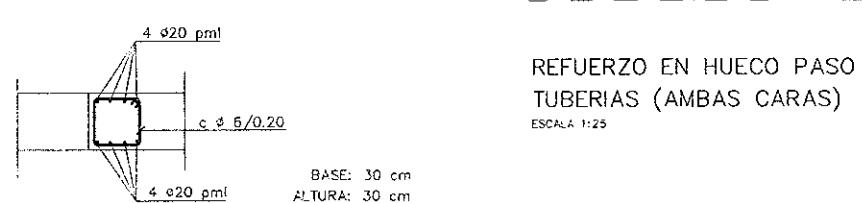
PLANTA, SECCIONES Y EQUIPOS



ARMADO LOSA SUPERIOR
ESCALA 1:25



ARMADO NERVIOS TIPO A
ESCALA 1:20

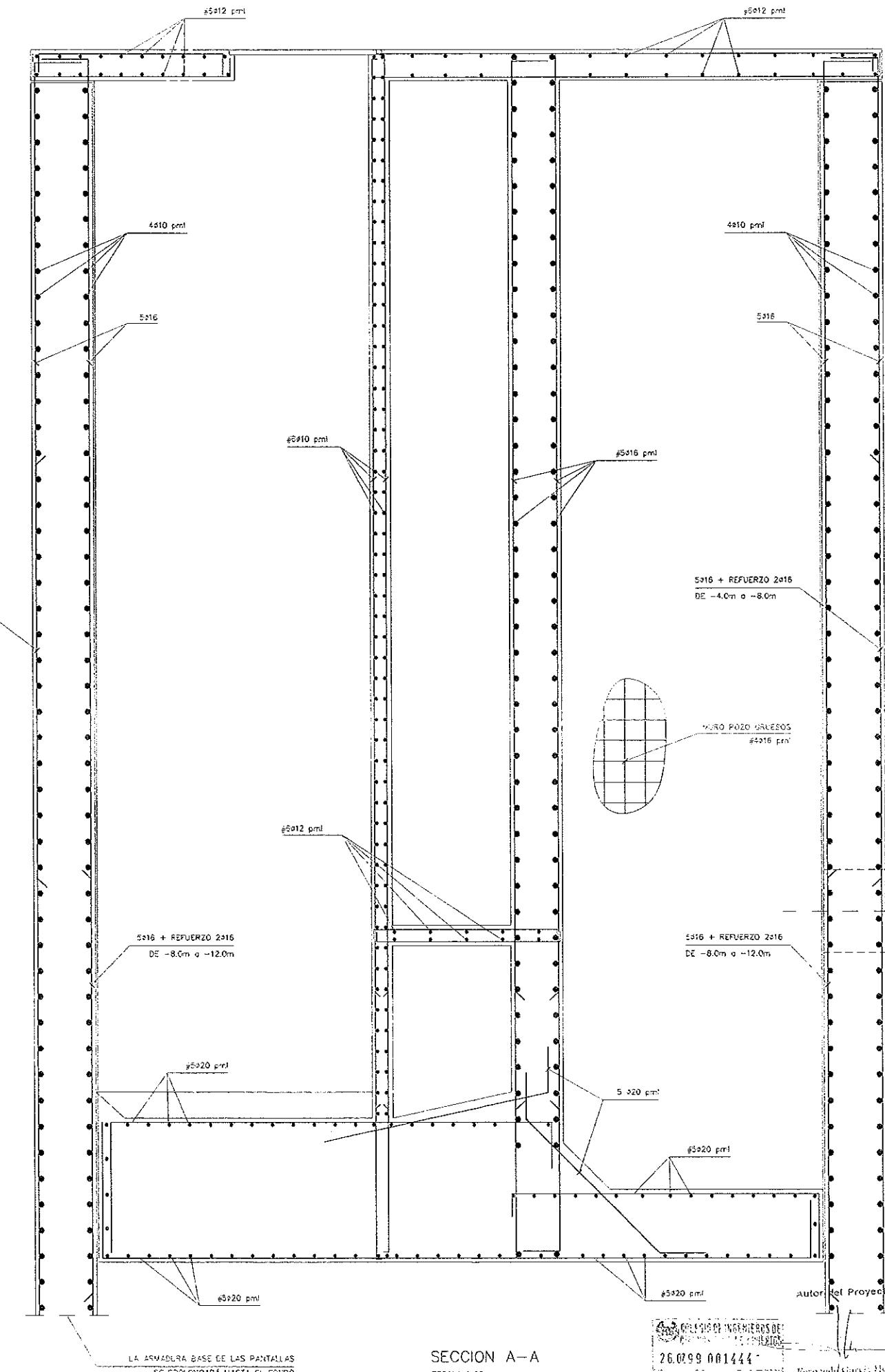


ARMADO NERVIOS TIPO B
ESCALA 1:20

REFUERZO EN HUECO PASO
TUBERIAS (AMBAS CARAS)
ESCALA 1:25

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN			
CARACTERÍSTICAS		H-150	H-250
Claase de grido	Rodado	Rodado	
Dimension máxima del grido en mm	40	20	
Densidad	Consistencia Compactación Asiento en cono chorro	Plástica Vibrar 3-5 cm	Plástica Vibrar 3-5 cm
Resistencia característica	Kg/cm² a los 7 días Kg/cm² a los 28 días	98 150	160 250

ACERO	UTILIZACIÓN	TIPO	LÍMITE ELÁSTICO (2%)	c
