



BURRIANA - CASTELLÓN

DOCUMENTO ANEXO Nº 6:
**PROYECTO DE IMPULSIÓN DE AGUAS
RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA
RIEGO EN LA EDAR DE BURRIANA**

**TOMO I****DOCUMENTO I. MEMORIA**

MEMORIA

- ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS
- ANEJO Nº 2: ESTUDIO TOPOGRÁFICO
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 4: TRAZADO
- ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES
- ANEJO Nº 6: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO Nº 8: CÁLCULOS MECÁNICOS EN LAS CONDUCCIONES
- ANEJO Nº 9: CÁLCULO DE LOS BOMBEO
- ANEJO Nº 10: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 11: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº 12: SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN
- ANEJO Nº 13: PLAN DE OBRA

TOMO II**DOCUMENTO II. PLANOS**

- Plano 1: SITUACIÓN
- Plano 2: EMPLAZAMIENTO
- Plano 3: PLANTA DE ACTUACIONES
- Plano 4: SITUACIÓN ACTUAL
- Plano 5: PLANTA GENERAL
- Plano 6: PERFIL LONGITUDINAL
 - Plano 6.1: Conducción de saneamiento
 - Plano 6.2: Conducción de riego
- Plano 7: SECCIONES TIPO
- Plano 8: DETALLES ARQUETAS
- Plano 9: CONEXIÓN CON LA EDAR
- Plano 10: ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES
 - Plano 10.1: Definición geométrica
 - Plano 10.2: Armado
- Plano 11: ESTACIÓN DE BOMBEO PARA RIEGO
 - Plano 11.1: Planta de Instalaciones
 - Plano 11.2: Definición geométrica
 - Plano 11.3: Armado
- Plano 12: EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
 - Plano 12.1: Definición Geométrica
 - Plano 12.2: Estructuras y forjados
- Plano 13: REPOSICIONES
 - Plano 13.1: Riego
 - Plano 13.2: Viales
 - Plano 13.3: Gas
 - Plano 13.4: Abastecimiento y saneamiento
 - Plano 13.5: Red Eléctrica y alumbrado
 - Plano 13.6: Telefónica
 - Plano 13.7: Varias
 - Plano 13.8: Drenaje
- Plano 14: ESQUEMA UNIFILAR

DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

- III.1 LISTADO DE PRESUPUESTO GENERAL
- III.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**TOMO I****DOCUMENTO I. MEMORIA**

MEMORIA

- ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS
- ANEJO Nº 2: ESTUDIO TOPOGRÁFICO
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 4: TRAZADO
- ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES
- ANEJO Nº 6: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO Nº 8: CÁLCULOS MECÁNICOS EN LAS CONDUCCIONES
- ANEJO Nº 9: CÁLCULO DE LOS BOMBEO
- ANEJO Nº 10: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 11: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº 12: SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN
- ANEJO Nº 13: PLAN DE OBRA

TOMO II**DOCUMENTO II. PLANOS**

- Plano 1: SITUACIÓN
- Plano 2: EMPLAZAMIENTO
- Plano 3: PLANTA DE ACTUACIONES
- Plano 4: SITUACIÓN ACTUAL
- Plano 5: PLANTA GENERAL
- Plano 6: PERFIL LONGITUDINAL
 - Plano 6.1: Conducción de saneamiento
 - Plano 6.2: Conducción de riego
- Plano 7: SECCIONES TIPO
- Plano 8: DETALLES ARQUETAS
- Plano 9: CONEXIÓN CON LA EDAR
- Plano 10: ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES
 - Plano 10.1: Definición geométrica
 - Plano 10.2: Armado
- Plano 11: ESTACIÓN DE BOMBEO PARA RIEGO
 - Plano 11.1: Planta de Instalaciones
 - Plano 11.2: Definición geométrica
 - Plano 11.3: Armado
- Plano 12: EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
 - Plano 12.1: Definición Geométrica
 - Plano 12.2: Estructuras y forjados
- Plano 13: REPOSICIONES
 - Plano 13.1: Riego
 - Plano 13.2: Viales
 - Plano 13.3: Gas
 - Plano 13.4: Abastecimiento y saneamiento
 - Plano 13.5: Red Eléctrica y alumbrado
 - Plano 13.6: Telefónica
 - Plano 13.7: Varias
 - Plano 13.8: Drenaje
- Plano 14: ESQUEMA UNIFILAR


DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

- III.1 LISTADO DE PRESUPUESTO GENERAL
- III.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO




DOCUMENTO N° 1 :

MEMORIA


	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

INDICE

1.-	OBJETO DEL ANEJO	3
2.-	ANTECEDENTES.	3
3.-	LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.....	4
3.1.-	ESTABLECIDOS POR LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	4
3.2.-	CAPACIDAD DE LA E.D.A.R. DE BURRIANA	5
3.3.-	CONDICIONANTES FÍSICOS Y TÉCNICOS.	5
4.-	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
4.1.-	SISTEMA DE TRANSPORTE	9
4.2.-	SOLUCIÓN AL TRAZADO.	10
4.3.-	SOLUCIONES A LA SECCIÓN DE LAS ZANJAS Y LOS MATERIALES DE LAS CONDUCCIONES.	10
5.-	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	11
5.1.-	CAUDAL DE PROYECTO.....	11
5.2.-	PK DE PROYECTO	12
5.2.1.-	<i>Impulsión de agua residual.....</i>	<i>13</i>
5.2.2.-	<i>Impulsión de agua depurada destinada al riego.</i>	<i>13</i>
5.3.-	CONDUCCIÓN DE AGUA RESIDUAL.	14
5.4.-	CONDUCCIÓN DE AGUA DEPURADA.....	16
5.5.-	ESTACIONES DE BOMBEO.	17
5.5.1.-	<i>Estación de bombeo para el saneamiento del Sector Golf Sant Gregori.</i>	<i>17</i>
5.5.2.-	<i>Estación de bombeo para agua depurada.</i>	<i>19</i>

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

5.6.-	PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA	21
5.7.-	EQUIPAMIENTOS HIDRÁULICOS AUXILIARES.....	21
5.8.-	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	22
6.-	TOPOGRAFÍA.....	23
7.-	GEOTÉCNIA.....	24
8.-	CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	24
9.-	CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	27
10.-	AFECCIONES.....	28
11.-	EXPROPIACIONES.....	29
12.-	ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES.....	30
13.-	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	31
14.-	VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....	31
15.-	PARTES QUE CONSTITUYEN EL PRESENTE DOCUMENTO.....	32


	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente documento es el análisis y la consiguiente evaluación, de las mejores soluciones al problema de saneamiento planteado en Burriana (Castellón) por la futura actuación urbanística del Sector Golf Sant Gregori. Del mismo modo se pretende cubrir las necesidades de riego que conlleva una actuación urbanística del tipo de la propuesta para el sector Golf Sant Gregori, que dispondrá de superficies ajardinadas y de superficies destinadas al uso deportivo con demandas hídricas importantes como son la presencia de un campo de Golf, sin que ello suponga un incremento en las cargas hidrológicas de la zona.

2.- ANTECEDENTES.

- El hecho de solventar el grave problema que existía de depuración de las aguas fecales producidas Burriana, da lugar a que se realice una ampliación de la estación depuradora de aguas residuales, pasando de un caudal tratado de 8.000 m³/día a otro de capaz de tratar 20.000 m³/día. Actualmente los caudales tratados son del orden de 15.000 m³/día Dichas obras son recibidas en Julio de 2001.
- El 2 de Agosto de 2001 en el pleno municipal de Burriana se lleva a término la aprobación provisional del PAI del sector Golf Sant Gregori
- Tras los contactos mantenidos con D. Antonio Viedma Guillamón como gerente de la empresa Urbanización Golf Sant Gregori S.A. y en relación al anteproyecto “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN)”, se encomienda a CIOPU sl, la redacción de dicho anteproyecto. Siendo este presentado en noviembre de 2002.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 4 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

- El II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana contempla dentro del Programa de Reutilización, las obras necesarias para la ejecución de un tratamiento terciario de la EDAR de Burriana, el cual correrá íntegramente a cargo de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales.
- En Abril de 2004 se encarga a CIOPU sl, la redacción del documento “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA”. Dicho documento formará parte integrante del “PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI” .


3.- LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.

3.1.- Establecidos por la propuesta del proyecto.

A partir de las reuniones mantenidas entre el personal de esta oficina, los técnicos municipales y la propiedad, se marcaron las líneas maestras del presente documento.

Se desecha la posibilidad de tratar aisladamente las aguas residuales producidas por el sector Golf Sant Gregori y se propone conducir las aguas residuales hasta la E.D.A.R. de Burriana donde serán depuradas ya que actualmente existe capacidad suficiente en la planta para tratar los caudales generados.

Por otra parte se pretende reutilizar parte de las aguas depuradas por dicha planta para el riego del sector Golf Sant Gregori, un porcentaje muy elevado de dichas aguas será demandado por el campo de Golf. La creciente preocupación social por el deterioro medioambiental y la escasez de recursos naturales afecta cada vez en mayor medida a las prácticas de riego, planteando un desafío que es necesario abordar correctamente en instalaciones como las que nos ocupa, una respuesta muy positiva a dicho desafío se obtiene cuando las aguas residuales tratadas procedentes de núcleos

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

urbanos próximos se reutilizan bajo un control riguroso que evite problemas de fitotoxicidad, molestias y malos olores. Dicha práctica constituye un excelente modelo de reciclaje, que contribuye a cerrar el ciclo natural de materia orgánica y nutrientes minerales, cuyo destino final debe ser el suelo.

3.2.- Capacidad de la E.D.A.R. de Burriana

Un prerequisite indispensable para llevar a cabo la solución aquí planteada es la existencia de reserva en la capacidad de depuración de la EDAR de Burriana. En el Anejo de justificación de caudales se presentan los volúmenes medios tratados por la EDAR. Del estudio de dichos datos suministrados por la empresa explotadora de la E.D.A.R. (FACSA) para los dos últimos años se establece que a corto plazo existe reserva para tratar las aguas generadas por la actuación del sector Golf Sant Gregori de Burriana, más aún si tenemos en cuenta que la implantación de viviendas y población en dicho sector será gradual, viéndose comprometida a medio-largo plazo dicha capacidad por la propia evolución de la población de Burriana y por posibles nuevas actuaciones urbanísticas.

En el anejo de justificación de caudales se presentan las tablas con los caudales medios diarios durante los últimos cuatro años.

3.3.- Condicionantes físicos y técnicos.

Las soluciones posibles vienen condicionadas por el entramado urbanístico existente, y por la necesidad de ajustarse al Plan General de Ordenación Urbana vigente en el municipio de Burriana, de manera que hará desechar unas soluciones por condicionantes de trazado viario y disponibilidad de terrenos.

Así mismo la necesidad de atravesar el paraje “Clot de la Mare de Deu” declarado paraje natural municipal condiciona el trazado, tanto en planta como en rasante, de las soluciones propuestas.

El trazado en planta de las impulsiones es una consecución de alineaciones rectas. Se ha pretendido que las conducciones discurren según el presente esquema general, por el cual el eje de la primera de las conducciones discorra paralela al bordillo, con un retranqueo respecto del mismo de 70 cm, por tanto el eje de la segunda conducción deberá discurrir paralela a la anterior y retranqueada desde el bordillo en una distancia de 1.32 m.

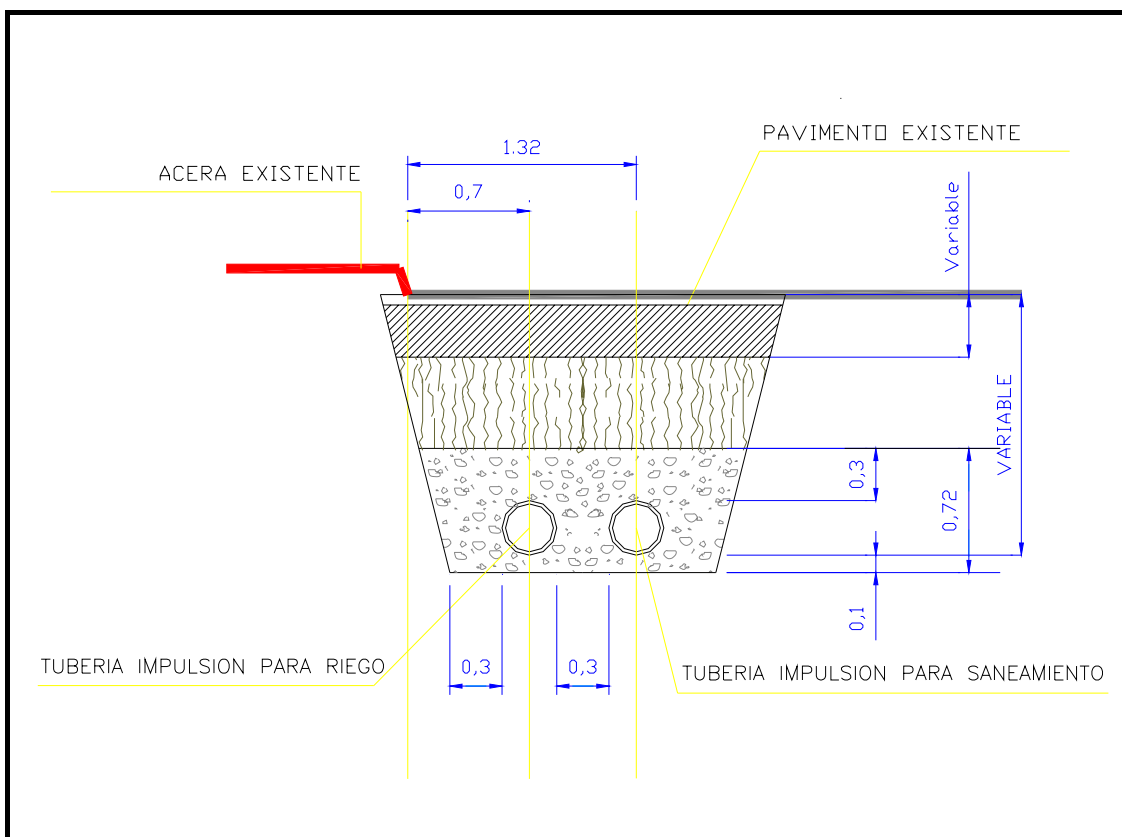



Figura nº 1: esquema propuesto para el trazado en planta.


	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Esta ubicación en planta presenta la ventaja adicional de emplazarse en la zona destinada a aparcamiento en línea con lo que las sobrecargas debidas al tráfico serán menores.

La existencia de gran número de infraestructuras de riego que si, bien muchas de ellas desaparecerán con el paso del tiempo y la transformación del uso del los suelos, pasando de suelo urbanizable (con aprovechamiento actual para el cultivo de los cítricos) a suelo urbanizado, gran parte de las mismas se constituyen como puntos de desagüe de las pluviales tanto de la futura red urbana, como del propio drenaje de los campos de cultivo anexos. Todo lo cual nos obliga a que la rasante de nuestras conducciones permita mantener dichos servicios sin modificarlos.

Las necesidades de riego que plantea la presencia de las instalaciones descritas exige, dado el sistema de riego a emplear (aspersión), unas garantías de calidad en las aguas empleadas para dicho riego. A la espera de la normativa que debe legislar el Gobierno Central y/o Autonómico para establecer la calidad del agua requerida en cada una de las posibles aplicaciones de reutilización, en el presente estudio se han utilizado los estándares de calidad recogidos en el Proyecto de Real Decreto en el que se establecen las condiciones básicas para la reutilización directa de las aguas residuales depuradas.

Otro condicionante importante ha sido el propio proceso de desarrollo urbanístico de las unidades de ejecución previstas en el planeamiento urbanístico de Burriana y que se han urbanizado paralelamente al desarrollo del presente proyecto. Al objeto de minimizar las afecciones sobre las nuevas urbanizaciones, y de común acuerdo con los servicios técnicos municipales y los agentes urbanizadores de las unidades implicadas, se han ido implantando tramos de las conducciones objeto del presente documento. Así en las siguientes unidades de actuación se han colocado

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

los siguientes tramos correspondientes tanto a la impulsión de saneamiento como a la impulsión de riego:

Impulsión de saneamiento

- NPR -2: PK 1+050 – 1+712
- UA – 08: PK 1+712 – 1+795
- UA – 10/15: PK 2+406 – 2+610

Impulsión de riego

- NPR -2: PK 3+044 – 3+708
- UA – 08: PK 2+962 – 3+044
- UA – 10/15: PK 2+147 – 2+351

La propia tipología de la red de saneamiento propia del Sector Golf Sant Gregori establece como cota de llegada al punto de emplazamiento de la EBAR la cota de -1,0 m cota esta que obliga a definir la cota de emplazamiento de las bombas, contabilizando el necesario nivel de almacenamiento y cebado de la bomba en una cota absoluta, para la solera del pozo de bombeo, de -2,0 m.

Por otro lado y de acuerdo con este Proyecto de Real Decreto, los criterios de calidad establecidos para el riego de zonas verdes de acceso público y cultivos para consumo en crudo y frutales regados por aspersion, son los siguientes:

- Sólidos en Suspensión: <20mg/l.
- Huevos de nematodos intestinales: <1huevo/l.
- Escherichia coli: < 200 ufc/100 ml.
- Turbidez: < 5 NTU.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 9 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Actualmente, la calidad del agua efluente del tratamiento biológico de la EDAR de Burriana aunque pueda cumplir ocasionalmente con el contenido en Sólidos en Suspensión y turbidez requeridos para el riego, no cumple con los restantes requisitos necesarios para evitar los riesgos sanitarios que se pueden derivar de la utilización de dichas aguas en el riego.


Ante esta situación se hace necesaria la instalación de un tratamiento terciario para conseguir la calidad mínima del agua depurada para su reutilización directa en riego. Si bien dicho tratamiento terciario no será objeto del presente documento.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se plantean varias alternativas tanto para establecer el trazado como para determinar el tipo de conducciones que transportarán el agua residual como el agua depurada destinada al riego.

Dichas alternativas se estudiaron en parte dentro del documento de anteproyecto "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN)". En concreto se analizaban las diversas alternativas al sistema de transporte (gravedad, impulsión o mixta) y al trazado de las mismas.

4.1.- Sistema de transporte

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Condicionado por la topografía de la zona se opta por soluciones consistentes en conducciones impulsadas.

4.2.- Solución al trazado.

Se establece un trazado común para la impulsión de agua residual y para la conducción de agua para el riego. Se ha establecido como criterio principal la elección de caminos secundarios con escaso tráfico de vehículos, futuros viales previstos en el P.G.O.U del municipio y que a la vez minimicen la distancia hasta el emplazamiento de la EDAR, y por tanto la longitud de las conducciones.

En el anejo nº 3 de dicho anteproyecto se optaba entre cuatro posibles alternativas por aquellas que minimizaba tanto las afecciones como los costes.


4.3.- Soluciones a la sección de las zanjas y los materiales de las conducciones.

Se han evaluado distintas posibilidades determinándose finalmente una sección de zanja y conducción que presente un equilibrio entre los costos de la tubería, los movimientos de tierra y la resistencia mecánica y frente a las agresiones químicas.

- Zanja estrecha con dos conducciones, y rasante siempre superior a la cota cero

En cuanto a los materiales:

- Impulsión de agua residual de PEAD Dn 315-400 mm PN 1,0 – 0,6 MPa
- Impulsión de agua de riego de HDPE Dn 315 mm PN 0,6 MPa

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 11 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Para ambas impulsiones y de conformidad con los criterios establecidos por la EPSAR para las conducciones de servicio en la EDAR de Burriana, los tramos que discurran por el interior de sus instalaciones se ejecutarán mediante tubería de FUNDICIÓN DÚCTIL.

5.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

Para definir las obras propuestas tendremos que distinguir los siguientes puntos:

- 1- *Caudal de proyecto*
- 2- *Pk del proyecto*
- 3- *Conducción de agua residual*
- 4- *Conducción de agua depurada para riego*
- 5- *Estaciones de bombeo*
- 6- *Pequeñas obras de fábrica*

5.1.- Caudal de proyecto.

El estudio de la propuesta urbanística para el sector Golf Sant Gregori determina que el caudal a depurar es de 2.514 m³/día, en temporada baja y de 5.160 m³/día en temporada alta. Esto significa que el caudal medio es de 60 l/s y que el caudal máximo con factor de 2,23 es de 133,9 l/s.

Del estudio agronómico que se presenta en el anejo 6 se desprenden que la evapotranspiración potencial en la zona es de 6 litros/m², lo que supone unas necesidades hídricas de la zona a regar, constituida por un parque de ribera y un

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

campo de Golf, de 3.698 m³/día en el mes de máximas necesidades (Julio), desglosados del siguiente modo:

- Campo de Golf: 3.226 m³
- Parque ribera y litoral: 472 m³

Lo anterior supone un caudal medio diario de 42,5 l/s. Por conveniencia y para la optimización del proceso de regulación mediante el sistema de balsas y depósitos planteados en el propio sector Sant Gregori se opta por un turno de riego de 12 h, con lo que el caudal de diseño para la impulsión de agua depurada se fija en 85 l/s.

Así pues y resumiendo los caudales de proyecto son:

- Impulsión de agua residual:

$$Q_m = 60 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 134 \text{ l/s}$$


$$Q_{\text{diseño}} = 90 \text{ l/s (Diseño bombas)}$$

- Impulsión de agua depurada destinada a riego:

$$Q_{\text{diseño}} = 82 \text{ l/s}$$

5.2.- pK de proyecto


Distinguimos entre la impulsión de aguas residuales y la impulsión de aguas depuradas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 13 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

5.2.1.- Impulsión de agua residual

- Pk = 0+000 ⇒ Inicio de la impulsión de aguas residuales en el sector Golf Sant Gregori. Interior glorieta prevista en el sistema viario del propio sector.
- Pk = 0+640 ⇒ Cruce del cauce fluvial en el Clot de la Mare de Deu. Dicho paso se efectúa aprovechando la pasarela proyectada en dicho emplazamiento, de tal modo que las conducciones se alojarán en los aligeramientos de dicha estructura.
- Pk = 0+990 ⇒ Cruce con la CV-1860 (carretera Burriana-Grao Burriana).
- Pk = 1+171 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 1+712 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 2+250 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 2+614 ⇒ Cambio de sección en la conducción (315 mm – 400 mm).
- Pk = 2+623 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 2+750 ⇒ Cruce con la CV-185 (carretera Burriana-Puerto de Burriana).
- Pk = 3+340 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 3+850 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 4+300 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 4+660 ⇒ Llegada de la tubería de impulsión a la E.D.A.R de Burriana.


5.2.2.- Impulsión de agua depurada destinada al riego.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 14 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Pk = 0+000 ⇒ Inicio de la impulsión de agua depurada ubicada en la E.D.A.R. de Burriana.
- Pk = 0+456 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 0+906 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 1+415 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 2+817 ⇒ Cruce con la CV-185 (carretera Burriana-Puerto de Burriana).
- Pk = 2+134 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 2+506 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 3+056 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 3+585 ⇒ Arquetón alojamiento válvulas.
- Pk = 3+758 ⇒ Cruce con la CV-1860 (carretera Burriana-Grao Burriana).
- Pk = 4+100 ⇒ Cruce del Clot de la Mare de Deu por pasarela peatonal proyectada. Dicho paso se efectúa aprovechando la pasarela proyectada en dicho emplazamiento, de tal modo que las conducciones se alojarán en los aligeramientos de dicha estructura.
- Pk = 4+230 ⇒ Llegada de la tubería de impulsión al sector Golf Sant Gregori. La llegada se ubica en el interior de una glorieta prevista en el sistema viario del propio sector.

Señalar que los arquetones para alojamiento de válvulas son comunes tanto para la impulsión de saneamiento como para la impulsión de riego.

5.3.- Conducción de agua residual.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Se recogen las aguas residuales del sector Sant Gregori en una nueva estación de bombeo ubicada dentro del propio sector y se impulsan hasta la E.D.A.R de Burriana.

La longitud total de la impulsión es de 4.660 m. La tipología de la conducción es la siguiente:


- Pk 0+000 – pk 2+614 ⇒ PEAD DN 315 mm 1 MPa.
- Pk 2+614 – pk 4+580 ⇒ PEAD DN 400 mm 0,6 MPa.
- Pk 4+580 – pk 4+660 ⇒ FUNDICIÓN DN 400 mm.

Las cotas significativas de la impulsión son las siguientes:

- – 1,6 m cota en el eje de la bomba.
- + 1,0 m salida de la arqueta de válvulas.
- + 5,50 m en el punto de vertido del pozo de llegada de la EDAR de Burriana. El vertido en dicho pozo se realiza en vertido libre, dado que el nivel máximo alcanzado por la lámina de agua en dicho pozo es de + 5,15 m (coincidente con la cota del labio vertedero del aliviadero existente).

De lo anterior se deduce que la altura geométrica es de 7,1 m y la manométrica de 55,7 m.c.a para el caudal punta. Las bombas requeridas deben proporcionar una potencia unitaria en el eje de 54 kW.

Se dispondrán ventosas en la traza de la conducción para evitar que se acumule aire en los puntos altos y disminuya la sección útil de la conducción con lo que se disminuiría el caudal desaguado y se podrían producir sobrepresiones indeseadas. Así mismo a la salida de las bombas se instalará una ventosa trifuncional para evitar problemas de cavitación y aplastamiento. La disposición de dichas válvulas en la impulsión para disminuir los efectos del golpe de ariete:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

- VEA en los puntos kilométricos: 0+000, 0+640, 1+171, 1+712, 2+623, 3+340, 3+850, 4+300.
- ANTIRRETORNO + VEA en el punto kilométrico: 2+500.

Las válvulas previstas se describen en el anejo nº 7 de Cálculos hidráulicos.

La llegada de la conducción a la EDAR de Burriana se efectuará mediante conducción enterrada de fundición dúctil de DN 400 mm hasta llegar al pozo de llegada, allí mediante una pieza especial compuesta por conducción de acero inoxidable AISI 316 L de 400 mm de DN. Dicha conducción se anclará al paramento exterior de hormigón armado en el pozo de llegada (edificio de pretratamiento) permitiendo el vertido libre (ver documento Planos).


5.4.- Conducción de agua depurada

La longitud total de la impulsión es de 4.230 m. La tubería es de PEAD DN 315 mm. PN 0,6 MPa. La impulsión terminará en un balsa-depósito artificial que a tales efectos se diseña en el proyecto de urbanización.

Las cotas significativas de la impulsión son las siguientes:

- + 0,0 m, en el eje de la bomba.
- + 4,7 m, llegada a depósito en el sector Sant Gregori. Vertido libre en el depósito.

Con lo cual la altura geométrica es de 4,7 m y la manométrica de 27 m.c.a. Las bombas requeridas deben proporcionar una potencia unitaria en el eje de 54 kW.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 17 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Al igual que para la impulsión de saneamiento se dispondrán ventosas en la traza de la conducción para evitar que se acumule aire en los puntos altos y disminuya la sección útil de la conducción, ocasionando sobrepresiones indeseadas. Así mismo a la salida de las bombas se instalará una ventosa trifuncional para evitar problemas de cavitación y aplastamiento. El emplazamiento de dichas válvulas coincide en planta con el emplazamiento de las ventosas para la impulsión de residuales, esto es así al compartir ambas conducciones la misma zanja y por tanto la misma rasante en prácticamente toda su longitud (excepción hecha del inicio y fin de ambas). Lo anterior permite alojar dichas válvulas en arquetas comunes, con ello facilitamos su mantenimiento.

Desde el PK 0+000 hasta el PK 0+210 la conducción de riego discurre por el interior de la parcela de la EDAR, dicho tramo se ejecuta mediante conducción de fundición dúctil DN 300 mm.

5.5.- Estaciones de bombeo.

Se propone la construcción de dos estaciones de bombeo una para la impulsión de aguas residuales y la segunda para la impulsión de riego.

5.5.1.- Estación de bombeo para el saneamiento del Sector Golf Sant Gregori.

Estará compuesta por los siguientes elementos:

- Pozo de bombas.
- Arqueta para el alojamiento de las válvulas y dispositivos antiarriete.
- Edificio para alojamiento de cuadros, grupo electrógeno y polipasto.

El emplazamiento de dicha estación se ubicará en el extremo meridional del sector Golf Sant Gregori, aprovechando para ello la glorieta propuesta junto a la estructura de paso sobre el canal de alivio de avenidas extraordinarias.

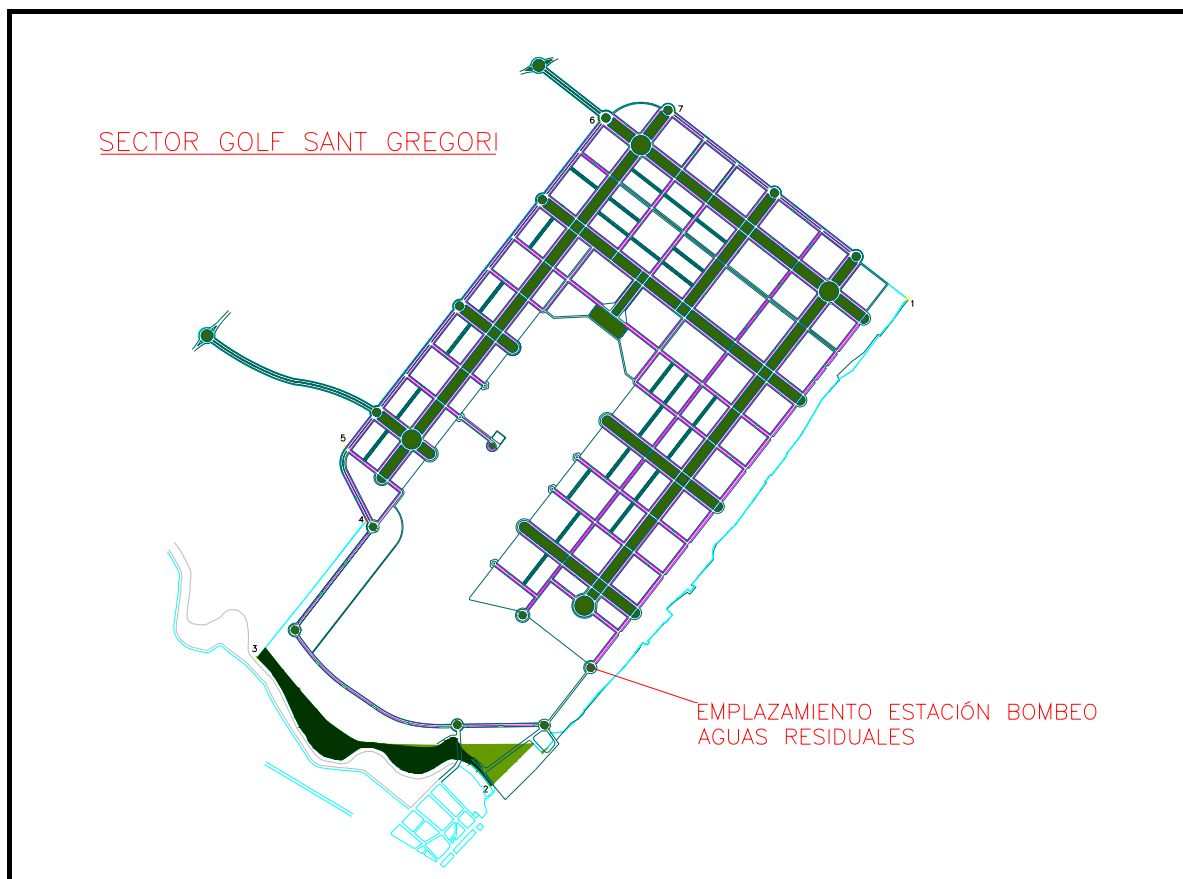



Figura nº 2: Emplazamiento EBAR sector Golf Sant Gregori.

Para el pozo de bombas se propone la tipología de cámara húmeda. Las dimensiones interiores principales serán de 3,5 x 5 m en planta y 5,5 m de profundidad. La cota para la solera del pozo de bomba se establece en -2,0 m.

La cámara de válvulas tendrá unas dimensiones interiores en planta de 2,5 x 5 m, y una profundidad de 2 m.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Sobre dicha estación se ubicará el edificio destinado a albergar el grupo electrógeno y los cuadros del propio bombeo para lo cual se diseña una sala separada del pozo de bombas. La estructura del edificio se conformará mediante pórticos de hormigón armado de dimensiones 3,5 m de altura por 5 m de luz, los cuales se cimentarán sobre la propia estructura del pozo de bombas y válvulas. Se diseña un forjado unidireccional con semiviguetas resistentes.

El equipamiento mecánico de la estación consistirá en 3 bombas de 54 kW de potencia unitaria nominal que deberán proporcionar en el año horizonte el caudal punta. Si bien para los caudales medios funcionarán alternativamente como 2+1 de reserva.

Como equipamiento auxiliar se instalará un sistema de venteo, para extracción del aire acumulado, y en previsión de posibles aplastamiento durante las paradas de las bombas. También a la salida de las bombas se instalarán válvulas de retención y compuerta.

La estación de bombeo situada en el Sector Golf Sant Gregori dispondrá de un grupo electrógeno de emergencia para prever los casos de corte de suministro eléctrico. Para dicho grupo se propone de un equipo insonorizado de 199,2 kVAs en continuo 221,3 kVAs en funcionamiento de emergencia.

5.5.2.- Estación de bombeo para agua depurada.

Dicha estación se emplazara en los terrenos propios de la E.D.A.R de Burriana y estará destinada a impulsar el agua tratada, previo paso por el futuro tratamiento terciario, y destinada al riego del campo de Golf y jardines del Sector Golf Sant Gregori, al igual que la anterior se corresponderá con una tipología también de cámara húmeda.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 20 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

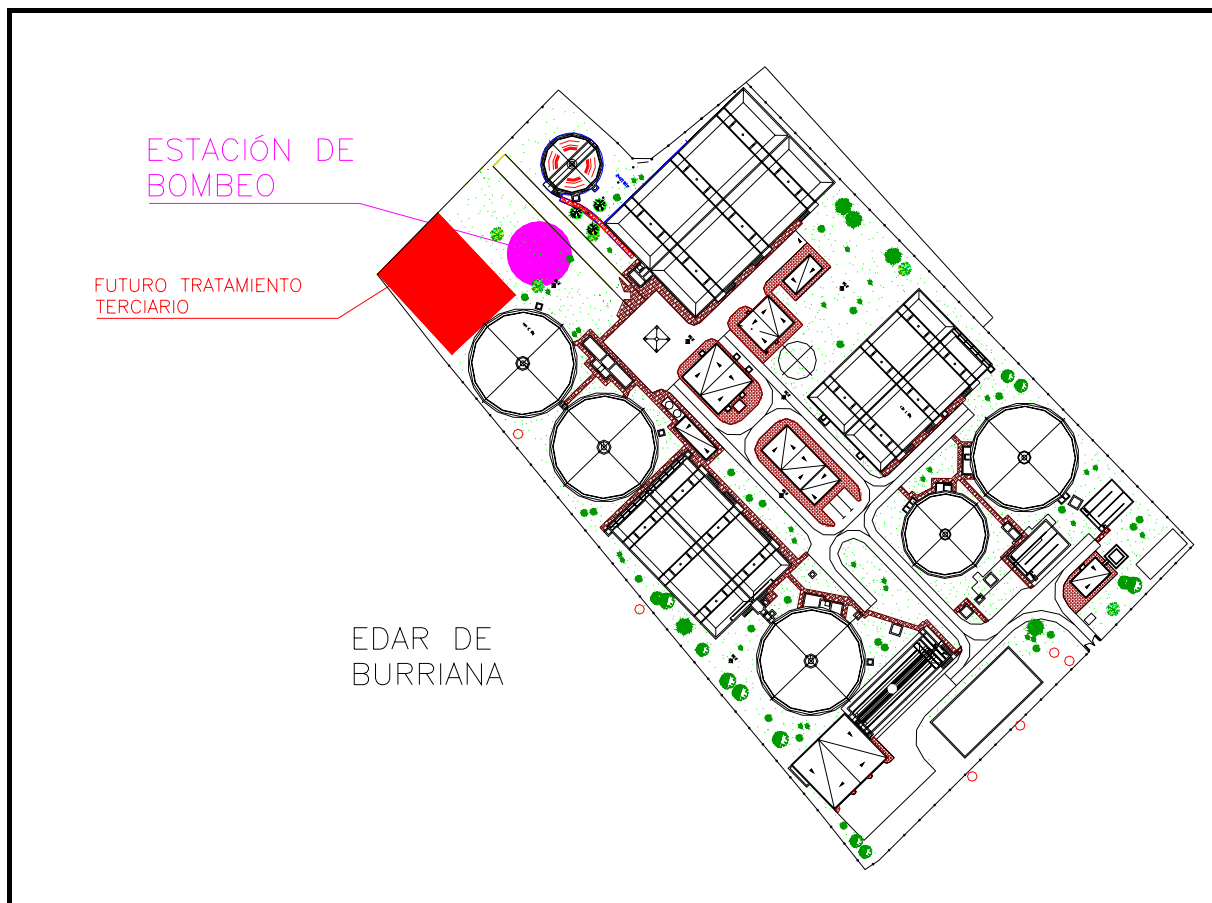



Figura nº 3: Emplazamiento EBAR para el riego.

Para el pozo de bombas se proponen las siguientes dimensiones interiores principales serán de 3,5 x 3,8 m en planta y 3,3 m de profundidad. La cota para la solera del pozo de bomba se establece en $-0,8$ m.

La cámara de válvulas tendrá unas dimensiones interiores en planta de 1,5 x 3,8 m, y una profundidad de 1,5 m.

El equipamiento mecánico de la estación consistirá en 2 bombas de 40 kW de potencia unitaria nominal que deberán proporcionar en el momento de la construcción del futuro campo de Golf del Sector Sant Gregori el caudal máximo para cubrir los

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 21 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

requerimientos hídricos tanto de dicha instalación como de las zonas verdes del sector, en el día de máximas necesidades y durante un turno de riego de 12 horas. Para dichos requerimiento la instalación funcionará como 1+1 bomba de reserva.

Como equipamiento auxiliar se instalará un sistema de venteo, para extracción del aire acumulado, y en previsión de posibles aplastamiento durante las paradas de las bombas. También a la salida de las bombas se instalarán válvulas de retención y compuerta.

5.6.- Pequeñas obras de fábrica

Se prevé la construcción de arquetas para alojar las ventosas. Dado que ambas conducciones discurren por la misma traza tanto en planta como en alzado la ubicación de dichas arquetas serán comunes a ambas conducciones.

El paso del cauce del Clot de la Mare de Deu por parte de ambas conducciones se realizará mediante tubería aérea y aprovechando la futura construcción de una pasarela peatonal, ubicada junto a la desembocadura del "Clot de la Mare de Deu", y que comunica el sector Golf Sant Gregori con la zona urbana del Grao de Burriana.

5.7.- Equipamientos hidráulicos auxiliares.

Frente al golpe de ariete negativo (subpresiones) y para evitar la cavitación es necesario la colocación de VEA'S (Válvula de escape de aire), de doble función, a lo largo de la tubería de impulsión. Los puntos kilométricos donde serán instaladas se citan a continuación (señalar que para ambas impulsiones y dado que comparten la


misma zanja, los pKs donde se emplazan dichas válvulas coincidirán, lo cual permitirá alojarlas en una misma arqueta):

	RESIDUALES	RIEGO
ESTACIÓN BOMBEO	PK 0+000	PK 0+000
ARQUETA 1	PK 0+640	PK 4+100
ARQUETA 2	PK 1+171	PK 3+585
ARQUETA 3	PK 1+712	PK 3+056
ARQUETA 4	PK 2+250. Antirretorno	PK 2+506
ARQUETA 5	PK 2+623	PK 2+134
ARQUETA 6	PK 3+340	PK 1+415
ARQUETA 7	PK 3+850	PK 0+906
ARQUETA 8	PK 4+300	PK 0+456

5.8.- Instalaciones eléctricas.

En el anejo nº 11 se justifica el diseño los equipos de protección eléctricos tanto para la estación de bombeo de aguas residuales como para la estación, así como las secciones de los cables:

- EBAR Saneamiento : Estación de bombeo situado en la Urbanización Golf Sant Gregori que impulsará las aguas residuales de esta hacia la Edar, compuesta por 3 bombas de 54 kW en funcionamiento (2+1), aunque los cálculos se ha realizado para un

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 23 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005


funcionamiento de las tres bombas porque esta previsto que en un futuro pase a este funcionamiento.

- EBAR agua riego : Estación de bombeo situada en la EDAR de Burriana que una vez se haya realizado el tratamiento terciario bombeará el agua desde la EDAR al campo de Golf Sant Gregori para su reutilización para riego, compuesta por 2 bombas de 40 kW (1+1).

6.- TOPOGRAFÍA.

El objeto del presente trabajo es el levantamiento topográfico tridimensional, de la una franja de terreno alrededor del eje por el que se prevé que va a discurrir la conducción encargada de la impulsión de las aguas residuales desde la nueva urbanización Golf Sant Gregori, en el término municipal de Burriana, hasta la depuradora de esta misma localidad, desde la que tras el oportuno tratamiento terciario de las mismas se van a impulsar de nuevo hasta la zona de origen, para el aprovechamiento de estas, como aguas de riego destinadas al campo de golf proyectado en la zona urbanizable.

Las observaciones de campo se realizaron íntegramente por topografía clásica, y la resolución del trabajo se abordó como se describe en el anejo nº 2: Estudio topográfico. Se utilizaron las bases cartográficas facilitadas por la empresa constructora LUBASA, con coordenadas en el sistema de proyección U.T.M, referidas al sistema de referencia utilizado a nivel estatal, ED-50, referido al elipsoide de Hayford. La totalidad del levantamiento se encuentra incluida en el Huso 30, Hoja 641 de Castellón, M.T.N. 1:50.000. En el apartado altimétrico, mencionar que se determinaron altitudes de tipo ortométrico, sin aplicar ningún tipo de corrección por ondulación del geoide, debido a la proximidad del enclave de levantamiento al mar, y a la escasa cota media de la región de estudio.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 24 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

En el citado anejo se recogen los listados de las bases y puntos del levantamiento, así como las reseñas de las citadas bases.

7.- GEOTÉCNIA.

En el anejo nº 3: Estudio Geotécnico se realiza una caracterización geológica y geotécnica de los materiales existentes en la zona de emplazamiento de las obras. Para ello se ha dispuesto de los datos proporcionados por el urbanizador y los recogidos en el proyecto de construcción para la ampliación de la EDAR de Burriana.

Para el diseño de las estaciones de bombeo se toman como de una tensión admisible en la zona de emplazamiento de las mismas de:

- Estación bombeo para riego en la EDAR de Burriana: $\sigma_{adm} = 1,0 / 1,5$ kp/ cm²
- Estación bombeo para residuales en el Sector Golf Sant Gregori: $\sigma_{adm} = 0,50$ kp/ cm²

En la ejecución de las zanjas dada la relativa estabilidad de los materiales afectados se debe prever un talud de excavación en el entorno de 1/5, que bajo las condiciones expuestas en el citado anejo (profundidad de excavación $\approx 2,0$ m), consideran dichos taludes como estables a corto plazo.

8.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

En el anejo nº 7: Cálculos hidráulicos se justifican los parámetros de cálculo hidráulico para las conducciones de presión, incluyendo los cálculos realizados para la determinación del golpe de ariete mientras que los cálculos mecánicos de las conducciones, son objeto del anejo nº 8: Cálculos mecánicos en las conducciones.

- La curva resistente obtenida para la impulsión de saneamiento proyectada se presenta a continuación, para un coeficiente de rugosidad absoluta $k = 0,2$ mm:

	1 MPa	0.6 MPa	FD	
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TOTAL
Q	315 mm	400 mm	400 mm	
5	4.32	0.09	2.80	7.21
10	4.55	0.13	2.80	7.48
15	4.89	0.20	2.81	7.90
20	5.36	0.28	2.81	8.45
25	5.88	0.38	2.82	9.08
30	6.61	0.51	2.82	9.95
35	7.41	0.66	2.83	10.89
40	8.31	0.82	2.84	11.97
45	9.32	1.05	2.85	13.22
50	10.44	1.21	2.86	14.51
55	11.66	1.43	2.88	15.97
60	13.00	1.67	2.89	17.55
65	14.44	1.92	2.90	19.27
70	15.99	2.20	2.92	21.11
75	17.65	2.50	2.94	23.08
80	19.41	2.81	2.96	25.18
85	21.27	3.14	2.98	27.39
90	23.25	3.49	3.00	29.74

95	25.33	3.86	3.02	32.21
100	27.52	4.24	3.04	34.81
105	29.82	4.65	3.07	37.54
110	32.22	5.07	3.09	40.39
115	34.72	5.52	3.12	43.35
120	37.34	5.98	3.14	46.46
125	40.05	6.45	3.17	49.68
130	42.89	6.95	3.20	53.04
133.9	45.15	7.35	3.23	55.72
135	45.82	7.47	3.23	56.52
140	48.86	8.00	3.27	60.12

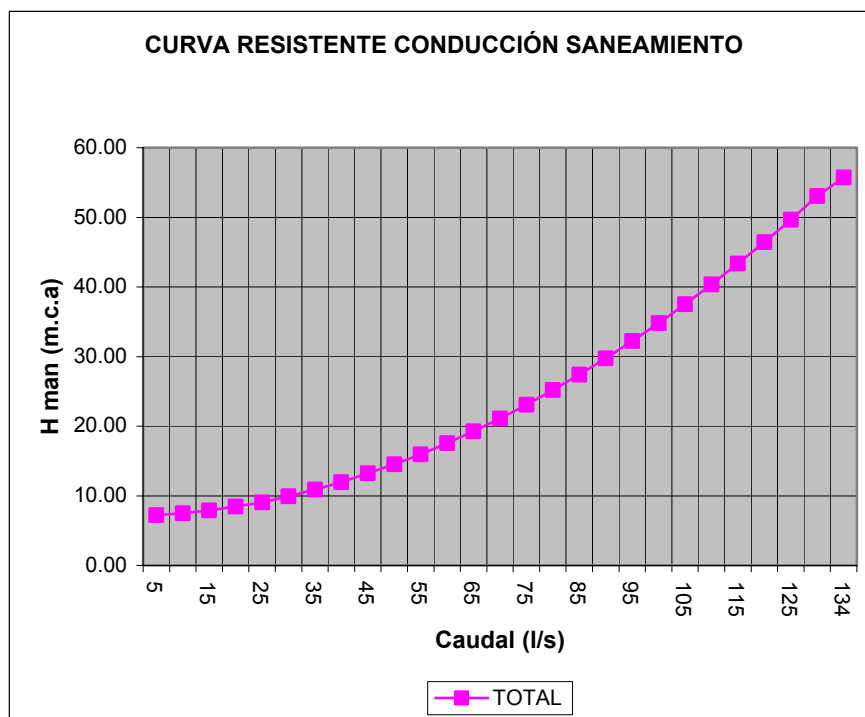


Figura nº 4: Curva resistente conducción saneamiento.

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 27 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Para la impulsión de riego, se prevé un régimen de funcionamiento permanente sin variaciones de caudal:

Caudal circulante: 0.082 m³/s

Rugosidad: 0.01 mm

Pérdida unitaria: 0.003906 mca/m

Pérdida total: 16,99 mca

Velocidad del fluido: 1.235 m/s

Viscosidad cinemática: 0.0000011 m²/s

Número de Reynolds: 326390

Factor de fricción: 0.01461


Altura manométrica: 21,7 m.c.a.

9.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES.

En el Anejo nº 9: Cálculos estructurales se realiza la justificación de las estructuras contempladas en el presente documento:

- Pozo de bombeo en la impulsión de saneamiento.
- Edificio en la estación de bombeo de saneamiento.
- Pozo de bombeo en la impulsión de riego.

Para el cálculo de los depósitos se ha supuesto un comportamiento de la estructura tipo lámina (membrana + placa). Dependiendo de las características geométricas particulares del elemento, y del tipo de carga, dominará uno u otro estado, es decir, el de elasticidad bidimensional plana o el de flexión bidimensional.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 28 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005


El cálculo de los esfuerzos se realiza mediante un programa de elementos finitos (ROBOT v.97), en el que se discretiza la superficie con elementos laminares planos de cuatro nodos. Cada elemento dispone de 24 grados de libertad, correspondiendo 6 a cada nodo (Dx, Dy,Dz, Rx, Ry, Rz).

El cálculo de los esfuerzos en los pórticos se ha realizado también con el citado software.

10.- AFECCIONES.

Dado que las conducciones discurren por terrenos catalogados como viario urbano en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Burriana, no son esperables importantes afecciones, más aún si tenemos en cuenta que es esperable la implantación de las conducciones de forma gradual, conforme se urbanizan las unidades de ejecución por las que estas conducciones discurren. No obstante y en previsión de que el anterior supuesto no se produzca se realiza en el Anejo nº 12: Servicios afectados y coordinación, una descripción de las posibles afecciones y su reposición, cuya valoración se incorpora al presupuesto del presente documento.

En lo que a la descripción de las afecciones se refiere podemos señalar que las principales afecciones se realizan sobre los servicios de saneamiento, riego, abastecimiento de agua y de suministro eléctrico y gas. También se afecta mínimamente la red viaria existente. Por último se recogen las posibles afecciones a las construcciones de tipo agropecuario que existen en la zona de afección. Señalar finalmente que tanto los servicios de saneamiento, riego, abastecimiento, suministro eléctrico y de gas son fácilmente superables debido a que el transporte mediante


 CIOPU <small>COMISIÓN INTERDEPARTAMENTAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO</small>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 29 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

impulsión permite un alto grado de flexibilidad en cuanto al trazado tanto en planta como en rasante.

11.- EXPROPIACIONES.

En cuanto a expropiaciones podemos señalar que existe disponibilidad de terreno porque:

- La traza de las impulsiones discurre por viales de zona urbana prevista en el P.G.O.U.
- La instalaciones de los bombeos se ubican tanto en los terrenos del propio Sector Golf Sant Gregori, como de la propia E.D.A.R. de Burriana.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 30 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005


12.- ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES.

Los usos del suelo en el área de estudio consisten fundamentalmente en el cultivo de cítricos, ocupando éste prácticamente la totalidad del área afectada por las obras. También en esta zona aledaña hay grandes áreas abandonadas (eriales) o en vías de transformación urbanística.

La vegetación en la zona de estudio, a gran escala, aparece muy alterada con respecto a las etapas maduras de las series de vegetación potencial. En ninguna de las zonas por las que discurren las conducciones aparecen, restos de vegetación natural, si bien en algunos puntos aparecen manchas de matorral y formaciones arbustivas o sub-arbustivas de las etapas regresivas de las series de vegetación potencial. El grado de antropización en toda la zona de afección es pues, muy elevado, transformándose los terrenos que antaño debieron estar ocupados por vegetación autóctona y bosques de ribera por cultivos y zonas urbanizadas.

La fauna de la zona de proyecto no reviste especial importancia, tratándose de comunidades ligadas a ambientes urbanos o rurales muy antropizados.

Dada la tipología de las obras se concluye que las acciones del proyecto: vertido de materiales sobrantes y emisión de polvo, son en las acciones que mayor impacto pueden producir, si bien estos, dada la tipología de los terrenos atravesados, altamente antropizados, no condiciona la ejecución de estudio de impacto ambiental, si bien durante la fase de construcción se deberán tomar medidas tendentes a minimizar sus efectos.

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 31 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

13.- PLAZO DE EJECUCIÓN.


El plazo de ejecución de las obras descritas en el presente documento se cifra en cuatro (4) meses, justificándose el mismo en el anejo nº 13: Plan de Obra.

14.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS.

La valoración total de la obra se desglosa en los siguientes capítulos:

0101#	MOVIMIENTO DE TIERRAS	234.570,56
0102#	CONDUCCIONES	760.831,69
0103#	BOMBEO AGUAS RESIDUALES	53.355,79
0104#	BOMBEO RIEGO	11.165,69
0105#	EDIFICIO RESIDUALES	15.707,94
0106#	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	66.755,72
TOTAL OBRA CIVIL		1.142.387,39 €

0201#	BOMBEO AGUAS RESIDUALES	90.339,62
0202#	BOMBEO RIEGO	54.264,55
TOTAL EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS		144.604,17 €

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 32 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

0301#	BOMBEO AGUAS RESIDUALES	76.698,55
0302#	BOMBEO RIEGO	24.299,50

TOTAL EQUIPOS ELÉCTRICOS 100.998,05 €

TOTAL EJECUCION MATERIAL 1.387.989,61 €

Son UN MILLON TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE Euros con SESENTA Y UN Céntimos.

15.- PARTES QUE CONSTITUYEN EL PRESENTE DOCUMENTO.

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA

ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS


ANEJO Nº 2: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ANEJO Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 4: TRAZADO

ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

ANEJO Nº 6: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 33 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

ANEJO Nº 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº 8: CÁLCULOS MECÁNICOS EN LAS CONDUCCIONES

ANEJO Nº 9: CÁLCULO DE LOS BOMBEO

ANEJO Nº 10: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº 11: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº 12: SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

ANEJO Nº 13: PLAN DE OBRA

DOCUMENTO Nº II: PLANOS

Plano 1: SITUACIÓN

Plano 2: EMPLAZAMIENTO

Plano 3: PLANTA DE ACTUACIONES

Plano 4: SITUACIÓN ACTUAL

Plano 5: PLANTA GENERAL

Plano 6: PERFIL LONGITUDINAL

Plano 6.1: Conducción de saneamiento

Plano 6.2: Conducción de riego


Plano 7: SECCIONES TIPO

Plano 8: DETALLES ARQUETAS

Plano 9: CONEXIÓN CON LA EDAR

Plano 10: ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

Plano 10.1: Definición geométrica

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 34 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Plano 10.2:Armado

Plano 11: ESTACIÓN DE BOMBEO PARA RIEGO

Plano 11.1:Planta de Instalaciones

Plano 11.2:Definición geométrica

Plano 11.3:Armado

Plano 12: EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO

Plano 12.1:Definición Geométrica

Plano 12.2:Estructuras y forjados

Plano 13: REPOSICIONES

Plano 13.1:Riego

Plano 13.2:Viales

Plano 13.3:Gas

Plano 13.4:Abastecimiento y saneamiento

Plano 13.5:Red Eléctrica y alumbrado

Plano 13.6:Telefónica

Plano 13.7:Varias

Plano 13.8:Drenaje

Plano 14: ESQUEMA UNIFILAR

DOCUMENTO N° III: PRESUPUESTO

III.1:LISTADO PRESUPUESTO

III.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

 CIOPU <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OPORTO</small>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 35 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

Ha colaborado en la redacción de este proyecto:

Jose Manuel Oliver Benlloch

I. Agrónomo, ITOP

En Castellón a 10 de Marzo de 2005

El ingeniero autor

Manuel Meseguer Ramírez

I.C.C.P



ANEJO N° 1 :

CARACTERÍSTICAS




CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Desbroce.....	10.645 m ²
Demolición pavimento.....	2.002 m ²
Excavaciones	12.053 m ³
Rellenos	7.180 m ³
Gravín.....	4.300 m ²

HORMIGONES

HM-20/P/20/I.....	31,0 m ³
HA-30/P/20/IIIa.....	7,7 m ³
HA-30/P/20/IIIa+Qb.....	74 m ³
Acero B 500 s.....	13.352 Kg
Encofrados.....	438 m ²

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	MEMORIA		Rev. 0.0 Marzo 2005

CONDUCCIONES

PEAD 315 mm 0,6 MPa.....	3.738 m
PEAD 315 mm 1,0 MPa.....	2.322 m
PEAD 400 mm 0,6 MPa.....	1.976 m
FUNDICIÓN 300 mm.....	210 m
FUNDICIÓN 400 mm.....	66 m

BOMBAS

CP 3300 HT 54 KW.....	3 Ud
CP 3300 HT 40 KW.....	2 Ud

OTROS

VENTOSAS DN 75.....	17 Ud
ANTIRRETORNO	1 Ud
GRUPO ELECTRÓGENO 231KVAs.....	1 Ud



ANEJO N° 2 :

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN.....	2
2.- LISTADO DE COORDENADAS DE VÉRTICES DE RED.....	4
3.- LISTADO DE COORDENADAS DE PUNTOS LEVANTADOS.....	7
4.- INSTRUMENTAL	44
5.- RESEÑAS GEOGRÁFICAS DE LOS VÉRTICES DEL LEVANTAMIENTO.....	46

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

1.- DESCRIPCIÓN

El presente informe describe los trabajos topográficos realizados durante el periodo laboral comprendido entre los días 29 de noviembre del 2.004, hasta el 17 de diciembre de este mismo año.

El objeto del presente trabajo es el levantamiento topográfico tridimensional, de la una franja de terreno alrededor del eje por el que se prevé que va a discurrir la conducción encargada de la impulsión de las aguas residuales desde la nueva urbanización de Sant Gregori, en el término municipal de Burriana, hasta la depuradora de esta misma localidad, desde la que tras el oportuno tratamiento terciario de las mismas se van a impulsar de nuevo hasta la zona de origen, para el aprovechamiento de estas, como aguas de riego destinadas al campo de golf proyectado en la zona urbanizable.

Se utilizaron las bases cartográficas facilitadas por la empresa constructora LUBASA, con coordenadas en el sistema de proyección U.T.M, referidas al sistema de referencia utilizado a nivel estatal, ED-50, referido al elipsoide de Hayford. La totalidad del levantamiento se encuentra incluida en el Huso 30, Hoja 641 de Castellón, M.T.N. 1:50.000. En el apartado altimétrico, mencionar que se determinaron altitudes de tipo ortométrico, sin aplicar ningún tipo de corrección por ondulación del geode, debido a la proximidad del enclave de levantamiento al mar, y a la escasa cota media de la región de estudio.

Las observaciones de campo se realizaron íntegramente por topografía clásica, y la resolución del trabajo se abordó como a continuación queda descrito:

- Observación, cálculo y compensación, de la red de poligonación entre los dos vértices de coordenadas conocidas, a fin de obtener bases en las

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

proximidades de los mismos para facilitar el orientado de la red secundaria, reseñada a lo largo de la zona de levantamiento:

- o Vértices de coordenadas consideradas fijas en el cálculo: BR_1 y BR_4.
- o Vértices determinados en la red de enlace: E3,E4.

- Observación, cálculo y compensación, de la red secundarias enclavada en la zona de levantamiento, con punto de inicio y de llegada en los vértices de coordenadas consideradas fijas en el proceso de cálculo, y orientada con los vértices levantados en la red de enlace descrita en el apartado anterior:

- o Vértices de tipo "A" y de tipo "U" ,y E1, E2, E6, E7 y E8.

- Observación, cálculo y compensación de una red de apoyo altimétrico, mediante nivel automático, a fin de reducir posibles errores en la determinación de las cotas de los vértices de radiación, inducidos en su mayor medida por la falta de verticalidad de la mira en la observación de la nivelación trigonométrica. El diseño del trazado se realizó de manera que el itinerario discurriera por el mayor número de vértices de la red de poligonación posibles.

- Observación mediante el uso de estación total, en modo de determinación de puntos de relleno desde base conocida, de la zona de estudio desde los vértices de coordenadas determinadas en apartados anteriores, prestando especial atención a la toma de alineaciones de taludes, acequias, muros, y demás elementos orográficos que presenten cambios de nivel bruscos.

- Edición del plano de levantamiento a partir del volcado de los puntos registrados en la estación total en el apartado de radiación, con la ayuda de los croquis a mano alzada realizados en campo por el mismo operador de la estación,

clasificando la información geográfica por capas, para facilitar la gestión de la misma a futuros usuarios.

Los vértices levantados fueron materializados en el terreno a través de señales de tipo permanente, formadas por clavos de acero de 5x40 mm, hincados en zonas de terreno firme, sobre arandelas de plástico de 25 mm. de diámetro de color rojo. A la par se plasmó sobre el terreno la nomenclatura de cada uno de los vértices, mediante el uso de pintura spray semi-permanente, de color anaranjado.

Las observaciones de campo tomadas por topografía clásica en la observación de las redes de poligonación y levantamiento de puntos por radiación, se realizaron con la estación total modelo, TRIMBLE 3305, con sistema de medición 3D de tipo DR (reflexión directa). La red de apoyo altimétrico fue observada con nivel automático modelo, FOIF DSZ2, de 32 aumentos.

2.- LISTADO DE COORDENADAS DE VÉRTICES DE RED.

Vértices de coordenadas fijas en el proceso de cálculo:

PUNTO	X (UTM)	Y (UTM)	H (m)
BR4	750.278,5700	4.419.423,0000	9,5010
BR1	749.968,6900	4.418.548,7900	6,9120

Vértices de la red de enlace:

PUNTO	X (UTM)	Y (UTM)	H (m)
-------	---------	---------	-------

E3	750.123,0797	4.419.256,9070	No calculada
E4	749.837,0962	4.418.830,7350	No calculada

Vértices de la red secundaria:

PUNTO	X (UTM)	Y (UTM)	H (m)
E1	751.652,4839	4.418.608,2145	4,3905
E2	751.235,6479	4.418.847,5597	5,2711
E6	749.968,4721	4.418.493,6404	6,6350
E7	750.063,6774	4.418.343,8439	5,3800
E8	750.319,4540	4.417.734,6914	3,5503
A1	751.989,9981	4.418.678,2995	3,5120
A2	751.846,5047	4.418.534,4229	3,7805
A3	751.795,8987	4.418.509,7997	4,0234
A4	751.753,6430	4.418.537,8035	4,1180
A5	751.402,2771	4.418.179,9099	3,3500
A6	751.239,7084	4.418.239,4546	3,1430
A7	751.166,9755	4.418.174,0361	2,9680
A8	750.895,9416	4.418.186,2429	3,1605
A9	750.850,2218	4.418.088,0636	2,8566
A10	750.864,2955	4.418.073,3270	2,7151
U0	750.499,9825	4.417.995,5466	5,4580
U1	750.619,0639	4.417.825,0500	3,4700

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

U2	750.480,6396	4.417.769,9766	3,9580
U3	750.372,5266	4.417.712,6608	3,7643
U4	750.296,0712	4.417.615,6947	3,1582
U5	750.239,8754	4.417.549,7564	2,9643
U6	750.141,7974	4.417.493,5694	4,0553
U7	749.980,3777	4.417.276,6508	3,8713
U8	749.857,5298	4.417.230,1057	3,6763
U9	749.674,8689	4.417.065,0447	2,7215
U10	749.691,6182	4.416.935,3534	2,5298
U11	749.668,8226	4.416.920,0437	2,3383
U12	749.698,6683	4.416.883,4257	2,5760
U13	749.589,2198	4.416.874,9736	2,6893
U14	749.427,4170	4.416.415,1158	15,2252

3.- LISTADO DE COORDENADAS DE PUNTOS LEVANTADOS.

PUNTO	X (UTM)	Y (UTM)	H (m)
1	752.068,8713	4.418.614,2175	2,1660
2	752.074,0064	4.418.638,7750	2,3910
3	752.073,0805	4.418.645,1332	2,3460
4	752.079,2361	4.418.646,1232	2,3740
5	752.112,6406	4.418.671,9113	1,9910
6	752.114,0045	4.418.673,1094	2,5560
7	752.116,6302	4.418.674,5271	2,5410
8	752.083,3212	4.418.712,0291	2,5710
9	752.080,0011	4.418.709,7453	2,7080
10	752.078,4198	4.418.708,0236	2,0190
11	752.072,4462	4.418.703,3320	2,1880
12	752.072,6766	4.418.700,1327	2,1980
13	752.024,0912	4.418.660,1176	2,4620
14	752.022,3845	4.418.658,8888	3,4420
15	752.021,3322	4.418.657,8917	3,3980
16	752.021,2900	4.418.657,8420	3,2700
17	752.017,5848	4.418.654,4603	3,4110
18	752.017,6277	4.418.654,5051	3,2840
19	752.024,2945	4.418.645,1383	3,4180
20	752.013,0483	4.418.657,1615	3,4370

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

21	752.012,0831	4.418.656,2892	2,6630
22	751.998,7677	4.418.642,4933	2,6520
23	751.977,6554	4.418.663,3939	2,7720
24	751.976,4481	4.418.664,3194	3,5910
25	751.984,6834	4.418.627,8728	2,9670
26	751.984,5555	4.418.627,7081	3,5600
27	751.964,5730	4.418.649,6558	2,7980
28	751.963,4600	4.418.649,9573	3,6440
29	751.964,7799	4.418.650,6036	2,7660
30	751.963,4229	4.418.651,0340	3,6510
31	751.972,9888	4.418.636,1220	3,5860
32	751.972,7032	4.418.635,8805	3,4422
33	751.965,0313	4.418.643,7946	3,6110
34	751.964,9862	4.418.643,7576	3,4820
35	751.963,1355	4.418.638,8151	3,4310
36	751.961,8323	4.418.637,3698	2,9300
37	751.952,1270	4.418.652,3017	3,4960
38	751.949,5060	4.418.649,9152	2,9240
39	751.947,1425	4.418.651,8689	2,8600
40	751.949,8944	4.418.654,3917	3,6560
41	751.958,8663	4.418.659,2145	3,4730
42	751.958,7435	4.418.659,3165	3,6050
43	751.965,4969	4.418.670,1885	3,6200

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 9 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

44	751.965,4294	4.418.670,3918	3,2950
45	751.986,5241	4.418.687,4893	3,5010
46	751.986,5960	4.418.687,3928	3,3790
47	751.993,1950	4.418.687,3625	3,4670
48	751.993,1078	4.418.687,2645	3,3430
49	751.994,3512	4.418.688,0851	3,4900
50	751.991,5954	4.418.691,9164	2,8580
51	751.984,9828	4.418.689,9419	3,5570
52	751.979,5022	4.418.705,2330	3,0740
53	751.980,7550	4.418.705,5728	2,6530
54	751.991,8226	4.418.712,1975	2,9690
55	751.991,8109	4.418.711,8262	2,5330
56	752.008,4355	4.418.724,9133	2,9260
57	752.008,5559	4.418.724,7364	2,4270
58	752.029,8537	4.418.735,7976	2,8670
59	752.044,5311	4.418.735,7633	2,3530
60	752.079,5970	4.418.710,3932	2,7390
61	752.077,8466	4.418.708,8362	2,2130
62	751.913,5689	4.418.684,8702	2,9690
63	751.913,6910	4.418.680,5270	2,9810
64	751.963,5402	4.418.638,7817	3,4430
65	751.962,7068	4.418.636,3770	3,0240
66	751.989,9111	4.418.611,4838	3,2930

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

67	751.989,5045	4.418.611,3489	2,6370
68	751.952,8459	4.418.693,1439	3,3760
69	751.954,0759	4.418.692,3550	2,9050
70	751.829,7345	4.418.515,9005	3,8534
71	751.830,7122	4.418.507,7974	3,8734
72	751.835,3385	4.418.505,0782	3,8534
73	751.818,1975	4.418.518,4993	3,7334
74	751.811,5799	4.418.513,0793	3,7934
75	751.816,5686	4.418.521,7475	2,7434
76	751.762,9564	4.418.542,4327	4,0334
77	751.752,6871	4.418.536,5077	2,9434
78	751.759,2063	4.418.532,5263	4,1934
79	751.755,7779	4.418.532,0546	4,0434
80	751.764,5747	4.418.530,6737	4,0634
81	751.762,3400	4.418.528,1978	4,2634
82	751.791,8489	4.418.510,3507	4,0734
83	751.792,6668	4.418.503,9403	3,9434
84	751.789,4319	4.418.495,4941	3,7634
85	751.796,2237	4.418.502,2371	3,7834
86	751.797,7433	4.418.507,1339	3,8334
87	751.794,7579	4.418.512,5990	3,8934
88	751.805,1716	4.418.491,1619	3,9934
89	751.807,8072	4.418.493,7880	4,0234

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 11 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

90	751.816,5681	4.418.495,6097	3,9634
91	751.821,5774	4.418.492,6677	3,9334
92	751.823,5243	4.418.495,2489	3,7934
93	751.816,1807	4.418.499,5903	3,8234
94	751.810,2912	4.418.500,2345	3,8134
95	751.805,7894	4.418.497,0297	3,8134
96	751.745,6257	4.418.516,2332	4,0800
97	751.695,4897	4.418.471,3251	3,6900
98	751.691,5684	4.418.474,5136	3,7700
99	751.586,3959	4.418.361,3392	3,4100
100	751.582,2765	4.418.364,3559	3,4500
101	751.519,2745	4.418.293,5909	3,0700
102	751.523,9494	4.418.305,0580	3,1600
103	751.408,3801	4.418.188,0238	3,2670
104	751.411,9271	4.418.185,0196	3,2000
105	751.410,0200	4.418.180,4916	3,1520
106	751.411,9849	4.418.175,3362	3,1620
107	751.418,5449	4.418.168,5169	3,1320
108	751.416,3450	4.418.165,5637	3,1740
109	751.411,5732	4.418.170,5568	3,2050
110	751.411,5613	4.418.162,3712	2,5490
111	751.406,9862	4.418.167,1073	2,7850
112	751.398,8868	4.418.167,1864	2,7900

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

113	751.366,0338	4.418.144,0905	2,7390
114	751.368,7496	4.418.147,0407	2,4700
115	751.368,4146	4.418.147,7810	1,9900
116	751.383,7187	4.418.161,3540	2,5150
117	751.376,1401	4.418.155,1810	2,2220
118	751.304,0471	4.418.221,6947	2,1170
119	751.328,6922	4.418.248,2348	1,7270
120	751.339,7984	4.418.145,9973	3,1380
121	751.341,0660	4.418.146,9294	2,9470
122	751.345,5435	4.418.152,7116	3,0440
123	751.345,4168	4.418.155,4274	1,7670
124	751.336,6234	4.418.161,0595	2,9760
125	751.336,8151	4.418.163,5180	1,7080
126	751.332,4612	4.418.152,6064	3,0810
127	751.333,5365	4.418.153,7323	2,8760
128	751.318,4091	4.418.167,4372	2,7330
129	751.314,0029	4.418.169,7965	2,6980
130	751.311,1275	4.418.168,9391	2,7260
131	751.307,1728	4.418.173,4752	2,7320
132	751.308,7732	4.418.178,1278	2,7560
133	751.306,5753	4.418.181,6432	2,7870
134	751.303,6819	4.418.178,8859	2,9980
135	751.302,6949	4.418.178,0710	2,6620

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 13 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

136	751.268,8642	4.418.215,8819	2,8870
137	751.271,9182	4.418.219,6964	2,9640
138	751.274,1422	4.418.221,9559	2,6230
139	751.252,3999	4.418.225,4182	3,1570
140	751.247,7252	4.418.241,4796	3,0020
141	751.249,8997	4.418.243,9413	2,6320
142	751.245,0969	4.418.243,8889	3,0230
143	751.247,0634	4.418.245,8438	2,7030
144	751.245,2379	4.418.247,2845	2,2380
145	751.245,3554	4.418.247,1752	2,6640
146	751.258,1844	4.418.262,2603	2,4930
147	751.257,4508	4.418.262,9408	2,6080
148	751.257,1977	4.418.262,6642	2,4220
149	751.252,7920	4.418.256,9470	2,1480
150	751.269,2438	4.418.282,4616	2,3010
151	751.272,3460	4.418.279,5675	2,5280
152	751.275,2572	4.418.282,6194	2,5110
153	751.256,4058	4.418.256,8323	2,4010
154	751.259,2064	4.418.254,5501	2,3810
155	751.257,4969	4.418.252,6482	2,2900
156	751.254,6688	4.418.254,5858	2,2850
157	751.236,2170	4.418.252,0187	3,0830
158	751.234,9872	4.418.253,0670	2,9810

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 14 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

159	751.232,3334	4.418.256,0349	3,3230
160	751.232,1514	4.418.256,3013	2,5290
161	751.204,3192	4.418.232,0980	2,7690
162	751.172,0326	4.418.198,2886	2,8920
163	751.169,5407	4.418.201,4752	3,1400
164	751.169,3827	4.418.201,5802	2,5790
165	751.178,0130	4.418.197,0347	3,0500
166	751.180,0195	4.418.191,9060	2,9200
167	751.182,7957	4.418.189,0179	3,1280
168	751.189,3657	4.418.200,1195	2,9610
169	751.194,1775	4.418.201,3937	2,9620
170	751.196,2372	4.418.200,2066	2,9300
171	751.193,9678	4.418.198,0899	2,9260
172	751.203,3565	4.418.193,8402	2,9220
173	751.207,6297	4.418.198,0468	2,9220
174	751.209,9720	4.418.200,2873	3,2100
175	751.200,1441	4.418.207,0386	2,9870
176	751.202,8527	4.418.206,6536	3,2180
177	751.202,7181	4.418.211,7195	3,0170
178	751.193,8841	4.418.209,5065	3,0950
179	751.194,0986	4.418.208,5936	3,0950
180	751.192,8385	4.418.209,2608	2,9760
181	751.233,8119	4.418.233,3006	3,2410

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

182	751.234,2155	4.418.239,1200	3,0450
183	751.239,6460	4.418.241,1923	3,0790
184	751.242,8169	4.418.239,4822	3,0660
185	751.180,3444	4.418.187,1095	2,2480
186	751.171,9174	4.418.193,4410	2,1940
187	751.169,7810	4.418.177,8971	2,2720
188	751.168,2402	4.418.176,4871	2,3980
189	751.153,2698	4.418.193,7834	2,2350
190	751.152,2502	4.418.192,6258	2,1450
191	751.055,6590	4.418.285,8773	2,7990
192	751.031,1793	4.418.256,9952	2,7150
193	751.031,9042	4.418.255,7008	2,3610
194	751.032,2217	4.418.171,2167	2,0710
195	751.032,1862	4.418.170,9968	2,5000
196	751.012,1284	4.418.128,3534	2,3790
197	751.018,4356	4.418.121,0864	2,1490
198	751.056,3202	4.418.144,9906	2,2590
199	751.056,6352	4.418.145,1699	2,0210
200	751.088,2426	4.418.146,4784	2,1890
201	751.090,7563	4.418.144,1652	2,1440
202	751.093,4591	4.418.151,9112	2,1190
203	751.096,1304	4.418.148,7715	2,2750
204	751.078,2499	4.418.171,7810	1,9140

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

205	751.125,9806	4.418.145,9632	2,4810
206	751.126,9135	4.418.147,2551	3,0450
207	751.126,0896	4.418.163,3285	2,0690
208	750.921,0505	4.418.160,3147	2,8635
209	750.920,8639	4.418.160,4079	2,5725
210	750.926,0285	4.418.161,6919	2,8975
211	750.926,5066	4.418.161,9809	2,2395
212	750.926,5946	4.418.162,4390	2,8285
213	750.927,0945	4.418.162,1382	2,4875
214	750.997,9161	4.418.093,9414	2,6825
215	750.998,3156	4.418.094,1597	2,0625
216	750.998,5129	4.418.094,4444	2,5555
217	750.999,1383	4.418.094,0452	2,2768
218	750.995,5278	4.418.090,6334	2,6595
219	751.004,5513	4.418.086,7490	2,5875
220	751.005,5308	4.418.086,3263	2,3745
221	751.003,4652	4.418.084,1971	2,7415
222	751.005,7473	4.418.082,2216	2,2465
223	751.032,2269	4.418.058,0326	2,3105
224	751.059,8003	4.418.031,1031	2,0985
225	751.072,8310	4.418.017,8812	2,0355
226	751.047,8466	4.418.071,9125	3,0935
227	751.096,6220	4.418.097,7688	2,2665

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 17 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

228	751.101,6322	4.418.103,5377	2,2395
229	750.873,2334	4.418.161,7915	2,1300
230	750.872,1596	4.418.160,7808	2,1305
231	750.871,8820	4.418.160,6874	2,9935
232	750.873,4491	4.418.161,6559	2,6525
233	750.904,3274	4.418.130,8314	2,4585
234	750.904,2570	4.418.130,4374	2,6255
235	750.906,5092	4.418.130,7784	2,0645
236	750.906,7488	4.418.130,8806	2,7065
237	750.903,9531	4.418.131,3175	2,4585
238	750.903,4335	4.418.131,6129	2,7415
239	750.873,1187	4.418.099,1729	2,1615
240	750.872,3939	4.418.100,1295	2,6645
241	750.856,3127	4.418.084,4865	2,6575
242	750.867,1277	4.418.068,9482	2,6086
243	750.868,6514	4.418.070,4905	2,6896
244	750.868,7463	4.418.070,6435	2,1246
245	750.869,1753	4.418.071,1512	2,1506
246	750.869,1744	4.418.071,2101	2,7396
247	751.003,5166	4.417.925,4307	2,3821
248	750.992,7871	4.417.937,3532	1,8491
249	750.904,8745	4.418.033,1625	2,1101
250	750.904,8506	4.418.033,2618	2,6931

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 18 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

251	750.878,2860	4.418.011,5111	2,3161
252	750.864,7845	4.418.029,5785	2,2421
253	750.851,8415	4.418.063,7109	2,3211
254	750.860,4836	4.418.020,6901	2,0100
255	750.860,4565	4.418.020,6453	2,3870
256	750.859,7619	4.418.019,9774	2,3830
257	750.859,7511	4.418.019,9306	2,0710
258	750.896,2083	4.417.982,6350	1,9750
259	750.863,0432	4.417.924,6059	2,2590
260	750.862,4637	4.417.924,2281	2,2580
261	750.860,9789	4.417.925,7630	1,9470
262	750.860,9415	4.417.925,6982	2,4460
263	750.860,6431	4.417.925,4538	2,4470
264	750.860,5505	4.417.925,4853	1,6880
265	750.860,1086	4.417.925,0328	1,6900
266	750.860,1166	4.417.925,0212	2,5020
267	750.859,9052	4.417.924,8301	2,5030
268	750.859,8301	4.417.924,9009	2,1560
269	750.681,2023	4.417.853,4265	2,6430
270	750.675,8357	4.417.850,4722	2,6560
271	750.684,0181	4.417.843,0992	2,5870
272	750.701,9774	4.417.826,4047	2,5940
273	750.713,8460	4.417.822,9998	2,5830

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

274	750.695,7158	4.417.823,6371	2,8230
275	750.685,7343	4.417.826,9795	2,9140
276	750.681,9919	4.417.834,1237	2,9740
277	750.685,1252	4.417.833,7980	2,9130
278	750.685,4945	4.417.833,4363	2,9530
279	750.685,5107	4.417.834,2677	2,9530
280	750.674,6464	4.417.827,0382	2,9560
281	750.677,9015	4.417.826,4975	2,8930
282	750.681,5392	4.417.822,9503	2,8350
283	750.687,8688	4.417.818,9193	2,7620
284	750.709,1802	4.417.819,3986	2,5940
285	750.665,2033	4.417.831,6248	3,0780
286	750.672,1016	4.417.833,7513	3,0460
287	750.675,3397	4.417.837,0175	2,9460
288	750.676,2646	4.417.842,3115	2,7920
289	750.676,0312	4.417.850,2722	2,6480
290	750.669,6907	4.417.829,2554	3,0490
291	750.662,6862	4.417.832,9535	3,0550
292	750.664,2061	4.417.840,2576	3,3830
293	750.665,8241	4.417.822,3785	3,0430
294	750.659,2168	4.417.813,9587	3,3640
295	750.579,3413	4.417.807,9892	3,2910
296	750.575,0946	4.417.808,4887	3,3190

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 20 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

297	750.570,1691	4.417.811,9711	3,3620
298	750.574,8555	4.417.813,4610	3,6530
299	750.565,1772	4.417.816,6201	3,3640
300	750.553,4440	4.417.813,5382	3,3740
301	750.556,4413	4.417.810,9341	3,3810
302	750.558,3729	4.417.808,3970	3,3450
303	750.558,6352	4.417.805,4223	3,3970
304	750.555,2065	4.417.800,7517	3,4780
305	750.549,8779	4.417.799,1453	3,5240
306	750.553,1952	4.417.794,6091	3,5810
307	750.554,3659	4.417.788,8927	3,4990
308	750.556,3764	4.417.782,7197	3,7600
309	750.572,3381	4.417.794,2995	3,3670
310	750.574,1442	4.417.793,6769	3,3450
311	750.579,3306	4.417.789,9299	3,3080
312	750.585,7826	4.417.784,3823	3,3310
313	750.589,0545	4.417.789,5057	3,3590
314	750.586,8958	4.417.793,0490	3,3250
315	750.587,3546	4.417.796,7912	3,2910
316	750.590,9071	4.417.799,9041	3,2820
317	750.593,6528	4.417.793,9009	3,5630
318	750.600,8251	4.417.802,8875	3,2350
319	750.496,9956	4.417.783,1767	3,8130

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 21 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

320	750.489,0964	4.417.778,1666	3,8680
321	750.500,3146	4.417.772,6315	3,8060
322	750.499,9461	4.417.778,0210	3,9010
323	750.494,6913	4.417.789,3135	4,1650
324	750.505,9388	4.417.767,5349	4,1050
325	750.511,7177	4.417.769,2684	4,0620
326	750.364,4464	4.417.724,8976	3,4780
327	750.388,0544	4.417.742,3153	3,8760
328	750.391,4311	4.417.730,8196	3,7010
329	750.410,5299	4.417.726,1277	3,8950
330	750.370,8941	4.417.715,7439	3,4720
331	750.350,4766	4.417.693,4420	3,5583
332	750.356,7654	4.417.702,6313	3,6423
333	750.356,4991	4.417.713,3505	3,6553
334	750.349,5565	4.417.722,5813	3,6493
335	750.336,5409	4.417.725,4389	3,6323
336	750.329,0590	4.417.712,4825	3,4913
337	750.336,5398	4.417.695,4433	3,4893
338	750.362,8541	4.417.678,9906	3,4963
339	750.360,5465	4.417.684,2258	3,5093
340	750.359,7813	4.417.688,0964	3,5213
341	750.360,6223	4.417.692,0379	3,4983
342	750.364,4193	4.417.700,6425	3,5253

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 22 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

343	750.365,3883	4.417.708,3550	3,5323
344	750.366,0804	4.417.712,1570	3,5313
345	750.368,2833	4.417.714,5690	3,5533
346	750.375,4150	4.417.717,7800	3,5743
347	750.369,4110	4.417.727,0742	3,5743
348	750.364,4167	4.417.724,8913	3,5543
349	750.344,5731	4.417.677,1561	3,4322
350	750.343,1039	4.417.674,5135	3,1792
351	750.342,5379	4.417.675,0675	2,6182
352	750.333,5557	4.417.664,5378	3,0092
353	750.332,8386	4.417.665,1581	2,4002
354	750.332,6285	4.417.665,4725	3,1982
355	750.328,8314	4.417.661,9283	2,5182
356	750.302,2421	4.417.626,6682	3,2052
357	750.301,4863	4.417.627,5139	2,4202
358	750.301,1114	4.417.627,8883	3,0592
359	750.301,0166	4.417.627,9312	2,7702
360	750.281,7427	4.417.602,6547	3,1202
361	750.281,1466	4.417.603,0379	2,3482
362	750.280,8397	4.417.603,1464	2,6092
363	750.280,9597	4.417.603,0283	2,9042
364	750.232,6140	4.417.538,2776	2,9272
365	750.232,3189	4.417.539,0225	2,2422

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 23 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

366	750.232,1999	4.417.539,2418	2,8432
367	750.232,1431	4.417.539,4320	2,4982
368	750.262,4484	4.417.571,6341	2,9752
369	750.278,5975	4.417.591,9953	3,0012
370	750.290,5037	4.417.605,7579	3,0122
371	750.315,0521	4.417.638,4355	3,2852
372	750.326,0910	4.417.658,6378	3,1782
373	750.322,0241	4.417.653,1541	3,0692
374	750.319,9553	4.417.650,2721	3,1442
375	750.293,2751	4.417.675,9106	2,9302
376	750.263,2601	4.417.697,8588	3,0142
377	750.261,8735	4.417.695,8278	2,9622
378	750.249,9400	4.417.669,1277	2,6712
379	750.249,4677	4.417.668,4087	2,8662
380	750.249,2978	4.417.668,1706	2,7242
381	750.250,7023	4.417.652,3293	2,6112
382	750.251,3984	4.417.651,2622	2,7802
383	750.251,1935	4.417.650,9225	2,6712
384	750.242,3635	4.417.638,5459	2,6252
385	750.242,0965	4.417.638,1846	2,7692
386	750.241,9125	4.417.637,6533	2,5122
387	750.283,3417	4.417.606,4135	2,5852
388	750.283,4462	4.417.606,9299	2,7302

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 24 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

389	750.283,6181	4.417.607,1835	2,6262
390	750.300,5710	4.417.628,9488	2,5172
391	750.300,8939	4.417.629,0839	2,8152
392	750.301,3385	4.417.629,3352	2,7562
393	750.233,1368	4.417.542,6009	2,4733
394	750.233,1706	4.417.542,6372	2,8563
395	750.233,3666	4.417.542,8117	2,8543
396	750.233,4610	4.417.542,7549	2,2603
397	750.233,8772	4.417.543,2450	2,2443
398	750.233,7648	4.417.543,4216	2,8653
399	750.233,9718	4.417.543,4843	2,7033
400	750.233,9485	4.417.543,5111	2,8593
401	750.153,8498	4.417.605,0741	2,6663
402	750.153,8614	4.417.605,0623	2,8563
403	750.153,7919	4.417.604,8574	2,8553
404	750.153,8024	4.417.604,7709	2,3003
405	750.153,4510	4.417.604,2804	2,3003
406	750.153,4043	4.417.604,2533	2,8413
407	750.153,2647	4.417.604,0245	2,8413
408	750.153,2171	4.417.604,0151	2,5533
409	750.151,1138	4.417.584,6962	2,4703
410	750.175,5924	4.417.530,4863	2,6983
411	750.178,8965	4.417.528,0561	2,6993

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 25 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

412	750.179,2108	4.417.528,2618	2,6553
413	750.209,7177	4.417.504,8162	2,5213
414	750.209,9137	4.417.504,5504	2,7293
415	750.210,7371	4.417.505,5765	2,1583
416	750.211,1138	4.417.505,4242	2,8443
417	750.224,1836	4.417.517,8692	2,7673
418	750.252,0161	4.417.555,5579	2,9773
419	750.250,5712	4.417.556,7828	2,9983
420	750.158,9654	4.417.519,0632	2,3183
421	750.168,6153	4.417.511,2685	2,2853
422	750.148,8508	4.417.506,6383	2,2693
423	750.146,9128	4.417.508,1753	2,2213
424	750.143,0743	4.417.503,5735	2,5333
425	750.132,5104	4.417.511,4465	2,5423
426	750.151,5950	4.417.496,7157	2,2813
427	750.147,5548	4.417.498,1800	3,9733
428	750.131,3731	4.417.509,8062	4,1953
429	750.130,1007	4.417.508,0226	4,2523
430	750.132,9560	4.417.505,1617	3,9913
431	750.139,7038	4.417.500,8240	4,1683
432	750.146,1400	4.417.496,1694	3,9903
433	750.149,3711	4.417.493,7650	4,2283
434	750.040,5858	4.417.361,0731	3,6903

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 26 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

435	750.035,5169	4.417.367,7188	3,4813
436	750.032,1574	4.417.370,0059	3,7293
437	750.033,5947	4.417.338,2704	4,5023
438	750.027,4153	4.417.343,3267	4,6533
439	750.020,8432	4.417.347,8928	4,4803
440	749.971,3969	4.417.283,1111	4,7193
441	749.983,2045	4.417.272,3919	4,8073
442	749.912,7575	4.417.196,2285	3,5873
443	749.912,6606	4.417.196,2257	3,8923
444	749.912,5492	4.417.196,0932	3,8923
445	749.912,5863	4.417.196,0026	3,2253
446	749.912,2586	4.417.195,5895	3,2413
447	749.912,2523	4.417.195,5004	4,0273
448	749.912,0501	4.417.195,2982	4,0273
449	749.912,0507	4.417.195,2557	3,8973
450	749.861,1534	4.417.238,5112	4,0193
451	749.861,1845	4.417.238,5477	4,1573
452	749.861,3490	4.417.238,7150	4,1553
453	749.861,4477	4.417.238,7584	3,4013
454	749.861,7836	4.417.239,1501	3,4003
455	749.861,8050	4.417.239,1752	3,9923
456	749.861,9572	4.417.239,3017	3,9933
457	749.861,9939	4.417.239,3309	3,7613

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 27 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

458	749.981,5517	4.417.269,0090	3,6193
459	749.987,4913	4.417.266,1549	3,5000
460	749.967,7561	4.417.283,8841	3,3193
461	749.914,1789	4.417.192,3101	3,6853
462	749.909,6411	4.417.198,9569	3,4223
463	749.902,6271	4.417.204,8154	3,3993
464	749.895,4087	4.417.209,3629	3,7303
465	749.863,0667	4.417.236,7870	3,9613
466	749.864,1707	4.417.237,3556	3,7803
467	749.858,5848	4.417.230,9984	4,6733
468	749.858,6445	4.417.231,0397	4,0423
469	749.852,9597	4.417.236,1971	4,0853
470	749.853,0459	4.417.236,0700	4,6903
471	749.851,4534	4.417.234,4235	4,6743
472	749.851,4615	4.417.234,2603	3,3583
473	749.849,0906	4.417.235,7405	3,4093
474	749.848,9678	4.417.235,8030	4,1203
475	749.848,7816	4.417.235,7369	4,1083
476	749.848,7359	4.417.235,6353	3,6893
477	749.898,1607	4.417.197,9207	4,1173
478	749.897,9415	4.417.198,0705	4,3013
479	749.896,1737	4.417.196,6177	4,2223
480	749.896,2216	4.417.196,4811	3,2193

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 28 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

481	749.895,7721	4.417.196,1874	3,2353
482	749.895,6954	4.417.196,1805	3,9183
483	749.895,5733	4.417.196,0493	3,9183
484	749.895,5466	4.417.196,0287	3,8123
485	749.898,5466	4.417.193,8203	4,0493
486	749.892,6939	4.417.184,6960	3,6443
487	749.890,1841	4.417.186,2969	3,6063
488	749.894,1296	4.417.190,8047	3,7343
489	749.836,3002	4.417.099,7752	3,4693
490	749.830,7691	4.417.093,5350	3,6383
491	749.830,5840	4.417.092,9086	3,6283
492	749.830,4926	4.417.092,8721	2,8213
493	749.830,1400	4.417.092,0194	2,8283
494	749.829,8656	4.417.092,0441	3,6863
495	749.829,5465	4.417.091,9453	3,6883
496	749.829,4994	4.417.091,8869	3,2153
497	749.812,4281	4.417.110,1442	3,4313
498	749.812,2639	4.417.109,9018	3,4493
499	749.812,1949	4.417.109,9324	3,6583
500	749.812,0149	4.417.109,6200	3,6643
501	749.811,9900	4.417.109,5151	2,8533
502	749.811,2928	4.417.108,9213	2,8533
503	749.811,2407	4.417.108,8659	3,7193

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 29 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

504	749.811,0285	4.417.108,6906	3,7233
505	749.811,0592	4.417.108,5214	3,2043
506	749.834,7206	4.417.048,8513	3,1763
507	749.834,7371	4.417.048,7689	3,4993
508	749.834,4176	4.417.048,5708	3,5003
509	749.834,3616	4.417.048,6053	2,9303
510	749.833,9482	4.417.048,2336	2,9323
511	749.833,8678	4.417.048,2626	3,4443
512	749.833,7241	4.417.048,1616	3,4453
513	749.833,7166	4.417.048,1142	2,9973
514	749.799,0895	4.417.079,6630	3,4773
515	749.798,4922	4.417.080,2001	3,4723
516	749.798,5599	4.417.079,0435	3,4743
517	749.797,9419	4.417.079,5641	3,4713
518	749.794,8818	4.417.079,3671	3,2983
519	749.797,1601	4.417.081,7208	3,3933
520	749.793,8843	4.417.084,5079	3,4713
521	749.791,6682	4.417.082,0513	3,2983
522	749.758,0797	4.417.118,7180	3,2623
523	749.757,8055	4.417.118,3658	3,5743
524	749.757,7454	4.417.118,2318	2,9983
525	749.757,4989	4.417.117,8665	2,9853
526	749.757,4776	4.417.117,8045	3,5813

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 30 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

527	749.757,3951	4.417.117,6488	3,5833
528	749.757,3573	4.417.117,6337	3,1783
529	749.763,3591	4.417.053,5514	2,9863
530	749.769,0394	4.417.047,9702	2,8163
531	749.758,8656	4.417.037,4569	2,9543
532	749.758,8607	4.417.037,4558	3,2353
533	749.756,2959	4.417.035,1989	3,1753
534	749.756,3520	4.417.035,1183	2,6183
535	749.742,0868	4.417.053,1492	3,0333
536	749.740,4483	4.417.051,2897	3,1303
537	749.740,2792	4.417.051,3456	3,1693
538	749.740,1833	4.417.051,1711	3,1293
539	749.736,6735	4.417.047,4100	2,9713
540	749.781,7014	4.417.013,8854	2,9013
541	749.781,6270	4.417.013,8936	3,2373
542	749.781,5096	4.417.013,6955	3,2403
543	749.781,4398	4.417.013,7076	3,0243
544	749.781,0470	4.417.014,2072	3,0163
545	749.779,2133	4.417.012,6423	3,0023
546	749.779,1528	4.417.012,6060	2,5793
547	749.779,3102	4.417.012,4668	2,9933
548	749.778,6934	4.417.012,3151	2,5773
549	749.778,7330	4.417.012,2699	3,1003

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 31 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

550	749.778,6184	4.417.012,0720	3,1013
551	749.778,5485	4.417.012,0855	2,9293
552	749.755,6975	4.416.985,9190	3,2593
553	749.741,6678	4.417.000,1218	3,3443
554	749.727,9384	4.416.984,5667	3,3003
555	749.741,0005	4.416.971,4458	2,9873
556	749.740,8738	4.416.971,4249	3,2473
557	749.740,9575	4.416.971,3537	3,2503
558	749.740,9044	4.416.971,2125	3,2353
559	749.740,8297	4.416.971,1972	2,6393
560	749.740,5832	4.416.970,7872	2,6413
561	749.740,5870	4.416.970,7577	3,2453
562	749.740,2834	4.416.970,5459	3,2463
563	749.740,2131	4.416.970,5126	3,0053
564	749.682,0145	4.417.037,9547	3,1313
565	749.681,9411	4.417.037,9764	3,4093
566	749.681,7785	4.417.037,9165	3,3853
567	749.681,5243	4.417.038,0946	2,8063
568	749.680,9956	4.417.037,6753	2,8013
569	749.680,9681	4.417.037,6291	3,4423
570	749.680,7110	4.417.037,3424	3,1123
571	749.680,6700	4.417.037,3760	3,4453
572	749.671,5091	4.417.056,7256	3,3013

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 32 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

573	749.671,4816	4.417.056,7936	3,5323
574	749.671,2999	4.417.056,9798	3,5143
575	749.669,3511	4.417.058,9346	3,4993
576	749.669,2392	4.417.059,0809	3,2783
577	749.669,1947	4.417.059,0440	3,4823
578	749.706,5003	4.416.951,0613	3,1835
579	749.695,1231	4.416.940,0601	3,3895
580	749.686,8332	4.416.948,6920	3,1735
581	749.683,9440	4.416.946,1759	3,0412
582	749.666,9414	4.416.963,6843	3,0195
583	749.642,1784	4.417.019,6161	3,4435
584	749.632,0303	4.416.906,6521	3,4185
585	749.631,6932	4.416.906,4735	3,4575
586	749.631,7139	4.416.906,4055	2,8385
587	749.631,3217	4.416.906,0649	2,8295
588	749.631,2691	4.416.906,0819	3,4405
589	749.631,1201	4.416.906,0109	3,4415
590	749.631,4643	4.416.905,5316	3,3105
591	749.590,0523	4.416.949,5145	3,2845
592	749.590,0176	4.416.949,5160	3,5825
593	749.589,6911	4.416.949,2980	3,5645
594	749.589,6830	4.416.949,2620	2,9585
595	749.589,2383	4.416.948,9149	2,9515

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 33 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

596	749.589,2072	4.416.948,8930	3,5725
597	749.589,0309	4.416.948,8017	3,5765
598	749.589,0494	4.416.948,7668	3,3255
599	749.577,7866	4.416.936,5968	3,3925
600	749.614,2824	4.416.901,6888	3,7215
601	749.688,8040	4.416.933,1764	3,2868
602	749.685,0213	4.416.928,8227	3,3058
603	749.689,2918	4.416.939,9193	3,1968
604	749.667,9694	4.416.918,3594	3,2248
605	749.672,9894	4.416.916,2890	3,3488
606	749.672,9814	4.416.915,3358	3,4363
607	749.669,9145	4.416.912,1571	3,4453
608	749.649,7549	4.416.925,9435	3,3163
609	749.691,0438	4.416.891,0729	3,5900
610	749.696,0850	4.416.891,7166	3,6340
611	749.688,8040	4.416.933,1764	3,2868
612	749.685,0213	4.416.928,8227	3,3058
613	749.689,2918	4.416.939,9193	3,1968
614	749.667,9694	4.416.918,3594	3,2248
615	749.672,9894	4.416.916,2890	3,3488
616	749.672,9814	4.416.915,3358	3,4363
617	749.669,9145	4.416.912,1571	3,4453
618	749.649,7549	4.416.925,9435	3,3163

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 34 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

619	749.691,0438	4.416.891,0729	3,5900
620	749.696,0850	4.416.891,7166	3,6340
621	749.722,1509	4.416.895,7053	3,6730
622	749.722,3367	4.416.893,7493	3,5290
623	749.721,0973	4.416.890,0898	3,6210
624	749.721,2915	4.416.886,5579	3,5290
625	749.716,3409	4.416.884,0091	3,7080
626	749.657,7248	4.416.886,0869	3,7680
627	749.654,6981	4.416.883,8049	3,6210
628	749.657,1414	4.416.880,6478	3,6950
629	749.661,4408	4.416.877,7640	3,6000
630	749.673,3392	4.416.877,4920	3,7430
631	749.633,7596	4.416.882,5670	3,6510
632	749.576,3230	4.416.874,1991	3,6590
633	749.537,9444	4.416.862,7516	3,8303
634	749.538,3666	4.416.867,7109	3,8033
635	749.538,9113	4.416.869,1278	3,4323
636	749.539,2788	4.416.857,9445	3,7013
637	749.539,2351	4.416.857,9047	3,8533
638	749.539,1418	4.416.857,5888	3,8623
639	749.538,8956	4.416.857,4605	3,1593
640	749.539,0123	4.416.856,8434	3,1593
641	749.539,0571	4.416.856,8114	3,5663

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 35 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

642	749.539,0277	4.416.856,6316	3,5623
643	749.538,9902	4.416.856,5913	3,3903
644	749.582,7724	4.416.864,1122	3,6463
645	749.582,7698	4.416.864,0692	3,8383
646	749.582,7882	4.416.863,8007	3,8403
647	749.582,7546	4.416.863,7410	3,1163
648	749.582,7969	4.416.863,0877	3,1353
649	749.582,8430	4.416.863,0767	3,5843
650	749.582,8697	4.416.862,9038	3,5893
651	749.582,8246	4.416.862,8584	3,1573
652	749.596,0288	4.416.862,1614	3,1923
653	749.592,7854	4.416.859,9296	3,1733
654	749.592,8071	4.416.859,9635	3,3443
655	749.592,9495	4.416.860,1091	3,3453
656	749.592,9833	4.416.860,1055	2,6423
657	749.593,3977	4.416.860,4421	2,6563
658	749.593,4758	4.416.860,4578	3,3483
659	749.593,5993	4.416.860,6235	3,3423
660	749.593,6343	4.416.860,6218	3,2033
661	749.643,8056	4.416.814,6487	2,9953
662	749.643,8453	4.416.814,6716	3,1773
663	749.643,9584	4.416.814,8264	3,1753
664	749.643,9133	4.416.814,8926	2,5673

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 36 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

665	749.644,2541	4.416.815,3487	2,5653
666	749.644,4437	4.416.815,2036	3,1683
667	749.644,5167	4.416.815,3496	2,8973
668	749.644,5822	4.416.815,3225	3,1673
669	749.646,1964	4.416.816,9481	3,0433
670	749.581,6212	4.416.817,8226	3,1293
671	749.581,0054	4.416.817,3156	2,6603
672	749.580,6461	4.416.816,8554	2,6773
673	749.580,2484	4.416.816,4778	3,0343
674	749.652,9080	4.416.754,8633	3,0463
675	749.652,3275	4.416.753,4976	2,5893
676	749.651,8148	4.416.753,2943	2,5223
677	749.651,3204	4.416.752,6444	2,9123
678	749.626,5762	4.416.756,4463	2,8783
679	749.626,1699	4.416.755,6804	2,4153
680	749.608,8876	4.416.770,3229	2,2423
681	749.607,7383	4.416.770,3259	2,8593
682	749.577,3108	4.416.746,4812	3,0763
683	749.577,2843	4.416.746,5152	3,2943
684	749.580,0253	4.416.749,0967	3,3883
685	749.580,0561	4.416.749,1487	3,4663
686	749.580,1709	4.416.749,2440	3,4643
687	749.580,1986	4.416.749,3426	2,7593

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 37 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

688	749.580,5380	4.416.749,7486	2,7523
689	749.580,5676	4.416.749,8178	3,3483
690	749.580,6921	4.416.749,8999	3,3473
691	749.580,7132	4.416.749,9842	3,1803
692	749.544,3331	4.416.768,4464	3,0903
693	749.544,3388	4.416.768,4810	3,4503
694	749.545,8741	4.416.771,7464	3,5053
695	749.545,9648	4.416.771,7487	3,5773
696	749.546,1157	4.416.771,8140	3,5733
697	749.546,1452	4.416.771,8923	2,8713
698	749.546,8215	4.416.772,0639	2,8693
699	749.546,7918	4.416.772,1063	3,4753
700	749.546,8880	4.416.772,1774	3,2333
701	749.546,9040	4.416.772,2049	3,4723
702	749.525,8325	4.416.786,6276	3,2443
703	749.525,8097	4.416.786,7246	3,5293
704	749.528,5956	4.416.788,5922	3,5993
705	749.528,6746	4.416.788,6441	3,6623
706	749.528,7148	4.416.788,7091	3,6583
707	749.528,7471	4.416.788,7851	2,9563
708	749.529,0316	4.416.789,2041	2,9583
709	749.529,0451	4.416.789,2640	3,5233
710	749.529,1667	4.416.789,3756	3,5293

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 38 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

711	749.529,2554	4.416.789,3490	3,3363
712	749.498,0356	4.416.761,8058	3,2403
713	749.498,0180	4.416.761,7825	3,6023
714	749.497,8582	4.416.761,6157	3,6063
715	749.498,0249	4.416.761,4076	2,9963
716	749.497,4314	4.416.760,9214	3,0093
717	749.538,6827	4.416.721,6222	2,9703
718	749.538,6104	4.416.721,6229	3,3413
719	749.538,4953	4.416.721,4975	3,3443
720	749.538,3782	4.416.721,5584	2,7473
721	749.537,9366	4.416.721,2408	2,7403
722	749.537,8352	4.416.721,2417	3,3523
723	749.537,6981	4.416.721,1649	3,3333
724	749.537,7052	4.416.721,1088	2,9553
725	749.500,7520	4.416.651,3518	2,7823
726	749.504,5210	4.416.631,4775	2,9652
727	749.500,8126	4.416.627,2452	2,8792
728	749.466,3700	4.416.662,5988	3,0672
729	749.517,4946	4.416.640,2302	2,8102
730	749.517,1689	4.416.639,8585	2,8022
731	749.542,3665	4.416.634,7075	2,6202
732	749.542,0456	4.416.634,3130	2,2382
733	749.541,3527	4.416.634,0049	2,0242

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 39 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

734	749.489,3776	4.416.608,9592	2,8312
735	749.522,6247	4.416.534,1833	2,4972
736	749.498,6613	4.416.555,3047	2,5062
737	749.467,7488	4.416.544,2753	2,5672
738	749.514,1884	4.416.486,2254	2,4732
739	749.655,9420	4.416.512,7816	2,2522
740	749.652,4442	4.416.510,5155	3,7882
741	749.650,9442	4.416.508,7883	4,1402
742	749.639,9224	4.416.520,8403	4,2862
743	749.639,2436	4.416.519,5727	4,1322
744	749.635,6758	4.416.510,9705	4,0172
745	749.634,8012	4.416.511,5572	4,2352
746	749.640,9382	4.416.504,1208	4,0332
747	749.641,1078	4.416.504,0179	4,0522
748	749.597,3871	4.416.442,5636	4,0182
749	749.598,2072	4.416.442,1899	3,8812
750	749.606,3700	4.416.440,6449	3,9312
751	749.606,5881	4.416.440,6190	3,9962
752	749.569,2343	4.416.389,4800	3,8582
753	749.568,5590	4.416.390,1452	4,0002
754	749.577,4852	4.416.387,5479	3,8462
755	749.577,6071	4.416.387,3673	3,9012
756	749.540,2105	4.416.359,3425	3,7782

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 40 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

757	749.539,5124	4.416.360,1294	3,9102
758	749.548,6107	4.416.356,7849	3,7842
759	749.548,7410	4.416.356,6131	3,8152
760	749.526,6597	4.416.346,7692	3,7562
761	749.523,8361	4.416.343,6501	3,7412
762	749.513,1012	4.416.333,1805	3,8752
763	749.513,8151	4.416.332,4217	3,7572
764	749.520,6562	4.416.328,0744	3,7452
765	749.520,7533	4.416.327,8635	3,8192
766	750.146,5505	4.417.496,7525	3,9709
767	750.139,9026	4.417.501,0475	4,1389
768	750.133,2614	4.417.505,5754	3,9729
769	750.130,0338	4.417.507,9192	4,2409
770	750.118,4894	4.417.491,5861	4,1559
771	750.120,4122	4.417.490,2665	4,0839
772	750.121,8152	4.417.489,4166	3,9289
773	750.128,3848	4.417.484,9262	4,0809
774	750.106,1815	4.417.474,3234	4,0849
775	750.108,0285	4.417.473,1833	4,0289
776	750.109,4755	4.417.472,0391	3,8499
777	750.115,8652	4.417.467,2960	4,0319
778	750.092,5349	4.417.455,2660	3,9889
779	750.094,3352	4.417.454,0303	3,9509

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 41 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

780	750.095,8623	4.417.452,9035	3,7489
781	750.101,8967	4.417.447,6769	3,9429
782	750.114,7847	4.417.451,6082	3,7819
783	750.083,2057	4.417.442,2184	3,9769
784	750.086,5047	4.417.439,6451	3,7119
785	750.092,8239	4.417.434,8295	3,8959
786	750.063,7879	4.417.414,6266	3,8699
787	750.066,9170	4.417.412,0845	3,6099
788	750.073,0377	4.417.406,9042	3,7759
789	750.051,6773	4.417.397,5505	3,8069
790	750.053,4314	4.417.396,1441	3,7449
791	750.054,8272	4.417.394,9802	3,5679
792	750.060,9311	4.417.389,8371	3,7309
793	750.039,4026	4.417.380,1865	3,7649
794	750.042,4751	4.417.377,5508	3,5069
795	750.048,7810	4.417.372,6853	3,6969
796	750.052,7179	4.417.364,4253	3,5079
797	750.027,8926	4.417.363,9082	3,7259
798	750.031,2077	4.417.361,6318	3,4919
799	750.044,6478	4.417.352,9389	3,5059
800	750.018,7661	4.417.348,2511	3,6579
801	750.020,1508	4.417.346,9293	3,4699
802	750.026,0260	4.417.341,4028	3,6659

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 42 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

803	750.006,3599	4.417.332,0901	3,6979
804	750.008,0058	4.417.331,0665	3,5109
805	750.013,8199	4.417.325,5334	3,6979
806	749.993,9643	4.417.315,7210	3,7619
807	749.995,3802	4.417.314,5660	3,5689
808	749.992,1250	4.417.316,8250	3,8239
809	750.001,2830	4.417.309,1283	3,7669
810	749.981,1665	4.417.302,4509	3,8509
811	749.984,2119	4.417.299,9474	3,6199
812	750.003,9532	4.417.299,4893	3,6309
813	750.004,1347	4.417.293,1748	3,8729
814	749.990,0109	4.417.294,3924	3,7969
815	749.995,8611	4.417.288,8600	3,6499
816	749.998,0045	4.417.285,0818	3,8839
817	749.969,4923	4.417.287,3096	3,9629
818	749.971,4806	4.417.286,4607	3,8909
819	749.972,9041	4.417.285,1117	3,7059
820	749.971,4557	4.417.283,2148	3,7179
821	749.988,8961	4.417.279,6589	3,6749
822	749.992,0910	4.417.277,3603	3,8639
823	749.987,8277	4.417.276,0573	3,6589
824	749.987,8277	4.417.276,0573	3,6589
825	749.989,7578	4.417.271,6616	3,6529

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 43 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

826	749.992,7109	4.417.268,9657	3,6169
827	749.993,7505	4.417.270,0504	3,7759
828	749.990,0513	4.417.266,0584	3,6889
829	749.523,7572	4.416.343,6353	2,8632
830	749.526,6339	4.416.346,7870	2,8742
831	749.517,2275	4.416.380,0585	2,7022
832	749.521,2901	4.416.389,1679	2,6832
833	749.516,9187	4.416.399,0051	1,7202
834	749.502,9710	4.416.400,8415	2,7662
835	749.496,4670	4.416.393,4842	2,7542
836	749.498,1547	4.416.382,0309	2,6392
837	749.507,2222	4.416.376,7100	2,8502
838	749.370,8099	4.416.413,9025	2,4632
839	749.399,7234	4.416.440,3101	2,7542
840	749.354,8046	4.416.432,7702	2,3072
841	749.383,1789	4.416.456,7129	2,6382
842	749.353,5014	4.416.434,4023	2,1972
843	749.381,2835	4.416.458,5522	2,0102
844	749.384,4452	4.416.461,3556	1,9572
845	749.401,2545	4.416.475,7533	1,8802
846	749.379,3221	4.416.497,8167	2,0172
847	749.353,4198	4.416.522,3754	2,3132
848	749.310,5984	4.416.483,7853	2,6292

4.- INSTRUMENTAL



MODELO	FOIF DSZ2
Desviación típica en un 1 km en doble nivelada.	.+1,5mm (Mira de madera)
	.+1,0 mm (Mira de Invar)
Aumentos	32 x
Distancia mínima de enfoque	1,6 m
Compensador	.+/- 14"
Peso	2,5 kg.