Redondos	general	AEH-500	5.100 Kp/cm²	1,15
	cercos y estribos	AEH-500	5.100	1,15
	armaduras principales	AEH-500	5.100	1,15



SECCION A-A
ESCALA 1:25

CONSEJO DE INGENIEROS DE
ZARAGOZA
26.07.99 001444
FERNANDO GARCIA HOYO
Visado
Fernando Garcia Hoyo
Ingeniero de Caminos, Canales y
Obras Pùblicas



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE

13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO

FERNANDO GARCIA HOYO

U.T.E.

ABENGOA

AGRACONS
empresa constructora s.a.

FECHA

JULIO 1999

REALIZADO

-

-

COMPROBADO

-

-

APROBADO

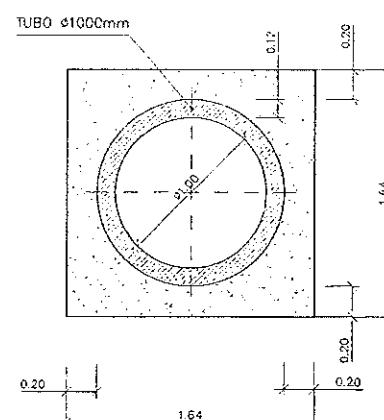
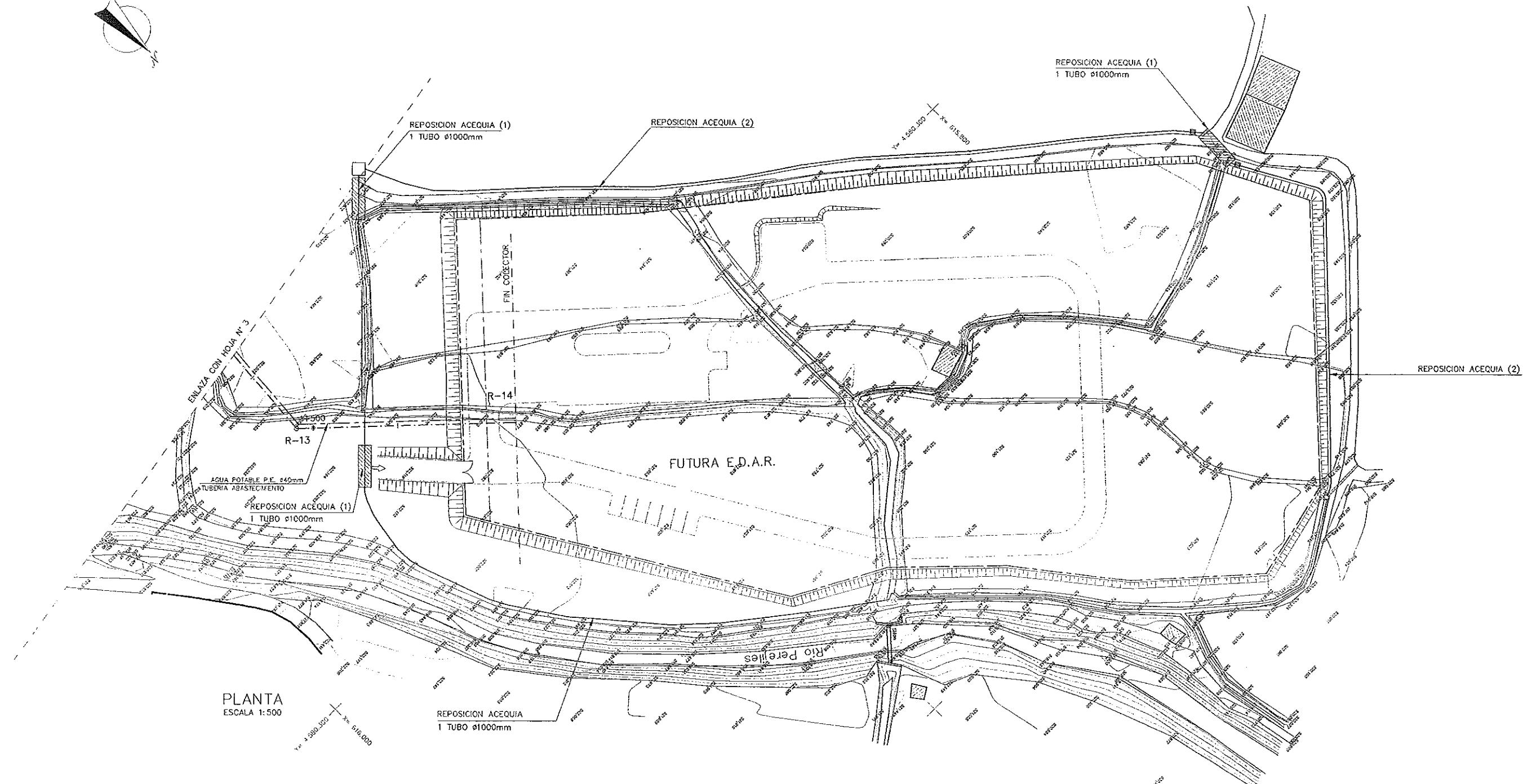
-