Estación Total Trimble 3300

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Medición de ángulos		Tiempo de medición	
Precisión (Desviación típica basada en DIN 18723)		Modo Prisma	
3303	3" (0,9 mgon)	Medición estándar	2 s
3305/3306*	5" (1,5 mgon)	Seguimiento	1,2 s
Lectura de ángulos (apreciación)		Modo de medición de reflexión directa (DR)	
3303	1" (0,2 mgon)	Medición estándar	3 s hasta 30 m +1 s/10 m
3305/3306	1" (0,5 mgon)	Seguimiento	1,6 s
Compensador de nivelación automático		Alcance (Con claridad estándar**)	
Compensador monoaxial ± 5' (± 90 mgon)		Medición al prisma	
Medición de distancias		1 prisma	3000 m
Precisión		Modo de largo alcance con 1 prisma	1000-5000 m
Prisma		3 prismas	5000 m
Medición estándar	±(2 mm + 2 ppm)	Modo de largo alcance con 3 prismas	1000-7500 m
Seguimiento	±(5 mm + 2 ppm)	Alcance utilizando cinta reflectante	
Cinta reflectante		Hoja reflectante de 20 mm Normal	100 m
Medición estándar	±(3 mm + 2 ppm)	Hoja reflectante de 20 mm Modo de largo alcance	200 m
Seguimiento	±(5 mm + 2 ppm)	Hoja reflectante de 60 mm Normal	250 m
Modo de medición de reflexión directa (DR)		Hoja reflectante de 60 mm Modo de largo alcance	800 m
Medición estándar	±(3 mm + 2 ppm)	Alcance de la medición de reflexión directa DR (típico)	
Seguimiento	±(10 mm + 2 ppm)	Grises Kodak (18% reflectante)	70 m
Mínima distancia posible (al prisma)		Grises Kodak (90% reflectante)	100 m
	1,5 m [no se permite en modo de largo alcance]	* La memoria de datos interna no está disponible para la estación 3306.	
(sobre hoja reflectante)	2,5 m	** Claridad estándar. Sin neblinas, cielo cubierto o luz del sol con reverberación de imagen muy moderada. El alcance y precisión dependen de las condiciones atmosféricas y la reducción de fondo.	

ESPECIFICACIONES GENERALES

Fuente de luz	Con prisma, diodo láser de 600nm, clase I, clase II, en reflexión directa	Pantalla de presentación	Ajuste automático del contraste, iluminación de la pantalla 4 líneas de 21 caracteres cada una, funciones gráficas (128 x 32 píxeles)
Divergencia del rayo de luz	0,4 mrad	Teclado	De 7 teclas, teclas de función variable
Corrección atmosférica	Configuración manual de presión y temperatura	Temperatura de funcionamiento	De -20 °C a +50 °C
Nivelación		Impermeabilización	IP54
Nivel circular en plataforma nivelante	Nivel circular / Nivel tubular	Alimentación eléctrica	
	10"/2 mm / 30"/2 mm	Batería interna	Paquete de baterías NiMH recargables de 6 V, 1.4 Ah; tiempo de recarga aproximado con un solo cargador: 2,5 hrs.
Mandos coaxiales y movimiento lento	Coaxial		Tiempo de funcionamiento: Unas 1.000 mediciones de ángulos y distancias
Contrado		Peso	
Sistema de contrado	Trimble de 3 patillas o DIN	Instrumento incl. batería/maletín	3,5 kg / 2,5 kg
Plomada óptica		Dimensiones	
Aumentos	2x	Instrumento	173 x 268 x 193 mm
Distancia mínima de enfoque	0,5 m	Altura del ojo de giro, Trimble de 3 patillas o DIN	196 mm / 175 mm
Telescopio		<i>Certificación de calidad según las normas DIN ISO 9001/EN 29001.</i>	
Aumentos	26x	PRODUCTO LASER DE LAS CLASES I y II	
Apertura	40 mm	Cumple con la normativa 21 CFR, 104.0.10	
Campo de visión a 100 m	2,9 m		
Distancia mínima de enfoque	1,5 m		
Cruz filar iluminada	Si		

SOFTWARE Y REGISTRO

Software		Opciones de capacidad de almacenamiento y memoria*	Registro: memoria de datos interna, capacidad de almacenamiento - 1.900 líneas de datos
Software topográfico	Software de geometría	Entrada/Salida de datos	Registro externo y transferencia de datos mediante la interfaz RS 232 C/V 24
Establecimiento de estación conocida por coordenadas	Libre ubicación de estación		Formatos seleccionables de registro de datos: para M5, Rec 500, R4 y R5
Cálculo de áreas	Distancias de conexión entre puntos	* La memoria de datos interna no está disponible para la estación 3306.	
Transferencia de alturas			
Medición en polares	Software de replanteo		
Punto excéntrico	Replanteo		
Medición de alturas remotas de objetos	Línea de referencia		
Plano vertical			
Punto a línea			

INFORMACION SOBRE PEDIDOS

Para obtener más información póngase en contacto con su distribuidor autorizado o su oficina de Trimble más próxima.

También puede visitar nuestra página de Internet en la dirección <http://www.trimble.com>

Las especificaciones y descripciones están sujetas a cambio sin previo aviso.



AMÉRICA DEL NORTE

Trimble Geomatics and Engineering Division
5475 Kellenburger Road,
Dayton, Ohio 45424-1099,
EE.UU.
Teléfono sin cargo: 800-538-7800
Teléfono +1-937-233-8921
Fax +1-937-233-9441
www.trimble.com

EUROPA

Trimble GmbH
Am Prime Parc 11,
65479 Raunheim,
ALEMÁNIA
Teléfono +49-6142-2100-0
Fax +49-6142-2100-550

ASIA - PACÍFICO

Trimble Navigation
Singapore Pty Limited
80 Marine Parade Road,
#22-06, Parkway Parade,
Singapore 449269
SINGAPUR
Teléfono +65-6348-2212
Fax +65-6348-2232

OFICINA O REPRESENTANTE LOCAL DE TRIMBLE

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 46 -
	ANEJO TOPOGRÁFICO		Rev. 0 Enero 2005

5.- RESEÑAS GEOGRÁFICAS DE LOS VÉRTICES DEL LEVANTAMIENTO.



VERTICE:	BR_1	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.968,6900	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.548,7900	K	1,000368447
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	6,9120
ACCESO					

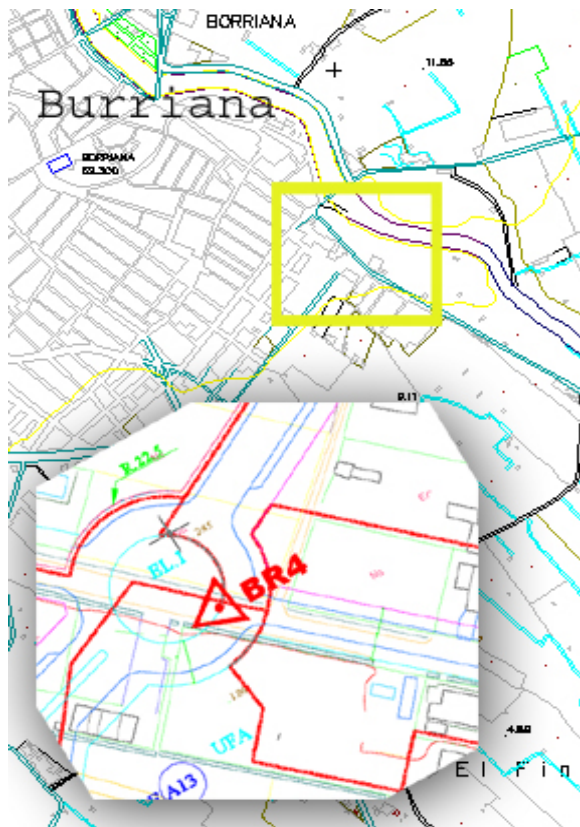
Situado sobre el bordillo de la isleta que encauza el tráfico a la rotonda ubicada en la carretera que enlaza los municipios de Burriana y Grau de Burriana, pasando antes junto a la gasolinera de Repsol. La mencionada isleta se encuentra en la parte Oeste del enlace, entre la rotonda y la gasolinera mencionada con anterioridad.





VERTICE:	BR_4	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.278,5700	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.419.423,0000	K	1,000371165
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	9,5010
ACCESO					

Situado sobre el bordillo interior que enlaza la CV-18, en dirección Almazora-Burriana, con la carretera del Grau de Burriana (C-700). En la parte este del elemento circular.

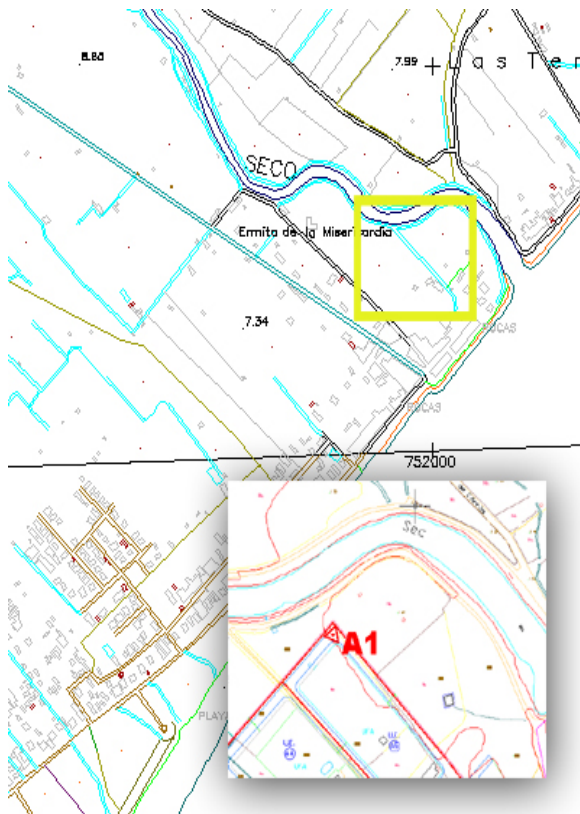




VERTICE:	A1	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.989,9981	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.678,2995	K	1,00038175
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3.5120
ACCESO					

Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Una vez allí, tomar la calle que se encuentra a la izquierda en sentido de avance, conocida como Carrer de la Farola, y continuar por la misma hasta la segunda intersección en la que las señales de tráfico permitan realizar un giro a izquierdas. Continuar por la calle de la nueva urbanización hasta el final. En la segunda esquina de la manzana, en el sentido de avance de la circulación, sobre la acera, se encuentra la señal buscada.

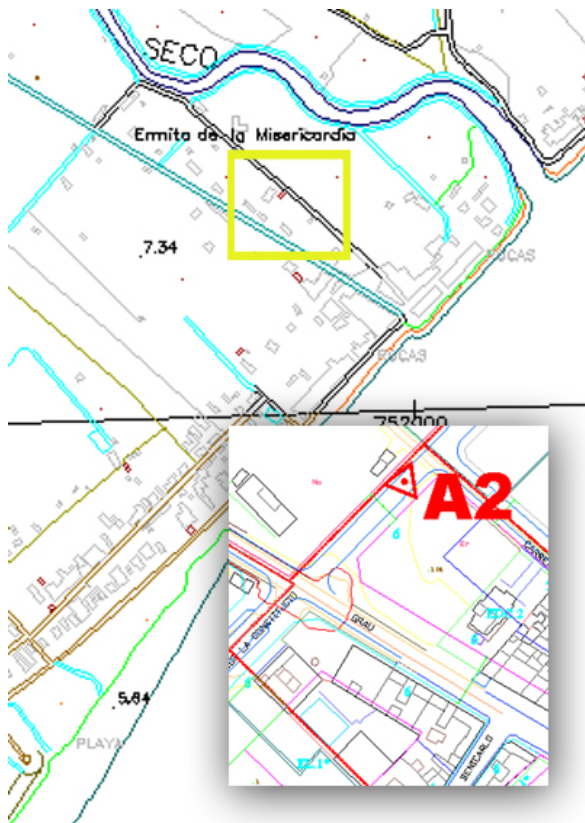
En las inmediaciones de la señal se encuentra la desembocadura del río Seco, y una torre musulmana, rodeada de un jardín.





VERTICE:	A2	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.846,5047	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.534,4229	K	1,00038086
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,7805
ACCESO					

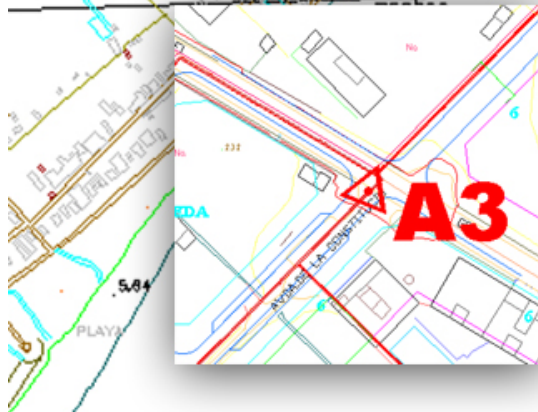
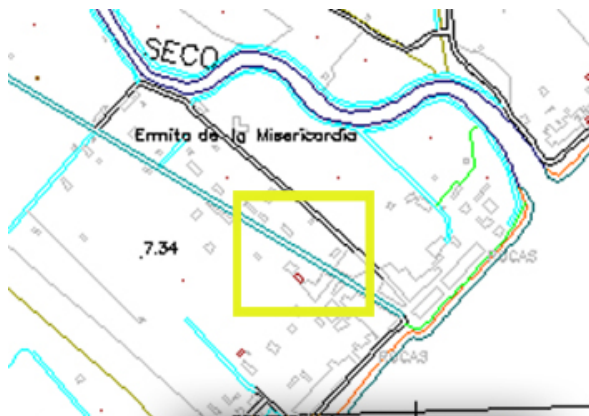
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el principio del casco urbano de la localidad. Tomar la primera calle a la izquierda, que conduce a la ermita de la Misericordia. Sobre la acera del margen derecho, a la altura del portal de la finca, se encuentra la señal.





VERTICE:	A3	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.795,8987	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.509,7997	K	1,000380546
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	4,0234
ACCESO					

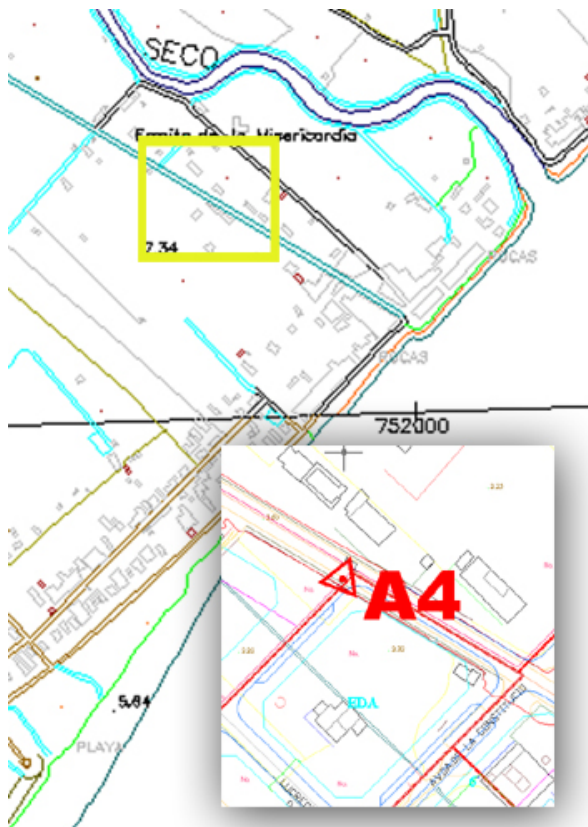
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el principio del casco urbano de la localidad. En la esquina de la segunda calle que se mete hacia la derecha, conocida como Avda. La Constitució, sobre la acera, se encuentra la señal buscada.





VERTICE:	A4	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.753,6430	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.537,8035	K	1,000398994
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	4,1180
ACCESO					

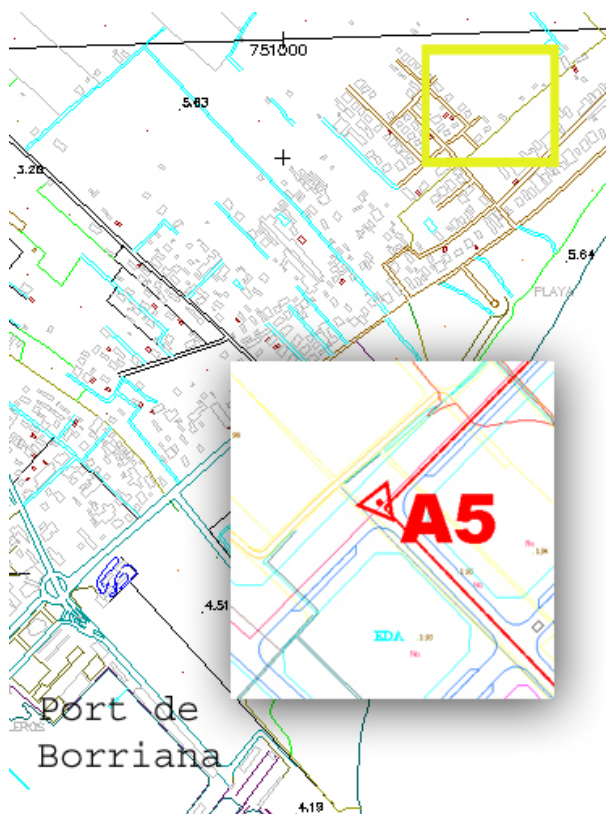
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el principio del casco urbano de la localidad. En la esquina de la primera calle que se mete hacia la derecha, conocida como C/ Mestre Rodrigo, sobre la intersección que forman la carretera del Grau y el muro que delimita la zona no urbanizada, pegada a la calle mencionada, se encuentra la señal.





VERTICE:	A5	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.402,2771	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.179,9099	K	1,000378108
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,3500
ACCESO					

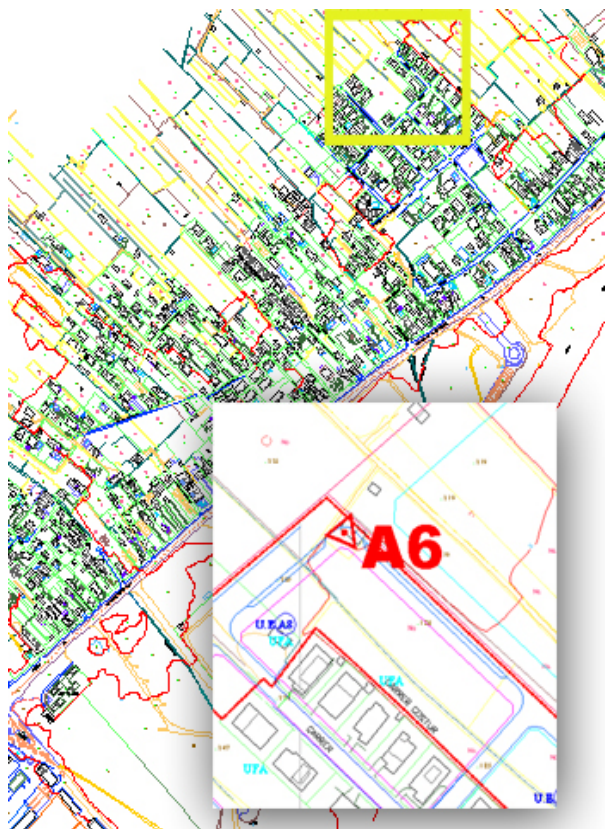
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el principio del casco urbano de la localidad. Tomar la primera calle que se mete hacia la derecha, conocida como C/ Mestre Rodrigo, y continuar por ella hasta el final de la misma. En el margen derecho de la misma, sobre el firme se encuentra la señal buscada.





VERTICE:	A6	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.239,7084	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.239,4546	K	1,00037102
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,1430
ACCESO					

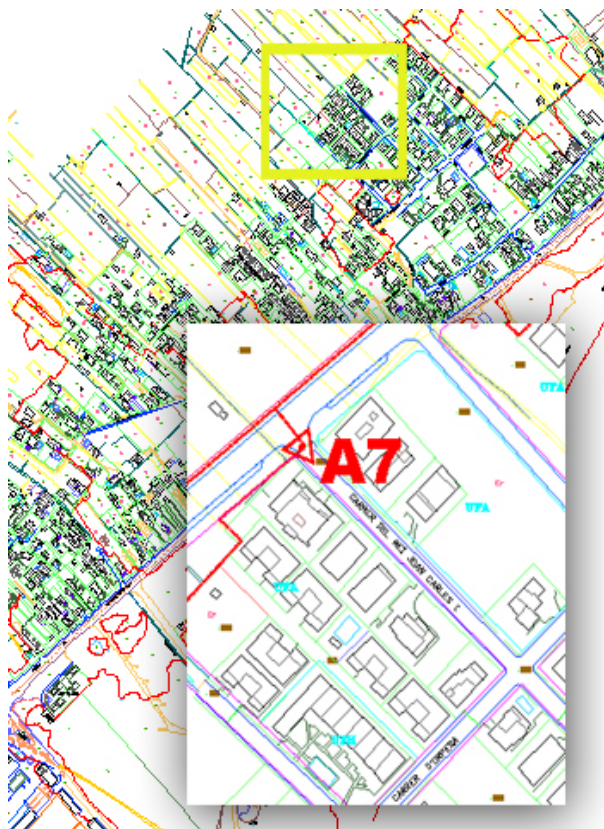
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el principio del casco urbano de la localidad. Tomar la segunda calle que se mete hacia la derecha, conocida como Avd. de la Constitució, y continuar por ella hasta el cruce a derechas, en la intersección de la Avd. con la C/ Gandía. Tomar dicha calle y continuar por ella hasta el segundo cruce a derechas, cruzando la C/ Oropesa. Girar a la derecha y tomar la nueva calle hasta la primera esquina de la manzana. Sobre la acera, en la esquina de la misma, se encuentre ubicada la señal de referencia.





VERTICE:	A7	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.166,9755	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.174,0361	K	1,00376652
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,9680
ACCESO					

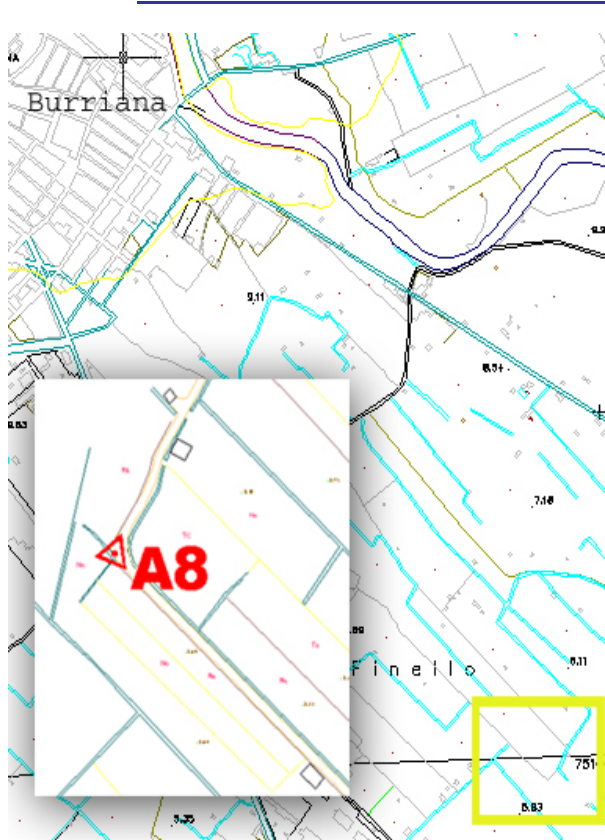
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el principio del casco urbano de la localidad. Tomar la segunda calle que se mete hacia la derecha, conocida como Avd. de la Constitució, y continuar por ella hasta el cruce a derechas, en la intersección de la Avd. con la C/ Rei Joan Carles I. Tomar dicha calle y continuar por ella hasta el final de la misma, cruzando la C/ Oropesa. En final del firme, justo en medio de la calzada, está ubicada la señal de referencia.





VERTICE:	A8	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.895,9416	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.186,2429	K	1,000374976
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,1605
ACCESO					

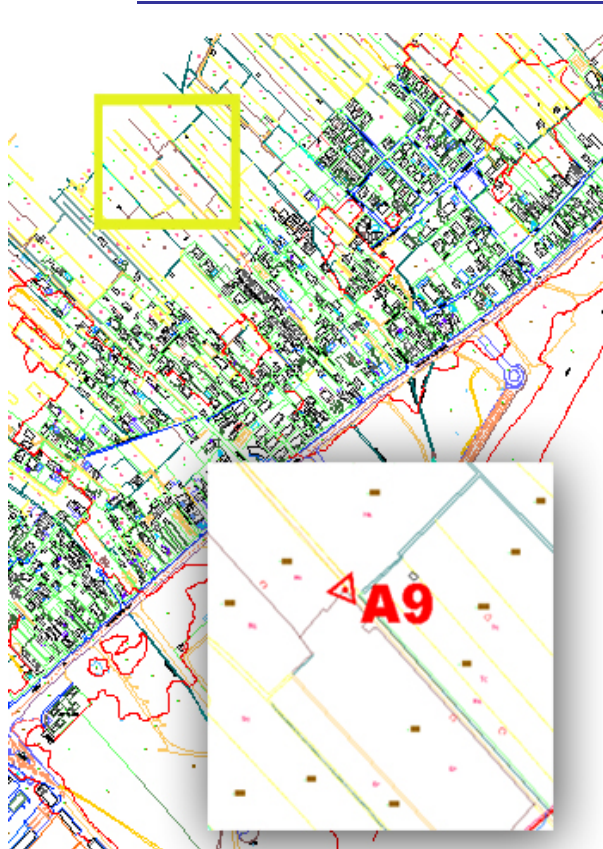
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella durante unos 500 m. Allí, tomar el camino que enlaza con la calzada en el margen derecho en sentido de avance. Seguir por este camino, y tomar el tercer cruce a izquierda que se encuentra, que conduce a una pista asfaltada, que discurre en dirección Este entre campos de naranjos. Sin abandonarla, se encuentra un cruce de cuatro caminos, en el que se ha de tomar el de la derecha. Seguir por este camino hasta una curva a izquierdas, con un ángulo interior aproximado de 90°. En el margen exterior de la misma, sobre el firme, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	A9	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.850,2218	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.088,0636	K	1,000374694
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,8566
ACCESO					

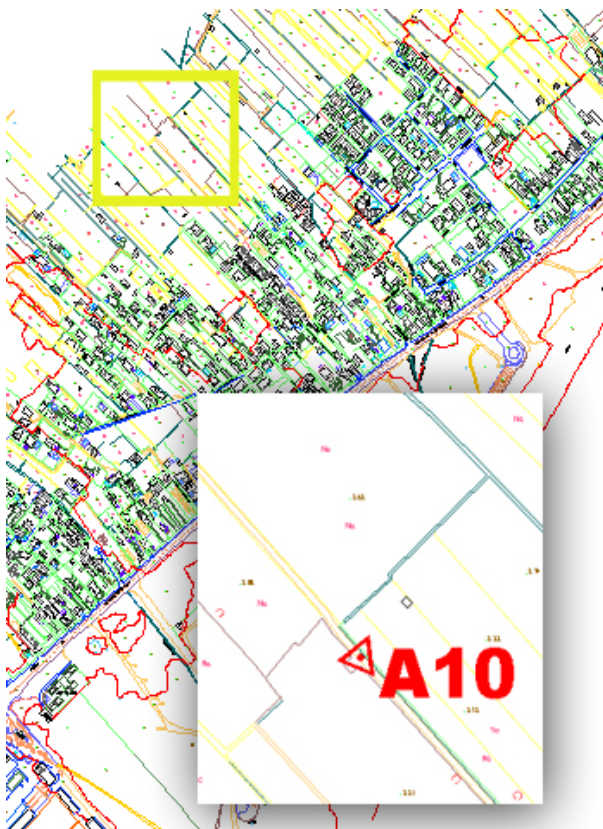
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Continuar por la misma carretera que tuerce a la derecha y pasa a llamarse Avd. del Mediterráneo. La misma discurre paralela a la costa y en dirección al Puerto de Burriana. No dejarla hasta llegar al cruce con la calle Esilda. Tomar esta bifurcación y continuar por ella hasta la calle L'Alcudia de Veo, que tiene la misma orientación que la anterior. Seguir la calzada en dirección Oeste hasta que deje de estar la pista pavimentada. Una vez allí, en el margen izquierdo de la pista, sobre el muro de una acequia que va perpendicular a la pista, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	A10	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X=	750.864,2955	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y=	4.418.073,327	K=	1,000374694
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA	H=	2,7151	
ACCESO					

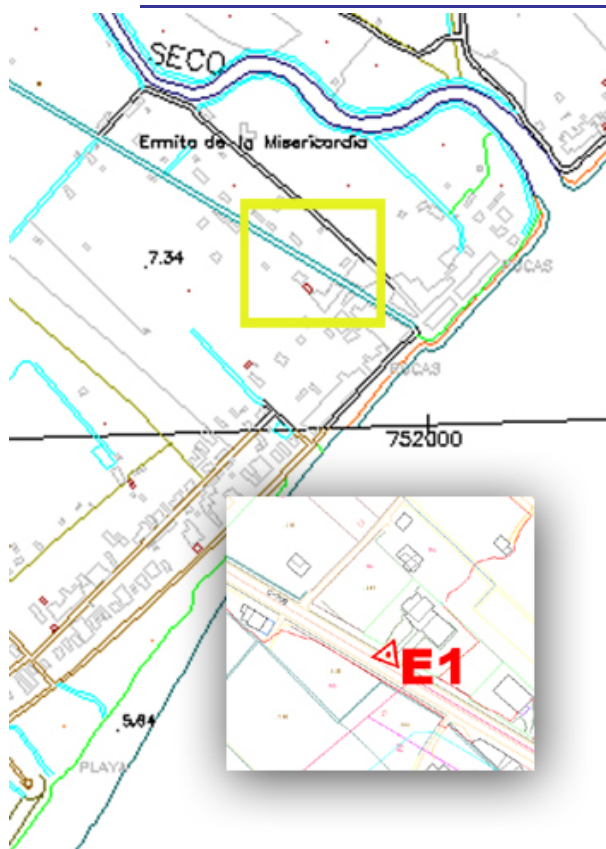
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Continuar por la misma carretera que tuerce a la derecha y pasa a llamarse Avd. del Mediterráneo. La misma discurre paralela a la costa y en dirección al Puerto de Burriana. No dejarla hasta llegar al cruce con la calle Eslida. Tomar esta bifurcación y continuar por ella hasta la calle L'Alcudia de Veo, que tiene la misma orientación que la anterior. Seguir la calzada en dirección Oeste hasta encontrar en el margen derecho de la misma dos hitos de hormigón, unidos por una cadena de hierro. Justo a la par, hincada en el medio de la calzada, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	E1	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.652,4839	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.608,2145	K	1,000379657
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	4,3905
ACCESO					

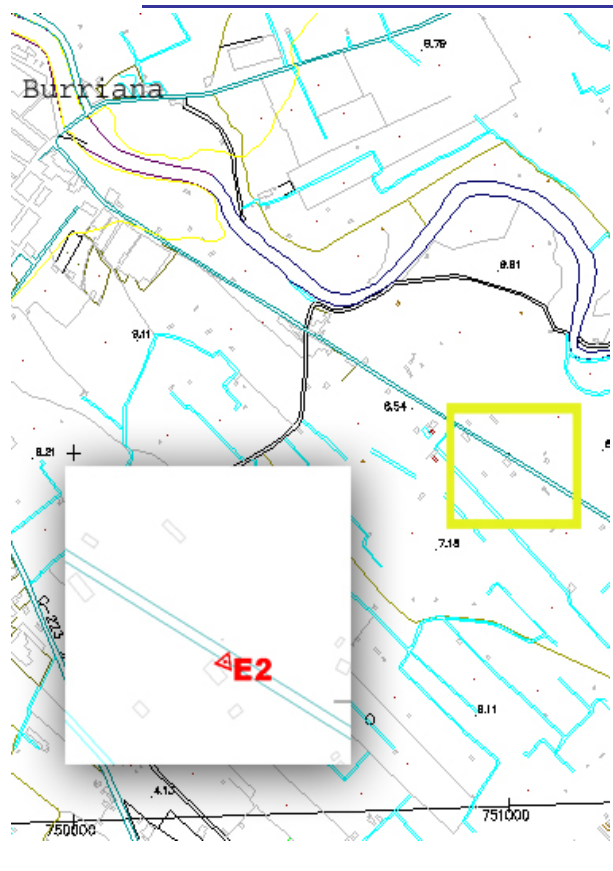
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella durante 1500 m, hasta encontrar un pequeño aparcadero de coches en el margen izquierdo de la calzada, justo delante de un chalet cercado por muros de cemento. Sobre la línea blanca de la vía se encuentra la señal referenciada.





VERTICE:	E2	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	751.235,6479	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.847.5597	K	1,000377076
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	5,2711
ACCESO					

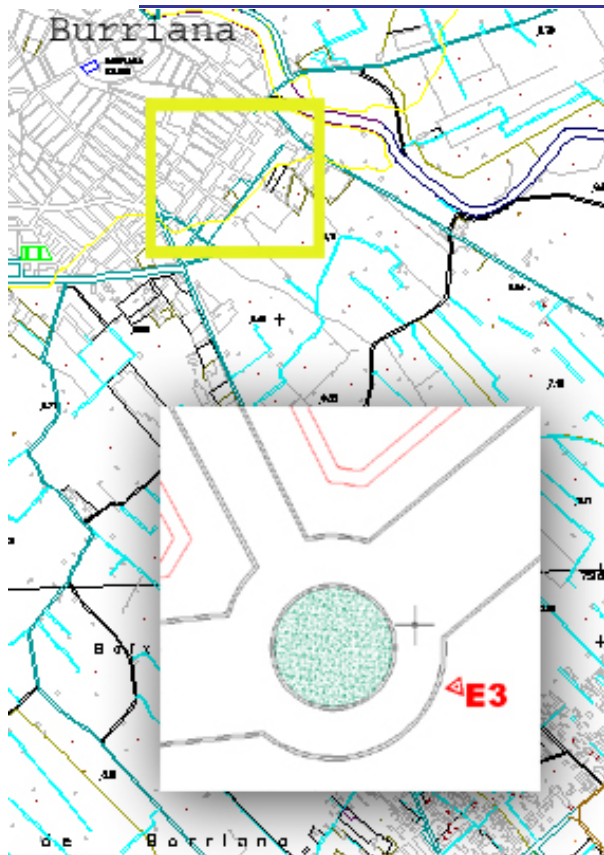
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella durante 1120 m, hasta encontrar el entrador a una casa de campo, en el margen derecho de la calzada. Allí, sobre la línea blanca de la calzada, se encuentra hincada la señal de referencia.





VERTICE:	E3	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.123.0797	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.419.256,9070	K	1,000370209
TIPO DE SEÑAL:	Estaca de madera, clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	-----
ACCESO					

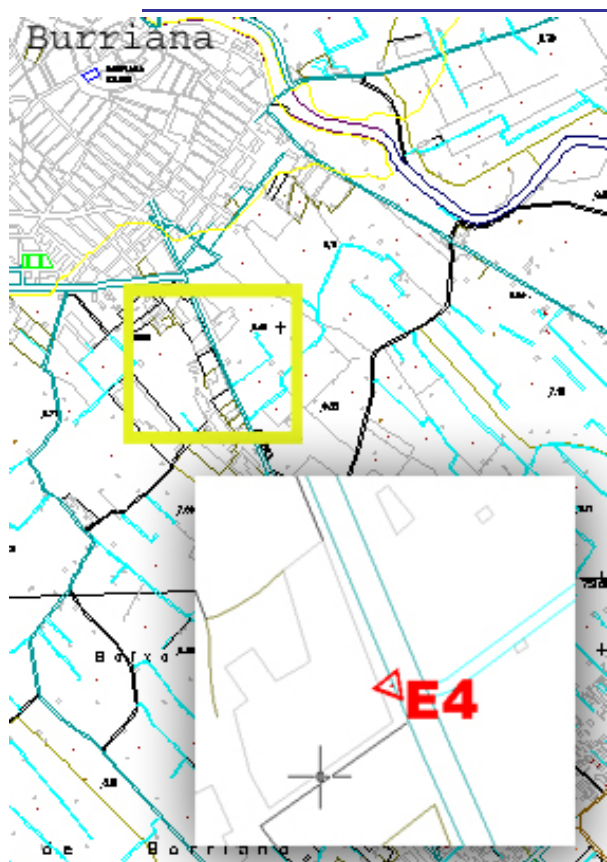
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la primera, en dirección al centro de Burriana. Seguir por ella hasta encontrar una segunda rotonda. El margen Este de la misma está cercado por un guarda-rail. En el margen exterior del mismo, fuera del firme, sobre una estaca de madera con un clavo en su cabeza, se encuentra la señal referenciada.





VERTICE:	E4	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.837,0962	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.830,7350	K	1,000368447
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	-----
ACCESO					

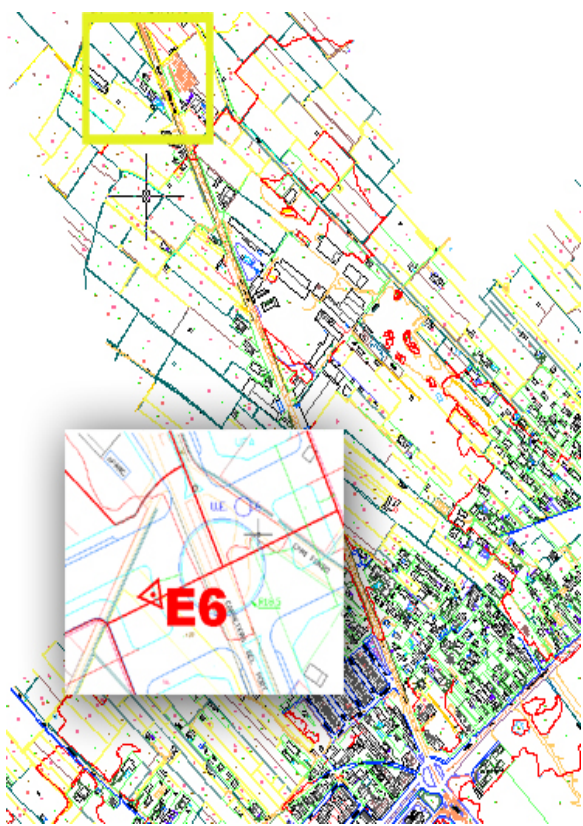
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la primera, en dirección al centro de Burriana. Seguir por la misma, hasta la rotonda que hay justo al lado de la gasolinera Repsol. En esta, tomar la salida en dirección al Grao de Burriana. A los 350 m aproximadamente, en el margen derecho de la calzada hay un almacén con una enorme puerta de color azul marino. En frente de la misma, sobre la línea blanca de la carretera, se encuentra situada la señal georeferenciada.





VERTICE:	E6	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.968,4721	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.493,6404	K	1,000369256
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	6,6350
ACCESO					

Situado sobre el bordillo exterior de la rotonda ubicada en la carretera que enlaza los municipios de Burriana y Grau de Burriana, pasando antes junto a la gasolinera de Repsol. El punto en cuestión se encuentra en el extremo Sur del enlace.





VERTICE:	E7	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.063,6774	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.418.343,8439	K	1,000369843
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	5,3800
ACCESO					

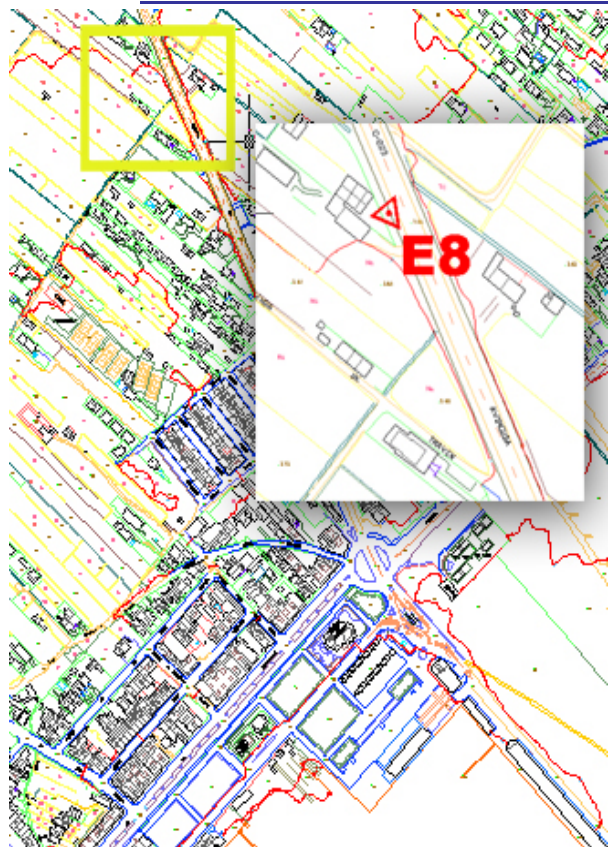
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la carretera C-223, también conocida dentro del casco urbano como Avd. de Jaime Chicharro. Seguir por la misma durante aproximadamente 1200 m, hasta encontrar en el margen derecho de la calzada un descampado que se utiliza como parking de restaurante. Unos metros más hacia el puerto, justo enfrente de la guardería, se encuentra la señal clavada sobre la línea blanca de la carretera.





VERTICE:	E8	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.319,4540	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.734,6914	K	1,000371419
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,5503
ACCESO					

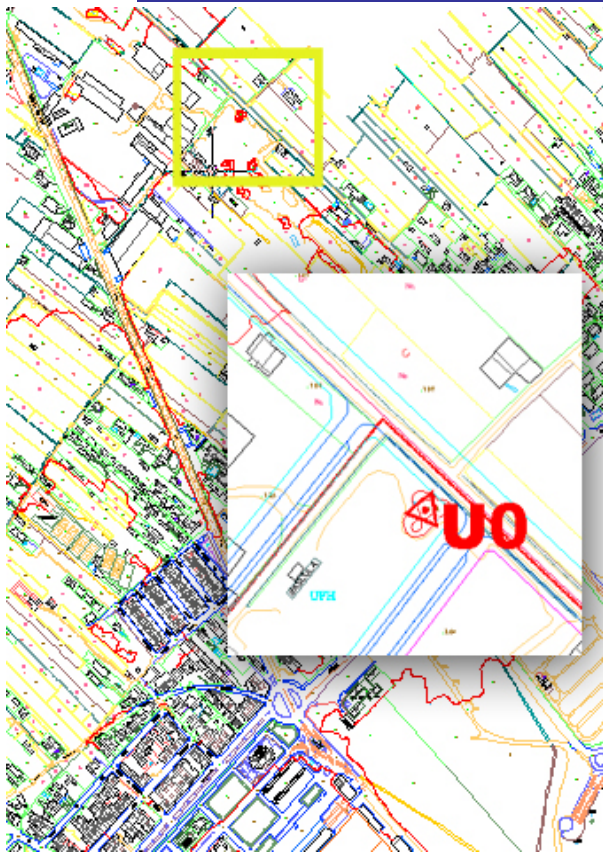
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la carretera C-223, también conocida dentro del casco urbano como Avd. de Jaime Chicharro. Continuar por la misma durante 480m aproximadamente. Allí, en el margen izquierdo de la calzada hay un entrador a una pista. Unos 50 metros más adelante del entrador, siguiendo la carretera principal, sobre la línea blanca del margen izquierdo, se encuentra la señal buscada.





VERTICE:	UO	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.499,9825	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.995,5466	K	1,000372532
TIPO DE SEÑAL:	Estaca de madera, clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	5,4580
ACCESO					

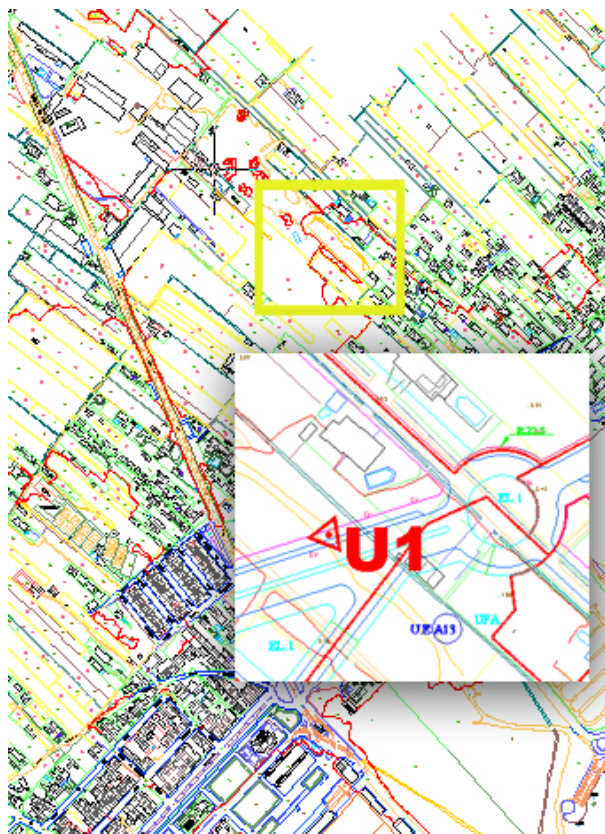
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Continuar por la misma carretera que tuerce a la derecha y pasa a llamarse Avd. del Mediterráneo. La misma discurre paralela a la costa y en dirección al Puerto de Burriana. No dejarla hasta llegar al cruce con la calle de nombre Camí Fondo. Continuar por la carretera durante unos 680 m, dejando atrás en el margen izquierdo una media rotonda y un chalet, con la valla rodeada de setos. En ese punto, en el margen derecho hay un entrador de un camino de tierra, y en el derecho, un montículo de unos veinte metros de diámetro. Sobre el mismo está la señal georeferenciada.





VERTICE:	U1	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.619,0639	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.825,0500	K	1,000373267
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,4700
ACCESO					

Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Continuar por la misma carretera que tuerce a al derecha y pasa a llamarse Avd. del Mediterráneo. La misma discurre paralela a la costa y en dirección al Puerto de Burriana. No dejarla hasta llegar al cruce con la calle de nombre Camí Fondo. Continuar por la carretera durante unos 400 m, hasta llegar a una media rotonda que enlaza con la nueva urbanización. Tomar la entrada mencionada, y a unos 50 m, sobre el bordillo del margen derecho de la calzada se encuentra la señal buscada.





VERTICE:	U2	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.480,6396	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.769,9766	K	1,000372413
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3.9580
ACCESO					

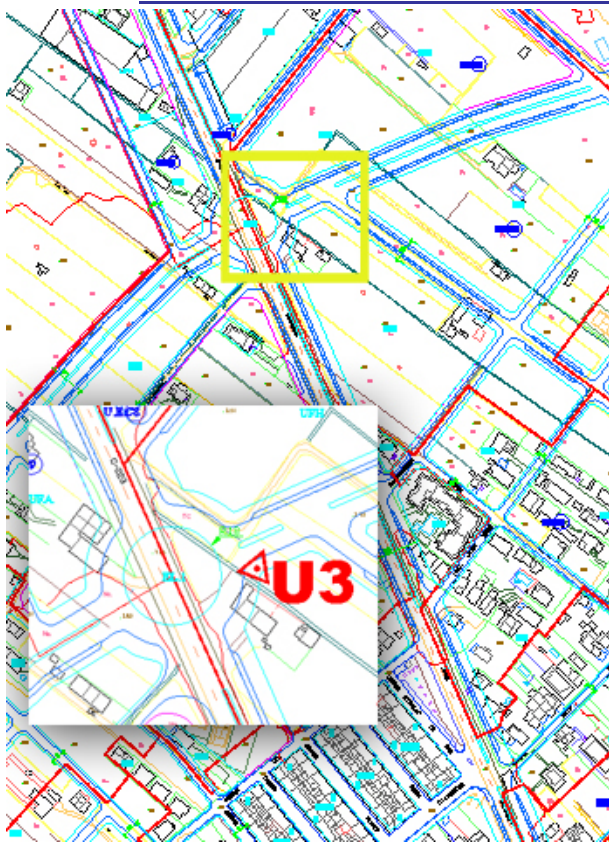
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Continuar por la misma carretera que tuerce a al derecha y pasa a llamarse Avd. del Mediterráneo. La misma discurre paralela a la costa y en dirección al Puerto de Burriana. No dejarla hasta llegar al cruce con la calle de nombre Camí Fondo. Continuar por la carretera durante unos 400 m, hasta llegar a una media rotonda que enlaza con la nueva urbanización. Tomar la entrada mencionada, continuar por la calle hasta que esta cambia de dirección. Justo en el punto en el que la calle cambia de dirección, en el medio de la calzada, sobre el firme de la misma, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	U3	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.372,5266	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.712,6608	K	1,000371747
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,7643
ACCESO					

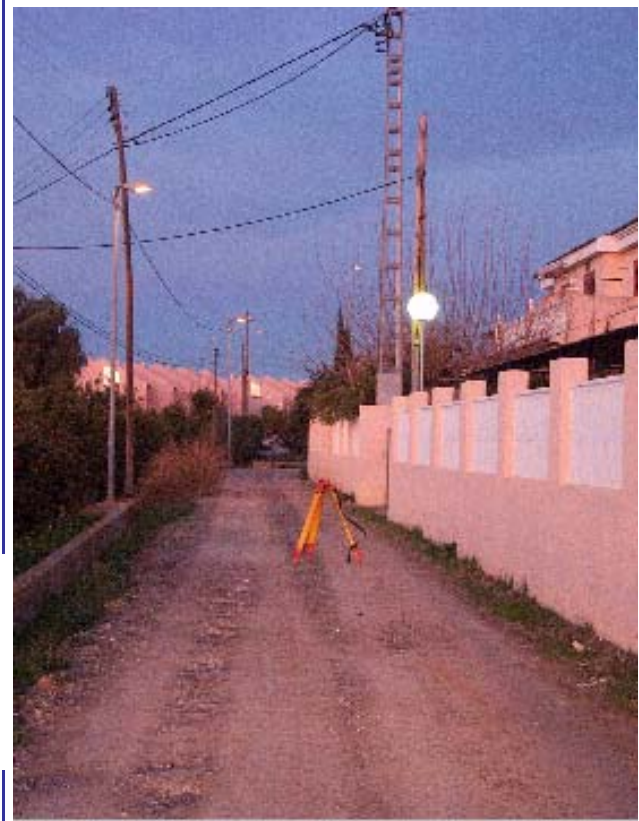
Desde la rotonda de enlace de las carreteras CV-18, con la C-700, tomar la salida hacia la segunda, en dirección al Grau de Burriana. Seguir por ella hasta el final de la recta, ya en el casco urbano de la mencionada localidad. Continuar por la misma carretera que tuerce a al derecha y pasa a llamarse Avd. del Mediterráneo. La misma discurre paralela a la costa y en dirección al Puerto de Burriana. No dejarla hasta llegar al cruce con la calle de nombre Camí Fondo. Continuar por la carretera durante unos 400 m, hasta llegar a una media rotonda que enlaza con la nueva urbanización. Tomar la entrada mencionada, continuar por la calle hasta que esta muere en una media rotonda que enlaza la mencionada calle con la Avd. Jaime Chicharro. En el margen derecho de la vía, sobre la acera y junto a una palmera, se encuentra la señal reseñada.





VERTICE:	U4	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.296,0712	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.615,6947	K	1,000371276
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,1582
ACCESO					

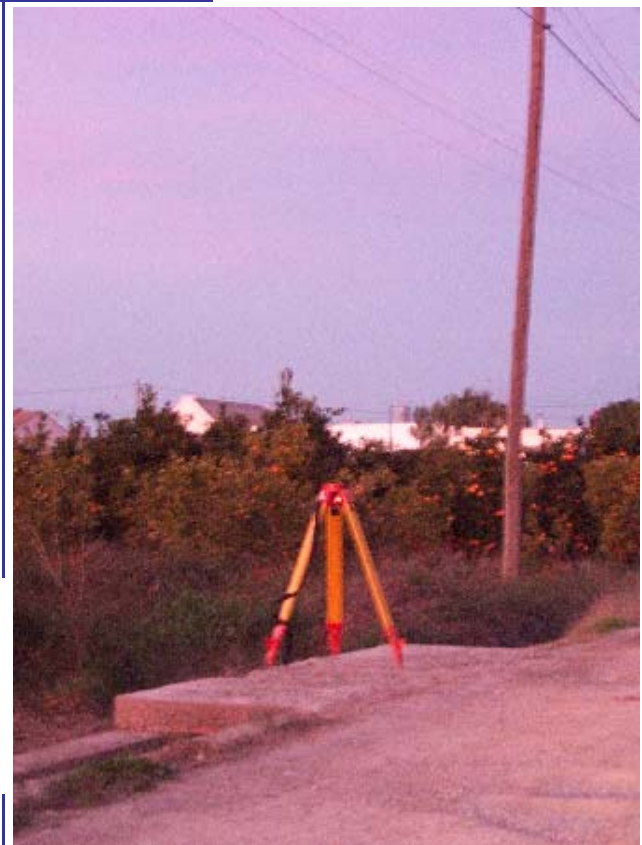
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la carretera C-223, también conocida dentro del casco urbano como Avd. de Jaime Chicharro. Continuar por la misma durante 480m aproximadamente. Una vez allí, tomar la senda que se encuentra en el margen izquierdo de la calzada, conocida como Carretereta de Subastero. A 150 m aproximadamente, desde en abandono de la calzada principal, en el medio del camino se encuentra ubicada la señal que señal de referencia.





VERTICE:	U5	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.239,8754	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.549,7564	K	1,000370929
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,9643
ACCESO					

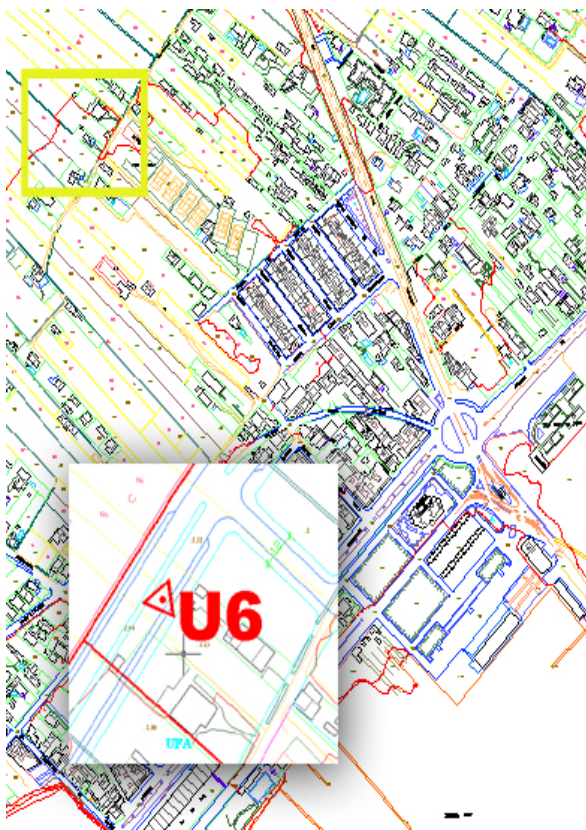
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la carretera C-223, también conocida dentro del casco urbano como Avd. de Jaime Chicharro. Continuar por la misma durante 480m aproximadamente. Una vez allí, tomar la senda que se encuentra en el margen izquierdo de la calzada, conocida como Carretereta de Subastero. A 240 m aproximadamente, desde en abandono de la calzada principal, sobre un aparcadero de coches de hormigón, en el margen izquierdo del camino, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	U6	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	750.141,7974	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.493,5694	K	1,000370325
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	4,0553
ACCESO					

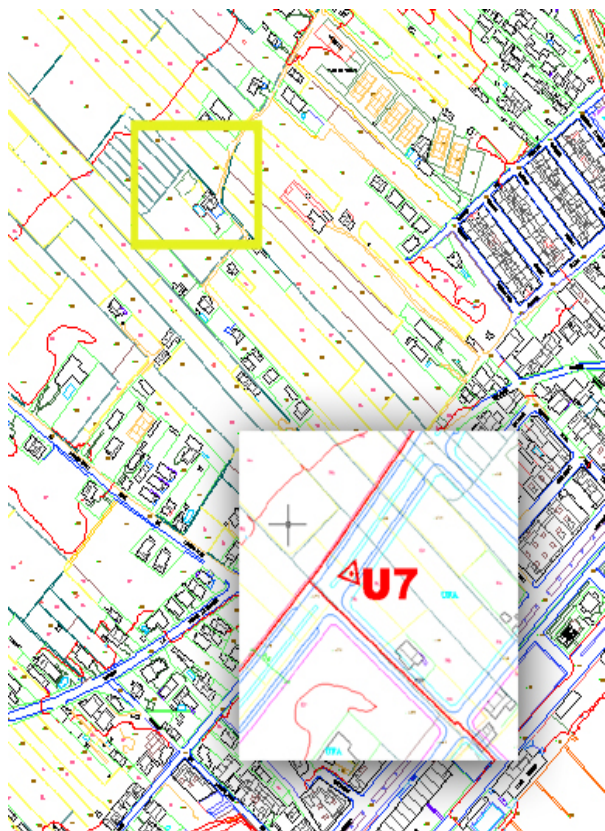
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la carretera C-223, también conocida dentro del casco urbano como Avd. de Jaime Chicharro. Continuar por la misma durante 480m aproximadamente. Una vez allí, tomar la senda que se encuentra en el margen izquierdo de la calzada, conocida como Carretereta de Subastero. Continuar por la misma hasta la intersección de esta con una calle pavimentada. En la intersección, torcer a la derecha y seguir hasta el primer cruce perpendicular a la vía. Tomar la dirección hacia la derecha y seguir por la calle hasta el final de la misma. En el margen derecho, sobre la línea discontinua de la zona de aparcamiento, se encuentra la señal de coordenadas conocidas.





VERTICE:	U7	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.980,3777	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.276,6508	K	1,000369331
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,8713
ACCESO					

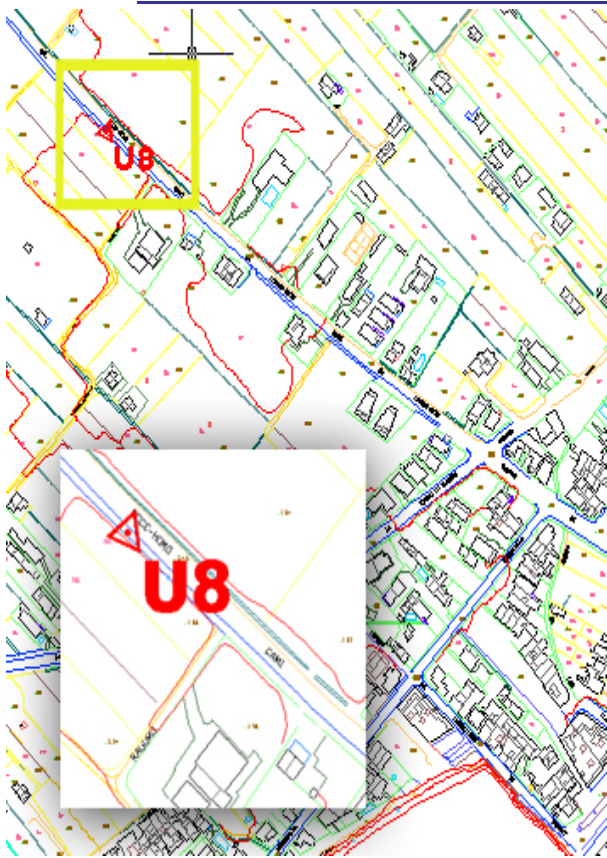
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la carretera C-223, también conocida dentro del casco urbano como Avd. de Jaime Chicharro. Continuar por la misma durante 480m aproximadamente. Una vez allí, tomar la senda que se encuentra en el margen izquierdo de la calzada, conocida como Carretereta de Subastero. Continuar por la misma hasta la intersección de esta con una calle pavimentada. En la intersección, torcer a la derecha y seguir hasta el primer cruce perpendicular a la vía. Tomar la dirección hacia la izquierda y seguir por la calle hasta el final de la misma. En el centro de la calzada aproximadamente, clavada sobre el firme, se encuentra la señal de coordenadas conocidas.





VERTICE:	U8	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.857,5298	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.230,1057	K	1,000368575
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	3,6763
ACCESO					

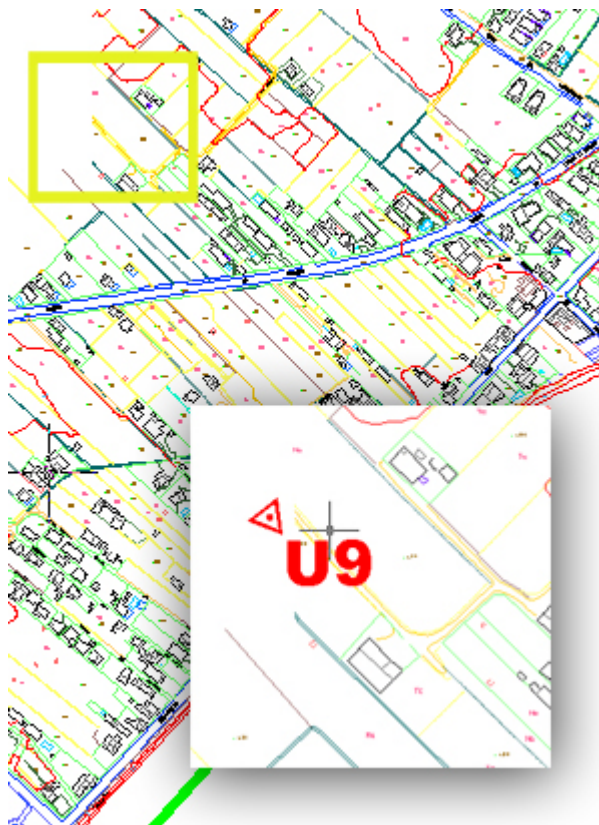
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la Avd. del Mediterráneo en dirección Sur, y continuar por la misma hasta la C/ Les Barquetes. Una vez allí, torcer a la derecha y continuar en dirección Oeste hasta empalmar con el camino de l'Ecce Homo. Seguir por el camino mencionado durante unos 290 m, hasta pasar los dos últimos chales, con jardines rodeados de setos. En el margen izquierdo del camino hay una acequia cubierta, que es atravesada por una pista de tierra. Tras la intersección de la acequia con la pista, en la tercera trapa sobre la conducción de agua, está la señal de referencia buscada.





VERTICE:	U9	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.674,8689	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.417.065,0447	K	1,000367452
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,7215
ACCESO					

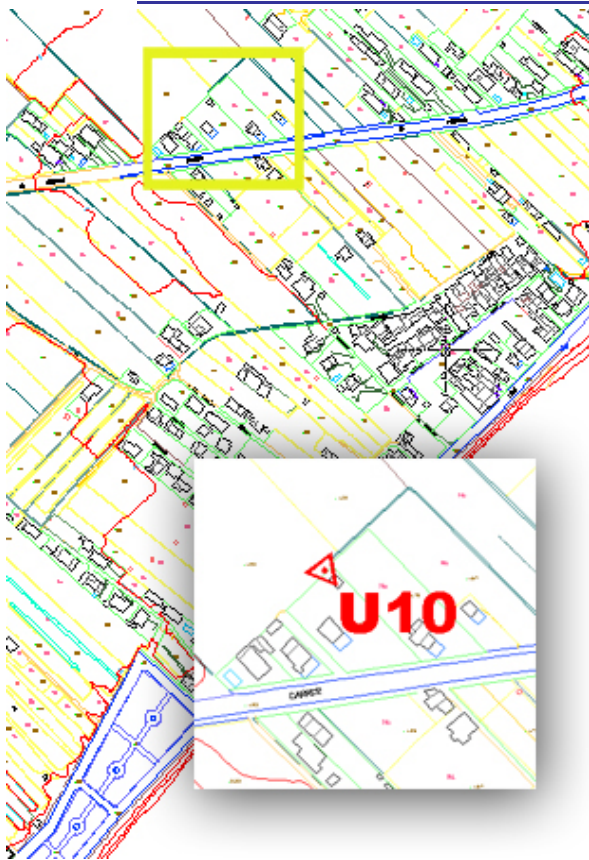
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, tomar la salida a la Avd. del Mediterráneo en dirección Sur, y continuar por la misma hasta la C/ Les Barquetes. Una vez allí, torcer a la derecha y continuar en dirección Oeste hasta empalmar con el camino de l'Ecce Homo. Seguir por el camino mencionado durante unos 290 m, hasta pasar los dos últimos chales, con jardines rodeados de setos. En el margen izquierdo del camino hay una acequia cubierta, que es atravesada por una pista de tierra. Tomar dicha pista hasta encontrar el primer cruce, en el que hay una bifurcación a izquierdas. Tomarla y seguir de nuevo por el camino de tierra hasta que en el margen derecho del camino, antes de llegar a una caseta cobijada por un árbol muy alto, aparece un entrador de un camino de unos 20 metros de profundidad, cercado por una cadena. Sobre el muro que define el margen derecho de este pequeño camino, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	U10	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.691,6182	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.416.935,3534	K	1,000367555
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,5298
ACCESO					

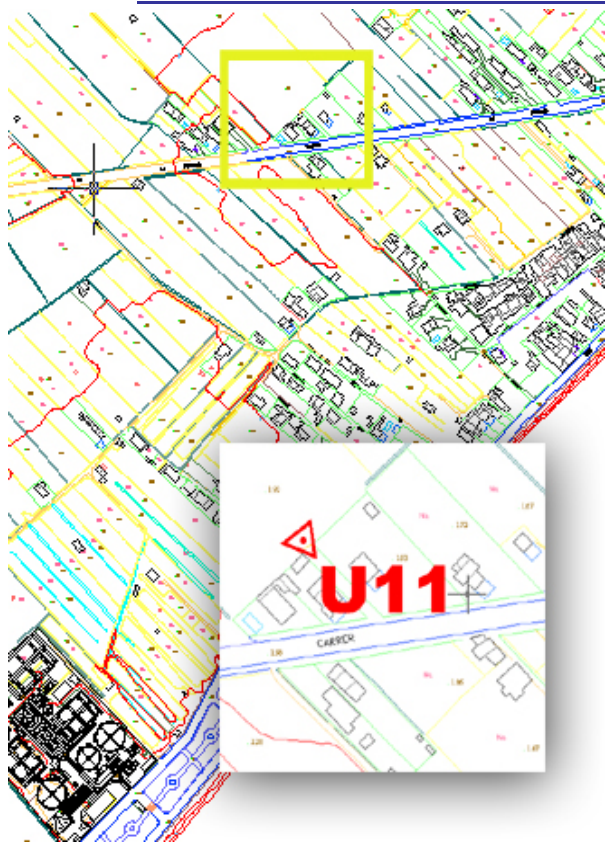
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, a la C/ L'Alguer, y seguir por ella, empalmando primero con la C/ Illes Columbretes, luego con la C/ Tirant lo Blanch, y finalmente con la C/ La Pedrera. Continuar por la misma hasta el último entrador que hay en el margen izquierdo de la calle. Tomar el mismo y entrar hasta el bancal de los naranjos. El camino sigue hasta una finca particular vallada, dejando a su paso una acequia sobre su margen derecho. Sobre el único aparcadero que hay sobre dicha acequia se encuentra la señal.





VERTICE:	U11	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.668,8226	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.416.920,0437	K	1,000367415
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,3383
ACCESO					

Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, a la C/ L'Alguer, y seguir por ella, empalmando primero con la C/ Illes Columbretes, luego con la C/ Tirant lo Blanch, y finalmente con la C/ La Pedrera. Continuar por la misma hasta el último entrador que hay en el margen izquierdo de la calle. Tomar el mismo y entrar hasta el bancal de los naranjos. Justo en la alineación del camino, sobre un tocón de un naranjo, se encuentra la señal.





VERTICE:	U12	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.698,6683	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.416.883,4257	K	1,000367599
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,5760
ACCESO					

Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, a la C/ L'Alguer, y seguir por ella, empalmando primero con la C/ Illes Columbretes, luego con la C/ Tirant lo Blanch, y finalmente con la C/ La Pedrera. Continuar por la misma hasta el último entrador que hay en el margen izquierdo de la calle. Justo en la alineación del camino, en el margen izquierdo de la carretera, a 15 cm de la acera, se encuentra la señal de referencia.





VERTICE:	U13	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.589,2198	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.416.874,9736	K	1,000366926
TIPO DE SEÑAL:	Clavo y pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	2,6893
ACCESO					

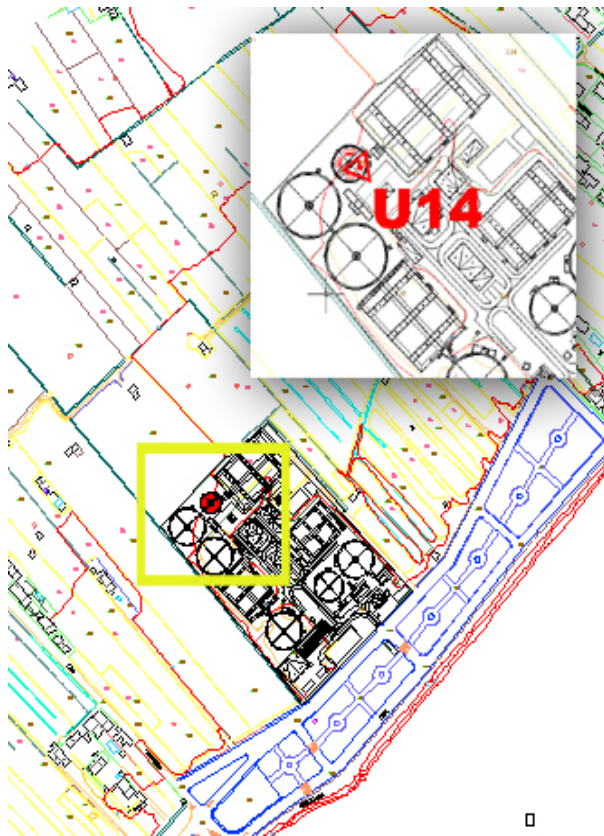
Desde la rotonda del puerto del Grao de Burriana, a la C/ L'Alguer, y seguir por ella, empalmando primero con la C/ Illes Columbretes, luego con la C/ Tirant lo Blanch, y finalmente con la C/ La Pedrera. Seguir por la misma hasta su fin, en la última casa de la urbanización, que se encuentra en el margen derecho de la vía. En frente del muro de su jardín se encuentra la señal reseñada.





VERTICE:	U14	UTM (ED-50)			
TÉRMINO MUNICIPAL:	Burriana	X	749.427,4170	HUSO	30
PROVINCIA:	Castellón	Y	4.416.415,1158	K	1,000365933
TIPO DE SEÑAL:	Pintura	ALT. ORTOMÉTRICA		H	15,2252
ACCESO					

La señal de referencia geográfica se encuentra sobre el silo de la depuradora de Burriana, en la cubierta del mismo.





ANEJO N° 3 :

ESTUDIO GEOTÉCNICO

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO	3
2.- ÁMBITO GEOLÓGICO.....	3
2.1.- GENERALIDADES.	3
2.2.- SÍNTESIS LITOESTRATIGRÁFICA.	4
2.2.1.- <i>Depósitos continentales.</i>	4
2.2.2.- <i>Depósitos marinos.</i>	5
2.3.- ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.	5
2.4.- ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS.	5
2.4.1.- <i>Hidrología general.</i>	5
2.4.2.- <i>Hidrogeología local.</i>	7
2.4.3.- <i>Aspectos estructurales.</i>	7
2.4.4.- <i>Efectos sísmicos.</i>	7
3.- ANTECEDENTES GEOTÉCNICOS.	8
4.- MODELO GEOTÉCNICO.	9
5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS.	10
5.1.- ESTRATIGRAFÍA DEL TERRENO.	10
5.1.1.- <i>Terreno vegetal y rellenos.</i>	10
5.1.2.- <i>Arcillas limosas grises, con nódulos y gravas.</i>	10
5.1.3.- <i>Arcilla marrón.</i>	11
5.1.4.- <i>Arenas con gravas.</i>	11
5.1.5.- <i>Nivel freático.</i>	11
6.- RIPABILIDAD.	12
7.- ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES Y TALUDES.....	12

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

8.- CAPACIDAD PORTANTE.....	13
8.1.1.- Parcela de la EDAR.	13
8.1.2.- Parcela Sector Golf Sant Gregori.....	16
9.- CONCLUSIONES.	18

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo es el de caracterizar desde el punto de vista de la geología y la geotecnia, la zona correspondiente a las obras.

2.- ÁMBITO GEOLÓGICO.

2.1.- Generalidades.

Nos encontramos en el sector levantino de la Cordillera Ibérica, concretamente en el subsector de fosas litorales, que constituyen unas alineaciones deprimidas paralelas al litoral que culminan, como es el caso, en la llanura litoral que conforma la Plana de Castelló. La directriz de estas depresiones es NNE.

La geometría de esta área viene dada por rasgos estructurales muy acentuados, como son las familia de fallas que descienden en graderío desde el altiplano hacia la línea de costa. De hecho, la influencia de estas fallas se pone de manifiesto en la zona de la Magdalena, donde por los efectos tectónicos (accidentes normales), los materiales pertenecientes al Cretácico Inferior (Aptiense-Gargasiense) se encuentran prácticamente verticalizados y en contacto con los materiales cuaternarios que moldean la Plana.

La Plana propiamente está constituida, desde el punto de vista sedimentario, por la interacción de diferentes medios: abanicos aluviales, procedentes de la degradación de los relieves montañosos colindantes, cursos fluviales, mantos de arroyada correspondientes a etapas de fuertes lluvias..., todo ello amalgamado con medios sedimentarios típicamente litorales, albuferas, marjales y otros medios restringidos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 4 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

El municipio de Burriana se sitúa aproximadamente en el centro de la Plana de Castelló. La zona de proyecto se sitúa en una zona totalmente llana, muy cercana al mar. Los materiales que forman estos depósitos son materiales poligénicos procedentes del desmantelamiento y arrastre de rocas secundarias, principalmente gravas, arenas, limos y arcillas con una distribución sumamente variada tanto en horizontal como en vertical, la cercanía de la zona de estudio al mar hace que mayoritariamente se encuentren depósitos mixtos continentales-marinos propios de un medio de naranjal y finalizando, en el extremo oriental, en el cordón litoral constituido básicamente por arenas.

2.2.- Síntesis litoestratigráfica.

Todos los materiales detectados en la zona de estudio pertenecen al Cuaternario.

El depósitos de los materiales detríticos encontrados en la plana se ha realizado durante todo el cuaternario. Los depósitos que configuran los mantos aluviales y mantos de arroyada son datos del Pleistoceno. Las turbas existentes y los depósitos de playa y dunas litorales son del Holoceno.

En concreto, la zona de estudio abarca cuatro medios deposicionales diferentes de tipo continental y marino que pasaos a describir a continuación.

2.2.1.- Depósitos continentales.

Mantos de arroyada, corresponden a depósitos de tipo laminar que se encuentran sobre los abanicos aluviales y los depósitos de pie de monte que conforman una orla que rodea a los relieves circundantes. Estos mantos de arroyada

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

se acomodan formando una nueva orla, adosada a la anterior, de unos 20-30 m de espesor.

2.2.2.- Depósitos marinos

Abanico aluvial deltaico, coincidente con la desembocadura del río Mijares, con una potencia de 150 m, lo que hace pensar en la existencia de una subsistencia notable en la zona. Se trata de un delta sumergido que podría ser tomado como un abanico aluvial, formados por arcillas arenosas con cantos.

Albufera, constituida por limos negros, actualmente colmatada, cerrada al mar por el cordón litoral.

Playa actual y cordón litoral, un cordón formado por arenas, parcialmente fijadas por la vegetación, cierran la albufera que se encuentra en la zona norte del río Mijares.

2.3.- Aspectos geomorfológicos.

El relieve del entorno es llano, en suave declive hacia el mar, con una pendiente hacia el Este, no superior al 3% y sin accidentes topográficos destacados. Corresponde al margen posterior (tierra adentro) del cordón litoral en tránsito con la llanura palustre del marjal.

2.4.- Aspectos hidrogeológicos.

2.4.1.- Hidrología general.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

De acuerdo con el *Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Castellón*, editado por la Diputación de Castelló, desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se encuentra en el Subsistema acuífero de La Plana de Castelló (56/1).

La red de drenaje está constituida por los ríos Seco, Belcaire, Mijares y su afluente La Rambla de la Viuda, que en sus tramos finales atraviesa La Plana. De éstos, únicamente el río Mijares presenta escorrentía permanente.

La formación acuífera está constituida por un conjunto de sedimentos pliocuaternarios, compuesto por paquetes de gravas, arenas y conglomerados embutidos en una formación eminentemente arcillo-limosa. Este conjunto descansa indistintamente según las zonas, sobre materiales mesozoicos, los cuales constituyen un segundo acuífero, o sobre sedimentos terciarios de muy baja permeabilidad.

El espesor máximo se produce en las inmediaciones del río Mijares y zonas localizadas tales como el suroeste de Nules y sur de Vila-real, en donde se han llegado a reconocer 270 m de potencia. En general, los espesores más comunes están comprendidos entre 50 y 200 m.

El funcionamiento hidráulico del subsistema es asociable al de un acuífero multicapa, en el que la superficie piezométrica en la mayor parte de La Plana varía entre 10m.s.n.m. y el nivel del mar, si bien en los sectores del interior y, concretamente en los situados en los cursos altos de los ríos Seco y Mijares, la piezometría se eleva considerablemente, alcanzándose los 90m.s.n.m. en las proximidades de Onda.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

La circulación del agua subterránea sigue una dirección aproximada de ONO-ESE, es decir, desde el interior hacia el mar. Las oscilaciones piezométricas anuales varían entre los 5-10 m. en el borde occidental y aproximadamente 1m en el litoral.

2.4.2.- Hidrogeología local.

A escala local, se ha detectado el nivel freático a profundidades aproximadas de 1.5m. La presencia generalizada de turbas entremezcladas con las arenas, muy permeables, disminuye el drenaje por infiltración. La geomorfología, totalmente llana, determina un drenaje por escorrentía muy desfavorable. El conjunto de estos factores determina que superficialmente, debido a fenómenos torrenciales, sean frecuentes los episodios de inundación del área.

2.4.3.- Aspectos estructurales.

El área de estudio se encuentra situada dentro de la depresión de la Plana de Castelló. Los materiales encontrados corresponden a depósitos de coluviales/aluviales y mixtos marinos-continetales recientes por lo que no han sido sometidos a esfuerzos de plegamiento ni deformación. Aparecen en lentejones con disposición subhorizontal, probablemente con una ligera inclinación según la pendiente de depósito original.

2.4.4.- Efectos sísmicos.

Atendiendo a la norma NCSR-02, es de aplicación la normativa para aquellos municipios o poblaciones cuya aceleración sísmica básica " a_b ", obtenida del mapa de peligrosidad sísmica, sea igual o superior a 0.04g.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

Burriana no está incluido en el listado de términos municipales con aceleración sísmica básica igual o superior a 0.04g.

3.- ANTECEDENTES GEOTÉCNICOS.

Contamos con la información antecedente obtenida en bibliografía, básicamente del mapa geotécnico general de Valencia, Hoja 56 8-7. Según este, la zona de estudio se encuentra en el área I₁: formas de relieve suaves, la cual transcribimos a continuación.

Área I₁: Formas de relieve suaves.

Comprende los terrenos de formación reciente, tales como playas, tierras de cultivo y marismas.

La litología de estos depósitos está constituida por materiales poligénicos procedentes del desmantelamiento y arrastre de las rocas secundarias de la sierra. Se encuentra así arcillas, limos, arenas y gravas con una distribución sumamente variada tanto en vertical como en horizontal.

El relieve, sensiblemente llano y la tectónica inexistente con capas en disposición horizontal. En general, la erosión poco intensa y sin fenómenos geológicos de interés.

La naturaleza de los materiales hace que la permeabilidad sea sumamente heterogénea y en disposición anárquica. Existen numerosas zonas en que se producen encharcamientos persistentes. Se considera el drenaje por escorrentía muy desfavorable y el drenaje por infiltración variable, se considera aceptable.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 9 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

Las cargas admisibles son variables, dependiendo del material encontrado, con asientos, en general, de medios altos y capacidad de carga baja para la zona de estudio. Se destaca la presencia de turbas, con capacidad de carga extremadamente baja y elevados asientos.

Desde el punto de vista morfológico, estas áreas son predominantemente llanas, con pendientes topográficas ínfimas. Al encontrarnos en regímenes climáticos torrenciales, pueden existir problemas de arroyadas.

4.- **MODELO GEOTÉCNICO.**

Los materiales involucrados en la obra proyectada pertenecen a una formación detrítica cuaternaria (continental y marina) que incluye mayoritariamente arenas silíceas (típicas del cordón litoral), en ocasiones con abundantes restos de materia orgánica (correspondiente a un medio de albufera), también aparecen, en menor proporción o en profundidad, otros componentes detríticos, ya sea entremezclados (gravas con matriz arenosa y arenas limo arcillosas, procedentes de los aportes del río Mijares) o formando parte de los mantos de arroyada procedentes de los relieves circundantes).

Esto se debe a la interrelación de cuatro medios sedimentarios de la zona:

Llanura de inundación del río Mijares (extremo SW)

Mantos de arroyada (extremo SW)

Cordón Litoral (extremo este)

Albufera (resto, prácticamente la totalidad del área en estudio)

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

Aún así y atendiendo a las pruebas realizadas, podemos establecer un único modelo geotécnico, mayoritariamente arenas silíceas intercaladas con otros niveles de gravas arenosas, más abundante en profundidad.

5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS.

Dado que la Ampliación de la EDAR de Burriana terminó en el año 2002, cuya Dirección de Obra fue llevada a cabo por Ciopu,s.l., se dispone de los estudios geotécnicos realizados tanto para la construcción de la EDAR como de su Ampliación. Tanto de los estudios como de la experiencia adquirida en la construcción de la EDAR, se ha llegado a un conocimiento geológico y geotécnico de la zona, el cual pasamos a describir.

5.1.- Estratigrafía del terreno.

5.1.1.- Terreno vegetal y rellenos.

En primer lugar aparece una capa de suelo resultado del relleno de la parcela de la depuradora sobre el nivel del terreno natural. Este relleno tiene un espesor medio de 1,00 m. A continuación aparece en primer lugar una capa de suelo vegetal color rojizo y gris negruzco, con gran cantidad de materia orgánica, con un espesor que oscila entre los 30 y 55 cm.

5.1.2.- Arcillas limosas grises, con nódulos y gravas.

A continuación de la capa de terreno natural, se detecta un nivel formado por arcillas limosas color gris debido a la presencia de materia orgánica, con restos de raíces, que engloban nódulos y gravas en diferente proporción. Estos materiales se extienden hasta una profundidad de 2,50/2,90 m. Presentan en general una

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 11 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

consistencia baja, como así lo pone de manifiesto la resistencia a la hinca obtenida en las penetraciones dinámicas, en las que los valores N_{20} se sitúan en torno a los 1-5 golpes, equivalentes a una resistencia dinámica R_p' de 15-20 kp-cm².

5.1.3.- Arcilla marrón.

Tras el nivel anterior, aparecen unas arcillas de color marrón claro que presenta cierto contenido orgánico en superficie, la cual presenta una consistencia blanda similar al nivel anterior, que va aumentando con la profundidad, y a partir de 4,00 m donde pasa a tener una compacidad media, con valores N_{20} de las penetraciones dinámicas entre los 5 y 10 golpes (R_p' de 20 a 50 kp-cm²).

5.1.4.- Arenas con gravas.

Por último, se deduce un cambio de terreno a partir de los 5/6 m de profundidad, pasando ahora a unas arenas arcillosas con nódulos y gravas, de compacidad media-alta (N_{20} del orden de los 20-30 golpes y con picos de hasta 50 golpes).

5.1.5.- Nivel freático.

El nivel freático se encuentra en toda la parcela de la EDAR se sitúa aproximadamente a una profundidad media de -1,80 m con respecto a la superficie de la actual depuradora, -0,80 m si hablamos del terreno natural.

En la parcela donde se ubicará la futura estación de bombeo del sector Golf Sant Gregori se han realizado una cata (cuyos resultados se acompañan al presente

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

Anejo) en las que se detecta el nivel freático a una profundidad de $-1,30$ m con respecto a la superficie del terreno actual.

En la traza de los colectores no es esperable alcanzar el nivel freático.

6.- RIPABILIDAD.

En relación con las actuaciones en excavación, es importante la evaluación de la ripabilidad de los materiales, a fin de prever los medios más adecuados de excavación. Todos los materiales involucrados son fácilmente ripables por métodos convencionales hasta cota máxima de excavación (máxima 2.5 m en la construcción de los colectores y aproximadamente 3.0 - 5.0 m en la zona de realización de las estaciones de bombeo).

7.- ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES Y TALUDES.

Será necesaria la excavación de parte de los suelos descritos a lo largo de la traza de las conducciones de impulsión. Las excavaciones proyectadas son de un máximo de -2.0 m para las conducciones, no se espera superar este rango. Los parámetros geotécnicos estimados, aplicables para el cálculo de la estabilidad de los taludes a excavar son:

Para las alturas estimadas de los taludes previstos se cita en la literatura especializada, que los factores de seguridad son superiores a 1 en todas las litologías y ángulos supuestos (50° , $80-90^\circ$). En el caso concreto de las excavaciones proyectadas, con un talud de 4:1 (75°), en el caso de niveles arenosos tendríamos valores algo superiores a 1 para taludes de 2.5 m de altura. Para las zonas puntuales en las que existen rellenos, éstos deberán ser totalmente retirados, puesto que por su naturaleza descomprimida y heterogénea son totalmente

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 13 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

inestables. Aquellas zonas excavadas en las que existen materiales granulares limpios, como gravas abandonan la condición de equilibrio con pendientes inferiores, a largo plazo la estabilidad se consigue para cada talud cuando su pendientes se acerca al ángulo de rozamiento del material. No obstante, a corto plazo y teniendo en cuenta una cierta cohesión capilar debido al grado de humedad, el ligero grado de compactación, se puede considerar que son estables con ángulos de taludes entorno a 70°. Por tanto, en aquellas zonas donde la excavación afecte a niveles de gravas, deberá abatirse el ángulo de talud a ángulos inferiores a 70°. Por lo tanto, bajo las condiciones expuestas en el presente capítulo, los taludes estudiados se consideran estables para las dimensiones necesarias para este proyecto. No obstante, de cara a la seguridad se estiman adecuados los ángulos de talud comprendidos entre 70° y 50° en cualquiera de las litologías descritas. Se recomienda que en el caso de realizar excavaciones de mayor envergadura se recurra a estudios de estabilidad más exhaustivos, en especial en metodologías de equilibrio límite más precisos para suelos semisaturados y saturados, como Bishop.

8.- CAPACIDAD PORTANTE.

8.1.1.- Parcela de la EDAR.

En la parcela de la EDAR a la vista de la estratigrafía del terreno se deduce que podrá adoptarse para la construcción cimentaciones de tipo superficial a base de zapatas aisladas o corridas, o en su caso losas, apoyadas en las arcillas marrones (nivel 3) y, por tanto sobrepasando el relleno y los terrenos orgánicos detectados.

Como se deduce de los índices resistentes, el terreno hasta los -4,00 m de profundidad aproximadamente presenta una consistencia baja-media. Como se deduce de los índices resistentes obtenidos, el terreno formado por arcillas en la cota del plano de cimentación, presenta una consistencia baja-media, con valores de

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 14 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

N_{20} de las penetraciones dinámicas de 1 a 5 golpes, que se corresponde con una resistencia dinámica (R_p') de 15-20 kp/cm^2 . Sobre los índices obtenidos se aplicarán las correlaciones semiempíricas suficientemente contrastadas para obtener la carga admisible del terreno, pudiéndose recurrir en este caso a la expresión clásica de Terzaghi para cimentaciones directas apoyadas en materiales cohesivos, que define la carga de hundimiento para situaciones a corto plazo ($\phi = 0$ y $c = c_u$), en la que no consideraremos el factor de profundidad o empotramiento y en la que introduciremos además un coeficiente de seguridad de 3 frente a la carga de hundimiento. La formulación es la siguiente:

$$\sigma_{adm} = \frac{1}{3} \times 7,4 c_u$$

donde c_u es la resistencia al corte no drenado o cohesión sin drenaje, que equivale a la mitad de la resistencia de compresión simple (q_u), a 1/16 del valor N_{30} del S.P.T., y también aproximadamente, a 1/40 de la resistencia a la penetración dinámica (R_p') deducida de los valores N_{20} con la fórmula holandesa de hinca. Los valores de la cohesión c_u deducidos en estos casos son:

$$c_u = \frac{1}{2} q_u = \frac{1}{2} 1,0 = 0,50 \text{ kp/ cm}^2$$

$$c_u = \frac{1}{16} N_{30} = \frac{1}{16} \times 11-13 = 0,68-0,81 \text{ kp/ cm}^2$$

$$c_u = \frac{1}{40} R_p' = \frac{1}{40} \times 15-20 = 0,4-0,5 \text{ kp/ cm}^2$$

que permiten la adopción de una cohesión media de 0,50 kp/ cm^2

Así pues, introduciendo este parámetro en la expresión anterior se obtienen los siguientes resultados:

$$\sigma_{adm} = 1,0-1,5 \text{ kp/ cm}^2$$

Tensión que ya lleva implícito un coeficiente de seguridad de 3 frente a la carga de hundimiento, y con la que no se prevé el desarrollo de asientos de importancia práctica dada la consistencia de las arcillas que conforman el terreno de

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

cimentación y dado que a los 5-6 m de profundidad aparece ya un estrato granular de arenas densas.

Debido a las características de los elementos que componen el tratamiento previsto, resulta conveniente resolver la cimentación mediante la construcción de una losa armada que abarque toda su superficie. De esta forma se repartirán más uniformemente las cargas a repartir al terreno.

Además, al solucionar la cimentación con losa podrá contarse con el factor de profundidad en la deducción de la tensión máxima de trabajo que podrá transmitirse al terreno, factor que equivale a la sobrecarga del suelo a la cota de cimentación y que se añadirá a la tensión admisible intrínseca del propio terreno:

$$\sigma_{t \max} = \sigma_{adm} + \gamma \times h$$

$\sigma_{t \max}$ presión máxima que la losa podrá transmitir al terreno

σ_{adm} tensión admisible intrínseca del terreno a la cota de apoyo

γ densidad media del terreno por encima de la cota de apoyo (1,8 t/m³)

h profundidad hasta la cota de apoyo

Por último, respecto a las excavaciones a realizar, habrá que tener en cuenta la cota del nivel freático, que se ha detectado a una profundidad media de -1,80 m y que quedará por tanto por encima del plano de cimentación previsto. En este sentido habrá que proceder al agotamiento del nivel freático mientras dure la excavación y la ejecución de los elementos, operación en la que no se prevén problemas dado el carácter cohesivo (y, por tanto, más o menos impermeable) de los materiales que conforman los primeros metros del subsuelo, y teniendo en cuenta que el descenso requerido del nivel freático no será muy importante.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

8.1.2.- Parcela Sector Golf Sant Gregori.

A efecto de estimar las propiedades mecánicas de los materiales en profundidad, en la zona de realización de la estructura en proyecto, se procedió a la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH) el día 20 de septiembre de 2004.

Se trata de un ensayo de penetración continua dinámica consistente en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro, situada en el extremo de una varilla. La hincada se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre. El varillaje de este dispositivo es de un diámetro inferior al de la puntaza con el objeto de evitar, en lo posible, el rozamiento del mismo con las paredes de la penetración. La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designa por N_{20} . La velocidad de golpeo de la maza se estima a razón de 30 golpes por minuto. Se da por finalizado el ensayo cuando dadas tres series de 75 golpes cada una, la penetración sea igual o inferior a 20 cm en cada una de ellas aisladamente, cuando dados 100 golpes la penetración no supera los 20 cm o cuando se llegue al límite estimado suficiente de reconocimiento de subsuelo.

A partir de los resultados del ensayo se puede estimar la resistencia dinámica Q_d , resistencia estática unitaria R_p , y finalmente, la carga admisible del terreno. Se han realizado dos (2) ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH). En la penetración dinámica nº 1 se midió, a cota aproximada, a $-2,0$ m. En la penetración dinámica nº 2 no se pudo determinar la cota del nivel freático.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 17 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

Como se ha indicado las penetraciones dinámicas fueron realizadas para determinar las características geotécnicas de los materiales en profundidad en la zona de realización de la estación de bombeo en proyecto.

A partir del registro de valores de golpeo a lo largo de toda la profundidad de los ensayos, se han establecido unos dominios con unos valores medios de golpeo a los que se ha asociado una litología a través de la correlación de dichos ensayos con la calicatas mecánicas C-2-4 y C-2-5, realizadas junto a la penetraciones dinámicas nº 1 y 2. Los índices resistentes obtenidos para el terreno formado por arcillas beige saturadas, en la cota del plano de cimentación, presenta una consistencia baja, con valores de N_{20} de las penetraciones dinámicas de 1 a 3 golpes, que se corresponde con una resistencia dinámica (R_p') \approx 8-9 Kp/cm². La densidad (T/m³) para las arcillas se establece en 1,80.

$$c_u = 1/40 R'_p = 1/40 \times 8-9 = 0,2-0,225 \text{ kp/ cm}^2$$

que permiten la adopción de una cohesión de 0,21 kp/ cm²

Así pues, introduciendo este parámetro en la expresión que permite la obtención de la tensión admisible se obtiene el siguiente resultado:

$$\sigma_{adm} = 0,52 \text{ kp/ cm}^2$$

Con lo que la tensión admisible adoptada será de 0,5 kp/ cm².

Debido a las características de los elementos que componen la infraestructura prevista, será conveniente resolver la cimentación mediante la construcción de una losa armada que abarque toda su superficie.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 18 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

Por último, respecto a las excavaciones a realizar, habrá que tener en cuenta la cota del nivel freático, que se ha detectado a una profundidad media de $-1,3$ m medida desde la superficie actual, cota esta que se corresponde con $+0,5$ absoluta, y que quedará por tanto por encima del plano de cimentación previsto. En este sentido habrá que proceder al agotamiento del nivel freático mientras dure la excavación y la ejecución de los elementos, operación en la que no se prevén problemas dado el carácter cohesivo (y, por tanto, más o menos impermeable) de los materiales que conforman los primeros metros del subsuelo, y teniendo en cuenta que el descenso requerido del nivel freático no será muy importante.

9.- CONCLUSIONES.

Debido a la pequeña entidad de las obras en cuanto a los movimientos de tierra, y partiendo de esta primera aproximación geológica de la zona y dada la experiencia acumulada en otras obras llevadas a cabo por CIOPU,s.l. en el término municipal de Burriana y alrededores, y por estar en posesión de distintos estudios, se ha llegado a un nivel de conocimiento geológico y geotécnico de la zona suficiente para proyectar una solución totalmente viable.

En cuanto a las conducciones, a la vista de los resultados obtenidos y de las profundidades de excavación previstas en proyecto, se puede pensar en la posibilidad de que no aparezcan derrumbamientos para los taludes de zanja proyectados, no obstante, por regla general habrá que proceder en función de los resultados en las primeras aperturas para tomar las pertinentes medidas de seguridad.

Las cimentaciones previstas deberán ejecutarse mediante losas armadas, adoptando para su cálculo una tensión admisible según el emplazamiento:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

- Pozo bombeo en la EDAR de Burriana: 1,0 Kp/cm²
- Pozo bombeo en el Sector Golf Sant Gregori: 0,5 Kp/cm²

En las excavaciones a realizar para la ejecución de los anteriores, habrá que tener en cuenta la cota del nivel freático dado que en ambas quedará por encima del plano de cimentación previsto. En este sentido habrá que proceder al agotamiento del nivel freático mientras dure los trabajos y aconsejándose el empleo de un sistema de entibación apropiado (tablestacado).

En lo que se refiere a las excavaciones a realizar en la instalación de las conducciones los materiales aflorantes en la zona implican una elevada ripabilidad y por tanto fácil excavación por los medios mecánicos habituales.

En la ejecución de las zanjas dada la relativa estabilidad de los materiales afectados se debe prever un talud de excavación en el entorno de lo 70-75° que bajo las condiciones expuestas en el presente capítulo (profundidad de excavación ≈ 2,0 m), dichos taludes se consideran estables para las dimensiones necesarias en este proyecto. No obstante se recomienda que en el caso de realizar excavaciones de mayor envergadura se recurra a estudios de estabilidad más exhaustivos, en especial en metodologías de equilibrio límite.

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 20 -
	ESTUDIO GEOTÉCNICO		Rev. 0 Enero 2005

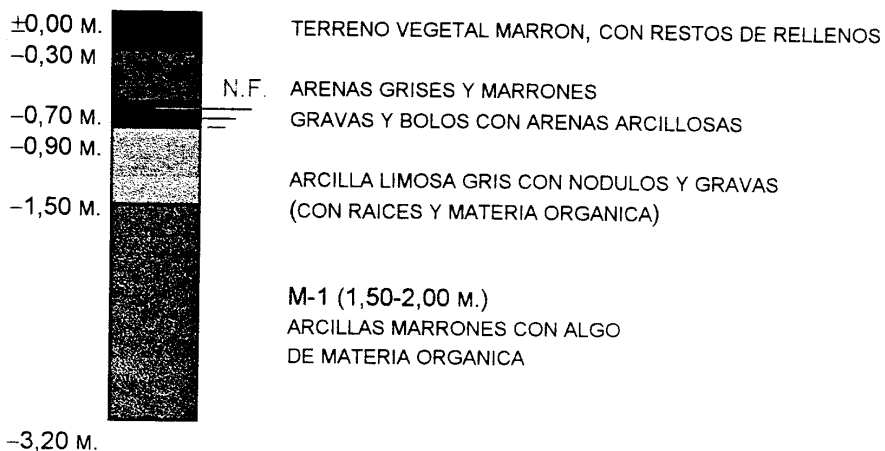
ANEXOS

AMPLIACION DE LA E.D.A.R. DE BURRIANA (CASTELLON)

GRÁFICOS DE LAS CALICATAS

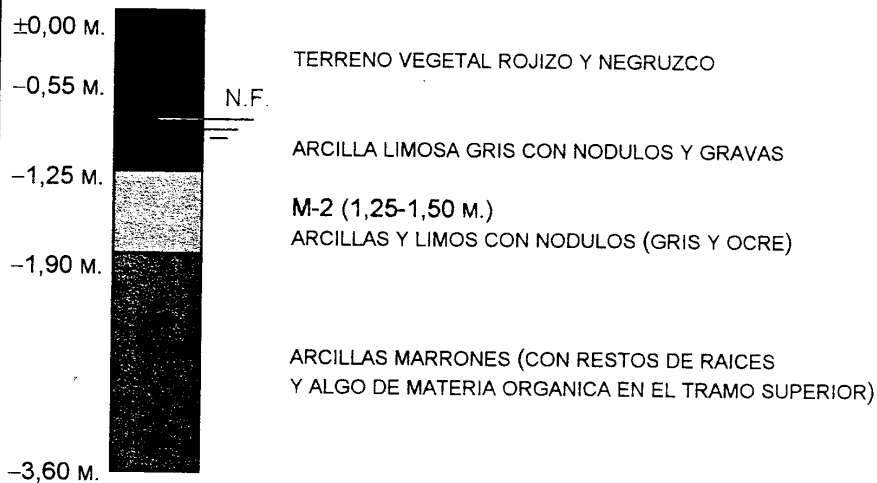
CATA - 1

12-1-98



CATA - 2

12-1-98





SONDEOS ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A.

GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA

PD - 1

ESTUDIO: Ampliación EDAR de Burriana. CASTELLON

REF: 98002

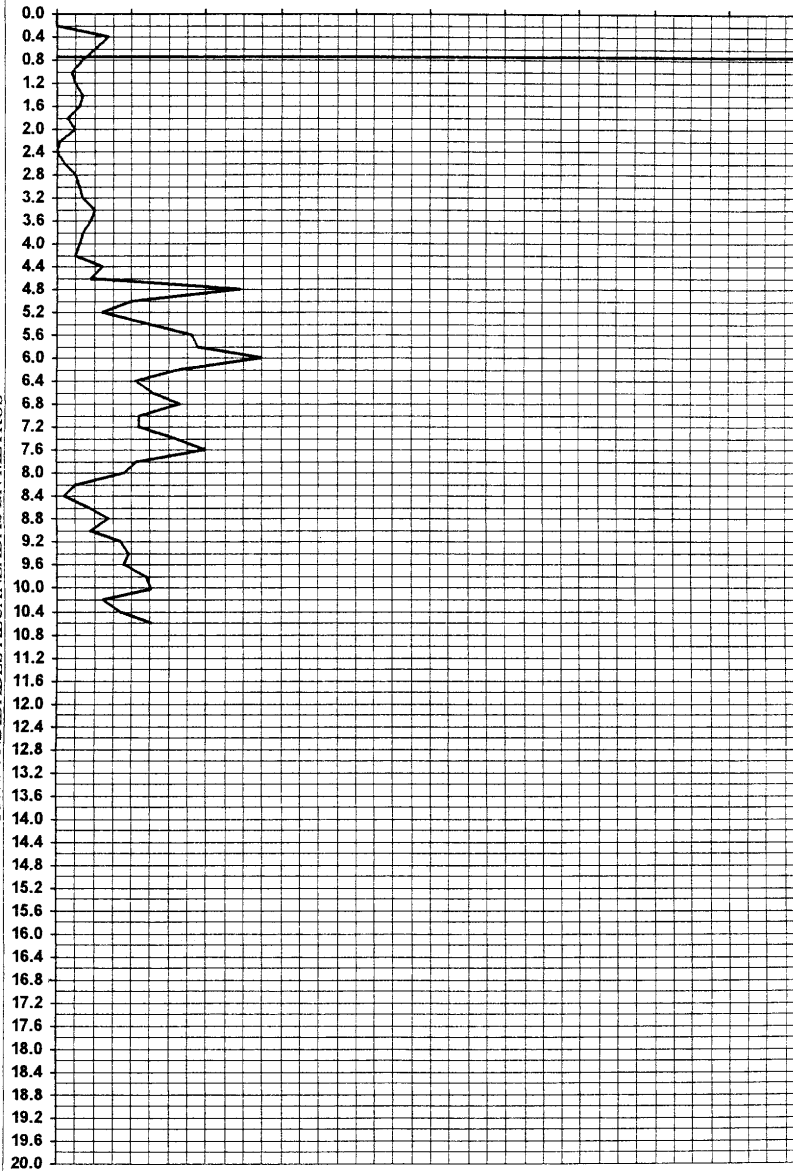
TIPO PENETROMETRO D.P.S.H.

FECHA: 9/01/98

CERRADO:
— M.
NIVEL FREATICO
— 0.8 M.

N(20) = NUMERO DE GOLPES POR 20 cms

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200



PROFUNDIDADES ALCANZADAS EN METROS

SONDISTA:
P. CANO
DIBUJA:
L. FAUS
CONTROLA:
MARTINEZ

OBSERVACIONES



SONDEOS ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A.

GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA

PD - 2

ESTUDIO: Ampliación EDAR de Burriana. CASTELLON

REF: 98002

TIPO PENETROMETRO D.P.S.H.

FECHA: 9/01/98

CERRADO:

— M.

NIVEL FREATICO

— 0.9 M.