-

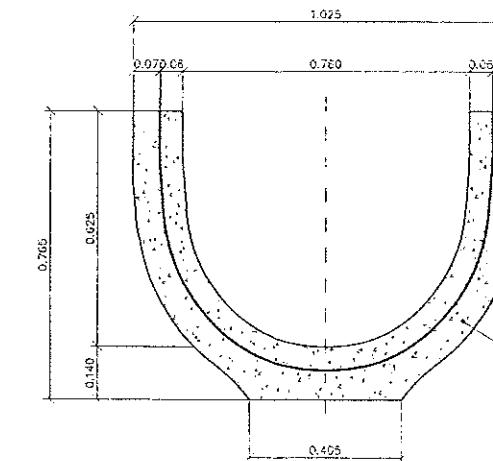
TITULO DEL PLANO

ESTACIÓN DE BOMBEO
PLANTA, SECCIONES Y EQUIPOS

REF. COL-EB-3.DWG
PLANO N° CCL-EB-3
HOJA 3 DE 3



REPOSICIÓN ACEQUIA (1)
SECCIÓN
ESCALA 1:25 (A1)



REPOSICIÓN ACEQUIA (2)
SECCIÓN
ESCALA 1:10 (A1)

PERFIL TIPO ALHOSA C-350

26.02.99 001444
VISADO



DIPUTACIÓN
GENERAL
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO

PROYECTO MODIFICADO DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
CALATAYUD (ZARAGOZA)

CLAVE
13.Q.12

AUTOR DEL PROYECTO
FERNANDO GARCÍA HOYO

U.T.E.

ABENGOA

AGRACONSA
empresa constructora s.c.

FECHA

MARZO 1999

REALIZADO

-

-

ESCALA

1:500 (A1)

COMPROBADO

-

-

APROBADO

-

-

TÍTULO DEL PLANO

COLECTOR A E.D.A.R.
SERVICIOS AFECTADOS
DE P.K. 1+446,098 A P.K. 1+529,000

REF. COL-SA-4.DWG
PLANO N° CO-SA-4
HOJA 4 DE 4