SONDISTA:

P.CANO

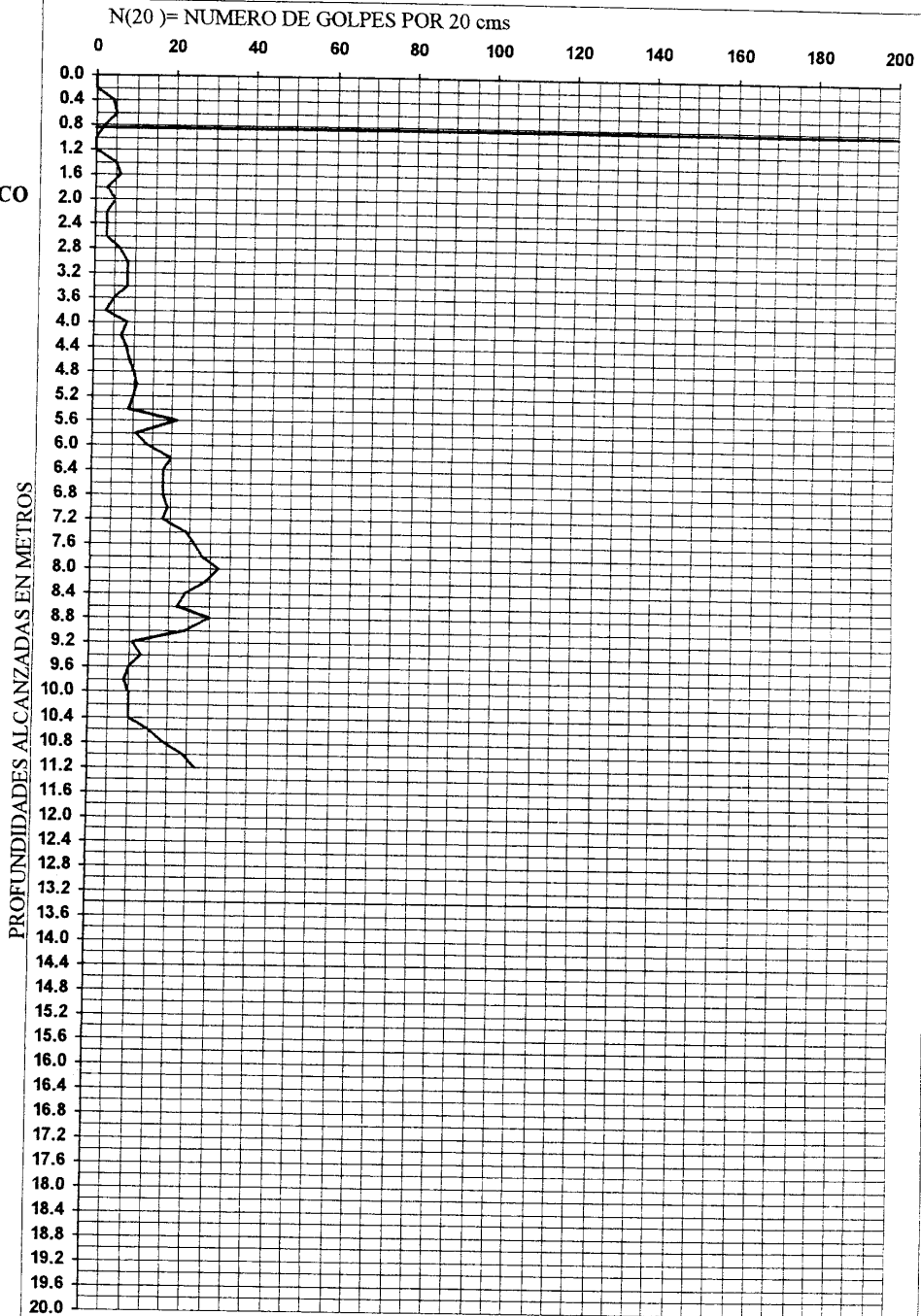
DIBUJA:

R.FAUS

CONTROLA:

M.MARTINEZ

OBSERVACIONES





SONDEOS ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A.

GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA

PD - 1

ESTUDIO: Urbanización "Sant Gregori". BURRIANA

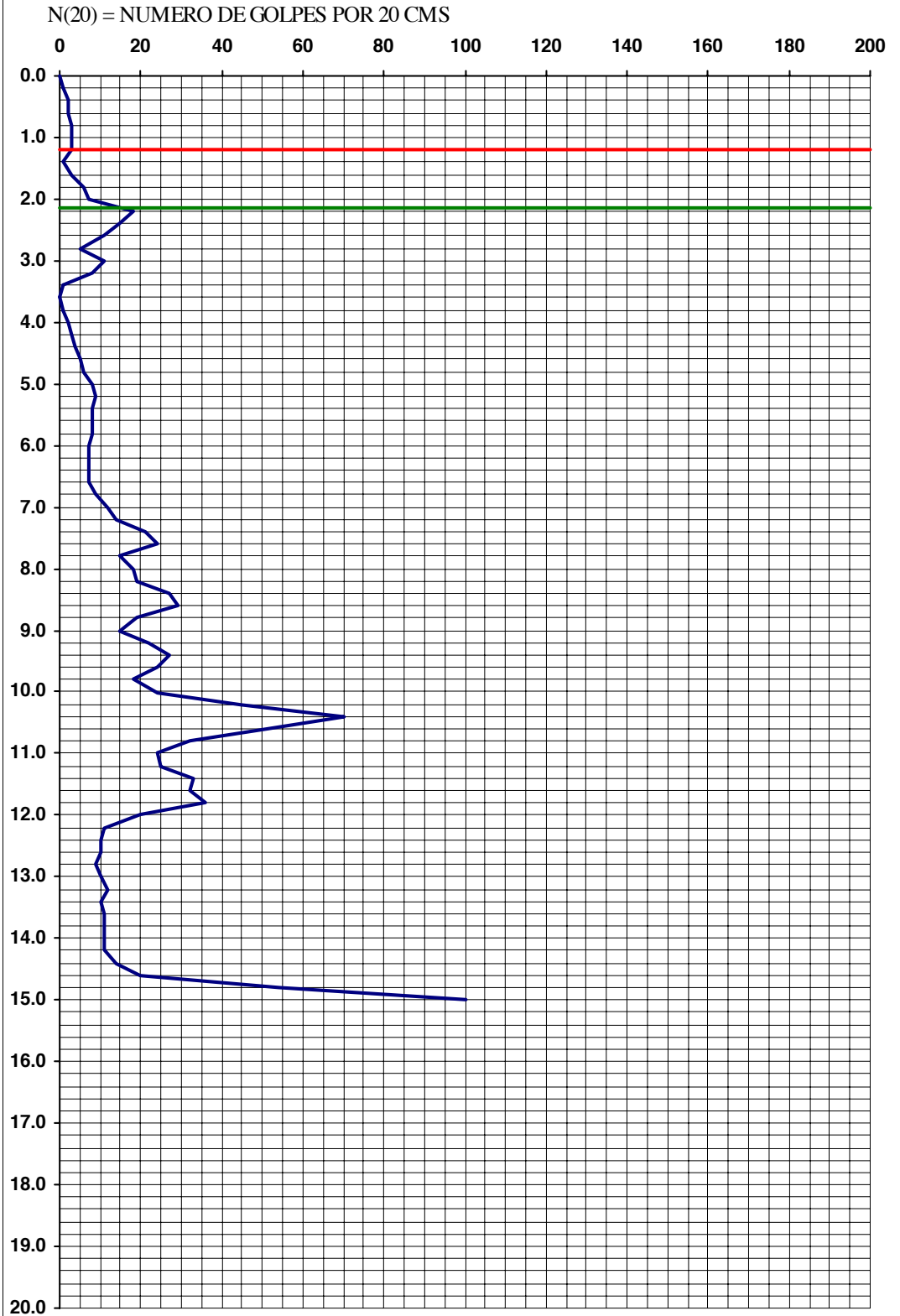
REF: 2004-024

TIPO PENETROMETRO DPSH

FECHA: 20/09/2004

CERRADO:
2.15 Mts
NIVEL FREATICO:
1.2 Mts

PROFUNDIDADES ALCANZADAS EN METROS



SONDISTA:
M.MORENO
DIBUJA:
R. FAUS
CONTROLA:
R.FAUS

OBSERVACIONES



SONDEOS ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A.

GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA

PD - 2

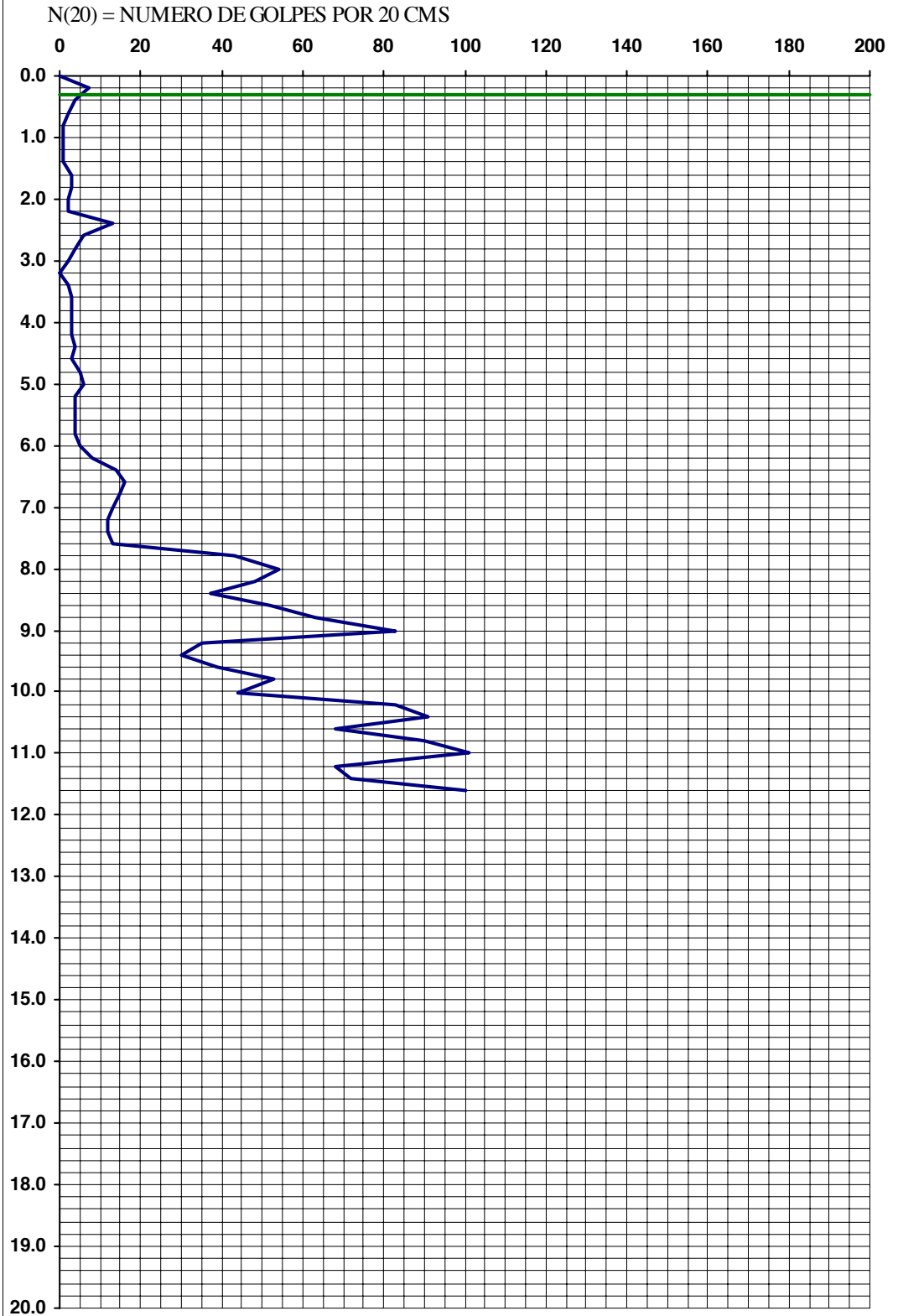
ESTUDIO: Urbanización "Sant Gregori". BURRIANA

REF: 2004-024

TIPO PENETROMETRO DPSH

FECHA: 20/09/2004

CERRADO:
0.3 Mts
NIVEL FREATICO
Mts



PROFUNDIDADES ALCANZADAS EN METROS

SONDISTA:
M.MORENO
DIBUJA:
R. FAUS
CONTROLA:
R.FAUS

OBSERVACIONES



ANEJO N° 4 :

TRAZADO

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

ÍNDICE

1.-	OBJETO DEL ANEJO	2
2.-	TRAZADO EN PLANTA	2
2.1.-	EJE SANEAMIENTO	3
2.2.-	EJE RIEGO	5
3.-	TRAZADO EN ALZADO	6
3.1.-	EJE SANEAMIENTO	7
3.2.-	EJE RIEGO	8

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO.

En el presente anejo se define el trazado tanto del eje de la impulsión de Saneamiento como de la impulsión de riego.

2.- TRAZADO EN PLANTA.

El trazado en planta de las impulsiones es una consecución de alineaciones rectas. Se ha pretendido que las conducciones discurren según el presente esquema general, por el cual el eje de la primera de las conducciones discorra paralela al bordillo, con un retranqueo respecto del mismo de 70 cm, por tanto el eje de la segunda conducción deberá discorrir paralela a la anterior y retranqueada desde el bordillo en una distancia de 1.32 m.

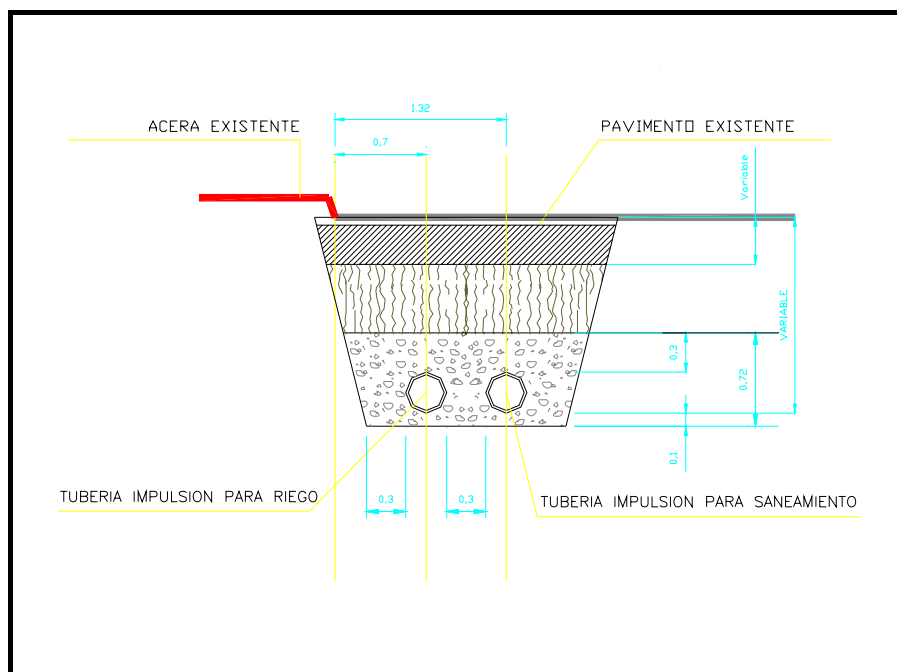


Figura nº 1: esquema propuesto para el trazado en planta.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

Esta ubicación en planta presenta la ventaja adicional de emplazarse en la zona destinada a aparcamiento en línea con lo que las sobrecargas debidas al tráfico serán menores. Los tramos donde se producen una curva, se resuelven debido a la tipología de las conducciones, y siempre que lo permita el radio de la misma, mediante el curvado de la conducción, si el ángulo del giro no permite lo anterior se recurrirá a piezas especiales o codos convencionales de ángulo requerido en cada caso.

A continuación se acompaña el listado en planta de ambos ejes.

2.1.- Eje saneamiento.

P.K.	X	Y	Cota	Azimet	Longitud	Tipo
0+000.000	752498	4419066.4	3.109	242.089	245.141	Recta
0+245.141	752347.48	4418872.9	1.604	242.089	275.586	Recta
0+520.726	752071.93	4418869	2.922	299.1	28.667	Recta
0+549.394	752051.59	4418848.8	2.525	250.214	89.524	Recta
0+638.917	752056.86	4418759.4	0.365	196.249	23.813	Recta
0+662.730	752045.09	4418738.7	2.444	232.9	74.487	Recta
0+737.217	751989.87	4418688.8	3.517	253.171	54.026	Recta
0+791.243	751952.01	4418650.2	3.489	249.433	137.178	Recta
0+928.421	751854.77	4418553.5	3.253	250.157	59.384	Recta
0+987.806	751812.97	4418511.3	3.788	249.701	12.356	Recta
1+000.162	751800.71	4418509.8	3.835	292.222	170.993	Recta
1+171.155	751654.01	4418597.6	4.363	334.35	542.462	Recta
1+713.617	751235.88	4418252	2.992	256.028	118.517	Recta
1+832.134	751146.47	4418174.2	2.212	254.414	384.911	Recta

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 4 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

2+217.045	750849.01	4417929.9	2.137	256.229	36.848	Recta
2+253.893	750817.55	4417910.7	2.183	265.131	22.754	Recta
2+276.647	750797.85	4417899.4	2.25	266.664	129.387	Recta
2+406.034	750684	4417837.9	3.278	268.482	108.837	Recta
2+514.871	750579.74	4417806.7	3.298	281.473	25.196	Recta
2+540.067	750555.6	4417799.4	3.499	281.452	60.72	Recta
2+600.787	750497.48	4417781.9	3.834	281.333	144.701	Recta
2+745.488	750365.01	4417723.6	3.572	273.629	58.68	Recta
2+804.168	750312.01	4417698.4	3.218	271.753	35.171	Recta
2+839.339	750282.39	4417679.5	3.025	263.752	56.384	Recta
2+895.723	750241.9	4417640.2	2.628	250.997	94.929	Recta
2+990.651	750179.2	4417569	2.478	245.933	78.294	Recta
3+068.945	750134.39	4417504.8	4.004	238.798	183.35	Recta
3+252.295	750028.26	4417355.3	3.519	239.298	89.366	Recta
3+341.662	749973.99	4417284.3	3.718	241.545	114.908	Recta
3+456.570	749899.93	4417196.4	3.278	244.587	56.382	Recta
3+512.952	749865.83	4417151.5	1.987	241.356	21.128	Recta
3+534.080	749861.31	4417130.9	2.173	213.71	37.891	Recta
3+571.971	749836.81	4417102	2.442	244.771	95.471	Recta
3+667.442	749767.94	4417035.8	1.891	251.295	204.116	Recta
3+871.558	749630.76	4416884.7	2.649	246.919	129.68	Recta
4+001.238	749553.47	4416780.6	2.311	240.65	135.665	Recta
4+136.903	749472.61	4416671.6	2.152	240.65	17.067	Recta
4+153.970	749474.7	4416654.7	2.03	192.172	215.266	Recta
4+369.236	749641.23	4416518.3	3.21	143.693	147.733	Recta
4+516.969	749570.36	4416388.7	2.883	231.853	59.66	Recta
4+576.629	749528.86	4416345.8	2.793	248.971	20.056	Recta

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

4+596.685	749512.33	4416334.3	2.869	261.37	23.587	Recta
4+620.272	749495.5	4416317.8	2.705	250.567	30.942	Recta
4+651.214	749465.9	4416308.8	2.503	281.193	8.941	Recta
4+660.	749459.68	4416315.2	2.501	351.011		

2.2.- Eje riego.

P.K.	X	Y	Cota	Azimut	Longitud	Tipo
0+000.000	749397.92	4416438.45	2.664	55.5739	59.127	Recta
0+059.127	749443.23	4416476.44	2.489	55.5739	150.049	Recta
0+209.176	749547.63	4416368.67	2.516	151.0113	2.342	Recta
0+211.518	749549.97	4416368.67	2.814	99.9911	28.437	Recta
0+239.956	749569.75	4416389.1	2.87	48.971	147.02	Recta
0+386.975	749640.28	4416518.09	3.043	31.8532	214.948	Recta
0+601.924	749474.01	4416654.31	2.024	343.6931	17.659	Recta
0+619.583	749471.84	4416671.83	2.156	392.1716	265.678	Recta
0+885.261	749630.19	4416885.17	2.649	40.6501	204.165	Recta
1+089.426	749767.4	4417036.35	1.893	46.9185	95.471	Recta
1+184.897	749836.27	4417102.47	2.436	51.2945	37.669	Recta
1+222.566	749860.63	4417131.2	2.18	44.7714	21.107	Recta
1+243.673	749865.14	4417151.82	1.998	13.7101	56.555	Recta
1+300.228	749899.35	4417196.86	3.285	41.3559	114.927	Recta
1+415.155	749973.42	4417284.73	3.711	44.5871	89.333	Recta
1+504.489	750027.67	4417355.71	3.503	41.5449	183.328	Recta
1+687.816	750133.78	4417505.2	3.988	39.2981	78.332	Recta
1+766.149	750178.62	4417569.43	2.478	38.7976	95	Recta

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

1+861.148	750241.37	4417640.76	2.628	45.9328	56.487	Recta
1+917.636	750281.93	4417680.07	3.025	50.9966	35.292	Recta
1+952.928	750311.65	4417699.1	3.219	63.7518	58.732	Recta
2+011.660	750364.7	4417724.31	3.546	71.7531	144.702	Recta
2+156.362	750497.16	4417782.56	3.823	73.6256	194.784	Recta
2+351.146	750683.71	4417838.58	3.135	81.4265	129.259	Recta
2+480.405	750797.48	4417900.01	2.241	68.4788	22.745	Recta
2+503.150	750817.18	4417911.39	2.181	66.6637	36.783	Recta
2+539.933	750848.58	4417930.54	2.135	65.1311	384.843	Recta
2+924.776	751145.99	4418174.78	2.203	56.2289	118.521	Recta
3+043.297	751235.4	4418252.58	2.986	54.4141	542.995	Recta
3+586.291	751653.94	4418598.51	4.365	56.0282	171.262	Recta
3+757.553	751800.87	4418510.52	3.84	134.3496	11.845	Recta
3+769.398	751812.63	4418511.97	3.788	92.2215	59.132	Recta
3+828.530	751854.24	4418553.98	3.237	49.7014	137.178	Recta
3+965.708	751951.48	4418650.73	3.491	50.1574	54.044	Recta
4+019.751	751989.35	4418689.29	3.484	49.4332	74.39	Recta
4+094.141	752044.51	4418739.2	2.414	53.1705	23.475	Recta
4+117.616	752056.11	4418759.61	0.343	32.8996	114.52	Recta
4+232.	752049.36	4418873.94	3	396.2492		

3.- TRAZADO EN ALZADO.

En alzado se ha buscado ir a una profundidad de zanja que proporcione un recubrimiento en el entorno de 0,9 - 1,0 m. Altura suficiente para evitar el aplastamiento del tubo y lo menor posible de cara a la excavación, ello se llevará a cabo siempre que la existencia de posibles servicios no condicione la misma.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

3.1.- Eje saneamiento.

P.K.	Cota terreno	Rasante 1	Dif. cotas	Pendiente
0+000.000	3.109	1	-2.109	0
0+002.500	3.109	1	-2.109	0
0+631.300	1.503	1.87	0.367	0.14
0+671.920	2.363	2.36	-0.003	1.21
0+741.960	3.378	1.58	-1.798	-1.11
1+171.740	4.122	2.56	-1.562	0.23
1+243.740	2.453	1.86	-0.593	-0.97
1+315.740	2.33	1.69	-0.64	-0.24
1+547.740	2.331	1.28	-1.05	-0.18
1+635.740	2.598	1.22	-1.378	-0.07
1+712.760	2.726	1.79	-0.936	-0.1
1+795.410	2.916	1.71	-1.206	-0.1
2+300.000	2.31	1.31	-1	-0.08
2+405.860	3.198	2.06	-1.138	0.71
2+622.890	3.836	2.65	-1.186	0.27
2+775.000	3.651	1.74	-1.911	-0.6
3+341.590	3.716	2.21	-1.506	0.08
3+447.310	2.456	1.16	-1.296	-0.99
3+850.000	2.512	1.51	-1.002	0.09
3+950.000	2.131	0.89	-1.241	-0.62
4+650.000	2.505	1	-1.505	0.02
4+660.000	2.501	2.5	-0.001	15

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	TRAZADO		Rev. 0 Marzo 2005

3.2.- Eje riego.

P.K.	Cota terreno	Rasante 1	Dif. cotas	Pendiente
0+000.000	2.664	0.5	-2.164	5.2
0+025.000	2.555	1.8	-0.755	5.2
0+150.000	2.217	1.5	-0.717	-0.24
0+211.120	2.808	1	-1.808	-0.82
0+807.080	2.132	0.89	-1.243	-0.02
0+907.310	2.505	1.51	-0.995	0.62
1+310.070	2.462	1.16	-1.302	-0.09
1+415.400	3.705	2.21	-1.495	1
1+981.780	3.659	1.74	-1.919	-0.08
2+134.480	3.806	2.65	-1.156	0.6
2+353.040	2.707	2.06	-0.647	-0.27
2+457.410	2.301	1.31	-0.991	-0.72
2+961.710	2.895	1.71	-1.185	0.08
3+044.260	2.574	1.79	-0.784	0.1
3+457.310	2.374	1.16	-1.214	-0.15
3+586.290	4.365	2.56	-1.805	1.09
4+015.370	3.38	1.58	-1.8	-0.23
4+085.160	2.362	2.36	-0.002	1.12
4+150.000	1.575	0.921	-0.654	-2.22
4+200.000	2.054	0.929	-1.125	0.02
4+232.000	3	1.5	-1.5	1.78



ANEJO N° 5 :

JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- JUSTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES RESIDUALES.	2
2.1.- ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.	2
2.2.- ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES.....	4
3.- JUSTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES DE RIEGO.....	8
3.1.- DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	8
3.2.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE AGUA.	8
3.2.1.- <i>Calculo de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia (ET_o).....</i>	<i>9</i>
3.2.2.- <i>Resultados obtenidos de la E_{to}.....</i>	<i>17</i>
3.2.3.- <i>Elección del coeficiente de cultivo (K_c).....</i>	<i>18</i>
3.2.4.- <i>Efecto de localización.....</i>	<i>18</i>
3.2.5.- <i>Correcciones por condiciones locales.....</i>	<i>18</i>
3.2.6.- <i>Necesidades Netas.....</i>	<i>19</i>
3.2.7.- <i>Necesidades totales de riego (N_{Tr}).....</i>	<i>20</i>
3.2.8.- <i>Coeficiente de uniformidad (CU).....</i>	<i>21</i>
3.2.9.- <i>Eficiencia de la aplicación (EA).....</i>	<i>21</i>
3.3.- RESULTADOS UNITARIOS DE LAS NECESIDADES TOTALES DE RIEGO (N _{TR}).....	21
4.- DISPONIBILIDAD DE CAPACIDAD EN LA E.D.A.R. DE BURRIANA	24

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

1.- INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se justifican los caudales de aguas residuales que producirán en el sector Golf Sant Gregori y que condicionan el diseño de las instalaciones del presente proyecto. Del mismo modo se justifica la disponibilidad de caudales de agua depurada para el riego de las instalaciones del campo de Golf y de sus zonas ajardinadas. Por último se justifica la existencia de reserva en la E.D.A.R. de Burriana

2.- JUSTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES RESIDUALES.

El cálculo del caudal de agua residual producida en sector Golf Sant Gregori se obtienen a partir de las estimaciones realizadas para los consumos de aguas potables en dicho sector y que se obtienen de acuerdo con la NTE-IFA.

2.1.- Estimación de la población.

Se obtiene el dato de población a partir de las superficies según los usos asignados. La distribución de superficies así como sus usos se detallan a continuación:

• Uso residencial	750.634,60 m ²
• Uso terciario – hotelero	51.695,11 m ²
• Uso terciario – comercial	37.811,70 m ²
• Uso terciario – deportivo	3.500,00 m ²
<hr/>	
• TOTAL	843.641,41 m²

Si los valores de ocupación son los siguientes:

- 3,6 habitantes por cada 100 m² de uso residencial
- 2 habitantes por habitación de uso hotelero

Los resultados de la homologación suponen:

USO RESIDENCIAL

- Viviendas Unifamiliares Aisladas (UFA) 437 ud
- Viviendas Unifamiliares en Hilera (UFH) 818 ud
- Viviendas de Edificación en Altura (EDA) 4638 ud

USO TERCIARIO

- Hotelero. Habitaciones 400 ud

A efectos de cálculo de caudales se asimilará la superficie destinadas a usos comerciales y deportivos, a superficies residenciales con la misma carga urbanística. Se prevé que un 50% del total de viviendas y plazas hoteleras funcionará al 100% tan solo en los seis meses de época estival y de temporada, de modo que el resto del año la ocupación será del 50% para tener en consideración el carácter estacional de la población.

Según lo anterior las poblaciones esperables son las siguientes:

Temporada baja

	VIVIENDAS	HABITABILIDAD	HABITANTES
	u	Hab/m ²	u
RESIDENCIAL	5.893	1,75	10.313
HOTELERO	1.433	1	1.433

Temporada alta

	VIVIENDAS	HABITABILIDAD	HABITANTES
	u	Hab/m ²	u
RESIDENCIAL	5.893	3,6	21.215
HOTELERO	1.433	2	2.866

Los valores de dotación de agua potable asignadas a cada uno de los uso son:

- 250 l/hab.día para uso residencial
- 150 l/hab.día en uso hotelero

2.2.- Estimación de los caudales de aguas residuales.

Para la determinación de los caudales de aguas residuales generados se considera un coeficiente de pérdidas del 10 % en el proceso de paso del agua potable a residual. Si bien algunos autores recomiendan tomar un coeficiente representativo de pérdidas en el 15 %, se adoptará el citado valor, más conservador, de 10 %.

Para la obtención de los caudales máximos se obtiene un factor de punta en función del caudal medio total. Para la determinación del factor punta utilizaremos varios criterios:

- a) Según La “Instruction technique aux réseaux d’assainissement des agglomerations” (Imprimerie Nationale 1981) el coeficiente de punta para el caudal de aguas domésticas viene dado por la siguiente expresión:

$$C_p^d = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_m^d}}$$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

donde:

C_p^d = Coeficiente punta del caudal de aguas residuales domésticas

Q_m^d = Caudal medio diario de aguas residuales domésticas en litros por segundo

b) Según la fórmula empírica recomendada por el CEDEX en diversos cursos sobre tratamientos de aguas residuales:

$$F_p = \left[1,15 + \frac{2,575}{Q_m^{1/4}} \right]$$

donde:

F_p = Coeficiente de punta

Q_m = Caudal medio en m³/h

Por tanto el factor de punta asociado al caudal medio es:

- 1,96 en temporada baja
- 1.82 en temporada alta

Para considerar las puntas por variación estacional, se tomará de forma complementaria un coeficiente C_e de 1,23.

Así pues los caudales punta se obtendrán de la aplicación de la siguiente expresión:

$$Q_p = Q_m \cdot F_p \cdot C_e$$

F_p = Coeficiente de punta

Q_m = Caudal medio en m³/h = $Q_{\text{total diario}}/24$

C_e = Coeficiente por estacionalidad

De la aplicación de las anteriores expresiones se obtienen los valores de los caudales medios y máximos, que se resumen en los siguientes cuadros:

Temporada baja

	HABITANTES	DOTACIÓN RES	Q MEDIO
	u	m ³ /día	m ³ /día
RESIDENCIAL	10.313	0,225	2.320,4
HOTELERO	1.433	0,135	193,5

Temporada alta

	HABITANTES	DOTACIÓN RES	Q MEDIO
	u	m ³ /día	m ³ /día
RESIDENCIAL	21.215	0,225	4.773,3
HOTELERO	2.866	0,135	386,9

Caudal punta en temporada alta:

- $Q_p = 133,9 \text{ m}^3/\text{s}$

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

Se tomarán para dimensionar la conducción los caudales de temporada alta.
Los caudales de proyecto son pues:

- $Q_m = 60 \text{ l/s}$
- $Q_p = 134 \text{ l/s}$
- **$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{PFB}} = 90 \text{ l/s}$**

3.- JUSTIFICACIÓN DE LOS CAUDALES DE RIEGO.

3.1.- Datos climatológicos.

Los datos climatológicos que se exponen en la siguiente tabla han sido facilitados por el Observatorio Meteorológico de Almassora (Castellón) del Instituto Meteorológico Nacional y se corresponden con los datos medios del periodo (1982-1991).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T	9.7	10.7	12.5	14.2	17.3	21.5	25.1	24.7	22.9	18.4	13.9	10.8
HR	67.7	67.7	65.7	65.4	64.8	67.1	66.3	67.8	70.1	71.9	73.0	71.4
v	2.57	2.42	2.44	2.36	2.20	1.95	2.14	2.02	2.20	2.48	2.36	2.43
n	5.70	5.86	6.52	7.42	8.52	9.45	10.07	9.04	7.62	6.21	5.36	5.27

3.2.- Cálculo de las necesidades de agua.

A efecto de diseño lo que interesa conocer acerca de las necesidades de agua es su valor punta, en función del cual se dimensionan posteriormente las instalaciones de riego. Se obtiene las necesidades reales de aplicar la siguiente expresión:

$$Etr = ET_0 \cdot Kc \cdot K_1 \cdot K_2$$

$$Nn = ETrl - Pe - Gw - \Delta w$$

$$NTr = \frac{Nn}{(EA \cdot CU)}$$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 9 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

Siendo:

- NTr: Necesidades totales de riego (mm/día)
- Nn: Necesidades netas de riego (mm/día)
- ETo: Evapotranspiración potencial del cultivo de referencia
- Kc: Coeficiente del cultivo
- K1: Coeficiente corrector por variación climática
- K2: Coeficiente corrector por advección
- CU: Coeficiente de uniformidad
- Pe: Precipitación efectiva (mm/día)
- Gw: Aporte capilar (mm/día)
- EA: Eficiencia de la aplicación

3.2.1.-Calculo de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia (ETo).

En primera aproximación se deducen la ETo a partir de los siguientes métodos:

- Thornthwaite
- Penman
- Radiación
- Blaney-Criddle

Finalmente se emplearán para el cálculo de las necesidades de agua el promedio de los resultados obtenidos.

3.2.1.1 Cálculo de la ETo según el método de THORNTHWAITE

Método empírico basado exclusivamente en la temperatura, ajustando por un coeficiente que depende de la latitud del lugar y pondera la exposición solar a lo largo del año:

$$E(\text{mm/mes}) = 16,0 \cdot \left(\frac{10 \cdot T}{I} \right) \cdot \alpha$$

Siendo:

- T: temperatura media mensual en °C
- I : Índice de calor para los 12 meses del año. $I = \sum (T/5) \cdot 1,514$ para cada mes del año
- $\alpha = 6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I_3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I_2 + 1,792 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,49239$

Datos facilitados por el I.N.M.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo (mm/día)	0.73	0.89	1.30	1.89	2.88	3.75	4.78	4.57	3.54	2.23	1.24	0.78

3.2.1.2 Cálculo de la ETo según el método de PENMAN

Se obtiene la evapotranspiración potencial según la siguiente expresión:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 11 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

$$ET_0 = (W \cdot Rn + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (ea - ed))$$

Siendo:

- ETo: Evapotranspiración del cultivo de referencia (mm/día).
- W: Factor de ponderación relacionado con los efectos de la temperatura y la altitud en relación con la radiación recibida en superficie terrestre.
- 1-W: Factor de ponderación relacionado con los efectos de la Humedad relativa y la velocidad del viento.
- Rn: Radiación neta equivalente de evaporación (mm/día).
- f(u): Función relacionada con el viento.
- (ea-ed): Diferencia entre la presión saturante del vapor a T° del aire y la presión real del vapor medio del aire (mbar).

Presión del vapor (ea – ed)

ea: Presión saturante del vapor en función de la temperatura media del aire (mbar). (tabla 11)

ed: Presión del vapor calculado a partir de la temperatura media en el punto de rocío (mbar). Su cálculo se efectúa según la expresión:

$$ed = ea \cdot \left(\frac{HR_{media}}{100} \right)$$

En la siguiente tabla se exponen los resultados así obtenidos:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

ea	12.06	12.86	14.5	16.3	19.72	52.65	31.9	31.13	28	21.16	16	12.85
ed	8.16	8.7	9.52	10.66	12.77	17.21	21.14	21.10	10.62	15.21	11.68	9.17
ea-ed	3.9	4.16	4.98	5.64	6.95	8.44	10.76	10.03	8.38	5.95	4.32	3.68

Función del viento (fu):

Su cálculo se efectúa según la expresión:

$$fu = 0,27 \cdot (1 + (v^2 / 100))$$

Siendo:

- v: Velocidad del viento media de medias mensuales a una altura de 2 metros. (Km/día)

En la siguiente tabla se exponen los resultados así obtenidos:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
fu	0.87	0.83	0.84	0.82	0.78	0.72	0.77	0.74	0.78	0.84	0.82	0.83

Factor de ponderación (W):

El manual 24 de la FAO, establece el valor del factor de ponderación W y 1-W teniendo en cuenta la altitud y temperatura. A continuación se muestran los factores resultantes para las condiciones reinantes (tabla 2 y 3):

	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
W	0.55	0.55	0.58	0.61	0.68	0.71	0.75	0.73	0.71	0.66	0.61	0.55

1-W	0.45	0.45	0.42	0.39	0.32	0.29	0.25	0.27	0.29	0.34	0.39	0.45
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Rn (Radiación neta equivalente)

A la diferencia entre la radiación entrante y saliente. Es decir, la diferencia entre la radiación neta de ondas cortas (Rns) y radiación neta de ondas largas (Rnl).

Radiación neta de ondas cortas (Rns)

$$Rns = (1 - \alpha) \cdot (0,25 + 0,5 \cdot \frac{n}{N}) \cdot Ra$$

Siendo:

- α : Coeficiente de reflexión. A efectos prácticos se adopta = 0.25
- Ra: radiación extraterrestre (mm/día) (Latitud: 40° - Hemisferio Norte) (tabla 4)
- n: N° de horas medio diarias de fuerte insolación (horas)
- N: Duración máxima diaria media de horas de fuerte insolación (horas) (Latitud: 40° - Hemisferio Norte) (tabla 5)

En la siguiente tabla se exponen los resultados así obtenidos:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ra	6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7
n	5.70	5.86	6.52	7.42	8.52	9.45	10.07	9.04	7.62	6.21	5.36	5.27
N	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0	14.7	13.7	12.5	11.2	10.0	9.3

Rns	2.61	3.35	4.44	5.63	6.7	7.33	7.38	6.55	5.15	3.78	2.7	2.26
------------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	-----	------

Radiación neta de ondas largas (Rns)

$$Rnl = f(t) \cdot f(ed) \cdot f\left(\frac{n}{N}\right)$$

Siendo:

- f(t): Corrección para la temperatura con respecto a la radiación de ondas largas (tabla 6)
- f(ed): Corrección para la presión de vapor con respecto a la radiación de ondas largas (tabla 7)
- f(n/N): Corrección para la relación entre las horas reales de fuerte insolación y las máximas posibles con respecto a la radiación de ondas largas (tabla 8)

En la siguiente tabla se exponen los resultados así obtenidos:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
f (t)	12.65	12.84	13.2	13.53	14.06	14.9	15.66	15.57	15.2	14.28	13.5	12.95
f(ed)	0.22	0.19	0.18	0.16	0.14	0.12	0.13	0.13	1.11	1.13	0.16	0.19
f(n/N)	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Rnl	0.41	0.36	0.35	0.31	0.29	0.26	0.3	0.3	0.25	0.27	0.32	0.36

Radiación neta equivalente (Rn)

En la siguiente tabla se exponen los resultados así obtenidos:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Rn	2.2	2.99	4.09	5.32	6.41	7.07	7.08	6.25	4.9	3.51	2.38	1.9

Resultados obtenidos según Penman:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo (mm/día)	2.73	3.19	4.12	5.04	6.07	6.78	7.38	6.56	5.37	4.01	2.83	2.41

3.2.1.3 Cálculo de la la ETo según el método de la RADIACIÓN.

El método de la radiación emplea como datos climáticos medios la temperatura y la radiación solar, y se precisan además datos generales de humedad relativa media y velocidad media del viento diurno. Viene dado por la expresión:

$$ETo = a + b \cdot (W \cdot Rs)$$

donde:

- W: índice de ponderación que depende de la temperatura y de la latitud y que se encuentra tabulado
- Rs: es la radiación solar expresada en equivalente de evaporación en mm/día.

$$R_s = (0.25 + 0.5 \cdot \frac{n}{N}) \cdot R_a$$

donde:

- n: insolación real en horas día
- N: insolación máxima posible en función de la latitud y época del año
- Ra: radiación extraterrestre. Función del año y de la latitud
- a y b: son coeficientes de ajuste de la Eto con W*Rs en función de la humedad y de la velocidad del viento.

Resultados obtenidos según el método de la Radiación:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo (mm/día)	1.45	2.2	3.0	4.1	5.3	6.25	6.55	6.0	4.0	2.45	1.65	1.3

3.2.1.4 *Cálculo de la la ETo según el método de BLANEY-CRIDDLE.*

Método empírico cuya expresión es:

$$C = K \cdot F$$

Donde:

- C es el consumo de agua en mm de altura.
- K es un coeficiente adimensional que adopta valores anuales, mensuales, semanales...

- F es la suma de consumos mensuales obtenida por la siguiente expresión:

$$F = \sum (0.87 \cdot p \cdot t)$$

siendo:

- p: el número total de horas diarias de crecimiento, variable para cada mes del año
- t: temperatura media mensual en °C

Resultados obtenidos según el método de Blaney-Criddle:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ET _o (mm/día)	1.05	1.5	2.0	2.7	3.35	4.4	5.2	5.05	3.3	2.3	1.55	1.0

3.2.2.- Resultados obtenidos de la Eto.

De promediar los valores obtenidos con los métodos de Thornthwaite, Penman, Radiación y Blaney-Criddle:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ET _o (mm/día)	1.5	1.9	2.6	3.4	4.4	5.3	6.0	5.5	4.1	2.7	1.8	1.4

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 18 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

3.2.3.- Elección del coeficiente de cultivo (Kc).

Dado el tipo de cultivo que se pretende establecer distinguiremos dos grupos principales.

- Campo de Golf (Calles, Rough, Tees): formado básicamente por pradera *Cynodon Dactylon*, con escasa incidencia de las masas arbustivas, se puede asimilar un coeficiente de cultivo $K_c = 0,8$
- Campo de Golf (Greenes y antegreenes): formado básicamente por pradera *Poa Trivialis*, con escasa incidencia de las masas arbustivas, se puede asimilar un coeficiente de cultivo $K_c = 1,1$

3.2.4.- Efecto de localización.

Factor que relaciona la fracción de área sombreada (A) con la superficie total. En nuestro caso se tiene que:

- Para el caso de superficie de pradera de gramíneas no se tiene en cuenta dicho efecto
- $A = 52\%$. Se aplicará en la superficie ajardinada

Aplicando la expresión de Aljibury para la obtención del K_1

$$K_1 = 1,34 \cdot A = 1,34$$

3.2.5.- Correcciones por condiciones locales

3.2.5.1 *Coeficiente por variación climática.*

Dado que la ETo utilizada en el cálculo equivale al valor medio del periodo considerado (1982-1991), debe mayorarse para considerar aquellas desviaciones

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

significativas en las condiciones climatológicas. Este coeficiente de mayoración debe estar comprendido entre 15% y un 25%.

Se adopta un $K_2 = 1.15$

3.2.5.2 Variación por advección

El cambio del régimen de humedad que origina en la zona la puesta en riego de una superficie de terreno significativa implica una modificación de los valores de la evapotranspiración. La corrección a aplicar depende del tamaño de la zona de riego.

3.2.6.- Necesidades Netas

Las necesidades netas se calculan según la expresión anteriormente citada:

$$Nn = ETrI - Pe - Gw - \Delta w$$

Siendo:

- Pe: Precipitación efectiva
- Gw: Aporte capilar. No lo tendremos en cuenta pues se considera que su efecto es despreciable, quedando al no considerarlo del lado de la seguridad
- Δw : Variación en el almacenamiento de agua del suelo

A la anterior expresión que nos da las necesidades netas debemos hacerle las siguientes puntualizaciones:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 20 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

- En cuanto a la precipitación efectiva (P_e) hemos de decir que aunque estadísticamente en el mes de máximas necesidades se produce cierta lluvia media, que de lugar a una precipitación efectiva, esta no debe tenerse en cuenta al diseñar el sistema, ya que puede no llover en el intervalo entre dos riegos.
- El aporte capilar (G_w) puede ser importante en casos en que la capa freática este próxima, pero no suele tenerse en cuenta en climas áridos o semiáridos.
- La variación de almacenamiento de agua en el suelo (Δw) no debe tenerse en cuenta para el cálculo de las necesidades punta

3.2.7.- Necesidades totales de riego (N_{Tr})

Para el cálculo de las necesidades totales de riego a partir de las necesidades netas hay que tener en cuenta tres hechos:

- Falta de uniformidad del riego
- Pérdida de agua por precolación
- Necesidades de lavado

El primero se tiene en cuenta a partir de un coeficiente que tiene en cuenta la uniformidad del riego. Los dos últimos factores se estudian conjuntamente mediante un coeficiente de eficiencia de la aplicación. De la expresión anteriormente citada:

$$N_{Tr} = \frac{N_n}{(EA \cdot CU)}$$

3.2.8.- Coeficiente de uniformidad (CU)

Teniendo en cuenta factores técnicos, como la densidad del cultivo, grado de tecnología disponible en el riego (RLAF) y la topografía del terreno se adopta una uniformidad de distribución $CU = 0.95$.

3.2.9.- Eficiencia de la aplicación (EA).

Se adoptan aquellos valores elaborados por Séller (1998) teniendo en cuenta el clima y que la textura del suelo es tipo medio, resultando así un valor de $EA = 0,85$.

3.3.- RESULTADOS UNITARIOS DE LAS NECESIDADES TOTALES DE RIEGO (NTr).

En las siguientes tablas se muestran las necesidades totales de riego “máximas” obtenidas según los factores correctores anteriormente calculados y teniendo en cuenta que hemos clasificado la superficie demandante de agua en dos grandes grupos.

- Campo de Golf

Necesidades en calles, rough y tees.

ENERO

NTr	NTrm
m3/Ha.dia	m3/Ha.mes
14.4	447



JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

Rev. 0
Enero 2005

FEBRERO	18.8	527
MARZO	25.2	782
ABRIL	33.2	997
MAYO	42.6	1321
JUNIO	51.3	1538
JULIO	57.9	1795
AGOSTO	53.7	1665
SEPTIEMBRE	39.2	1177
OCTUBRE	26.6	825
NOVIEMBRE	17.6	528
DICIEMBRE	13.3	412

Necesidades en greenes y antegreenes.

	NTr	NTrm
	m3/Ha.dia	m3/Ha.mes
ENERO	20.8	644
FEBRERO	27.1	759
MARZO	36.3	1126
ABRIL	47.9	1436
MAYO	61.3	1902
JUNIO	73.8	2215
JULIO	83.3	2584
AGOSTO	77.3	2397

JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

 Rev. 0
Enero 2005

SEPTIEMBRE	56.5	1695
OCTUBRE	38.3	1188
NOVIEMBRE	25.3	760
DICIEMBRE	19.1	593

Totales demandados:

	m3/mes	m3/dia
ENERO	24,930	804
FEBRERO	29,393	1,050
MARZO	43,585	1,406
ABRIL	55,578	1,853
MAYO	73,618	2,375
JUNIO	85,735	2,858
JULIO	100,012	3,226
AGOSTO	92,775	2,993
SEPTIEMBRE	65,617	2,187
OCTUBRE	45,969	1,483
NOVIEMBRE	29,428	981
DICIEMBRE	22,964	741

- Superficie ajardinada (parques y jardines).

	m3/mes	m3/dia
ENERO	14,635	472
FEBRERO	14,635	523
MARZO	14,635	472
ABRIL	14,163	472

MAYO	14,635	472
JUNIO	14,163	472
JULIO	14,635	472
AGOSTO	14,635	472
SEPTIEMBRE	14,163	472
OCTUBRE	14,163	457
NOVIEMBRE	14,163	472
DICIEMBRE	14,163	457

Del estudio de las necesidades hídricas obtenidas en el Anejo correspondiente se obtienen los siguiente volúmenes demandados:

- Volumen anual de agua demandado por el campo de Golf.....669.604 m³
- Volumen anual de agua demandado por el parque del Clot y litoral....172.786 m³
- Volumen total anual demandado..... **842.391 m³**

4.- DISPONIBILIDAD DE CAPACIDAD EN LA E.D.A.R. DE BURRIANA

Del estudio de los datos suministrados por la empresa explotadora de la E.D.A.R. de Burriana (FACSA) para los dos últimos años se deduce que la media de los caudales diarios no superan los 16.824 m³/día, salvo vertidos puntuales, por lo que a corto plazo existe reserva para tratar las aguas generadas por la actuación del sector Golf Sant Gregori de Burriana, más aún si tenemos en cuenta que la implantación de viviendas y población en dicho sector será gradual, viéndose comprometida a medio-largo plazo dicha capacidad por la propia evolución de la población de Burriana y por posibles nuevas actuaciones urbanísticas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 25 -
	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES		Rev. 0 Enero 2005

En cuanto a la suficiencia de aporte de caudales para riego por parte de la E.D.A.R de Burriana y dado que la construcción del campo de Golf se llevará a cabo en una primera fase, al inicio de las obras en la actuación los caudales demandados por este deberán ser suministrados a corto plazo por la E.D.A.R, situación esta que es claramente factible pues como se puede observar los caudales vertidos por la E.D.A.R. son siempre mayores al caudal continuo (4.843 m³/día) demandados para el riego del Golf.



JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

Rev. 0
Enero 2005AÑO 2001

dia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
1	9.530	11.530	13.906	11.140	9.790	15.400	11.330	13.200	11.220	13.860	15.070	15.510
2	11.810	13.150	11.850	13.240	9.570	16.990	12.870	13.420	12.100	14.520	14.190	13.640
3	11.890	11.380	12.170	14.872	11.990	13.310	14.190	14.410	13.640	15.730	26.630	15.730
4	15.820	11.150	11.680	8.258	11.470	13.380	12.980	13.530	14.850	16.610	16.280	16.940
5	15.340	12.680	12.660	11.800	8.800	16.190	13.200	12.320	13.200	13.090	17.050	15.950
6	13.530	13.355	12.080	10.900	8.250	13.620	13.860	14.190	10.500	11.619	14.410	13.420
7	14.570	13.355	13.340	10.760	8.210	12.100	13.630	12.980	12.430	11.621	14.410	16.170
8	16.600	13.180	12.800	10.720	10.730	13.530	12.240	15.180	10.670	14.190	14.530	14.960
9	9.940	13.410	11.540	7.820	8.250	13.090	10.430	14.630	11.220	14.190	16.280	13.530
10	12.970	11.800	11.390	7.300	18.040	13.750	12.210	13.970	14.850	16.940	14.466	16.610
11	11.260	10.900	11.320	11.940	10.450	9.610	13.240	13.640	15.290	16.940	21.504	17.390
12	11.900	12.840	11.280	10.980	11.000	12.300	11.330	7.920	15.840	12.870	22.550	17.710
13	11.820	12.540	10.630	11.560	9.130	13.730	13.240	11.990	16.830	19.520	19.470	17.490
14	11.350	12.790	10.740	11.850	15.390	13.610	11.990	15.840	15.400	12.760	20.380	17.490
15	11.280	13.910	9.500	10.750	10.400	12.980	10.560	11.770	13.420	14.850	23.210	16.945
16	11.020	11.900	9.340	11.870	14.510	11.990	15.840	12.210	12.100	14.530	24.310	15.945
17	11.320	12.610	9.600	12.300	12.610	11.110	14.690	11.220	14.630	14.740	15.950	16.830
18	11.810	11.540	9.850	15.630	16.190	13.090	15.620	8.140	14.080	20.480	14.847	19.360
19	12.230	12.170	9.640	9.850	15.120	11.880	17.380	8.140	16.940	16.280	17.243	14.190
20	11.910	11.790	10.880	11.560	13.750	12.430	14.850	12.540	26.510	15.180	17.600	13.420
21	11.700	11.250	6.810	11.750	15.310	12.650	11.660	13.860	19.140	11.660	18.260	15.840
22	11.310	11.520	12.480	10.270	4.500	14.740	11.330	13.310	13.310	14.740	17.930	14.300
23	12.000	11.890	12.140	9.910	14.520	13.750	14.480	14.190	14.850	14.740	18.040	18.590
24	12.010	11.890	12.460	12.200	14.080	11.900	14.190	14.910	16.830	13.970	17.490	15.950
25	11.800	11.230	9.860	11.760	15.180	13.310	13.970	12.210	17.270	13.970	13.640	9.790
26	11.290	12.470	11.740	10.070	14.850	12.770	13.090	11.330	16.940	13.090	11.660	11.990
27	10.920	12.970	12.920	12.630	13.530	14.960	12.210	15.510	16.170	12.320	15.730	11.110
28	10.840	11.080	12.610	13.035	14.580	12.320	12.100	14.740	16.170	12.760	17.160	11.770
29	11.180		12.960	12.030	14.300	12.240	11.220	15.400	13.120	13.200	15.730	10.240
30	11.460		11.680	17.760	13.480	12.210	11.440	14.410	11.630	15.840	17.390	9.570
31	11.260		12.420		14.960		13.090	13.750		14.300		10.230
totales	373.670	342.280	354.276	346.515	382.940	394.940	404.460	404.860	441.150	451.110	523.410	458.610
m3/dia	12.054	12.224	11.428	11.551	12.353	13.165	13.047	13.060	14.705	14.552	17.447	14.794
m3/hora	502,24	509,35	476,18	481,27	514,70	548,53	543,63	544,17	612,71	606,33	726,96	616,41
ltr/min	8.370,74	8.489,09	7.936,29	8.021,18	8.578,41	9.142,13	9.060,48	9.069,44	10.211,81	10.105,51	12.115,97	10.273,52



JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

Rev. 0
Enero 2005**AÑO 2002**

dia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
1	11.110	16.270	16.060	8.030	15.730	14.630	18.260	14.630	12.980	16.720	15.950	14.630
2	15.070	14.630	14.410	13.870	14.520	16.060	11.110	15.290	17.710	24.200	14.850	19.140
3	15.400	13.530	14.080	13.970	15.290	17.710	12.760	13.310	15.290	17.020	14.960	18.260
4	21.670	17.050	15.070	13.200	12.980	9.130	13.750	13.090	18.370	14.440	15.960	17.820
5	21.670	16.400	13.640	13.440	10.560	15.510	13.640	16.280	17.490	14.080	16.060	17.600
6	19.030	16.830	14.740	13.090	16.390	15.290	12.650	13.860	15.620	13.970	16.170	14.960
7	18.590	16.720	14.740	13.090	18.660	16.500	12.320	12.320	14.080	15.730	14.850	14.960
8	19.030	15.730	13.420	12.900	17.830	13.860	14.430	13.420	14.410	14.740	15.510	14.740
9	23.760	14.960	13.090	13.610	16.980	12.210	15.160	14.960	17.600	17.490	14.740	19.690
10	15.510	13.970	14.070	14.410	17.330	13.860	16.830	13.310	19.360	15.620	15.290	17.820
11	15.180	15.290	10.020	13.970	18.800	14.630	14.630	9.570	20.570	15.400	17.820	16.830
12	15.180	12.320	11.660	17.270	15.630	13.200	15.620	12.430	18.260	14.960	20.570	16.500
13	13.790	14.190	11.670	14.960	15.400	12.770	13.750	10.670	16.060	14.410	13.080	16.720
14	14.520	15.010	11.110	13.750	14.960	13.610	13.750	10.890	14.740	16.720	14.850	15.290
15	13.750	14.410	12.540	12.870	15.400	13.640	14.960	9.240	14.410	16.390	16.500	13.760
16	15.510	13.420	14.410	13.330	14.190	12.210	15.180	10.670	22.440	16.940	13.860	16.940
17	15.510	12.210	16.940	13.750	13.870	13.640	15.730	9.460	21.230	17.290	13.750	16.720
18	16.170	16.060	13.530	13.420	13.750	13.200	14.740	9.130	19.470	16.940	16.610	16.280
19	13.310	12.980	14.080	12.130	13.090	13.250	12.540	13.310	17.500	15.180	20.130	20.350
20	12.430	13.750	14.410	13.310	13.530	12.210	12.980	16.940	17.230	14.630	17.490	19.910
21	15.840	13.310	12.760	12.660	14.520	16.280	12.430	19.250	17.263	17.050	17.490	13.310
22	17.160	13.970	13.200	8.250	15.620	14.740	16.060	15.950	17.263	15.950	16.940	12.540
23	17.710	14.520	13.970	12.540	15.620	11.990	18.200	16.610	17.263	15.730	16.720	15.070
24	16.610	15.290	13.860	13.530	12.540	15.510	17.270	21.120	17.265	16.720	15.510	12.540
25	17.270	12.610	13.640	15.290	14.410	15.180	17.160	14.960	15.196	14.190	18.700	9.570
26	14.740	13.090	11.440	15.510	14.190	15.400	17.600	15.840	16.130	13.750	19.690	12.320
27	14.190	13.640	13.090	15.950	16.500	15.620	15.180	14.520	15.620	13.870	17.710	13.090
28	16.610	14.960	17.050	15.400	15.290	15.290	14.740	14.170	14.190	16.020	17.270	10.670
29	16.500		18.370	15.950	14.740	13.750	15.070	14.190	13.860	18.260	15.840	9.900
30	14.520		9.350	14.300	14.190	14.300	14.630	13.640	18.480	17.930	16.720	12.640
31	16.290		7.810		13.970		15.810	13.200		16.840		10.010
totales	503.630	407.120	418.230	407.750	466.480	425.180	458.940	426.230	507.350	499.180	491.590	470.580
m3/dia	16.246	14.540	13.491	13.592	15.048	14.173	14.805	13.749	16.912	16.103	16.386	15.180
m3/hora	676,92	605,83	562,14	566,32	626,99	590,53	616,85	572,89	704,65	670,94	682,76	632,50
ltr/min	11.282,03	10.097,22	9.368,95	9.438,66	10.449,82	9.842,13	10.280,91	9.548,16	11.744,21	11.182,35	11.379,40	10.541,67



JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

Rev. 0
Enero 2005**AÑO 2003**

dia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
1	9.460	14.410	13.750	13.970	12.650	14.410	16.940	16.610	14.850	19.580	15.180	16.500
2	12.210	13.200	13.200	14.850	13.090	16.430	20.020	14.850	15.870	17.670	14.850	16.200
3	12.100	14.080	13.860	13.640	13.320	15.840	17.160	15.400	18.150	16.500	15.180	17.270
4	10.890	14.630	14.190	13.360	13.420	15.510	16.830	15.730	21.780	13.970	15.180	19.140
5	10.010	17.270	13.420	13.200	15.180	16.940	23.540	14.630	19.140	13.640	15.510	21.160
6	9.460	15.620	13.090	13.310	26.730	18.260	15.840	19.910	17.270	18.040	14.520	15.840
7	13.750	15.400	13.200	13.860	26.710	15.510	15.410	18.040	14.080	20.350	15.180	16.170
8	17.050	14.630	13.310	13.530	20.680	14.080	15.730	17.270	14.080	17.600	16.010	15.950
9	18.040	13.200	12.980	12.870	17.930	14.630	15.180	14.740	17.380	13.310	14.960	22.990
10	17.050	15.400	14.300	13.860	15.290	14.960	16.720	10.780	15.510	16.500	15.620	19.800
11	15.290	15.200	12.540	13.750	13.860	14.960	19.140	15.400	16.830	14.080	15.530	18.410
12	14.080	15.100	13.530	13.860	14.300	14.410	15.290	15.400	18.810	12.980	15.620	17.670
13	16.170	15.200	12.870	13.430	13.420	14.740	14.190	14.410	14.740	17.270	16.720	15.510
14	16.720	15.510	13.200	14.630	13.480	14.520	14.630	11.990	14.850	21.560	17.710	15.290
15	16.500	14.080	12.980	26.250	15.400	13.750	16.500	11.110	16.280	23.980	15.950	17.600
16	16.390	12.980	13.090	24.110	15.290	15.070	16.610	10.890	16.720	17.160	19.520	16.830
17	13.420	13.530	15.180	16.940	14.630	15.070	15.400	12.140	19.800	17.490	21.450	17.050
18	12.650	10.290	13.860	16.060	13.090	18.260	14.850	13.860	19.690	18.150	17.600	16.940
19	12.320	17.210	13.310	14.300	14.520	14.520	14.520	16.720	16.940	17.380	17.050	17.270
20	15.180	14.760	13.970	13.090	13.640	15.180	13.750	13.530	16.830	16.060	17.270	16.280
21	13.310	14.190	14.080	12.700	14.960	14.410	17.160	16.060	15.070	18.810	16.610	15.950
22	12.980	13.310	13.420	15.010	13.530	13.530	18.040	15.400	15.840	19.060	15.510	17.380
23	15.400	13.200	13.310	13.970	15.070	16.830	19.250	14.530	19.030	18.700	12.760	16.940
24	15.290	13.750	14.960	13.530	13.970	16.720	17.270	13.310	18.480	16.500	13.860	15.510
25	12.870	18.150	14.960	14.630	14.850	20.130	15.730	16.460	19.030	16.720	13.750	11.220
26	12.210	21.890	15.070	13.750	16.390	19.140	17.490	18.040	18.480	20.900	14.640	14.190
27	16.060	14.080	14.080	12.320	15.340	19.690	15.840	20.350	14.520	18.060	16.390	16.500
28	17.160	13.970	20.680	13.640	14.300	17.160	16.940	17.600	13.530	16.040	16.720	15.510
29	18.810		13.200	13.200	14.630	15.950	18.370	14.580	16.650	18.040	16.060	17.600
30	15.620		19.850	13.200	14.460	17.490	21.340	13.200	19.470	18.700	14.960	17.710
31	16.610		18.590		15.690		18.370	13.750		17.270		15.290
totales	445.060	414.240	442.030	438.820	479.820	478.100	524.050	466.690	509.700	542.070	477.870	523.670
m3/dia	14.357	14.794	14.259	14.627	15.478	15.937	16.905	15.055	16.990	17.486	15.929	16.893
m3/hora	598,20	616,43	594,13	609,47	644,92	664,03	704,37	627,27	707,92	728,59	663,71	703,86
ltr/min	9.969,98	10.273,81	9.902,11	10.157,87	10.748,66	11.067,13	11.739,47	10.454,53	11.798,61	12.143,15	11.061,81	11.730,96



JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES

Rev. 0
Enero 2005**AÑO 2004**

dia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
1	11.770	13.310	14.080	14.410	13.090	18.590	15.840	16.940	21.230	20.790	18.590	22.660
2	13.090	15.620	13.970	15.730	15.730	18.810	14.520	18.710	21.120	18.810	18.590	19.580
3	14.960	13.420	13.420	13.750	29.150	21.230	13.860	17.930	22.310	17.270	19.250	20.460
4	15.070	14.259	14.130	11.990	19.250	18.700	13.090	22.330	22.440	18.590	16.830	20.460
5	15.290	16.820	12.100	13.530	14.520	17.380	14.410	22.440	18.810	20.460	16.940	19.030
6	15.180	17.222	13.750	14.190	15.950	15.070	16.720	19.360	21.250	22.770	16.940	17.930
7	14.630	13.932	13.090	14.740	15.180	16.790	15.290	17.050	22.710	20.460	16.720	21.230
8	14.410	13.155	13.200	21.340	14.740	17.640	12.760	16.940	22.578	19.320	19.360	27.280
9	16.160	15.366	12.760	19.140	13.310	16.390	12.760	16.280	23.880	17.490	17.380	24.750
10	16.350	15.868	13.530	14.410	14.410	17.490	12.760	21.120	20.780	15.730	17.820	22.220
11	14.630	14.503	13.090	13.530	24.860	18.040	12.100	19.360	21.450	17.490	17.160	18.260
12	17.160	14.835	12.430	13.420	21.120	17.160	12.930	16.390	20.470	19.030	17.820	18.590
13	17.160	14.317	12.980	14.630	18.920	14.740	15.510	17.160	21.480	19.030	16.280	21.120
14	13.860	13.421	12.870	14.410	16.610	19.690	15.620	15.290	20.640	18.700	16.720	18.920
15	14.850	13.269	12.870	13.860	15.950	18.260	16.060	15.840	20.350	18.700	18.810	18.920
16	17.010	14.119	13.090	23.430	13.640	16.940	13.970	17.930	19.690	16.830	19.360	18.480
17	14.520	13.984	13.090	16.170	15.290	15.950	14.520	16.720	19.470	16.500	19.140	17.930
18	13.860	16.390	12.980	12.760	15.040	15.620	14.520	18.920	18.260	19.140	17.710	16.170
19	12.100	11.110	13.530	13.860	15.290	18.260	13.530	17.710	16.720	20.350	18.040	16.280
20	16.500	20.900	13.420	15.910	14.960	16.280	15.840	16.720	18.700	20.460	17.050	16.500
21	15.840	15.950	12.980	13.420	15.400	17.820	18.260	15.730	19.030	21.560	15.510	18.150
22	15.620	13.860	14.960	15.180	15.510	17.710	15.400	16.610	19.580	18.040	18.160	17.820
23	15.840	13.860	12.320	14.410	14.190	18.040	14.850	17.710	18.700	16.290	22.660	17.270
24	13.860	18.150	12.870	13.420	16.720	16.940	14.080	17.380	18.650	15.840	18.590	15.400
25	13.860	23.870	12.100	12.760	15.400	15.510	13.640	18.260	17.980	18.040	17.280	12.320
26	15.730	20.360	12.760	14.410	15.400	16.280	14.200	19.030	16.610	24.970	18.340	13.310
27	16.940	15.290	17.820	13.530	15.070	16.390	16.390	20.130	17.820	19.360	17.290	17.270
28	15.920	12.630	26.620	15.620	16.610	15.950	18.260	18.150	19.140	19.250	16.080	18.810
29	14.960	13590	19.950	17.600	15.730	17.490	19.800	16.060	21.670	17.290	17.810	18.590
30	15.070		20.460	13.530	15.070	16.940	17.050	18.480	19.360	17.270	19.540	19.250
31	14.410		15.290		18.040		17.380	18.920		16.390		16.390
totales	466.610	443.380	442.510	449.090	510.150	518.100	465.920	557.600	602.878	582.220	537.770	581.350
m3/dia	15.052	15.289	14.275	14.970	16.456	17.270	15.030	17.987	20.096	18.781	17.926	18.753
m3/hora	627,16	637,04	594,77	623,74	685,69	719,58	626,24	749,46	837,33	782,55	746,90	781,38
ltr/min	10.452,73	10.617,34	9.912,86	10.395,60	11.428,09	11.993,06	10.437,28	12.491,04	13.955,51	13.042,56	12.448,38	13.023,07

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI



ANEJO N° 6 :

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



INDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO.	2
2.- CONDICIONANTES.	2
3.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	3
4.- DIMENSIONADO ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
4.1.- GASTOS DE AMORTIZACIÓN	3
4.2.- GASTOS ENERGÉTICOS	4
4.3.- DIMENSIONADO ÓPTIMO	5
4.3.1.- <i>Impulsión de aguas residuales</i>	6
4.3.2.- <i>Impulsión de aguas depuradas para riego.</i>	14
5.- SOLUCIÓN ADOPTADA	22

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES		Rev. 0.0 Marzo 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO.

En el presente anejo se lleva a cabo un estudio de las diferentes alternativas posibles, así como una justificación técnico-económica de la solución adoptada.

2.- CONDICIONANTES.

Previamente al establecimiento de las alternativas viables debemos enumerar los condicionante comunes a todas ellas, de tipo:

- Técnicos
 - Limitación del espacio físico de implantación de la solución.
 - Minimizar la afección a los servicios existentes.
 - Limitar las velocidades en el interior de las conducciones (fijar un valor máximo y mínimo).
 - Maximizar el rendimiento del bombeo.

- Económicos
 - Minimizar el coste económico de las obras.
 - Minimizar los costes de explotación.
 - Minimizar la ocupación de terrenos privados.

- Ecológicos y sociales
 - Minimizar el impacto ambiental producido. Especial interés reviste la protección del paraje municipal “El Clot de la Mare de Deu”
 - Minimizar los impactos negativos que sobre el municipio se ocasionaran durante la fase de construcción y explotación

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES		Rev. 0.0 Marzo 2005

3.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.

En el anteproyecto de “Impulsión de aguas residuales, tratamiento terciario y reutilización para riego en la actuación Golf Sant Gregori de Burriana (Castellón)” se llevo a cabo un estudio inicial de alternativas, a consecuencia del cual se selecciono aquella alternativa en la que las conducciones discurren desde el sector de Sant Gregori hasta la EDAR de Burriana por un itinerario que coincide con una de las rondas cuya ejecución está prevista realizar en el P.G.O.U. vigente en el municipio. Tanto la conducción de aguas residuales como la conducción que transporta el agua depurada destinada al riego discurren por el mismo trazado y por tanto comparten la misma zanja.

4.- DIMENSIONADO ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

En el presente apartado, y una vez escogido el trazado en planta, se utiliza para el dimensionado de las impulsiones un criterio basado en la evaluación real de los costes.

La ecuación que debe cumplir el diámetro óptimo es:

$$(G_{\text{amortización}})_{D_{op}} + (G_{\text{energéticos}})_{D_{op}} = G_{\text{min}}$$

4.1.- Gastos de amortización.

Vienen dados por la expresión:

$$G_{am} = (P(D) + M(D)) \cdot L$$

Siendo:

- P(D): el coste del material, transporte, montaje, ... etc, de la tubería.
- M(D): el importe de los movimientos de tierras, en los que incluimos la apertura de la zanja, relleno de la misma, transporte de sobrantes a vertedero y reposición del firme existente.

4.2.- Gastos energéticos.

Vienen dados por la expresión:

$$GEnerg = Eutil(kWh) + Eroz (kWh)$$

Donde el término de Energía útil viene dado por la siguiente expresión:

$$E_{util}(kWh) = \frac{\gamma \cdot Q \cdot \left(Hg + \frac{\Delta p}{\gamma} \right)}{\eta} \cdot \frac{1}{75} \cdot \frac{1}{1.359} \cdot n$$

Donde n es el número de horas de funcionamiento y η es el rendimiento del grupo elevador. El término de energía que se pierde en vencer los rozamientos viene dada por la expresión:

$$E_{roz}(kWh) = \frac{\gamma \cdot Q \cdot hf}{\eta} \cdot \frac{1}{75} \cdot \frac{1}{1.359} \cdot n$$

Donde las pérdidas de carga hf vienen dadas por la expresión:

$$hf = \left(f \cdot \frac{L}{D} + \Sigma K \right) \cdot \frac{8 \cdot Q}{9.8 \cdot \pi^2 \cdot D^4}$$

En la cual ΣK es la suma de los coeficientes de pérdida debidos a singularidades y f , el factor de fricción de la tubería, que se calcula mediante la fórmula de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{\text{Re} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Siendo Re el número de Reynolds del flujo, y ε la rugosidad absoluta de la tubería.

4.3.- Dimensionado óptimo.

El diámetro óptimo será aquel que haga mínima la expresión :

$$G_{\min} = [P(D_{op}) + M(D_{op})] \cdot a \cdot L + \left(f \cdot \frac{L}{D_{op}} + \Sigma K \right) \cdot \frac{8 \cdot Q^3 \cdot \gamma'''}{\pi^2 \cdot D_{op}^4 \cdot \eta} \cdot n \cdot p$$

Se realizará un dimensionado económico tanto de la conducción de aguas residuales como de la conducción de riego.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES		Rev. 0.0 Marzo 2005

4.3.1.- Impulsión de aguas residuales.

Se plantean las siguientes alternativas:

- SOLUCIÓN 1. Contempla una única impulsión con diámetros que varían de 315 a 355 mm de PEAD.
- SOLUCIÓN 2. Contempla dos impulsiones con diámetro para ambas de 315 mm de PEAD.
- SOLUCIÓN 3. Contempla una única impulsión con diámetros que varían de 315 a 400 mm de PEAD.


La velocidad en las conducciones de presión se limita a una velocidad máxima de 1,8 m/s, para el régimen de funcionamiento habitual (Caudal en el Punto de Funcionamiento de las Bombas), para caudales puntuales (Caudal punta en el año horizonte) se limita a una velocidad máxima de 2,5 m/s. Se debe asegurar que la velocidad mínima sea superior a 0,6 m/s para impedir la deposición de materiales en el interior de las conducciones.

Los resultados obtenidos del análisis hidráulico de las diferentes soluciones se presentan a continuación.

SOLUCIÓN 1

Dicha solución implica la implantación de una instalación con las siguientes características (Ver Plano 1 del presente anejo):

- Impulsión única.
- 2614 m de tubería de 315 mm 1 MPa.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES		Rev. 0.0 Marzo 2005

- 2046 m de tubería de 355 mm 0.6 MPa.
- Estación de bombeo con tres bombas tipo NP3301 de 70 kW de potencia nominal. Un grupo electrógeno de 330 kVA. Pozo de bombas de 52.5 m³ de capacidad.

SOLUCIÓN 2

Dicha solución implica la implantación de una instalación con las siguientes características (Ver Plano 2 del presente anejo):

IMPULSIÓN I

- 2400 m de tubería de 315 mm 1 MPa.
- Estación de bombeo con dos bombas tipo CP3300 de 54 kW de potencia nominal. Un grupo electrógeno de 150 kVA. Pozo de bombas de 37 m³ de capacidad.

IMPULSIÓN II

- 2260 m de tubería de 315 mm 1 MPa.
- Estación de bombeo con dos bombas tipo CP3300 de 54 kW de potencia nominal. Una estación transformadora de 150 kVA. Pozo de bombas de 37 m³ de capacidad.

SOLUCIÓN 3

Dicha solución implica la implantación de una instalación con las siguientes características (Ver Plano 3 del presente anejo):

- Impulsión única.
- 2614 m de tubería de 315 mm 1 MPa.
- 2046 m de tubería de 400 mm 0.6 MPa.

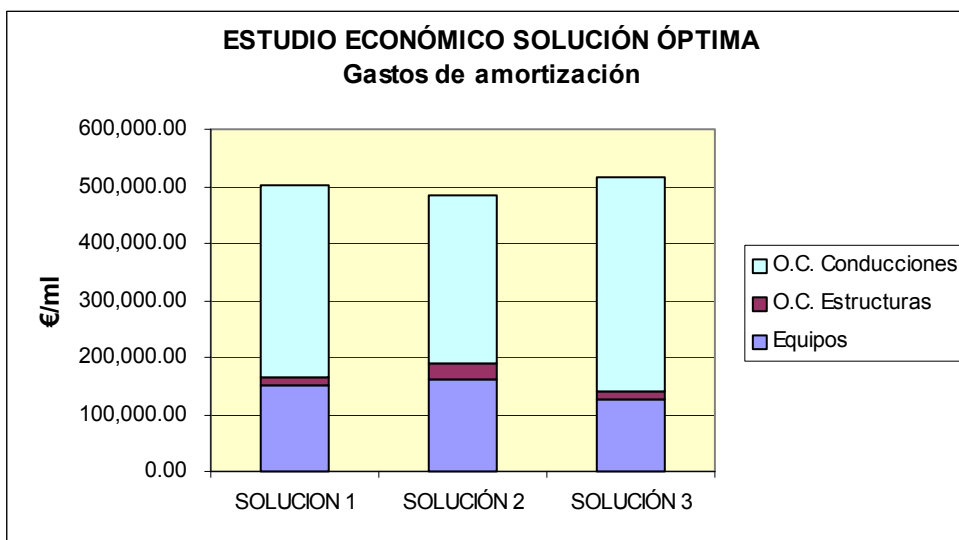
- Estación de bombeo con tres bombas tipo NP3300 de 54 kW de potencia nominal. Un grupo electrógeno de 256 kVA. Pozo de bombas de 52.5 m³ de capacidad.

Los resultados obtenidos del análisis económico de las diferentes soluciones se presentan a continuación.

En lo que se refiere exclusivamente a los costes de implantación las 3 soluciones implican los siguientes costes:

GASTOS DE AMORTIZACION

	<i>Bombas(€)</i>	91176.99	87306.36	65479.77
	<i>Valvul(€)</i>	13635.00	23646.00	13997.00
	<i>G. elect(€)</i>	45871.00	20000.00	45871.00
	<i>Transform(€)</i>	0.00	30000.00	0.00
Gastos equipos	M(D)	150682.99	160952.36	125347.77
Gastos obra civil	O(D)	14455.00	28890.00	14445.00
Gastos tubería puesta en obra (€)	P(D)	335909.30	295910	375908.6
	Gamort (€)	501,047.29	485,752.36	515,701.37





Los resultados obtenidos del dimensionado económico de las diferentes soluciones se presentan a continuación.

DIMENSIONADO ECONÓMICO DE UNA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

SOLUCIÓN BASADA EN LA EVALUACIÓN REAL DE LOS COSTES

Estudio: ESTACION BOMBEO E IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
Autores: CIOPU, s.l.

Visc cine (v)	0.0000011	m ² /s
Peso esp (γ) (tn/r)	1	tn/m ³
Caudal Q (m ³ /S)	0.1339	m ³ /s
Hg	5.5	m
Δp/γ	0	m.c.a.
η	0.6	
n (horas func)	2920	h
Precio KWh	0.08	Euros
longitud	4660	m
Interés (r)	0.12	
Periodo vida	30	años

	Euros	Euros	Euros	Euros
	DN 315 mm	DN 355 mm	DN 400 mm 0.6 MPa	
Precio tubería por metro lineal €	84.37	105.73	96.62	
Precio unitario bomba €	NP 3301 30392.33	CP 3300 21826.59		
long. Tramo m	SOLUCIÓN 1	SOLUCIÓN 2	SOLUCIÓN 3	
DN 315 1 MPa	2614	4660	2614	m
DN 355 1 MPa	2046	0	0	m
DN 400 1 MPa	0	0	2046	m

PERDIDAS DE CARGA

	SOLUCIÓN 1	SOLUCIÓN 2	SOLUCIÓN 3
HL (perd localizadas) (m.c.a.)	2.31	2.63	2.04
Hf (perd continuas) (m.c.a.)	56.00	73.01	46.34
H (perd totales) (m.c.a.)	58.305	75.646	48.379

Las curvas resistentes de cada una de las soluciones estudiadas se presentan a continuación.



JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES

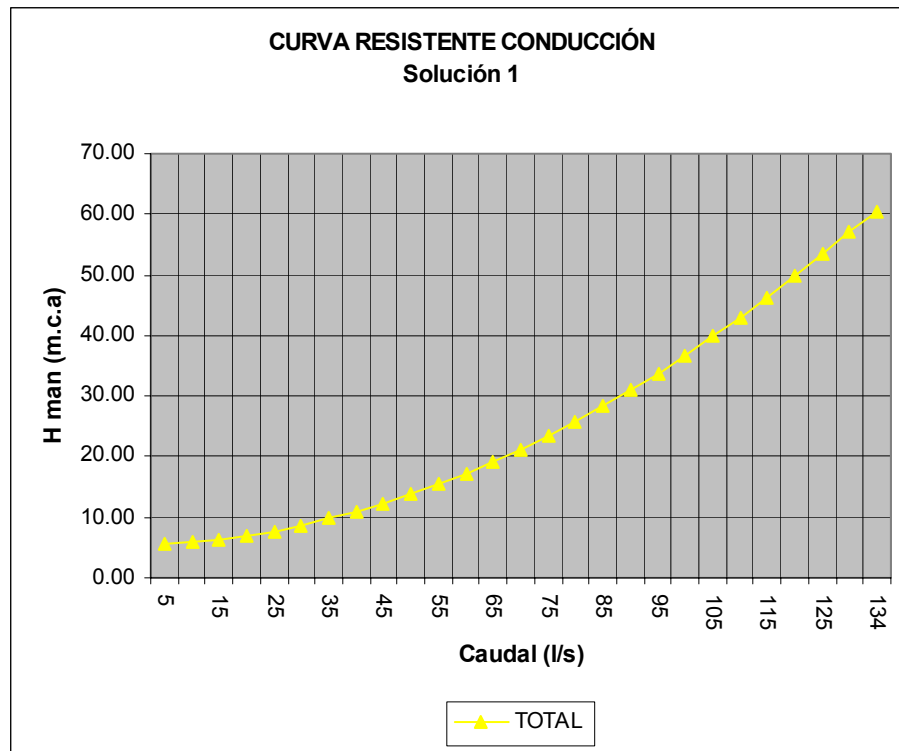
Rev. 0.0
Marzo 2005

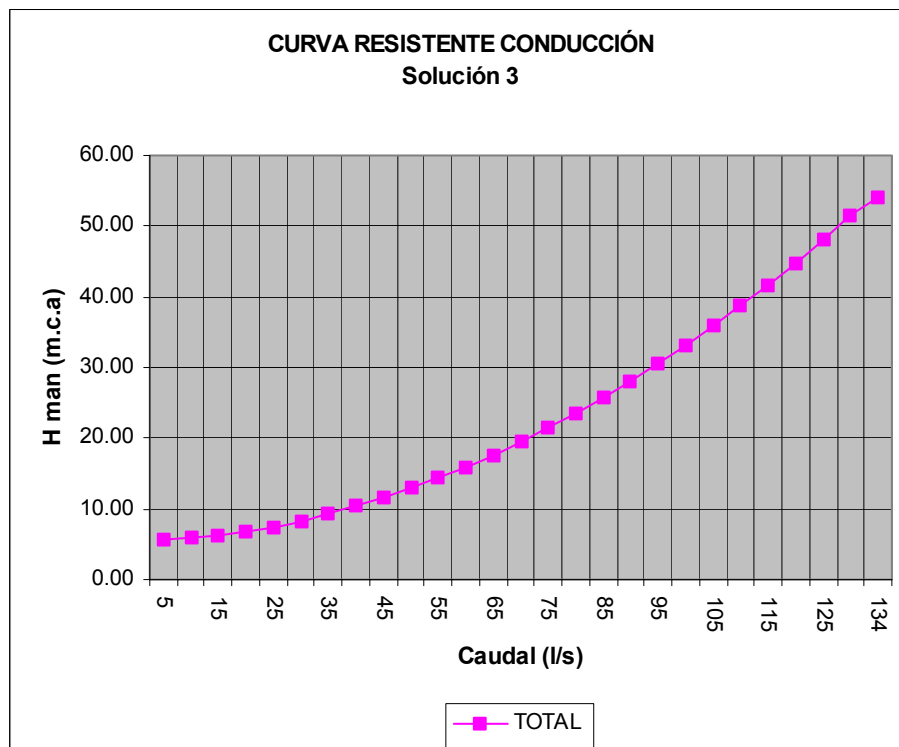
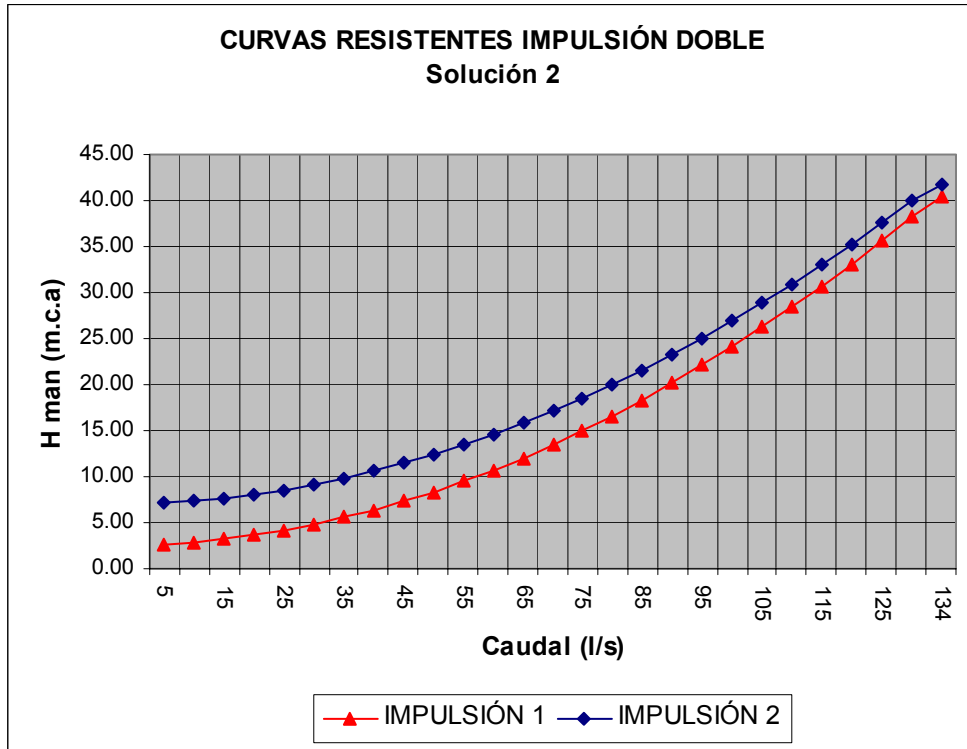
	Solución 1	Solución 2	Solución 3
Q	H	H	H
l/s	m.c.a.	m.c.a.	m.c.a.
5	5.62	9.89	5.61
10	5.93	10.29	5.88
15	6.40	10.91	6.29
20	7.02	11.73	6.85
25	7.75	12.66	7.48
30	8.71	13.95	8.35
35	9.78	15.36	9.29
40	10.99	16.96	10.37
45	12.34	18.75	11.61
50	13.85	20.73	12.90
55	15.49	22.90	14.36
60	17.28	25.26	15.94
65	19.21	27.82	17.66
70	21.29	30.56	19.50
75	23.50	33.49	21.46
80	25.87	36.61	23.55
85	28.36	39.91	25.77
90	31.01	43.41	28.12
95	33.79	47.09	30.58
100	36.72	50.97	33.17
105	39.80	55.04	35.90
110	43.01	59.29	38.75
115	46.35	63.72	41.71



JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES

120	49.85	68.34	44.81
125	53.48	73.15	48.03
130	57.27	78.17	51.39
133.9	60.30	82.17	54.06
135	61.19	83.36	54.87
140	65.25	88.74	58.46





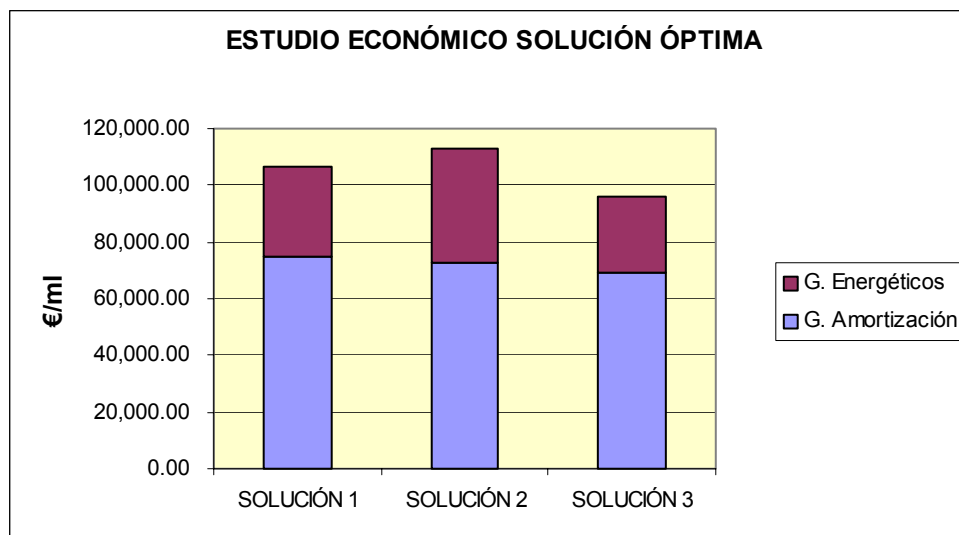
JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES

GASTOS DE AMORTIZACION
SOLUCIÓN 1 SOLUCIÓN 2 SOLUCIÓN 3

	<i>Bombas(€/ml)</i>	19.566	18.735	14.051
	<i>Valvuleria(€/ml)</i>	2.926	5.07	3.004
	<i>G. elect(€/ml)</i>	9.844	4.292	9.844
	<i>Transform(€/ml)</i>		6.438	
Gastos equipos/ml	M(D)	32.335	34.539	26.899
Gastos obra civil/ml	O(D)	3.10	6.20	3.10
Gastos tubería puesta en obra/ml	P(D)	93.75	84.37	89.75
Coef de amort	a 0.124143658			
	C(D) Euros/ml	96.85	90.57	92.85
	Gamort Euros/año	74,735.07	72,376.57	69,275.94

GASTOS ENERGÉTICOS
SOLUCIÓN 1 SOLUCIÓN 2 SOLUCIÓN 3

Energía útil	(KWh)	35163.67	35163.67	35163.67
Energía rozam	(KWh)	372769.16	483631.84	309307.18
Energía total	(KWh)	407,932.83	518,795.50	344,470.85
	Gennerg Euros/año	31,872.43	40,534.31	26,914.05
GASTOS TOTALES	Gtotal Euros/año	106,607.51	112,910.88	96,189.99





4.3.2.- Impulsión de aguas depuradas para riego.

En vista de los resultados obtenidos en el anteproyecto “Impulsión de aguas residuales, tratamiento terciario y reutilización para riego en la actuación Golf Sant Gregori de Burriana (Castellón)”, se propone la colocación de una tubería de impulsión de PEAD 315 mm. Partiendo de dichos prerrequisitos se estudiará la potencia de la instalación de la conducción y el timbraje de la conducción.

Se parte de aquella hipótesis que contempla que el proceso de depuración establecido para el tratamiento terciario en la EDAR de Burriana se lleva a cabo en continuo sobre los caudales provenientes del tratamiento secundario de dicha planta, lo que implica un proceso de filtrado y desinfección durante 24 h.

La discriminación anual en la tarifa eléctrica contratada por el explotador de la planta a la empresa suministradora es el que a continuación se detalla. En el se especifican 6 periodos con diferentes tarifas cada uno de ellos.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02	Periodo 6 (Se incluirán en el periodo 6 todas las horas de Sabados, Domingos y festivos)												01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04	5128 horas/año												03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09			Periodo 4				Periodo 4			Periodo 4			08 a 09
09 a 10	Periodo 2				Periodo 5				Periodo 5				09 a 10
10 a 11			Periodo 3				Periodo 3			Periodo 3	Periodo 2		10 a 11
11 a 12	810 horas/año												11 a 12
12 a 13			486 horas/año										12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17			Periodo 4				Periodo 4			Periodo 4			16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19	Periodo 1		810 horas/año								Periodo 1		18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21	486 horas/año												20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23	Periodo 2										Periodo 2		22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	

A continuación se proponen diferentes hipótesis de funcionamiento de dicho tratamiento terciario, según el caudal a tratar por dicho tratamiento. El bombeo de



riego deberá ajustarse lógicamente al ritmo de filtración, con ello evitamos la necesidad de implantar un depósito de acumulación adjunto a las instalaciones, lo cual evidentemente implicaría una mayor inversión económica y una ocupación adicional de unos terrenos ya de por si escasos.

En las siguientes tablas se presenta la ocupación de las franjas horarias en función de los volúmenes demandados para el riego por el Sector San Gregori (dichas necesidades hídricas se justifican según lo expuesto en el anejo de justificación de caudales, del presente documento). Dichos volúmenes se transforman en caudales en función del caudal para el tratamiento terciario. El total de horas consumidas para cada periodo y mes se desglosa en cada una de las tablas. El caudal de diseño propuesto para el tratamiento terciario se fija en 4000 m³ para el día de máximas exigencias hídricas. Valor este conservador frente a las exigencias requeridas por el Sector Golf Sant Gregori.

Turno de riego en 8 horas

Supone un caudal de 500 m³/h.

CAUDAL DE PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO TERCIARIO = 500 m³/h

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02													01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04													03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09													08 a 09
09 a 10													09 a 10
10 a 11													10 a 11
11 a 12													11 a 12
12 a 13													12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17													16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19													18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21													20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23													22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
PERIODO 1	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	0
PERIODO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 6	93	112	124	150	186	210	248	217	180	124	90	93	1827



Turno de riego en 10 horas

Supone un caudal de 400 m³/h.

CAUDAL DE PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO TERCARIO = 400 m³/h

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02													01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04													03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09													08 a 09
09 a 10													09 a 10
10 a 11													10 a 11
11 a 12													11 a 12
12 a 13													12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17													16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19													18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21													20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23													22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
PERIODO 1	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	0
PERIODO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 4	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	62
PERIODO 5	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30
PERIODO 6	124	112	155	180	248	240	248	279	210	155	120	93	2164

Turno de riego en 12 horas

Supone un caudal de 333 m³/h.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02													01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04													03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09													08 a 09
09 a 10													09 a 10
10 a 11													10 a 11
11 a 12													11 a 12
12 a 13													12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17													16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19													18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21													20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23													22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
PERIODO 1	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	0
PERIODO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 4	0	0	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	124
PERIODO 5	0	0	0	0	31	60	0	0	0	0	0	0	91
PERIODO 6	124	140	186	210	248	240	248	341	240	186	150	124	2437



Turno de riego en 14 horas

Supone un caudal de 286 m³/h.

CAUDAL DE PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO TERCIARIO = 286 m3/h

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02													01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04													03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09													08 a 09
09 a 10													09 a 10
10 a 11													10 a 11
11 a 12													11 a 12
12 a 13													12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17													16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19													18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21													20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23													22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
PERIODO 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 4	0	0	0	30	0	0	155	0	0	0	0	0	185
PERIODO 5	0	0	0	0	62	120	0	0	60	0	0	0	242
PERIODO 6	155	168	217	240	248	240	248	403	240	217	180	155	2711

Turno de riego en 16 horas

Supone un caudal de 250 m³/h.

CAUDAL DE PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO TERCIARIO = 250 m3/h

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02													01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04													03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09													08 a 09
09 a 10													09 a 10
10 a 11													10 a 11
11 a 12													11 a 12
12 a 13													12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17													16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19													18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21													20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23													22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
PERIODO 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 4	0	0	0	0	124	180	0	0	90	0	0	0	394
PERIODO 5	0	0	62	0	0	0	217	0	0	0	0	0	279
PERIODO 6	186	196	248	240	248	240	248	434	240	248	180	155	2863



Turno de riego en 24 horas


Supone un caudal de 167 m³/h.

CAUDAL DE PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO Terciario = 167 m³/h

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
00 a 01													00 a 01
01 a 02													01 a 02
02 a 03													02 a 03
03 a 04													03 a 04
04 a 05													04 a 05
05 a 06													05 a 06
06 a 07													06 a 07
07 a 08													07 a 08
08 a 09													08 a 09
09 a 10													09 a 10
10 a 11													10 a 11
11 a 12													11 a 12
12 a 13													12 a 13
13 a 14													13 a 14
14 a 15													14 a 15
15 a 16													15 a 16
16 a 17													16 a 17
17 a 18													17 a 18
18 a 19													18 a 19
19 a 20													19 a 20
20 a 21													20 a 21
21 a 22													21 a 22
22 a 23													22 a 23
23 a 24													23 a 24
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
PERIODO 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERIODO 2	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	86
PERIODO 3	0	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	0	155
PERIODO 4	0	0	124	180	0	0	310	0	0	62	0	0	676
PERIODO 5	0	0	0	0	310	360	0	0	240	0	0	0	910
PERIODO 6	248	224	248	240	248	240	248	682	240	248	240	248	3354
	248	280	372	420	558	600	713	682	480	310	270	248	

Los requerimientos energéticos para cada uno de dichos caudales y partiendo de la hipótesis impuesta en la que la tubería es de 315 mm PEAD, se presentan en las siguientes tablas:

RIEGO		
Longitud impulsión	m	4232
Diámetro nominal	mm	315
Diámetro interior	mm	277.6
Rugosidad absoluta K	mm	0.01
Altura geométrica	m	0.5

Estudio: **IMPULSIÓN DE AGUAS DEPURADAS PARA RIEGO DEL SECTOR GOLF SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)**
 Autores:  CIOPU, s.l.

Darcy-Weisbach : $H_f = f \times L/D \times v^2 / 2g$ $HL_i = \sum K L_i \times v^2 / 2g$

Colebrook : $1 / \sqrt{f} = -2 \log (k/ D/3.71 + 2.51/ Re/\sqrt{f})$ $Re = v \times D / \nu$

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315 PN 1MPa

K vr = 1.7 $\nu = 1.1 \times 10^{-6}$ m²/s **k = 0.01**
 Kcodo90° = 2.6 Hg = 0.5 AREA = 0.060524 M²
 Ksección = 0.50 Dinterior = 278 mm L = 4232 m.

Q (l / s)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Re	f	Hf (m)	HL (vr)	HL (codos)	HL (sección)	Hm (m)
46.30	0.046	0.76	162094	0.0166	7.55	0.05	0.16	0.01	8.27
92.59	0.093	1.53	324187	0.0146	26.55	0.20	0.62	0.06	27.93
111.11	0.111	1.84	389024	0.0142	37.19	0.29	0.89	0.09	38.96
138.89	0.139	2.29	486281	0.0137	56.06	0.46	1.40	0.13	58.54

Los resultados obtenidos del dimensionado económico de las diferentes soluciones se presentan a continuación.

DIMENSIONADO ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO TERCIARIO

SOLUCIÓN BASADA EN LA EVALUACIÓN REAL DE LOS COSTES

Estudio: **IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN EL SECTOR GOLF SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)**
 Autores: **CIOPU, s.l.**

OPCIÓN DISEÑO

Caudal trat (v)	4000 m ³ /día	4000	4000	4000	4000
Jornada trat	24 h	24	12	10	8
Visc cine (v)	1.1E-06 m ² /s	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011
Peso esp (γ) (tn/m³)	1 tn/m ³	1	1	1	1
Caudal Qimp (m³/S)	0.046296 m ³ /s	0.046	0.093	0.111	0.139
Δp/γ	0 m.c.a.	0	0	0	0
η	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
n (horas func)/año	8760 h	8760	4380	3650	2920
Precio KWh					
P1	0.08374 Euros	0.08374	0.08374	0.08374	0.08374
P2	0.07582 Euros	0.07582	0.07582	0.07582	0.07582
P3	0.07355 Euros	0.07355	0.07355	0.07355	0.07355
P4	0.06575 Euros	0.06575	0.06575	0.06575	0.06575
P5	0.06108 Euros	0.06108	0.06108	0.06108	0.06108
P6	0.03895 Euros	0.03895	0.03895	0.03895	0.03895
Interés (r)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Periodo vida	30 años	30	30	30	30

REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS
Altura manométrica

Bombeo riego	m.c.a.	8.27	27.93	38.96	58.54
--------------	--------	------	-------	-------	-------

consumos unitarios

Grupo presión filtrado	(KW)	18.90	34.90	56.00	73.00
Bombeo riego	(KW)	6.80	36.70	56.90	105.40

horas funcionamiento anuales

Grupo presión filtrado						
	P1	h	0	0	0	0
	P2	h	86	0	0	0
	P3	h	155	0	0	0
	P4	h	676	124	62	0
	P5	h	910	91	30	0
	P6	h	3354	2437	2164	1827
Bombeo riego						
	P1	h	0	0	0	0
	P2	h	86	0	0	0
	P3	h	155	0	0	0
	P4	h	676	124	62	0
	P5	h	910	91	30	0
	P6	h	3354	2437	2164	1827

GASTOS DE AMORTIZACION
Equipos electromecánicos

Grupo presión filtrado	25664.72	34452.00	41278.50	51626.64
Batería de filtrado	102926.63	199261.07	225000.00	295595.00
Batería desinfección	58000.00	81391.00	107000.00	120000.00
Bombeo riego	7714.65	21500.71	36687.80	43652.00
conducciones, valv estación	6913.41	7145.35	8314.81	14898.40
	201219.41	343750.13	418281.11	525772.04

Obra civil

Filtrado-desinfección	18257.45	19050.12	24350.00	25678.25
Bombeo riego	11980.00	12135.00	14455.09	14455.09
	30237.45	31185.12	38805.09	40133.34

P(D)	231456.86	374935.25	457086.20	565905.38
-------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Coef de amort

a	0.124143658	0.124143658	0.124143658	0.124143658
C(D) Euros/ml	432,676.27	718,685.38	875,367.31	1,091,677.42
Gamort Euros/año	28,733.90	46,545.83	56,744.35	70,253.56

GASTOS ENERGÉTICOS

Grupo presión filtrado

P1	(KWh)	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	(KWh)	584.80	0.00	0.00	0.00
P3	(KWh)	1054.00	0.00	0.00	0.00
P4	(KWh)	4596.80	4550.80	3527.80	0.00
P5	(KWh)	6188.00	3339.70	1707.00	0.00
P6	(KWh)	22807.20	89437.90	123131.60	192565.80

Bombeo riego

P1	(KWh)	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	(KWh)	584.80	0.00	0.00	0.00
P3	(KWh)	1054.00	0.00	0.00	0.00
P4	(KWh)	4596.80	4550.80	3527.80	0.00
P5	(KWh)	6188.00	3339.70	1707.00	0.00
P6	(KWh)	22807.20	89437.90	123131.60	192565.80

P1	(KWh)	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	(KWh)	1169.60	0.00	0.00	0.00
P3	(KWh)	2108.00	0.00	0.00	0.00
P4	(KWh)	9193.60	9101.60	7055.60	0.00
P5	(KWh)	12376.00	6679.40	3414.00	0.00
P6	(KWh)	45614.40	178875.80	246263.20	385131.60

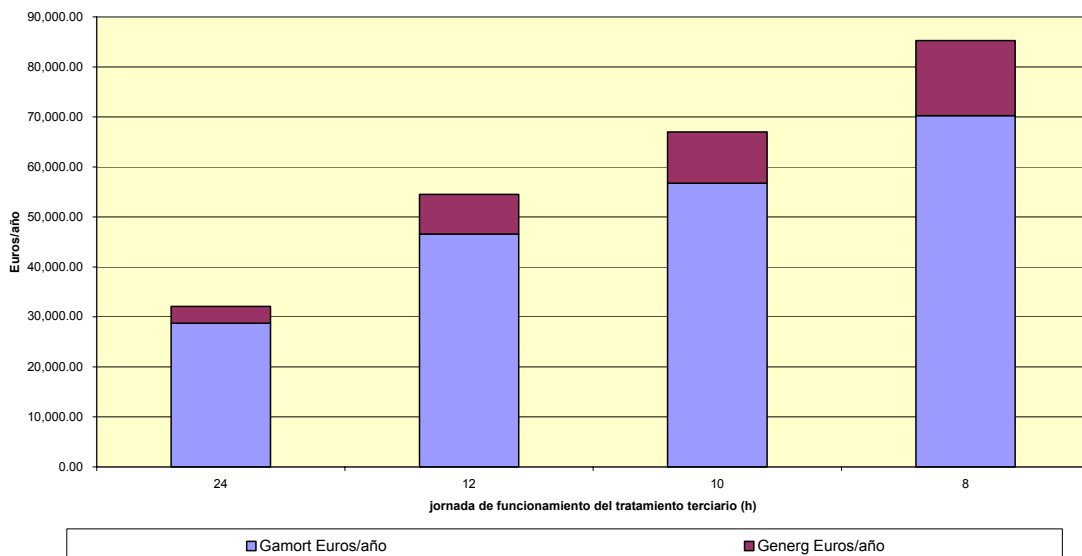
P1	Generg Euros/año	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	Generg Euros/año	88.68	0.00	0.00	0.00
P3	Generg Euros/año	155.04	0.00	0.00	0.00
P4	Generg Euros/año	604.48	598.43	463.91	0.00
P5	Generg Euros/año	755.93	407.98	208.53	0.00
P6	Generg Euros/año	1,776.68	6,967.21	9,591.95	15,000.88


Generg Euros/año 3,380.81 7,973.62 10,264.38 15,000.88

GASTOS TOTALES

Gtotal Euros/año 32,114.71 54,519.45 67,008.74 85,254.44

EVALUACIÓN DE COSTES DEL TRATAMIENTO TERCIARIO PARA CAUDAL DE DISEÑO (4.000 m3/día)



	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 22 -
	JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES		Rev. 0.0 Marzo 2005

5.- SOLUCIÓN ADOPTADA

Del análisis de las diferentes opciones y en vista de los resultados obtenidos para los caudales de proyecto se selecciona para la impulsión de saneamiento la solución 3 que si bien presenta unos gastos de amortización ligeramente superiores a las otras soluciones, resulta ser la solución óptima si se tienen en cuenta los gastos económicos que supondrá la explotación, ello se explica al observar las curvas resistentes de las diferentes soluciones estudiadas de las que se desprende que la solución 3 es la que ocasiona menos pérdidas de carga.

Para la impulsión de riego la opción seleccionada según los criterios expuestos es aquella que permite establecer el bombeo durante 24 h, con lo que se fijará la regulación en cabecera mediante un sistema de depósitos o embalses dispersos por el propio campo de Golf. Dicha solución resulta ser la de menor coste tanto de amortización como de explotación. No obstante lo anterior, y a petición expresa del agente urbanizador se establecerá un periodo de riego de 12 horas, lo que permitirá una mejor explotación del sistema de embalses y depósitos de regulación en el Sector Golf Sant Gregori.

ESTACIÓN DE BOMBEO I

SECTOR GOLF SANT GREGORI



EDAR

ESCALA 1:10.000
ALTERNATIVA 1

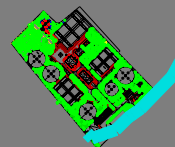
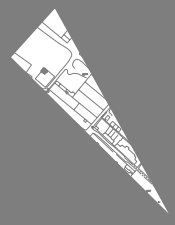
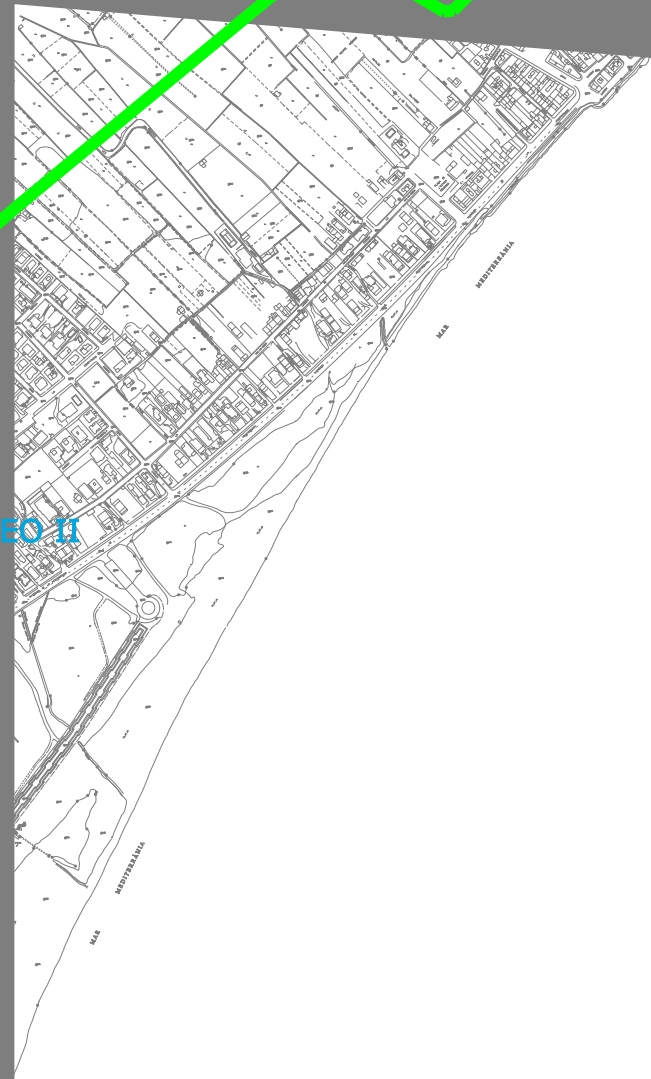
ESTACIÓN DE BOMBEO I

SECTOR GOLF SANT GREGORI

ESTACIÓN DE BOMBEO II

EDAR

ESCALA 1:10.000
ALTERNATIVA 2



ESTACIÓN DE BOMBEO I

SECTOR GOLF SANT GREGORI



EDAR

- PEAD 400 0,6 MPa
- PEAD 315 1 MPa

ESCALA 1:10.000
ALTERNATIVA 3



ANEJO N° 7 :

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	CÁLCULOS HIDRÁULICOS		Rev. 0 Marzo 2005

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS IMPULSIONES.....	2
3.- CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LAS CONDUCCIONES.....	4
4.- CURVA RESISTENTE DE LAS CONDUCCIONES.	13
4.1.- IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO.....	13
4.2.- IMPULSIÓN DE RIEGO.....	15
5.- COMPROBACIÓN FRENTE AL GOLPE DE ARIETE.....	16
5.1.- CÁLCULO DE LA CELERIDAD DE LA ONDA.	16
5.2.- CÁLCULO DEL TIEMPO DE PARADA DE LA BOMBA.....	16
5.3.- CÁLCULO DE LAS SOBREPRESIONES ORIGINADAS POR LOS TRANSITORIOS.	18
5.4.- TIMBRAJE DE LAS TUBERÍAS.....	18
5.5.- RESULTADO DE LAS VARIABLES DE CÁLCULO.	19
5.5.1.- <i>Impulsión de aguas residuales.....</i>	<i>19</i>
5.5.2.- <i>Impulsión de aguas depuradas para riego.....</i>	<i>29</i>
6.- PROTECCIÓN FRENTE A LOS TRANSITORIOS.....	33

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	CÁLCULOS HIDRÁULICOS		Rev. 0 Marzo 2005

1.- INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se justifican los parámetros de cálculo hidráulico para las conducciones de presión (Impulsión para saneamiento, Impulsión para riego), sin incluir los cálculos realizados para la determinación del golpe de ariete y los cálculos mecánicos de las conducciones, objeto estos de su correspondiente anejo.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS IMPULSIONES.

Para la impulsión de Saneamiento se ha optado por tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), con diámetros que oscilan entre 315 mm y 400 mm, la altura geométrica a salvar entre la solera del pozo de bombas en el sector Golf Sant Gregori y el punto de vertido en el pozo de gruesos de la EDAR de Burriana es de 5,5 m. Por exigencias de la PESAR el tramo que discurre por el interior de la parcela de la EDAR de Burriana será de fundición dúctil.

Para la impulsión de riego se ha optado por tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), con diámetro de 315 mm, la altura geométrica a salvar entre la solera del pozo de bombas en la EDAR de Burriana y el punto de vertido en el propio Sector Golf Sant Gregori es de 0,5 m.

Así pues la impulsión de saneamiento se ha dividido en tres tramos en función de las características tipológicas de dichas conducciones. Las características principales de dichas conducciones vienen recogidas en las siguientes tablas:

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

RESIDUALES TRAMO 1		Q
PEAD 1.0 MPa		
Caudal medio	l/s	75
Caudal punta	l/s	133.9
Longitud impulsión	m	2614
Diámetro nominal	mm	315
Diámetro interior	mm	278
Rugosidad absoluta K	mm	0.1
Altura geométrica	m	2.63

RESIDUALES TRAMO 2		Q
PEAD 0.6 MPa		
Caudal medio	l/s	75
Caudal punta	l/s	133.9
Longitud impulsión	m	1969
Diámetro nominal	mm	400
Diámetro interior	mm	369
Rugosidad absoluta K	mm	0.1
Altura geométrica	m	0.1

RESIDUALES TRAMO 3		Q
FUNDICIÓN 2 MPa		
Caudal medio	l/s	75
Caudal punta	l/s	133.9

Longitud impulsión	m	77
Diámetro nominal	mm	400
Diámetro interior	mm	400
Rugosidad absoluta K	mm	0.1
Altura geométrica	m	2.8

3.- CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LAS CONDUCCIONES.

Conocido el diámetro y el caudal se calculan las pérdidas de carga que se originan en dicha conducción. Para ello recurrimos a la fórmula de Darcy-Weisbach. Como paso previo calcularemos el factor de fricción (f).

Determinamos el número de Reynolds:

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \nu \cdot D}$$

Donde:

- Q: Caudal (m³/s).
- ν : viscosidad fluido (m²/s).
- D: Diámetro interior conducción (m).

La viscosidad del fluido adoptada para agua residual es de 1.31 E -06 m²/s, mientras que para agua depurada será de 1.1 E -06 m²/s.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	CÁLCULOS HIDRÁULICOS		Rev. 0 Marzo 2005

Para calcular el factor de fricción aplicamos la expresión de White-Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} + \frac{2.51}{\text{Re} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Donde:

- f: factor de fricción.
- ε/D : rugosidad relativa.
- Re: número de Reynolds

Para la rugosidad absoluta ε recomendada por el fabricante es de 0.0025 mm, pero teniendo en cuenta el envejecimiento de la conducción, el efecto de ensuciamiento de la misma por efecto del agua residual, etc, adoptamos una rugosidad absoluta conservadora para las conducciones de aguas residuales de PEAD, de valor 0.1 mm, valor este adecuado para impulsiones con tramos rectos y largos, como el caso que nos ocupa. Para la impulsión con agua depurada (Riego) adoptamos una rugosidad absoluta conservadora para conducciones de PEAD con agua limpia, de valor 0.01 mm.

Teniendo en cuenta la longitud total de la conducción, podremos obtener la pérdida de carga por rozamiento de esta según:

$$\Delta hf = \frac{8 \cdot f \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	CÁLCULOS HIDRÁULICOS		Rev. 0 Marzo 2005

Si tenemos en cuenta las pérdidas de carga por singularidades, estas las podremos obtener según la siguiente expresión, función de la velocidad del fluido:

$$\Delta h_{imp} = \sum (K) \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Donde:

- K: Coeficiente de pérdida de carga, función de la singularidad.

Los valores de K adoptados para cada una de las singularidades serán:

- Colector Bomba-Conducción	0.2
- Válvula retención bola	0.9
- Válvula compuerta, todo abierta	0.2
- Ventosa	0.1
- Codos 90°	0.8
- Codos 90°-120°	0.6
- Codos >120°	0.4
- Entrada brusca	0.5
- Ensanchamiento (315-355)	0.02

En ambas impulsiones se han contemplado las siguientes singularidades:

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

	Residual T1	Residual T2	Residual T3	Riego
Colector Bomba-Conducción	1	0	0	1
Válvula retención bola	1	0	0	1
Válvula compuerta, todo abierta	1	0	0	1
Ventosa	1	3	0	4
Codos 90°	1	2	2	2
Codos 90°-120°	1	0	0	2
Codos >120°	3	0	0	1
Entrada brusca	1	0	0	1
Ensanchamiento	0	1	0	0
Salida	0	0	1	1

las pérdidas de carga originadas por dichas singularidades se recogen en la presente tabla:

	K	$\Sigma K_{\text{residual1}}$	$\Sigma K_{\text{residual2}}$	$\Sigma K_{\text{residual3}}$	ΣK_{riego}
Colector Bomba-Conducción	0.2	0.2	0	0	0.2
Válvula retención bola	0.9	0.9	0	0	0.9
Válvula compuerta, todo abierta	0.2	0.2	0	0	0.2
Ventosa	0.1	0.1	0.3	0	0.4
		1.4	0.3	0	1.7
Codos 90°	0.8	0.8	1.6	1.6	1.6
Codos 90°-120°	0.6	0.6	0	0	0.6
Codos >120°	0.4	1.2	0	0	0.4

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	CÁLCULOS HIDRÁULICOS		Rev. 0 Marzo 2005

		2.6	1.6	1.6	2.6
Entrada brusca	0.5	0.5	0	0	0.5
Ensanchamiento	0.02	0	0.02	0	0
Salida	1	0	0	1	1
		0.50	0.02	1.00	1.50
TOTALES		4.5	1.9	2.6	6.4

las pérdidas de carga por rozamiento continuas o se recogen en las siguientes tablas:

IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO



CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Rev. 0
Marzo 2005

CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS

FÓRMULAS DE COLEBROOK-WHITE Y DARCY-WEISBACH.

Estudio: IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR GOLF SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
 Autores: CIOPU, s.l.

TRAMO 1

Darcy-Weisbach : $H_f = f \times L/D \times v^2 / 2g$ $HL_i = \sum K L_i \times v^2 / 2g$

Colebrook : $1 / \sqrt{f} = -2 \log (k / D/3.71 + 2.51 / Re/\sqrt{f})$ $Re = v \times D / \nu$

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315 PN 1MPa

K vr = 1.4 $\nu = 1.31 \times 10^{-6}$ m²/s $k = 0.1$
 Kcodos = 2.6 $H_g = 4.23$ AREA = 0.060699 M²
 Ksecc = 0.50 Dinterior = 278 mm $L = 2614$ m.

Q (l / s)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Re	f	Hf (m)	HL (vr)	HL (codos)	HL (sección)	Hm (m)
5	0.005	0.08	17481	0.02748	0.09	0.00	0.00	0.00	4.32
10	0.01	0.16	34962	0.02368	0.31	0.00	0.01	0.00	4.55
15	0.015	0.25	52443	0.02193	0.64	0.00	0.02	0.00	4.89
20	0.02	0.33	69924	0.02089	1.09	0.01	0.03	0.00	5.36
25	0.025	0.41	87405	0.01960	1.59	0.01	0.04	0.00	5.88
30	0.03	0.49	104885	0.01960	2.29	0.02	0.06	0.01	6.61
35	0.035	0.58	122366	0.01918	3.06	0.02	0.09	0.01	7.41
40	0.04	0.66	139847	0.01885	3.92	0.03	0.12	0.01	8.31
45	0.045	0.74	157328	0.01857	4.89	0.04	0.15	0.01	9.32
50	0.05	0.82	174809	0.01834	5.96	0.05	0.18	0.02	10.44
55	0.055	0.91	192290	0.01814	7.14	0.06	0.22	0.02	11.66
60	0.06	0.99	209771	0.01797	8.41	0.07	0.26	0.02	13.00
65	0.065	1.07	227252	0.01783	9.80	0.08	0.30	0.03	14.44
70	0.07	1.15	244733	0.01770	11.28	0.09	0.35	0.03	15.99
75	0.075	1.24	262214	0.01758	12.86	0.11	0.40	0.04	17.65
80	0.08	1.32	279695	0.01748	14.55	0.12	0.46	0.04	19.41
85	0.085	1.40	297175	0.01738	16.33	0.14	0.52	0.05	21.27
90	0.09	1.48	314656	0.01730	18.23	0.16	0.58	0.06	23.25
95	0.095	1.57	332137	0.01722	20.22	0.17	0.65	0.06	25.33
100	0.1	1.65	349618	0.01715	22.31	0.19	0.72	0.07	27.52
105	0.105	1.73	367099	0.01709	24.51	0.21	0.79	0.08	29.82
110	0.11	1.81	384580	0.01703	26.80	0.23	0.87	0.08	32.22
115	0.115	1.89	402061	0.01697	29.19	0.26	0.95	0.09	34.72
120	0.12	1.98	419542	0.01692	31.69	0.28	1.04	0.10	37.34
125	0.125	2.06	437023	0.01687	34.29	0.30	1.12	0.11	40.05
130	0.13	2.14	454504	0.01683	37.00	0.33	1.22	0.12	42.89
133.9	0.1339	2.21	468139	0.01679	39.16	0.35	1.29	0.12	45.15
135	0.135	2.22	471985	0.01679	39.80	0.35	1.31	0.13	45.82
140	0.14	2.31	489465	0.01675	42.70	0.38	1.41	0.14	48.86
145	0.145	2.39	506946	0.01671	45.70	0.41	1.51	0.15	51.99
150	0.15	2.47	524427	0.01668	48.82	0.44	1.62	0.16	55.26



CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Rev. 0
Marzo 2005

CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS

FÓRMULAS DE COLEBROOK-WHITE Y DARCY-WEISBACH.

Estudio: IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR GOLF SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
 Autores: CIOPU, s.l.

TRAMO 2

Darcy-Weisbach : $H_f = f \times L/D \times v^2 / 2g$ $HL_i = \sum K L_i \times v^2 / 2g$

Colebrook : $1 / \sqrt{f} = -2 \log (k / D/3.71 + 2.51 / Re/\sqrt{f})$ $Re = v \times D / \nu$

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 400 PN 0.6 MPa

K vr = 0.3 $\nu = 1.31 \times 10^{-6}$ m²/s $k = 0.1$
 Kcodos = 1.6 Hg = 0.07 AREA = 0.107173 M²
 Ksección = 0.02 Dinterior = 369.4 mm L = 1969 m.

Q (l / s)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Re	f	Hf (m)	HL (vr)	HL (codos)	HL (sección)	Hm (m)
5	0.005	0.05	13156	0.02923	0.02	0.00	0.00	0.00	0.09
10	0.01	0.09	26311	0.02489	0.06	0.00	0.00	0.00	0.13
15	0.015	0.14	39467	0.02286	0.12	0.00	0.00	0.00	0.20
20	0.02	0.19	52623	0.02162	0.20	0.00	0.01	0.00	0.28
25	0.025	0.23	65778	0.02010	0.30	0.00	0.01	0.00	0.38
30	0.03	0.28	78934	0.02010	0.43	0.00	0.01	0.00	0.51
35	0.035	0.33	92089	0.01959	0.57	0.00	0.02	0.00	0.66
40	0.04	0.37	105245	0.01918	0.73	0.00	0.02	0.00	0.82
45	0.045	0.42	118401	0.01976	0.95	0.00	0.03	0.00	1.05
50	0.05	0.47	131556	0.01855	1.10	0.00	0.04	0.00	1.21
55	0.055	0.51	144712	0.01830	1.31	0.00	0.04	0.00	1.43
60	0.06	0.56	157868	0.01808	1.54	0.00	0.05	0.00	1.67
65	0.065	0.61	171023	0.01788	1.79	0.01	0.06	0.00	1.92
70	0.07	0.65	184179	0.01772	2.05	0.01	0.07	0.00	2.20
75	0.075	0.70	197335	0.01757	2.34	0.01	0.08	0.00	2.50
80	0.08	0.75	210490	0.01743	2.64	0.01	0.09	0.00	2.81
85	0.085	0.79	223646	0.01731	2.96	0.01	0.10	0.00	3.14
90	0.09	0.84	236801	0.01720	3.30	0.01	0.12	0.00	3.49
95	0.095	0.89	249957	0.01709	3.65	0.01	0.13	0.00	3.86
100	0.1	0.93	263113	0.01699	4.02	0.01	0.14	0.00	4.24
105	0.105	0.98	276268	0.01690	4.41	0.01	0.16	0.00	4.65
110	0.11	1.03	289424	0.01682	4.81	0.02	0.17	0.00	5.07
115	0.115	1.07	302580	0.01675	5.24	0.02	0.19	0.00	5.52
120	0.12	1.12	315735	0.01668	5.68	0.02	0.20	0.00	5.98
125	0.125	1.17	328891	0.01661	6.14	0.02	0.22	0.00	6.45
130	0.13	1.21	342047	0.01655	6.62	0.02	0.24	0.00	6.95
133.9	0.1339	1.25	352308	0.01650	7.00	0.02	0.25	0.00	7.35
135	0.135	1.26	355202	0.01650	7.11	0.02	0.26	0.00	7.47
140	0.14	1.31	368358	0.01644	7.62	0.03	0.28	0.00	8.00
145	0.145	1.35	381514	0.01639	8.15	0.03	0.30	0.00	8.55
150	0.15	1.40	394669	0.01634	8.70	0.03	0.32	0.00	9.12



CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Rev. 0
Marzo 2005

CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS

FÓRMULAS DE COLEBROOK-WHITE Y DARCY-WEISBACH.

Estudio: IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR GOLF SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
 Autores: CIOPU, s.l.

TRAMO 3

Darcy-Weisbach : $H_f = f \times L/D \times v^2 / 2g$ $HL_i = \sum K L_i \times v^2 / 2g$

Colebrook : $1 / \sqrt{f} = -2 \log (k / D/3.71 + 2.51 / Re/\sqrt{f})$ $Re = v \times D / \nu$

DATOS A CONSIDERAR :

FUNDICIÓN DN 400 PN 2 MPa

K vr = 0 $\nu = 1.31 \times 10^{-6}$ m²/s $k = 0.1$
 Kcodos = 1.6 $H_g = 2.8$ AREA = 0.125664 M²
 Ksección = 1.00 Dinterior = 400 mm $L = 77$ m.

Q (l / s)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Re	f	Hf (m)	HL (vr)	HL (codos)	HL (sección)	Hm (m)
5	0.005	0.04	12149	0.02977	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80
10	0.01	0.08	24298	0.02528	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81
15	0.015	0.12	36448	0.02317	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81
20	0.02	0.16	48597	0.02188	0.01	0.00	0.00	0.00	2.82
25	0.025	0.20	60746	0.02029	0.01	0.00	0.01	0.00	2.82
30	0.03	0.24	72895	0.02029	0.01	0.00	0.01	0.00	2.83
35	0.035	0.28	85045	0.01976	0.02	0.00	0.01	0.00	2.84
40	0.04	0.32	97194	0.01933	0.02	0.00	0.02	0.00	2.85
45	0.045	0.36	109343	0.01897	0.02	0.00	0.02	0.00	2.86
50	0.05	0.40	121492	0.01866	0.03	0.00	0.03	0.00	2.88
55	0.055	0.44	133642	0.01840	0.03	0.00	0.03	0.00	2.89
60	0.06	0.48	145791	0.01817	0.04	0.00	0.04	0.00	2.90
65	0.065	0.52	157940	0.01796	0.05	0.00	0.04	0.00	2.92
70	0.07	0.56	170089	0.01778	0.05	0.00	0.05	0.00	2.94
75	0.075	0.60	182238	0.01762	0.06	0.00	0.06	0.00	2.96
80	0.08	0.64	194388	0.01748	0.07	0.00	0.07	0.00	2.98
85	0.085	0.68	206537	0.01734	0.08	0.00	0.07	0.00	3.00
90	0.09	0.72	218686	0.01722	0.09	0.00	0.08	0.00	3.02
95	0.095	0.76	230835	0.01711	0.10	0.00	0.09	0.00	3.04
100	0.1	0.80	242985	0.01701	0.11	0.00	0.10	0.00	3.07
105	0.105	0.84	255134	0.01691	0.12	0.00	0.11	0.00	3.09
110	0.11	0.88	267283	0.01683	0.13	0.00	0.12	0.00	3.12
115	0.115	0.92	279432	0.01675	0.14	0.00	0.14	0.00	3.14
120	0.12	0.95	291582	0.01666	0.15	0.00	0.15	0.00	3.17
125	0.125	0.99	303731	0.01659	0.16	0.00	0.16	0.00	3.20
130	0.13	1.03	315880	0.01653	0.17	0.00	0.17	0.00	3.23
133.9	0.1339	1.07	325356	0.01648	0.18	0.00	0.19	0.00	3.23
135	0.135	1.07	328029	0.01647	0.19	0.00	0.19	0.00	3.27
140	0.14	1.11	340179	0.01641	0.20	0.00	0.20	0.00	3.30
145	0.145	1.15	352328	0.01635	0.21	0.00	0.22	0.00	3.33
150	0.15	1.19	364477	0.01630	0.23	0.00	0.23	0.00	3.33

**IMPULSIÓN DE RIEGO****CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS**

FÓRMULAS DE COLEBROOK-WHITE Y DARCY-WEISBACH.

Estudio: **IMPULSIÓN DE AGUAS DEPURADAS PARA RIEGO DEL SECTOR GOLF SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)**
 Autores: **CIOPU, s.l.**

Darcy-Weisbach : $H_f = f \times L/D \times v^2 / 2g$ $HL_i = \sum K L_i \times v^2 / 2g$

Colebrook : $1 / \sqrt{f} = -2 \log (k/ D/3.71 + 2.51/ Re/\sqrt{f})$ $Re = v \times D / \nu$

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315 PN 1MPa

K vr = 1.7 v = 1.1*10⁻⁶ m²/s k = 0.01
 Kcodo90° = 2.6 Hg = 0.5 AREA = 0.060524 M²
 Ksección = 0.5 Dinterior = 278 mm L = 4232 m.

Q (l/s)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Re	f	Hf (m)	HL (vr)	HL (codos)	HL (sección)	Hm (m)
5	0.005	0.08	17506	0.0268	0.14	0.00	0.00	0.00	0.64
10	0.01	0.17	35012	0.0228	0.48	0.00	0.01	0.00	0.99
15	0.015	0.25	52518	0.0208	0.99	0.01	0.02	0.00	1.52
20	0.02	0.33	70024	0.0196	1.66	0.01	0.03	0.00	2.20
25	0.025	0.41	87530	0.018	2.39	0.01	0.05	0.00	2.95
30	0.03	0.50	105037	0.018	3.44	0.02	0.07	0.01	4.03
35	0.035	0.58	122543	0.0175	4.55	0.03	0.09	0.01	5.17
40	0.04	0.66	140049	0.017	5.77	0.04	0.12	0.01	6.43
45	0.045	0.74	157555	0.0166	7.13	0.05	0.15	0.01	7.84
50	0.05	0.83	175061	0.0163	8.64	0.06	0.18	0.02	9.40
55	0.055	0.91	192567	0.016	10.27	0.07	0.22	0.02	11.08
60	0.06	0.99	210073	0.0158	12.07	0.09	0.26	0.03	12.94
65	0.065	1.07	227579	0.0156	13.98	0.10	0.31	0.03	14.92
70	0.07	1.16	245085	0.0154	16.01	0.12	0.35	0.03	17.01
71	0.071	1.17	248587	0.0153	16.36	0.12	0.36	0.04	17.38
75	0.075	1.24	262591	0.0152	18.14	0.13	0.41	0.04	19.21
80	0.08	1.32	280098	0.015	20.36	0.15	0.46	0.04	21.52
85	0.085	1.40	297604	0.0149	22.83	0.17	0.52	0.05	24.08
90	0.09	1.49	315110	0.0147	25.26	0.19	0.59	0.06	26.59
95	0.095	1.57	332616	0.0146	27.95	0.21	0.65	0.06	29.38
100	0.1	1.65	350122	0.0145	30.76	0.24	0.72	0.07	32.29
105	0.105	1.73	367628	0.0143	33.44	0.26	0.80	0.08	35.08
110	0.11	1.82	385134	0.0142	36.45	0.29	0.88	0.08	38.19
115	0.115	1.90	402640	0.0141	39.55	0.31	0.96	0.09	41.42
120	0.12	1.98	420146	0.014	42.76	0.34	1.04	0.10	44.74
125	0.125	2.07	437652	0.0139	46.07	0.37	1.13	0.11	48.18
130	0.13	2.15	455159	0.0139	49.83	0.40	1.22	0.12	52.07
135	0.135	2.23	472665	0.0138	53.35	0.43	1.32	0.13	55.72
140	0.14	2.31	490171	0.0137	56.96	0.46	1.42	0.14	59.47
145	0.145	2.40	507677	0.0136	60.65	0.50	1.52	0.15	63.32
150	0.15	2.48	525183	0.0135	64.43	0.53	1.63	0.16	67.25

4.- CURVA RESISTENTE DE LAS CONDUCCIONES.

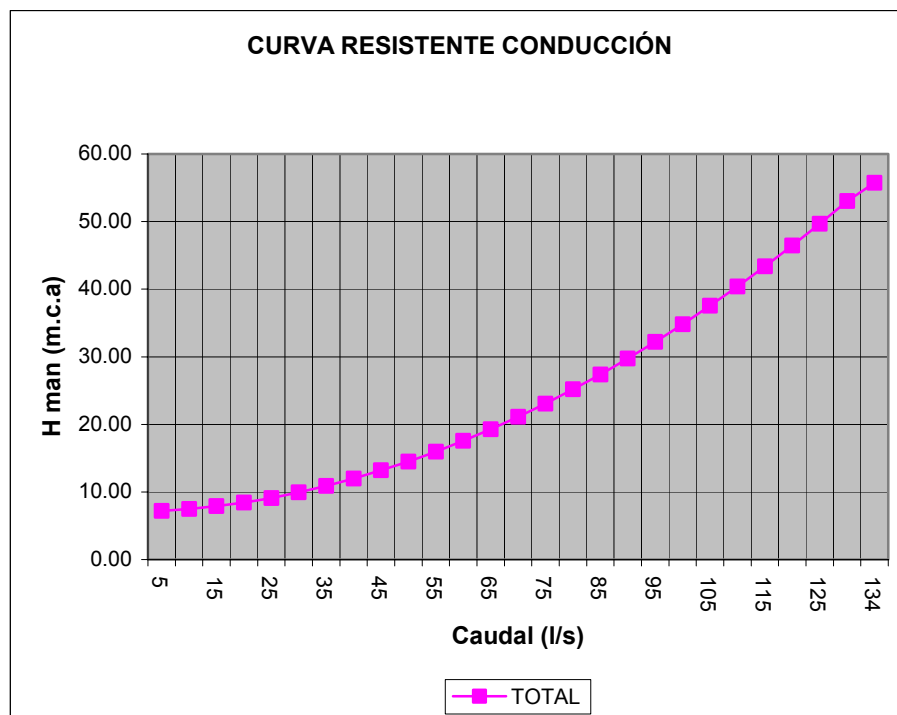
Las curvas resistentes de ambas impulsiones, saneamiento y riego, se presentan a continuación.

4.1.- Impulsión de saneamiento.

SAN IMPULSIÓN ÚNICA 315 1 MPa- 400 0.6 MPa -FD				
	1 MPa	0.6 MPa	FD	
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TOTAL
Q	315 mm	400 mm	400 mm	
5	4.32	0.09	2.80	7.21
10	4.55	0.13	2.80	7.48
15	4.89	0.20	2.81	7.90
20	5.36	0.28	2.81	8.45
25	5.88	0.38	2.82	9.08
30	6.61	0.51	2.82	9.95
35	7.41	0.66	2.83	10.89
40	8.31	0.82	2.84	11.97
45	9.32	1.05	2.85	13.22
50	10.44	1.21	2.86	14.51
55	11.66	1.43	2.88	15.97
60	13.00	1.67	2.89	17.55
65	14.44	1.92	2.90	19.27
70	15.99	2.20	2.92	21.11
75	17.65	2.50	2.94	23.08

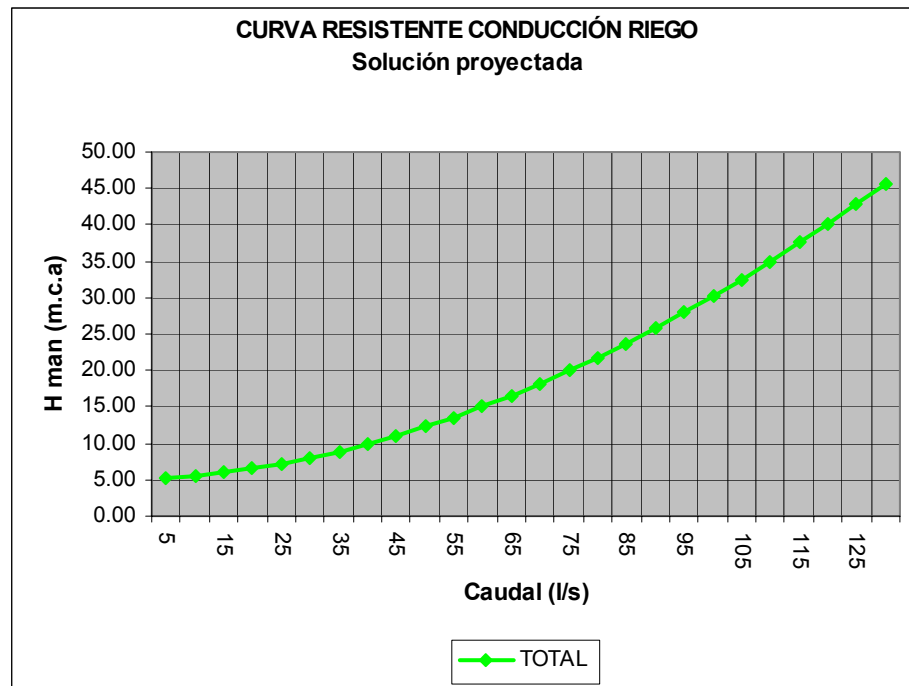
CÁLCULOS HIDRÁULICOS

80	19.41	2.81	2.96	25.18
85	21.27	3.14	2.98	27.39
90	23.25	3.49	3.00	29.74
95	25.33	3.86	3.02	32.21
100	27.52	4.24	3.04	34.81
105	29.82	4.65	3.07	37.54
110	32.22	5.07	3.09	40.39
115	34.72	5.52	3.12	43.35
120	37.34	5.98	3.14	46.46
125	40.05	6.45	3.17	49.68
130	42.89	6.95	3.20	53.04
133.9	45.15	7.35	3.23	55.72
135	45.82	7.47	3.23	56.52
140	48.86	8.00	3.27	60.12



4.2.- Impulsión de riego.

Q	H
l/s	m.c.a.
65	16.56
70	18.21
75	19.95
80	21.81
82	22.57
85	23.58
90	25.81
95	27.95
100	30.19
105	32.55
110	35.00
115	37.55



	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

5.- COMPROBACIÓN FRENTE AL GOLPE DE ARIETE.

En el presente punto se estudia el efecto que provocado por los fenómenos transitorios que originan el golpe de ariete y las medidas a adoptar para proteger la conducción frente a ellos.

5.1.- Cálculo de la celeridad de la onda.

La celeridad de la onda se calcula a partir de la expresión de Joukowski:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \cdot \frac{D}{e}}} \text{ m/s}$$

donde:

- D = diámetro de la tubería.
- e = espesor de la tubería.
- K = un coeficiente que depende del material del material de la conducción y que se obtiene de la expresión $K = 10^{10} / E$, donde E es el módulo de elasticidad del material (E: 9E7 Kg/m², para el PEAD).

5.2.- Cálculo del tiempo de parada de la bomba.

El tiempo de parada de la bomba se calcula con la fórmula de Mendiluce, donde:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 17 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

$$T = A + B \cdot \frac{L \cdot v}{g \cdot Hm}$$

donde:

- Hm: altura manométrica, siendo:

$$Hm = Hg + \Delta h$$

donde:

- Hg es la altura geométrica
- A: Coeficiente en función de la pendiente $J = Hm/L$, si esta es menor de 0.20 se considera $A = 1$.

$$J < 0.20 \dots\dots\dots A = 1.$$

$$J = 0.25 \dots\dots\dots A = 0.74.$$

$$J = 0.30 \dots\dots\dots A = 0.61.$$

$$J = 0.35 \dots\dots\dots A = 0.33.$$

$$J \geq 0.40 \dots\dots\dots A = 0.$$

- B: es función de la inercia del grupo motobomba, y para valores de $L > 1500$ m entonces $B = 1$

$$L < 500 \dots\dots\dots B = 2.$$

$$L = 500 \dots\dots\dots B = 1.75.$$

$$500 < L < 1000 \dots\dots\dots B = 1.5.$$

$$L = 1000 \dots\dots\dots B = 1.25.$$

$$L > 1500 \dots\dots\dots B = 1.$$

La velocidad vendrá dada por la expresión:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 18 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

5.3.- Cálculo de las sobrepresiones originadas por los transitorios.

El tiempo crítico viene dado por la expresión:

$$T_c = \frac{2 \cdot L}{a} \text{ (s)}$$

Si $T < T_c$ entonces se considera *Impulsión larga* o de cierre rápido, por lo tanto la sobrepresión máxima se calcula mediante la fórmula de Allievi:

$$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$$

Cuando $L = \frac{a \cdot T}{2}$, en ese punto la sobrepresión por Allievi, se hará igual a la sobrepresión por Michaud.

Si por el contrario $T > T_c$ entonces se considera *Impulsión corta* o de cierre lento; por lo que la sobrepresión se calcula mediante la expresión de Michaud:

$$\Delta h = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$$


La presión máxima debida al golpe de ariete se calcula como la suma de la sobrepresión máxima más la presión estática.

$$\frac{P_{\max}}{\gamma} = \Delta H + \frac{P_{\text{est}}}{\gamma}$$

5.4.- Timbraje de las tuberías.

El timbraje de las tuberías se efectúa atendiendo a dos criterios:

- I. Debe cumplir lo dispuesto en el anejo de cálculos mecánicos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

II. Deben timbrarse de forma que en cualquier punto del perfil longitudinal de la tubería se cumpla que:

$$\frac{P_{trabajo}}{\gamma} \geq \frac{P_{max_i}}{\gamma}$$

5.5.- Resultado de las variables de cálculo.


El análisis se realiza tanto para la impulsión de aguas residuales, como para la impulsión de agua para riego.

5.5.1.- Impulsión de aguas residuales.

El análisis se realiza tanto para el caudal máximo, caudal medio y en el punto de funcionamiento de los equipos de bombeo. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en las siguientes tablas:

Donde:

- Tipo: Tipología de la impulsión atendiendo a criterios de propagación del transitorio. Impulsión larga o corta.
- Q: Caudal de diseño (l/s).
- D: Diámetro comercial (mm).
- a: Celeridad de la onda (m/s).
- Lc: Longitud crítica (m).
- T: Tiempo de parada de la bomba (s).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 20 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

- Tc: tiempo crítico (s).
- ΔH : máxima sobrepresión ocasionada por el golpe de ariete (m.c.a.).
- Pmax: Presión máxima o de timbraje, correspondiente a la presión máxima interior que soporta la conducción, incluyendo la sobrepresión por golpe de ariete (m.c.a.).

CAUDAL (l/s)	D(mm) Comercial	L (m)	Tipo	ΔH (m.c.a)	<i>a</i> (m/s)	T (s)	Tc (s)	Pmax (m.c.a)
134	315-400	2452	LARGA	54,02	215	24,41	43,35	59,52
90	315-400	3133	LARGA	48,41	215	26,09	43,35	41,81
60	315-400	3662	LARGA	24,21	215	30,49	43,35	29,71

Dado que la MÁXIMA sobrepresión se produce para el caudal máximo y dado que la presión máxima admisible por la tubería de HDPE 315 mm es de 10 bar (100 m.c.a) queda cubierto el efecto del golpe de ariete por el propio timbraje de la tubería. Este timbraje se podrá reducir en aquel punto de la impulsión en el que no se alcanza la sobrepresión máxima (punto correspondiente con la longitud crítica). Dicho punto se sitúa a 2452 m de la bomba. A partir de dicho punto es admisible la colocación de un menor timbraje.

A continuación se presentan en los siguientes cuadros los cálculos realizados.



CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE
SOLUCIÓN BASADA EN LAS FÓRMULAS DE ALLIEVI Y MICHAUD
CAUDAL MÁXIMO

Estudio: ESTACION BOMBEO E IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
Autores: CIOPU, s.l.

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315-400 mm

Q = 133.900 L / s = 482.040 m³ / h
D interior T1 = 278.000 mm.
D interior T2 = 369.400 mm.
área 1= 0.061
área 2= 0.107
Vo 1= 2.206
Vo 2= 1.249
Hg = 5.500 m.
Hm = 53.970 m.
Pdte aprox = 0.0012
L = 4660 m.
L1 = 2614 m.
L2 = 2046 m.

TIMBRAJE : 1.0 Mpa
espesor T1 = 18.700 mm.
espesor T2 = 15.300 mm.

E (Kg/m2)= 90000000
K = 111
A = 1
B = 1

CELERIDAD :
a 1 = 240.219 m / s
a 2 = 189.536 m / s
a = 215 m / s

T cierre = 20.4163364 seg. 2L / a = 43.349

CIERRE RÁPIDO
IMPULSIÓN LARGA

Se alcanza la sobrepresión máxima

pmax + = 5.8 atm.
Pmax - = -4.7 atm.
Pmax rel. - = -5.0 atm.

Según Allievi:

Dh = a x Vo / g = 54.02 m.
Lcrítica = 2452.20 m.
HL = 2.04 m.
Hm = 53.97 m.

Hg = 5.500 m.
SE PRODUCE CAVITACIÓN

ftramo1 = 0.01679
ftramo2 = 0.0165

P.K. (x)	Zgeom	ΔZ	Zperdidas	p (x) / y	H (x)	Δp (x) +	p (x) + final	Δp (x) -	p (x) - final	p (x) + fimb	Δp rel (x) -
0	0.000	5.500	0	53.970	53.970	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
50	0.000	5.500	0.749	53.221	53.221	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
100	0.000	5.500	1.498	52.472	52.472	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
150	0.000	5.500	2.247	51.723	51.723	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
200	0.000	5.500	2.996	50.974	50.974	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
250	0.000	5.500	3.745	50.225	50.225	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
300	0.000	5.500	4.494	49.476	49.476	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
350	0.000	5.500	5.243	48.727	48.727	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
400	0.000	5.500	5.992	47.978	47.978	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
450	0.000	5.500	6.741	47.229	47.229	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
500	0.000	5.500	7.490	46.480	46.480	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
550	0.000	5.500	8.239	45.731	45.731	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
600	0.000	5.500	8.988	44.982	44.982	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
631.3	0.000	5.500	9.457	44.513	44.513	54.018	59.518	-54.018	-48.518	59.518	-48.5
650	-0.656	6.156	9.737	44.889	44.233	54.018	59.518	-54.018	-48.518	60.174	-47.9
671.92	2.363	3.137	10.065	41.541	43.904	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.155	-50.9
700	2.419	3.081	10.486	41.065	43.484	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.099	-50.9
741.96	3.378	2.122	11.114	39.477	42.855	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.140	-51.9
750	3.397	2.103	11.235	39.338	42.735	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.121	-51.9
800	2.827	2.673	11.984	39.159	41.986	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.691	-51.3
850	2.693	2.807	12.733	38.544	41.237	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.825	-51.2
900	2.602	2.898	13.482	37.886	40.488	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.916	-51.1
950	3.618	1.882	14.231	36.121	39.739	54.018	59.518	-54.018	-48.518	55.900	-52.1
1000	3.834	1.666	14.980	35.156	38.990	54.018	59.518	-54.018	-48.518	55.684	-52.4
1050	4.151	1.349	15.729	34.090	38.241	54.018	59.518	-54.018	-48.518	55.367	-52.7
1100	4.276	1.224	16.478	33.216	37.492	54.018	59.518	-54.018	-48.518	55.242	-52.8
1150	4.361	1.139	17.227	32.382	36.743	54.018	59.518	-54.018	-48.518	55.157	-52.9
1171.74	4.122	1.378	17.553	32.295	36.417	54.018	59.518	-54.018	-48.518	55.396	-52.6
1200	2.516	2.984	17.976	33.478	35.994	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.002	-51.0
1250	2.476	3.024	18.725	32.769	35.245	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.042	-51.0
1300	2.378	3.122	19.474	32.118	34.496	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.140	-50.9
1350	2.029	3.471	20.223	31.718	33.747	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.489	-50.5
1400	2.206	3.294	20.972	30.792	32.998	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.312	-50.7



ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES

1450	2.187	3.313	21.721	30.062	32.249	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.331	-50.7
1500	2.617	2.883	22.470	28.883	31.500	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.901	-51.1
1550	2.327	3.173	23.219	28.424	30.751	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.191	-50.8
1600	2.307	3.193	23.968	27.695	30.002	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.211	-50.8
1650	2.356	3.144	24.717	26.897	29.253	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.162	-50.9
1700	2.560	2.940	25.466	25.944	28.504	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.958	-51.1
1712.76	2.726	2.774	25.657	25.587	28.313	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.792	-51.2
1750	2.975	2.525	26.215	24.780	27.755	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.543	-51.5
1795.41	2.916	2.584	26.895	24.159	27.075	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.602	-51.4
1800	2.283	3.217	26.964	24.723	27.006	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.235	-50.8
1850	2.188	3.312	27.713	24.069	26.257	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.330	-50.7
1900	1.892	3.608	28.462	23.616	25.508	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.626	-50.4
1950	2.378	3.122	29.211	22.381	24.759	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.140	-50.9
2000	2.300	3.200	29.960	21.710	24.010	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.218	-50.8
2050	2.497	3.003	30.709	20.764	23.261	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.021	-51.0
2100	2.489	3.011	31.458	20.023	22.512	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.029	-51.0
2150	2.108	3.392	32.207	19.655	21.763	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.410	-50.6
2181.02	1.990	3.510	32.671	19.308	21.298	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.528	-50.5
2187	1.985	3.515	32.761	19.224	21.209	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.533	-50.5
2200	1.975	3.525	32.956	19.039	21.014	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.543	-50.5
2250	2.179	3.321	33.705	18.086	20.265	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.339	-50.7
2300	2.310	3.190	34.454	17.206	19.516	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.208	-50.8
2350	2.218	3.282	35.203	16.549	18.767	54.018	59.518	-54.018	-48.518	57.300	-50.7
2400	2.671	2.829	35.952	15.347	18.018	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.847	-51.2
2405.86	3.198	2.302	36.040	14.732	17.930	54.018	59.518	-54.018	-48.518	56.320	-51.7
2450	3.125	2.375	36.701	14.144	17.269	54.07	59.572	-54.072	-48.572	56.447	-51.7

2500	3.261	2.239	37.450	13.259	16.520	52.85	58.349	-52.849	-47.349	55.088	-50.6
2550	3.566	1.934	38.199	12.205	15.771	51.63	57.125	-51.625	-46.125	53.559	-49.7
2600	3.831	1.669	38.948	11.191	15.022	50.40	55.902	-50.402	-44.902	52.071	-48.7
2614	3.858	1.642	39.157	10.954	14.812	50.06	55.559	-50.059	-44.559	51.701	-48.4
2622.89	3.836	1.664	39.189	10.945	14.781	49.84	55.342	-49.842	-44.342	51.506	-48.2
2650	3.769	1.731	39.285	10.915	14.684	49.18	54.678	-49.178	-43.678	50.909	-47.4
2700	3.645	1.855	39.463	10.862	14.507	47.96	53.455	-47.955	-42.455	49.810	-46.1
2750	3.576	1.924	39.641	10.753	14.329	46.73	52.232	-46.732	-41.232	48.656	-44.8
2775	3.651	1.849	39.730	10.589	14.240	46.12	51.620	-46.120	-40.620	47.969	-44.3
2800	3.239	2.261	39.818	10.912	14.151	45.51	51.008	-45.508	-40.008	47.769	-43.2
2850	2.906	2.594	39.996	11.068	13.974	44.29	49.785	-44.285	-38.785	46.879	-41.7
2900	2.521	2.979	40.174	11.275	13.796	43.06	48.562	-43.062	-37.562	46.041	-40.1
2950	2.739	2.761	40.352	10.879	13.618	41.84	47.338	-41.838	-36.338	44.599	-39.1
3000	2.535	2.965	40.529	10.906	13.441	40.62	46.115	-40.615	-35.115	43.580	-37.7
3050	2.441	3.059	40.707	10.822	13.263	39.39	44.892	-39.392	-33.892	42.451	-36.3
3100	3.913	1.587	40.885	9.172	13.085	38.17	43.668	-38.168	-32.668	39.755	-36.6
3150	3.743	1.757	41.062	9.165	12.908	36.95	42.445	-36.945	-31.445	38.702	-35.2
3200	3.605	1.895	41.240	9.125	12.730	35.72	41.222	-35.722	-30.222	37.617	-33.8
3250	3.519	1.981	41.418	9.033	12.552	34.50	39.998	-34.498	-28.998	36.479	-32.5
3300	3.589	1.911	41.595	8.785	12.374	33.28	38.775	-33.275	-27.775	35.186	-31.4
3341.59	3.716	1.784	41.743	8.511	12.227	32.26	37.757	-32.257	-26.757	34.041	-30.5
3350	2.426	3.074	41.773	9.771	12.197	32.05	37.552	-32.052	-26.552	35.126	-29.0
3372.5	2.644	2.856	41.853	9.473	12.117	31.50	37.001	-31.501	-26.001	34.357	-28.6
3400	2.575	2.925	41.951	9.444	12.019	30.83	36.328	-30.828	-25.328	33.753	-27.9
3447.31	2.456	3.044	42.119	9.395	11.851	29.67	35.171	-29.671	-24.171	32.715	-26.6
3450	2.839	2.661	42.128	9.002	11.841	29.60	35.105	-29.605	-24.105	32.266	-26.9
3500	2.173	3.327	42.306	9.491	11.664	28.38	33.882	-28.382	-22.882	31.709	-25.1
3550	2.246	3.254	42.484	9.240	11.486	27.16	32.658	-27.158	-21.658	30.412	-23.9
3600	2.217	3.283	42.661	9.091	11.308	25.93	31.435	-25.935	-20.435	29.218	-22.7
3650	1.849	3.651	42.839	9.282	11.131	24.71	30.212	-24.712	-19.212	28.363	-21.1
3700	2.262	3.238	43.017	8.691	10.953	23.49	28.988	-23.488	-17.988	26.726	-20.3
3750	2.137	3.363	43.194	8.638	10.775	22.26	27.765	-22.265	-16.765	25.628	-18.9
3800	2.127	3.373	43.372	8.471	10.598	21.04	26.542	-21.042	-15.542	24.415	-17.7
3850	2.512	2.988	43.550	7.908	10.420	19.82	25.318	-19.818	-14.318	22.806	-16.8
3900	2.305	3.195	43.728	7.937	10.242	18.59	24.095	-18.595	-13.095	21.790	-15.4
3950	2.131	3.369	43.905	7.934	10.065	17.37	22.872	-17.372	-11.872	20.741	-14.0
4000	2.292	3.208	44.083	7.595	9.887	16.15	21.648	-16.148	-10.648	19.356	-12.9
4050	2.082	3.418	44.261	7.627	9.709	14.92	20.425	-14.925	-9.425	18.343	-11.5
4100	2.112	3.388	44.438	7.420	9.532	13.70	19.201	-13.701	-8.201	17.089	-10.3
4150	2.078	3.422	44.616	7.276	9.354	12.48	17.978	-12.478	-6.978	15.900	-9.1
4200	1.621	3.879	44.794	7.555	9.176	11.25	16.755	-11.255	-5.755	15.134	-7.4
4250	1.117	4.383	44.971	7.881	8.998	10.03	15.531	-10.031	-4.531	14.414	-5.6
4300	1.008	4.492	45.149	7.813	8.821	8.81	14.308	-8.808	-3.308	13.300	-4.3
4350	1.270	4.230	45.327	7.373	8.643	7.58	13.085	-7.585	-2.085	11.815	-3.4
4400	3.027	2.473	45.504	5.438	8.465	6.36	11.861	-6.361	-0.861	8.834	-3.9
4450	2.946	2.554	45.682	5.342	8.288	5.14	10.638	-5.138	0.362	7.692	-2.6
4500	2.889	2.611	45.860	5.221	8.110	3.91	9.415	-3.915	1.585	6.526	-1.3
4550	2.821	2.679	46.037	5.111	7.932	2.69	8.191	-2.691	2.809	5.370	0.0
4600	2.846	2.654	46.215	4.909	7.755	1.47	6.968	-1.468	4.032	4.122	0.0
4650	2.505	2.995	46.393	5.072	7.577	0.24	5.745	-0.245	5.255	3.240	0.0
4660	2.501	2.999	46.428	5.040	7.541	0.00	5.500	0.000	5.500	2.999	0.0
4660.155	5.500	0.000	46.429	2.041	7.541	0.00	5.496	0.004	5.504	-0.004	0.0



CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE
SOLUCIÓN BASADA EN LAS FÓRMULAS DE ALLIEVI Y MICHAUD
CAUDAL PUNTO FUNCIONAMIENTO BOMBAS

Estudio: ESTACION BOMBEO E IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
Autores: CIOPU, s.l.

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315-400 mm

Q = 90.000 L / s = 324.000 m³ / h
D interior T1 = 278.000 mm.
D interior T2 = 369.400 mm.
área 1= 0.061
área 2= 0.107
Vo 1= 1.483
Vo 2= 0.840
Hg = 5.500 m.
Hm = 28.074 m.
Pdte aprox = 0.0012
L = 4660 m.
L1 = 2614 m.
L2 = 2046 m.

TIMBRAJE : 1.0 Mpa
0.6 Mpa
espesor T1 = 18.700 mm.
espesor T2 = 15.300 mm.

E (Kg/m²)= 90000000
K = 111
A = 1
B = 1

CELERIDAD :
a 1 = 240.219 m / s
a 2 = 189.536 m / s
a = 215 m / s

T cierre = 26.0883398 seg. 2L / a = 43.349

CIERRE RÁPIDO
IMPULSIÓN LARGA

Se alcanza la sobrepresión máxima

pmax + = 4.0 atm.
Pmax - = -3.0 atm.
Pmax rel. - = -3.3 atm.

Según Allievi:

Dh = a x Vo / g = 36.31 m.
Lcrítica = 3133.46 m.
HL = 0.92 m.
Hm = 28.07 m.

Hg = 5.500 m.
SE PRODUCE CAVITACIÓN

ftramo1 = 0.0173
ftramo2 = 0.0172

P.K. (x)	Zgeom	ΔZ	Zperdidas	p (x) / y	H (x)	Δp (x) +	p (x) + final	Δp (x) -	p (x) - final	p (x) + tmb	Δp rel (x) -
0	0.000	5.500	0	28.074	28.074	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
50	0.000	5.500	0.349	27.726	27.726	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
100	0.000	5.500	0.697	27.377	27.377	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
150	0.000	5.500	1.046	27.028	27.028	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
200	0.000	5.500	1.395	26.680	26.680	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
250	0.000	5.500	1.743	26.331	26.331	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
300	0.000	5.500	2.092	25.982	25.982	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
350	0.000	5.500	2.441	25.634	25.634	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
400	0.000	5.500	2.789	25.285	25.285	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
450	0.000	5.500	3.138	24.936	24.936	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
500	0.000	5.500	3.487	24.588	24.588	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
550	0.000	5.500	3.835	24.239	24.239	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
600	0.000	5.500	4.184	23.890	23.890	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
631.3	0.000	5.500	4.402	23.672	23.672	36.308	41.808	-36.308	-30.808	41.808	-30.8
650	-0.656	6.156	4.533	24.198	23.542	36.308	41.808	-36.308	-30.808	42.464	-30.2
671.92	2.363	3.137	4.685	21.026	23.389	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.445	-33.2
700	2.419	3.081	4.881	20.774	23.193	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.389	-33.2
741.96	3.378	2.122	5.174	19.522	22.900	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.430	-34.2
750	3.397	2.103	5.230	19.447	22.844	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.411	-34.2
800	2.827	2.673	5.579	19.669	22.496	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.981	-33.6
850	2.693	2.807	5.927	19.454	22.147	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.115	-33.5
900	2.602	2.898	6.276	19.196	21.798	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.206	-33.4
950	3.618	1.882	6.624	17.832	21.450	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.190	-34.4
1000	3.834	1.666	6.973	17.267	21.101	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.974	-34.6
1050	4.151	1.349	7.322	16.601	20.752	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.657	-35.0
1100	4.276	1.224	7.670	16.128	20.404	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.532	-35.1
1150	4.361	1.139	8.019	15.694	20.055	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.447	-35.2
1171.74	4.122	1.378	8.171	15.782	19.904	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.686	-34.9
1200	2.516	2.984	8.368	17.190	19.706	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.292	-33.3
1250	2.476	3.024	8.716	16.882	19.358	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.332	-33.3
1300	2.378	3.122	9.065	16.631	19.009	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.430	-33.2
1350	2.029	3.471	9.414	16.632	18.661	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.779	-32.8
1400	2.206	3.294	9.762	16.106	18.312	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.602	-33.0



ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES

Rev. 0
Marzo 2005

1450	2.187	3.313	10.111	15.776	17.963	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.621	-33.0
1500	2.617	2.883	10.460	14.998	17.615	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.191	-33.4
1550	2.327	3.173	10.808	14.939	17.266	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.481	-33.1
1600	2.307	3.193	11.157	14.610	16.917	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.501	-33.1
1650	2.356	3.144	11.506	14.213	16.569	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.452	-33.2
1700	2.560	2.940	11.854	13.660	16.220	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.248	-33.4
1712.76	2.726	2.774	11.943	13.405	16.131	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.082	-33.5
1750	2.975	2.525	12.203	12.896	15.871	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.833	-33.8
1795.41	2.916	2.584	12.520	12.639	15.555	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.892	-33.7
1800	2.283	3.217	12.552	13.240	15.523	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.525	-33.1
1850	2.188	3.312	12.900	12.986	15.174	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.620	-33.0
1900	1.892	3.608	13.249	12.933	14.825	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.916	-32.7
1950	2.378	3.122	13.598	12.099	14.477	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.430	-33.2
2000	2.300	3.200	13.946	11.828	14.128	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.508	-33.1
2050	2.497	3.003	14.295	11.282	13.779	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.311	-33.3
2100	2.489	3.011	14.644	10.942	13.431	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.319	-33.3
2150	2.108	3.392	14.992	10.974	13.082	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.700	-32.9
2181.02	1.990	3.510	15.209	10.876	12.866	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.818	-32.8
2187	1.985	3.515	15.250	10.839	12.824	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.823	-32.8
2200	1.975	3.525	15.341	10.758	12.733	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.833	-32.8
2250	2.179	3.321	15.690	10.206	12.385	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.629	-33.0
2300	2.310	3.190	16.038	9.726	12.036	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.498	-33.1
2350	2.218	3.282	16.387	9.469	11.687	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.590	-33.0
2400	2.671	2.829	16.736	8.668	11.339	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.137	-33.5
2405.86	3.198	2.302	16.776	8.100	11.298	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.610	-34.0
2450	3.125	2.375	17.084	7.865	10.990	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.683	-33.9
2500	3.261	2.239	17.433	7.380	10.641	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.547	-34.1
2550	3.566	1.934	17.782	6.727	10.293	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.242	-34.4
2600	3.831	1.669	18.130	6.113	9.944	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.977	-34.6
2614	3.858	1.642	18.228	5.988	9.846	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.950	-34.7
2622.89	3.836	1.664	18.243	5.996	9.832	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.972	-34.6
2650	3.769	1.731	18.288	6.017	9.786	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.039	-34.6
2700	3.645	1.855	18.372	6.058	9.703	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.163	-34.5
2750	3.576	1.924	18.455	6.043	9.619	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.232	-34.4
2775	3.651	1.849	18.497	5.926	9.577	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.157	-34.5
2800	3.239	2.261	18.539	6.296	9.535	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.569	-34.0
2850	2.906	2.594	18.623	6.545	9.451	36.308	41.808	-36.308	-30.808	38.902	-33.7
2900	2.521	2.979	18.706	6.847	9.368	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.287	-33.3
2950	2.739	2.761	18.790	6.545	9.284	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.069	-33.5
3000	2.535	2.965	18.874	6.665	9.200	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.273	-33.3
3050	2.441	3.059	18.957	6.676	9.117	36.308	41.808	-36.308	-30.808	39.367	-33.2
3100	3.913	1.587	19.041	5.120	9.033	36.308	41.808	-36.308	-30.808	37.895	-34.7
3133.5	3.800	1.700	19.097	5.177	8.977	36.31	41.807	-36.307	-30.807	38.007	-34.6

3150	3.743	1.757	19.125	5.206	8.949	35.91	41.414	-35.914	-30.414	37.671	-34.2
3200	3.605	1.895	19.209	5.261	8.866	34.73	40.225	-34.725	-29.225	36.620	-32.8
3250	3.519	1.981	19.292	5.263	8.782	33.54	39.036	-33.536	-28.036	35.517	-31.6
3300	3.589	1.911	19.376	5.109	8.698	32.35	37.847	-32.347	-26.847	34.258	-30.4
3341.59	3.716	1.784	19.445	4.913	8.629	31.36	36.658	-31.358	-25.858	33.142	-29.6
3344.1	3.729	1.771	19.450	4.896	8.625	31.30	36.798	-31.298	-25.798	33.069	-29.5
3350	2.426	3.074	19.460	6.189	8.615	31.16	36.658	-31.158	-25.658	34.232	-28.1
3372.5	2.644	2.856	19.497	5.933	8.577	30.62	36.122	-30.622	-25.122	33.478	-27.8
3400	2.575	2.925	19.543	5.956	8.531	29.97	35.468	-29.968	-24.468	32.893	-27.0
3447.31	2.456	3.044	19.622	5.996	8.452	28.84	34.343	-28.843	-23.343	31.887	-25.8
3450	2.839	2.661	19.627	5.608	8.447	28.78	34.279	-28.779	-23.279	31.440	-26.1
3500	2.173	3.327	19.711	6.191	8.364	27.59	33.090	-27.590	-22.090	30.917	-24.3
3550	2.246	3.254	19.794	6.034	8.280	26.40	31.901	-26.401	-20.901	29.655	-23.1
3600	2.217	3.283	19.878	5.979	8.196	25.21	30.712	-25.212	-19.712	28.495	-21.9
3650	1.849	3.651	19.962	6.264	8.113	24.02	29.522	-24.022	-18.522	27.673	-20.4
3700	2.262	3.238	20.045	5.767	8.029	22.83	28.333	-22.833	-17.333	26.071	-19.6
3750	2.137	3.363	20.129	5.808	7.945	21.64	27.144	-21.644	-16.144	25.007	-18.3
3800	2.127	3.373	20.213	5.735	7.862	20.45	25.955	-20.455	-14.955	23.828	-17.1
3850	2.512	2.988	20.296	5.266	7.778	19.27	24.765	-19.265	-13.765	22.253	-16.3
3900	2.305	3.195	20.380	5.389	7.694	18.08	23.576	-18.076	-12.576	21.271	-14.9
3950	2.131	3.369	20.464	5.480	7.611	16.89	22.387	-16.887	-11.387	20.256	-13.5
4000	2.292	3.208	20.547	5.235	7.527	15.70	21.198	-15.698	-10.198	18.906	-12.5
4050	2.082	3.418	20.631	5.361	7.443	14.51	20.009	-14.509	-9.009	17.927	-11.1
4100	2.112	3.388	20.715	5.247	7.359	13.32	18.819	-13.319	-7.819	16.707	-9.9
4150	2.078	3.422	20.798	5.198	7.276	12.13	17.630	-12.130	-6.630	15.552	-8.7
4200	1.621	3.879	20.882	5.571	7.192	10.94	16.441	-10.941	-5.441	14.820	-7.1
4250	1.117	4.383	20.966	5.991	7.108	9.75	15.252	-9.752	-4.252	14.135	-5.4
4300	1.008	4.492	21.049	6.017	7.025	8.56	14.062	-8.562	-3.062	13.054	-4.1
4350	1.270	4.230	21.133	5.671	6.941	7.37	12.873	-7.373	-1.873	11.603	-3.1
4400	3.027	2.473	21.217	3.830	6.857	6.18	11.684	-6.184	-0.684	8.657	-3.7
4450	2.946	2.554	21.301	3.828	6.774	4.99	10.495	-4.995	0.505	7.549	-2.4
4500	2.889	2.611	21.384	3.801	6.690	3.81	9.306	-3.806	1.694	6.417	-1.2
4550	2.821	2.679	21.468	3.785	6.606	2.62	8.116	-2.616	2.884	5.295	0.0
4600	2.846	2.654	21.552	3.677	6.523	1.43	6.927	-1.427	4.073	4.081	0.0
4650	2.505	2.995	21.635	3.934	6.439	0.24	5.738	-0.238	5.262	3.233	0.0
4660	2.501	2.999	21.652	3.921	6.422	0.00	5.500	0.000	5.500	2.999	0.0
4660.155	5.500	0.000	21.652	0.922	6.422	0.00	5.496	0.004	5.504	-0.004	0.0



CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE
SOLUCIÓN BASADA EN LAS FÓRMULAS DE ALLIEVI Y MICHAUD
CAUDAL MEDIO

Estudio: ESTACION BOMBEO E IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)
Autores: CIOPU, s.l.

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315-400 mm

Q = 60.000 L / s = 216.000 m³ / h
D interior T1 = 278.000 mm.
D interior T2 = 369.400 mm.
área 1= 0.061
área 2= 0.107
Vo 1= 0.988
Vo 2= 0.560
Hg = 5.500 m.
Hm = 15.925 m.
Pdte aprox = 0.0012
L = 4660 m.
L1 = 2614 m.
L2 = 2046 m.

TIMBRAJE : 1.0 Mpa
0.6 Mpa
espesor T1 = 18.700 mm.
espesor T2 = 15.300 mm.

E (Kg/m2)= 90000000
K = 111
A = 1
B = 1

CELERIDAD :
a 1 = 240.219 m / s
a 2 = 189.536 m / s
a = 215 m / s

T cierre = 30.48627 seg. 2L / a = 43.349

CIERRE RÁPIDO
IMPULSIÓN LARGA

Se alcanza la sobrepresión máxima

pmax + = 2.9 atm.
Pmax - = -1.8 atm.
Pmax rel. - = -2.1 atm.

Según Allievi:

Dh = a x Vo / g = 24.21 m.
Lcrítica = 3661.69 m.
HL = 0.41 m.
Hm = 15.92 m.

Hg = 5.500 m.
SE PRODUCE CAVITACIÓN

ftramo1 = 0.01797
ftramo2 = 0.01808

P.K. (x)	Zgeom	ΔZ	Zperdidas	p (x) / y	H (x)	Δp (x) +	p (x)+ final	Δp (x) -	p (x)- final	p(x)+timb	Δprel (x) -
0	0.000	5.500	0	15.925	15.925	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
50	0.000	5.500	0.161	15.764	15.764	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
100	0.000	5.500	0.322	15.603	15.603	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
150	0.000	5.500	0.483	15.442	15.442	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
200	0.000	5.500	0.644	15.281	15.281	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
250	0.000	5.500	0.805	15.120	15.120	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
300	0.000	5.500	0.966	14.959	14.959	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
350	0.000	5.500	1.127	14.798	14.798	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
400	0.000	5.500	1.288	14.637	14.637	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
450	0.000	5.500	1.449	14.476	14.476	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
500	0.000	5.500	1.610	14.315	14.315	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
550	0.000	5.500	1.771	14.154	14.154	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
600	0.000	5.500	1.932	13.993	13.993	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
631.3	0.000	5.500	2.032	13.892	13.892	24.205	29.705	-24.205	-18.705	29.705	-18.7
650	-0.656	6.156	2.092	14.488	13.832	24.205	29.705	-24.205	-18.705	30.361	-18.0
671.92	2.363	3.137	2.163	11.399	13.762	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.342	-21.1
700	2.419	3.081	2.253	11.252	13.671	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.286	-21.1
741.96	3.378	2.122	2.389	10.158	13.536	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.327	-22.1
750	3.397	2.103	2.414	10.113	13.510	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.308	-22.1
800	2.827	2.673	2.575	10.522	13.349	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.878	-21.5
850	2.693	2.807	2.736	10.495	13.188	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.012	-21.4
900	2.602	2.898	2.897	10.425	13.027	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.103	-21.3
950	3.618	1.882	3.058	9.248	12.866	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.087	-22.3
1000	3.834	1.666	3.219	8.871	12.705	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.871	-22.5
1050	4.151	1.349	3.380	8.393	12.544	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.554	-22.9
1100	4.276	1.224	3.541	8.107	12.383	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.429	-23.0
1150	4.361	1.139	3.702	7.862	12.223	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.344	-23.1
1171.74	4.122	1.378	3.772	8.031	12.153	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.583	-22.8
1200	2.516	2.984	3.863	9.546	12.062	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.189	-21.2
1250	2.476	3.024	4.024	9.425	11.901	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.229	-21.2
1300	2.378	3.122	4.185	9.362	11.740	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.327	-21.1
1350	2.029	3.471	4.346	9.550	11.579	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.676	-20.7
1400	2.206	3.294	4.507	9.212	11.418	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.499	-20.9



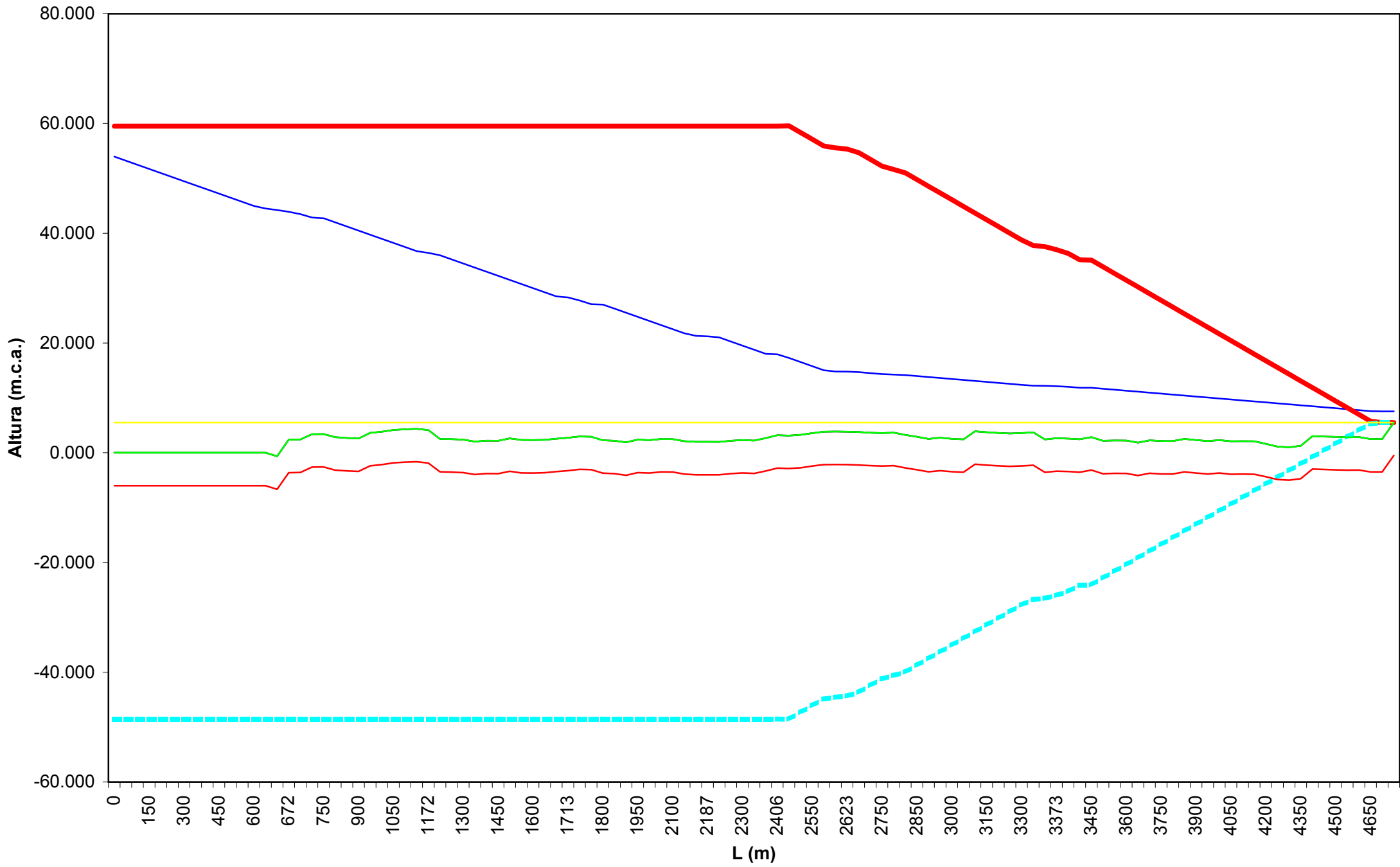
ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES

Rev. 0
Marzo 2005

1450	2.187	3.313	4.668	9.070	11.257	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.518	-20.9
1500	2.617	2.883	4.829	8.479	11.096	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.088	-21.3
1550	2.327	3.173	4.990	8.608	10.935	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.378	-21.0
1600	2.307	3.193	5.151	8.467	10.774	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.398	-21.0
1650	2.356	3.144	5.312	8.257	10.613	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.349	-21.1
1700	2.560	2.940	5.473	7.892	10.452	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.145	-21.3
1712.76	2.726	2.774	5.514	7.685	10.411	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.979	-21.4
1750	2.975	2.525	5.634	7.316	10.291	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.730	-21.7
1795.41	2.916	2.584	5.780	7.229	10.145	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.789	-21.6
1800	2.283	3.217	5.795	7.847	10.130	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.422	-21.0
1850	2.188	3.312	5.956	7.781	9.969	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.517	-20.9
1900	1.892	3.608	6.116	7.916	9.808	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.813	-20.6
1950	2.378	3.122	6.277	7.269	9.647	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.327	-21.1
2000	2.300	3.200	6.438	7.186	9.486	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.405	-21.0
2050	2.497	3.003	6.599	6.828	9.325	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.208	-21.2
2100	2.489	3.011	6.760	6.675	9.164	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.216	-21.2
2150	2.108	3.392	6.921	6.895	9.003	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.597	-20.8
2181.02	1.990	3.510	7.021	6.913	8.903	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.715	-20.7
2187	1.985	3.515	7.040	6.899	8.884	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.720	-20.7
2200	1.975	3.525	7.082	6.867	8.842	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.730	-20.7
2250	2.179	3.321	7.243	6.502	8.681	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.526	-20.9
2300	2.310	3.190	7.404	6.210	8.520	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.395	-21.0
2350	2.218	3.282	7.565	6.141	8.359	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.487	-20.9
2400	2.671	2.829	7.726	5.528	8.199	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.034	-21.4
2405.86	3.198	2.302	7.745	4.982	8.180	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.507	-21.9
2450	3.125	2.375	7.887	4.913	8.038	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.580	-21.8
2500	3.261	2.239	8.048	4.616	7.877	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.444	-22.0
2550	3.566	1.934	8.209	4.150	7.716	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.139	-22.3
2600	3.831	1.669	8.370	3.724	7.555	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.874	-22.5
2614	3.858	1.642	8.415	3.652	7.510	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.847	-22.6
2622.89	3.836	1.664	8.422	3.667	7.503	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.869	-22.5
2650	3.769	1.731	8.443	3.712	7.481	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.936	-22.5
2700	3.645	1.855	8.482	3.797	7.442	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.060	-22.4
2750	3.576	1.924	8.521	3.827	7.403	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.129	-22.3
2775	3.651	1.849	8.541	3.733	7.384	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.054	-22.4
2800	3.239	2.261	8.560	4.125	7.364	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.466	-21.9
2850	2.906	2.594	8.600	4.419	7.325	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.799	-21.6
2900	2.521	2.979	8.639	4.765	7.286	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.184	-21.2
2950	2.739	2.761	8.678	4.508	7.247	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.966	-21.4
2978.5	2.848	2.652	8.700	4.377	7.225	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.857	-21.6
3000	2.535	2.965	8.717	4.673	7.208	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.170	-21.2
3050	2.441	3.059	8.756	4.728	7.169	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.264	-21.1
3100	3.913	1.587	8.795	3.217	7.130	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.792	-22.6
3150	3.743	1.757	8.834	3.348	7.091	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.962	-22.4
3200	3.605	1.895	8.873	3.446	7.051	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.100	-22.3
3250	3.519	1.981	8.912	3.493	7.012	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.186	-22.2
3300	3.589	1.911	8.951	3.384	6.973	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.116	-22.3
3341.59	3.716	1.784	8.984	3.225	6.941	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.989	-22.4
3344.1	3.729	1.771	8.986	3.210	6.939	24.205	29.705	-24.205	-18.705	25.976	-22.4
3350	2.426	3.074	8.990	4.508	6.934	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.279	-21.1
3372.5	2.644	2.856	9.008	4.273	6.917	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.061	-21.3
3400	2.575	2.925	9.030	4.320	6.895	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.130	-21.3
3447.31	2.456	3.044	9.067	4.402	6.858	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.249	-21.2
3450	2.839	2.661	9.069	4.017	6.856	24.205	29.705	-24.205	-18.705	26.866	-21.5
3500	2.173	3.327	9.108	4.644	6.817	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.532	-20.9
3550	2.246	3.254	9.147	4.532	6.778	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.459	-21.0
3600	2.217	3.283	9.186	4.522	6.739	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.488	-20.9
3650	1.849	3.651	9.225	4.851	6.700	24.205	29.705	-24.205	-18.705	27.856	-20.6
3662	1.850	3.650	9.234	4.840	6.690	24.20	29.698	-24.198	-18.698	27.848	-20.5

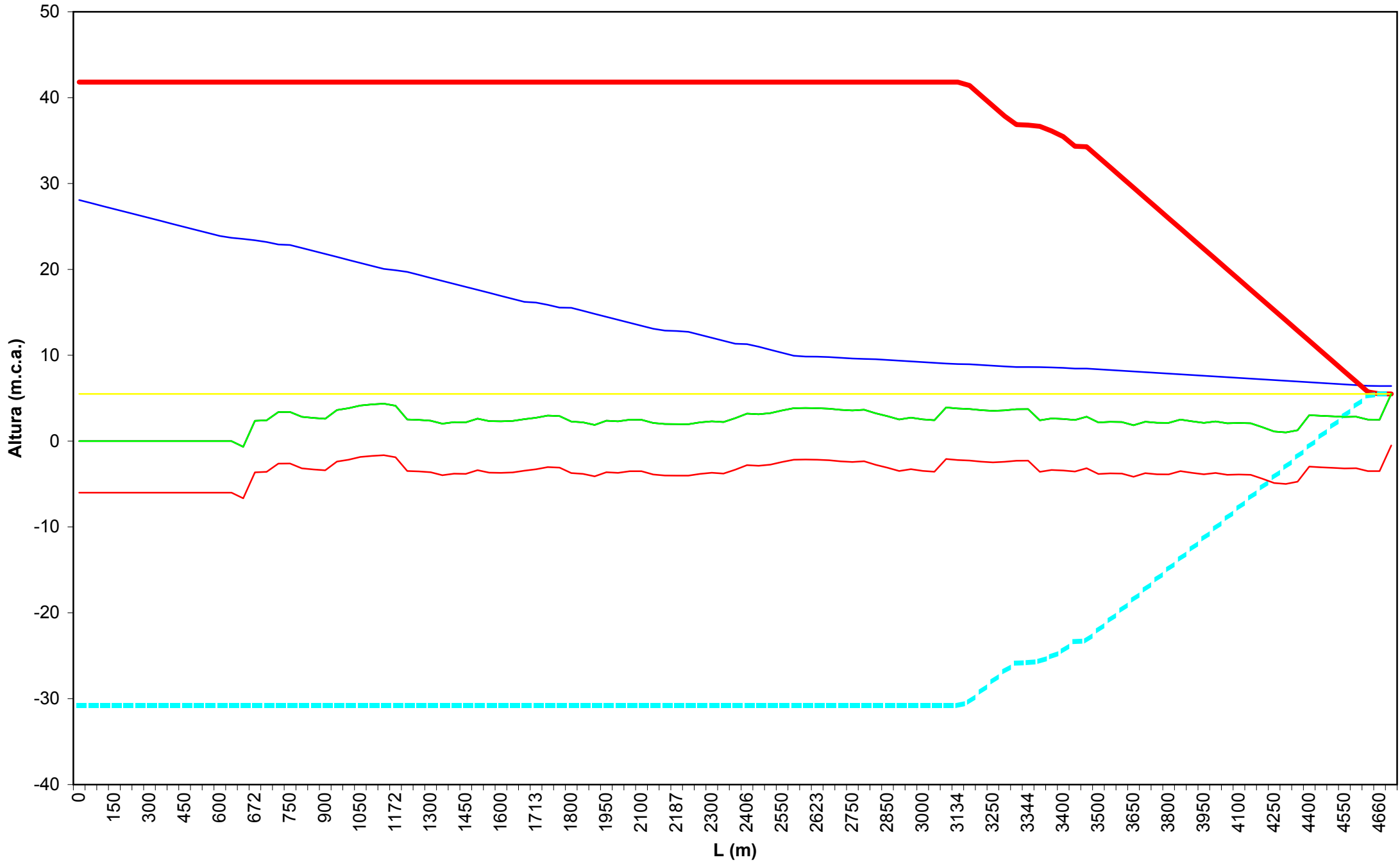
3700	2.262	3.238	9.264	4.399	6.661	23.28	28.776	-23.276	-17.776	26.514	-20.0
3750	2.137	3.363	9.303	4.484	6.621	22.06	27.564	-22.064	-16.564	25.427	-18.7
3800	2.127	3.373	9.342	4.455	6.582	20.85	26.352	-20.852	-15.352	24.225	-17.5
3850	2.512	2.988	9.381	4.031	6.543	19.64	25.140	-19.640	-14.140	22.628	-16.7
3900	2.305	3.195	9.420	4.199	6.504	18.43	23.927	-18.427	-12.927	21.622	-15.2
3950	2.131	3.369	9.460	4.334	6.465	17.21	22.715	-17.215	-11.715	20.584	-13.8
4000	2.292	3.208	9.499	4.134	6.426	16.00	21.503	-16.003	-10.503	19.211	-12.8
4050	2.082	3.418	9.538	4.305	6.387	14.79	20.290	-14.790	-9.290	18.208	-11.4
4100	2.112	3.388	9.577	4.236	6.348	13.58	19.078	-13.578	-8.078	16.966	-10.2
4150	2.078	3.422	9.616	4.231	6.309	12.37	17.866	-12.366	-6.866	15.788	-8.9
4200	1.621	3.879	9.655	4.649	6.270	11.15	16.653	-11.153	-5.653	15.032	-7.3
4250	1.117	4.383	9.694	5.113	6.230	9.94	15.441	-9.941	-4.441	14.324	-5.6
4300	1.008	4.492	9.733	5.183	6.191	8.73	14.229	-8.729	-3.229	13.221	-4.2
4350	1.270	4.230	9.772	4.882	6.152	7.52	13.016	-7.516	-2.016	11.746	-3.3
4400	3.027	2.473	9.811	3.086	6.113	6.30	11.804	-6.304	-0.804	8.777	-3.8
4450	2.946	2.554	9.851	3.128	6.074	5.09	10.592	-5.092	0.408	7.646	-2.5
4500	2.889	2.611	9.890	3.146	6.035	3.88	9.379	-3.879	1.621	6.490	-1.3
4550	2.821	2.679	9.929	3.175	5.996	2.67	8.167	-2.667	2.833	5.346	0.0
4600	2.846	2.654	9.968	3.111	5.957	1.45	6.955	-1.455	4.045	4.109	0.0
4650	2.505	2.995	10.007	3.413	5.918	0.24	5.742	-0.242	5.258	3.237	0.0
4660	2.501	2.999	10.015	3.409	5.910	0.00	5.500	0.000	5.500	2.999	0.0
4660.155	5.500	0.000	10.015	0.410	5.910	0.00	5.496	0.004	5.504	-0.004	0.0

IMPULSIÓN AGUAS RESIDUALES. PEAD DN 315 (1 MPa)-400 mm (0.6 MPa). CAUDAL MÁXIMO




— Zgeom — H(x) — p(x)+ final - - - p(x)- final — Estática — cavitación — Cota terreno

IMPULSIÓN AGUAS RESIDUALES. PEAD DN 315 (1 MPa)-400 mm (0.6 MPa). CAUDAL PTO BOMBEO



— Cota terreno
 — H (x)
 — p (x)+ final
 - - - p (x)- final
 — Estática
 — cavitación
 — Cota terreno

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 29 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

5.5.2.- Impulsión de aguas depuradas para riego

CAUDAL (l/s)	D(mm) Comercial	L (m)	Tipo	ΔH (m.c.a)	a (m/s)	T (s)	Tc (s)	Pmax (m.c.a)
82	315	4232	LARGA	23,9	190	24,6	44,5	28,6

Dado que la presión máxima admisible por la tubería de HDPE 315 mm es de 6 bar (60 m.c.a) queda cubierto el efecto del golpe de ariete por el propio timbraje de la tubería

A continuación se presentan en los siguientes cuadros los cálculos realizados.



CALCULO DEL GOLPE DE ARIETE
SOLUCIÓN BASADA EN LAS FÓRMULAS DE ALLIEVI Y MICHAUD
CAUDAL PROYECTO

Estudio: ESTACION BOMBEO E IMPULSIÓN DE AGUAS PARA RIEGO DEL SECTOR SANT GREGORI. BURRIANA (CASTELLÓN)

Autores: CIOPU, s.l.

DATOS A CONSIDERAR :

HDPE DN 315 mm

Q = 82.000 L / s = 295.200 m³ / h
D interior = 291 mm.
área = 0.066
Vo = 1.235
Hg = 5.190 m.
Hm = 22.568 m.
Pdte aprox = 0.0012
L = 4232 m.

TIMBRAJE : 0.6 Mpa

espesor = 12.100 mm.

E (Kg/m2)= 90000000
K = 111
A = 1
B = 1

CELERIDAD :

a = 189.965 m / s

T cierre = 24.6001358 seg.

2L / a = 44.556

**CIERRE RÁPIDO
IMPULSIÓN LARGA**

Se alcanza la sobrepresión máxima

pmax + = 2.8 atm.
Pmax - = -2.0 atm.
Pmax rel. - = -2.2 atm.

Según Allievi:

Dh = a x Vo / g = 23.91 m.
Lcrítica = 2336.58 m.

f = 0.01504

HL = 0.37 m.
Hm = 22.57 m.

Hg = 5.190 m.

SE PRODUCE CAVITACIÓN

P.K. (x)	Zgeom	ΔZ	Zperdidas	p (x) / y	H (x)	ΔP (x) +	p (x)+final	ΔP (x) -	p (x) - final	p (x)+limb	Δp=(x) -
0	-0.500	5.190	0	22.568	22.068	23.909	28.599	-23.909	-20.709	29.099	-20.2
25	1.800	2.890	0.100	20.168	21.968	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.799	-22.5
50	1.740	2.950	0.201	20.127	21.867	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.859	-22.4
100	1.620	3.070	0.402	20.046	21.666	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.979	-22.3
150	1.500	3.190	0.603	19.965	21.465	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.099	-22.2
200	1.091	3.599	0.804	20.174	21.265	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.508	-21.8
211.12	1.000	3.690	0.848	20.220	21.220	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.599	-21.7
250	0.993	3.697	1.005	20.071	21.064	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.606	-21.7
300	0.984	3.706	1.205	19.879	20.863	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.615	-21.7
350	0.974	3.716	1.406	19.688	20.662	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.625	-21.7
400	0.965	3.725	1.607	19.496	20.461	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.634	-21.7
450	0.956	3.734	1.808	19.304	20.260	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.643	-21.7
500	0.947	3.743	2.009	19.112	20.059	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.652	-21.7
550	0.937	3.753	2.210	18.921	19.858	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.662	-21.6
600	0.928	3.762	2.411	18.729	19.657	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.671	-21.6
650	0.919	3.771	2.612	18.537	19.456	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.680	-21.6
700	0.910	3.780	2.813	18.346	19.256	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.689	-21.6
750	0.901	3.789	3.014	18.154	19.055	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.698	-21.6
800	0.891	3.799	3.215	17.963	18.854	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.708	-21.6
807.08	0.890	3.800	3.243	17.935	18.825	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.709	-21.6
850	1.155	3.535	3.415	17.498	18.653	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.444	-21.9
900	1.465	3.225	3.616	16.987	18.452	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.134	-22.2
907.31	1.510	3.180	3.646	16.913	18.423	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.089	-22.2
950	1.473	3.217	3.817	16.778	18.251	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.126	-22.2
1000	1.429	3.261	4.018	16.621	18.050	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.170	-22.1
1050	1.386	3.304	4.219	16.463	17.849	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.213	-22.1
1100	1.343	3.347	4.420	16.305	17.648	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.256	-22.1
1150	1.299	3.391	4.621	16.148	17.447	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.300	-22.0
1200	1.256	3.434	4.822	15.990	17.246	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.343	-22.0
1250	1.212	3.478	5.023	15.834	17.046	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.387	-21.9
1300	1.169	3.521	5.224	15.676	16.845	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.430	-21.9
1350	1.158	3.132	5.424	15.086	16.644	23.909	28.599	-23.909	-20.709	27.041	-22.3
1400	2.056	2.634	5.625	14.387	16.443	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.543	-22.8

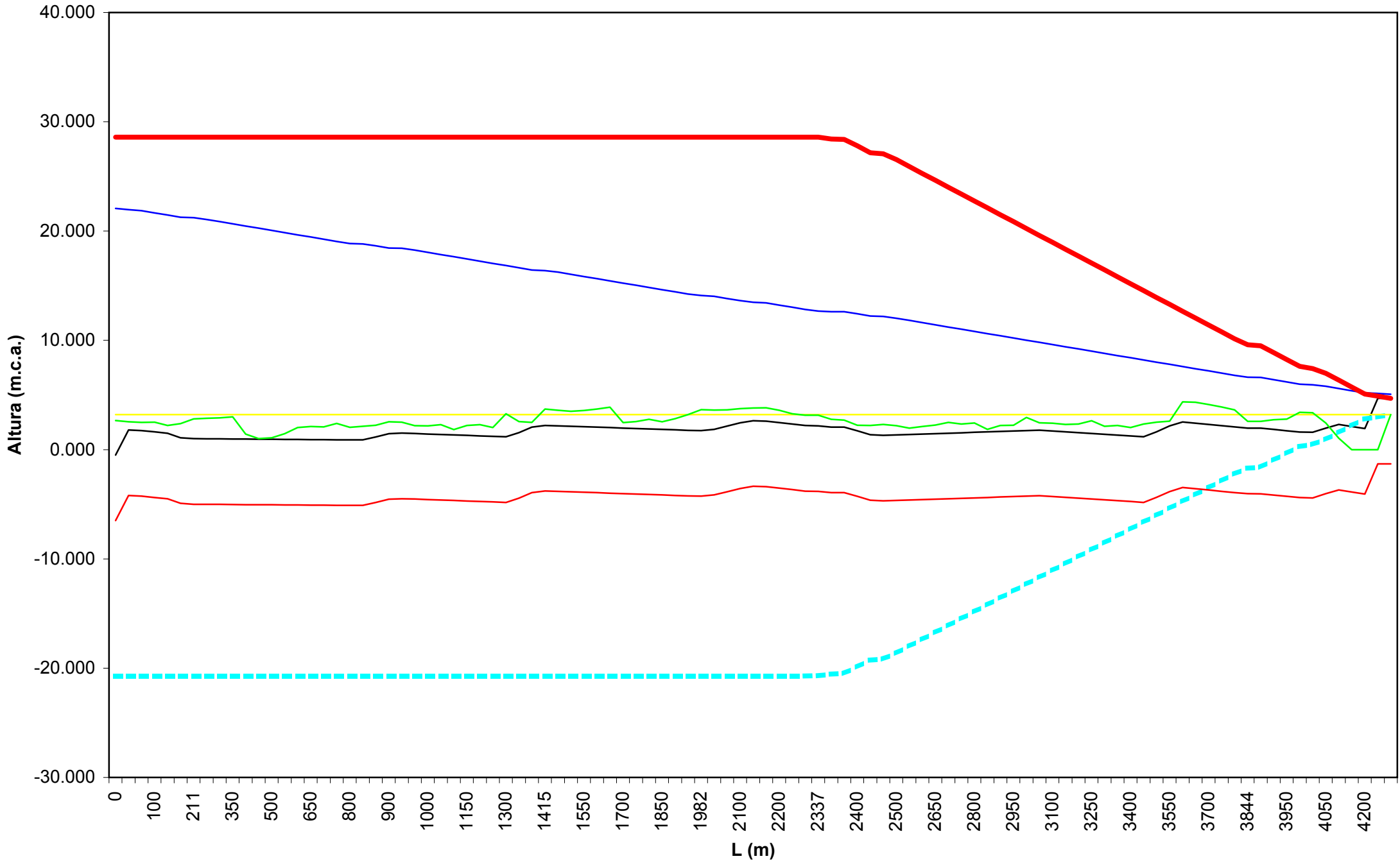


ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES

Rev. 0
Marzo 2005

1415.4	2.210	2.480	5.687	14.171	16.381	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.389	-22.9
1450	2.181	2.509	5.826	14.061	16.242	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.418	-22.9
1500	2.140	2.550	6.027	13.901	16.041	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.459	-22.8
1550	2.098	2.592	6.228	13.742	15.840	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.501	-22.8
1600	2.057	2.633	6.429	13.582	15.639	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.542	-22.8
1650	2.015	2.675	6.630	13.423	15.438	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.584	-22.7
1700	1.974	2.716	6.831	13.263	15.237	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.625	-22.7
1750	1.932	2.758	7.032	13.104	15.036	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.667	-22.6
1800	1.891	2.799	7.233	12.945	14.836	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.708	-22.6
1850	1.849	2.841	7.434	12.786	14.635	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.750	-22.6
1900	1.808	2.882	7.634	12.626	14.434	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.791	-22.5
1950	1.766	2.924	7.835	12.467	14.233	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.833	-22.5
1981.78	1.740	2.950	7.963	12.365	14.105	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.859	-22.4
2000	1.849	2.841	8.036	12.183	14.032	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.750	-22.6
2050	2.147	2.543	8.237	11.684	13.831	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.452	-22.9
2100	2.445	2.245	8.438	11.185	13.630	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.154	-23.2
2134.48	2.650	2.040	8.577	10.842	13.492	23.909	28.599	-23.909	-20.709	25.949	-23.4
2150	2.608	2.082	8.639	10.821	13.429	23.909	28.599	-23.909	-20.709	25.991	-23.3
2200	2.473	2.217	8.840	10.755	13.228	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.126	-23.2
2250	2.338	2.352	9.041	10.689	13.027	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.261	-23.0
2300	2.203	2.487	9.242	10.624	12.827	23.909	28.599	-23.909	-20.709	26.396	-22.9
2337	2.180	2.510	9.390	10.498	12.678	23.90	28.592	-23.902	-20.702	26.412	-22.9
2350	2.068	2.622	9.443	10.558	12.626	23.74	28.428	-23.738	-20.538	26.360	-22.6
2353.04	2.060	2.630	9.455	10.553	12.613	23.70	28.390	-23.700	-20.500	26.330	-22.6
2400	1.723	2.967	9.644	10.702	12.425	23.11	27.798	-23.108	-19.908	26.075	-21.6
2450	1.363	3.327	9.844	10.861	12.224	22.48	27.167	-22.477	-19.277	25.804	-20.6
2457.41	1.310	3.380	9.874	10.884	12.194	22.38	27.074	-22.384	-19.184	25.764	-20.5
2500	1.344	3.346	10.045	10.679	12.023	21.85	26.536	-21.846	-18.646	25.192	-20.0
2550	1.383	3.307	10.246	10.439	11.822	21.22	25.906	-21.216	-18.016	24.522	-19.4
2600	1.423	3.267	10.447	10.198	11.621	20.59	25.275	-20.585	-17.385	23.852	-18.8
2650	1.463	3.227	10.648	9.957	11.420	19.95	24.644	-19.954	-16.754	23.181	-18.2
2700	1.502	3.188	10.849	9.717	11.219	19.32	24.014	-19.324	-16.124	22.512	-17.6
2750	1.542	3.148	11.050	9.476	11.018	18.69	23.383	-18.693	-15.493	21.841	-17.0
2800	1.582	3.108	11.251	9.235	10.817	18.06	22.752	-18.062	-14.862	21.170	-16.4
2850	1.621	3.069	11.452	8.996	10.617	17.43	22.122	-17.432	-14.232	20.501	-15.9
2900	1.661	3.029	11.653	8.755	10.416	16.80	21.491	-16.801	-13.601	19.830	-15.3
2950	1.701	2.989	11.854	8.514	10.215	16.17	20.860	-16.170	-12.970	19.159	-14.7
3000	1.747	2.943	12.054	8.267	10.014	15.54	20.230	-15.540	-12.340	18.483	-14.1
3050	1.781	2.909	12.255	8.032	9.813	14.91	19.599	-14.909	-11.709	17.818	-13.5
3100	1.705	2.985	12.456	7.907	9.612	14.28	18.968	-14.278	-11.078	17.263	-12.8
3150	1.629	3.061	12.657	7.782	9.411	13.65	18.338	-13.648	-10.448	16.709	-12.1
3200	1.552	3.138	12.858	7.658	9.210	13.02	17.707	-13.017	-9.817	16.155	-11.4
3250	1.476	3.214	13.059	7.533	9.009	12.39	17.076	-12.386	-9.186	15.600	-10.7
3300	1.400	3.290	13.260	7.408	8.808	11.76	16.446	-11.756	-8.556	15.046	-10.0
3350	1.324	3.366	13.461	7.283	8.607	11.13	15.815	-11.125	-7.925	14.491	-9.2
3400	1.247	3.443	13.662	7.160	8.407	10.49	15.184	-10.494	-7.294	13.937	-8.5
3450	1.171	3.519	13.863	7.035	8.206	9.86	14.554	-9.864	-6.664	13.383	-7.8
3500	1.623	3.067	14.063	6.382	8.005	9.23	13.923	-9.233	-6.033	12.300	-7.7
3550	2.166	2.524	14.264	5.638	7.804	8.60	13.292	-8.602	-5.402	11.126	-7.6
3600	2.529	2.161	14.465	5.074	7.603	7.97	12.662	-7.972	-4.772	10.133	-7.3
3650	2.414	2.276	14.666	4.988	7.402	7.34	12.031	-7.341	-4.141	9.617	-6.6
3700	2.300	2.390	14.867	4.901	7.201	6.71	11.400	-6.710	-3.510	9.100	-5.8
3750	2.186	2.504	15.068	4.814	7.000	6.08	10.770	-6.080	-2.880	8.584	-5.1
3800	2.072	2.618	15.269	4.727	6.799	5.45	10.139	-5.449	-2.249	8.067	-4.3
3843.8	1.972	2.718	15.445	4.651	6.623	4.90	9.587	-4.897	-1.697	7.615	-3.7
3850	1.958	2.732	15.470	4.640	6.598	4.82	9.508	-4.818	-1.618	7.550	-3.6
3900	1.843	2.847	15.671	4.554	6.397	4.19	8.878	-4.188	-0.988	7.035	-2.8
3950	1.729	2.961	15.872	4.468	6.197	3.56	8.247	-3.557	-0.357	6.518	-2.1
4000	1.615	3.075	16.073	4.381	5.996	2.93	7.616	-2.926	0.274	6.001	-1.3
4015.37	1.580	3.110	16.134	4.354	5.934	2.73	7.422	-2.732	0.468	5.842	-1.1
4050	1.967	2.723	16.273	3.828	5.795	2.30	6.986	-2.296	0.904	5.019	-1.1
4100	2.304	2.386	16.474	3.290	5.594	1.66	6.355	-1.665	1.535	4.051	-0.8
4150	2.115	2.575	16.675	3.278	5.393	1.03	5.724	-1.034	2.166	3.609	0.0
4200	1.927	2.763	16.876	3.265	5.192	0.40	5.094	-0.404	2.796	3.167	0.0
4215	4.690	0.000	16.936	0.442	5.132	0.21	4.904	-0.214	2.986	0.214	-1.7
4232.136	4.690	0.000	17.005	0.373	5.063	0.0	4.688	0.002	3.202	-0.002	-1.5

IMPULSIÓN AGUAS RIEGO. PEAD DN 315 mm 0.6 MPa



— Zgeom — H (x) — p (x)+ final - - p (x)- final — Estática — cavitación — Cota terreno

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 33 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

6.- PROTECCIÓN FRENTE A LOS TRANSITORIOS.

La protección frente a los transitorios originados por el golpe de ariete se fía en todas las impulsiones preferentemente al timbraje de las mismas, el cual como se ha justificado en los puntos anteriores es para cada una de ellas, el siguiente:

- Impulsión SANEAMIENTO:

PK 0+000 – 2+614. Tubería de PEAD 1.0 MPa.

PK 2+614 – 4+580. Tubería de PEAD 0.6 MPa.

PK 4+580 – 4+660. Tubería de FUNDICIÓN (Se toma como criterio de diseño que las conducciones interiores a la parcela de la EDAR sean de fundición.

- Impulsión RIEGO:

PK 0+000 – 0+210. Tubería de FUNDICIÓN

PK 0+210 – 4+230. Tubería de PEAD 0,6 MPa.

En la impulsión para riego la presión máxima admisible por la tubería de PEAD 315 mm es de 0,6 MPa (60 m.c.a) y por tanto queda protegida frente a sobrepresiones por el propio timbraje de la tubería, al ser muy superior a los 28.6 m.c.a que es la máxima presión calculada para dicha conducción.

Teniendo en cuenta las prestaciones de las bombas durante su régimen nominal, su punto de máximo rendimiento, el perfil de la impulsión y su material constructivo, se han obtenido las gráficas anteriores. Las gráficas representan las sobrepresiones y las subpresiones máximas que se producen a lo largo de las

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 34 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

impulsiones después de una parada de las bombas (caso más desfavorable). De ellas podemos deducir:

- Frente al golpe de ariete positivo se produce una sobrepresión máxima de 54,1 m.c.a en el punto 0 de la impulsión de saneamiento y 28,6 m.c.a para la impulsión de riego, para el caudal máximo. Estas presiones máximas son soportadas por el propio timbraje de las conducciones.

- Frente al golpe de ariete negativo (subpresiones), como se puede observar en las gráficas, la línea de presiones mínimas está por debajo de la línea de vacío. Esto provoca cavitación y puede incluso llegar a aplastar la tubería siendo necesario la colocación de VEA'S (Válvula de escape de aire), de doble función, a lo largo de la tubería de impulsión.

Resumiendo, hay que colocar en la impulsión para disminuir los efectos del golpe de ariete: (todas las distancias están tomadas a partir de la estación de bombeo):

- IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO: VEA en los puntos: PK 0+000, 0+600, 1+100, 1+700, 2+600, 3+300, 3+700, 4+300 .

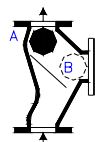
SISTEMA ANTI-RETORNO con VEA 2+250

- IMPULSIÓN DE RIEGO: PK 0+000, 0+456, 0+906, 1+415, 2+134, 2+506, 3+056, 3+585, 4+100.

Las válvulas previstas serán modelo VEA-5087, de 2" con bola ligera protegida. Instalada según esquema que se adjunta.

DESAIREACION:


A - VÁLVULA CERRADA (IMPULSION A PRESION)
B - VÁLVULA ABIERTA (PASO DE AIRE)






ANEJO N° 8 :

CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS CONDUCCIONES

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

INDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO.....	2
2.- COMPROBACIÓN FRENTE A CARGAS EXTERNAS.....	2
2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.	2
2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO DE LA DIRECTRIZ ALEMANA ATV-A 127.....	3
2.2.1.- <i>Obtención de los datos necesarios para el cálculo.....</i>	<i>5</i>
2.2.2.- <i>Determinación de las acciones.....</i>	<i>12</i>
2.2.3.- <i>Distribución de las cargas.....</i>	<i>18</i>
2.3.- DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES.....	27
2.3.1.- <i>Esfuerzos.....</i>	<i>27</i>
2.3.2.- <i>Definición de los coeficientes de seguridad.....</i>	<i>30</i>
3.- CÁLCULOS.....	32

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO.

Se estudia en este anejo el comportamiento de las conducciones de ambas impulsiones frente a los esfuerzos mecánicos externos a que son solicitadas.

2.- COMPROBACIÓN FRENTE A CARGAS EXTERNAS.

2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.

Las tuberías, como cualquier estructura enterrada, son elementos que van a estar sometidos a determinadas sollicitaciones mecánicas debidas, además de la presión interna, a cargas externas producidas por el peso propio de las tierras de relleno, al tráfico que pueda pasar sobre las tuberías y a otras cargas permanentes u ocasionales.


Por tanto, los efectos de todas estas acciones deben calcularse de forma que ni se produzcan despilfarros económicos, utilizando elementos resistentes en exceso, ni se corran riesgos inadmisibles, si se actúa por defecto.

Los esfuerzos debidos a la presión interna son los de cálculo más simple, utilizando la conocida fórmula:

$$P = \frac{2 \times e \times \sigma}{D + e}$$

en la que: P = presión interna de rotura en N/mm².

e = espesor de la tubería en milímetros

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

σ = tensión de rotura del material en N/mm²

D = diámetro interior en mm.

Que liga la presión de rotura al diámetro, espesor y resistencia específica del material.

Los esfuerzos de flexión en los tubos enterrados son los de cálculo más difícil por el desconocimiento de las acciones del terreno sobre la tubería. En la práctica si se siguen las recomendaciones de instalación, recogidas en las normas o recomendaciones de instalación, estos esfuerzos son mínimos siendo innecesario su cálculo.

En diámetros grandes, el cálculo a esfuerzos de flexión no se contempla ya que si se producen fallos, lo hacen por fallos de flexotracción o aplastamiento.

Los esfuerzos de aplastamiento no tienen influencia en los tubos de pequeño diámetro, y su cálculo, para los diámetros en que es preciso realizarlo, se contempla en la normativa o en directrices existentes, a las que después se hará referencia.

Para tuberías con diámetros iguales o superiores a 200 mm, el cálculo se centra en su respuesta a los efectos combinados de presión interna y de aplastamiento, por el peso del terreno y por las cargas externas.

2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO DE LA DIRECTRIZ ALEMANA ATV-A 127.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 4 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

La directriz Alemana ATV-A 127 *"Directriz para el análisis estático de canalizaciones tubulares para aguas residuales"*, es un documento realizado por la unión técnica de las Aguas Residuales en colaboración con la Asociación de Empresas de Limpieza Comunales, que se edita por primera vez en 1.974. En diciembre de 1.984 se publica la segunda edición de esta directriz.

El fundamento del método consiste en verificar el comportamiento de una tubería enterrada, calculando las cargas totales producidas por acción de las tierras y vehículos que actúan sobre la tubería (en virtud de la hipótesis de reparto de las reacciones en la tubería según el tipo de apoyo), comparando por un lado las tensiones calculadas, con las tensiones producidas en el ensayo de tres aristas, en el caso de tuberías rígidas, o con la tensión de rotura de diseño, en el caso de las flexibles, viendo el coeficiente de seguridad resultante.

Por otro lado, en el caso de tuberías flexibles, se comprueba la estabilidad de las tuberías frente a fallos por colapsado o deformaciones a largo plazo.

Una vez determinadas las sollicitaciones que actúan sobre los tubos, se recomiendan los coeficientes de seguridad a utilizar.

Las etapas para la elección de los tubos a utilizar son:

1- Obtención de los datos necesarios para el cálculo sobre:

- Tubo: material y sección a calcular.
- condiciones de instalación y tipo de apoyo.
- características de los suelos

2- Determinación de las acciones:

- Carga de tierras

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

-Cargas concentradas (tráfico)

-Sobrecargas repartidas.

3- Distribución de las cargas:

4- Determinación de las sollicitaciones:

-Esfuerzos

-Tensiones

-Deformaciones

5- Verificación de la tubería seleccionada en función de los coeficientes de seguridad adoptados para cada tipo de sollicitación.

2.2.1.- Obtención de los datos necesarios para el cálculo.

Para proceder al cálculo de los esfuerzos a que está sometida la conducción y poder elegir el tubo adecuado a utilizar, es necesario disponer de los siguientes datos:

2.2.1.1 Características de los tubos

HDPE 315 PE100


-Diámetro interior, $d = 277,6$.mm.

-Espesor de la pared, $e = 18,7$ mm.

-Diámetro exterior $D = 315$ mm.

-Módulo de elasticidad a flexión transversal (a corto y a largo plazo),

$$E_t = 1.000,0 \text{ N/mm}^2 \quad E_t = 150,0 \text{ N/mm}^2 \text{ (l/p)}$$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

-Peso específico $\gamma_R = 9,5\text{KN/mm}^3$

-Tensión de rotura del material a flexotracción o carga de rotura al aplastamiento

$$\sigma_R = 30,0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_R = 14,4 \text{ N/mm}^2 \text{ (l/p)}$$

-Tensión de rotura por alargamiento ε en tubos calculados con la rigidez circunferencial Especifica.. $\varepsilon = 0,0 \text{ kN/mm}^2$

HDPE 400 PE100

-Diámetro interior, $d = 369,4 \text{ mm}$.

-Espesor de la pared, $e = 15,3 \text{ mm}$.

-Diámetro exterior $D = 400 \text{ mm}$.

-Módulo de elasticidad a flexión transversal (a corto y a largo plazo),

$$E_t = 1.000,0 \text{ N/mm}^2 \quad E_t = 150,0 \text{ N/mm}^2 \text{ (l/p)}$$


-Peso específico $\gamma_R = 9,5\text{KN/mm}^3$

-Tensión de rotura del material a flexotracción o carga de rotura al aplastamiento

$$\sigma_R = 30,0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_R = 14,4 \text{ N/mm}^2 \text{ (l/p)}$$

-Tensión de rotura por alargamiento ε en tubos calculados con la rigidez circunferencial Especifica.. $\varepsilon = 0,0 \text{ kN/mm}^2$

Los valores para el cálculo según el material se dan en la siguiente tabla:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Material	Módulo de elasticidad ⁽¹⁾ E_t (N/mm ²)	Peso específico γ_R (en N/mm ³)	Tensión de flexotracción σ_R (en N/mm ²).
Polietileno	1.000 / 150 ⁽²⁾	9,5	30 / 14,4 ⁽²⁾

- (1) datos numéricos, en algún tipo de tubería, tienen un carácter orientativo y, siempre que sea necesario se calcularán a partir de las mediciones de la deformación.
- (2) El primer número es el valor a corto plazo y el segundo a largo plazo.

2.2.1.2 Clase de seguridad requerida.

La norma ATV establece dos clases de seguridad según el tipo de daños potenciales que pueden originarse ante un eventual fallo. Así tenemos para el caso un coeficiente de seguridad clase A:

Clase A: Normal

En este caso un posible fallo implicaría:

- Riesgo de contaminación de aguas subterráneas.
- Interrupción importante del servicio.
- Importantes daños económicos.

Los coeficientes frente a fallos por ruptura según el materiales a utilizar se indican en la tabla.

Material	Clase A	Clase B
Polietileno	2,5	2,0

El coeficiente de seguridad frente a la estabilidad para todos los materiales es.

Clase A
2,5

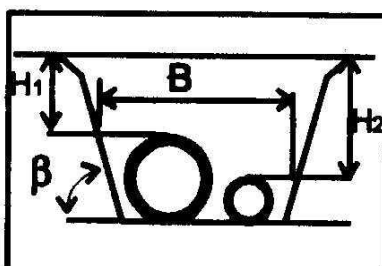
2.2.1.3 Características de la instalación.

Para la determinación de las presiones debidas a las tierras se necesita conocer:

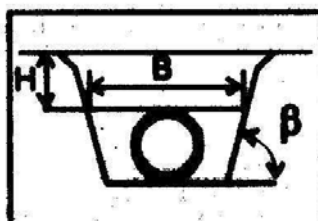
Condiciones de la zanja

Se consideran a efectos de cálculo tres tipos de instalación, siendo la que mejor se adapta a nuestro caso la tipo 3 con dos conducciones en las que la generatriz inferior de los tubos se encuentra al mismo nivel.

Tipo 3 – Instalación de dos conducciones en la misma zanja.



Para el cálculo de la conducción se utilizan las condiciones de la instalación tipo 1 en zanja ancha.



	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 9 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Los datos a conocer son:

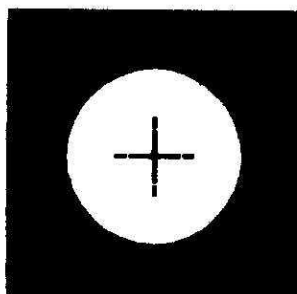
- Altura del recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo, $H = 0,9$ m.
- Anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo, $B = 1,7 / 1,8$ m. En caso de instalación bajo terraplén se considera $B = \infty$.
- Angulo de inclinación de las paredes de la zanja, $\beta = 78,69^\circ$

Características del apoyo.

Se consideran a efectos de cálculo tres tipos de apoyo. En todos los casos en dato a conocer es el ángulo de apoyo 2α , y el cálculo de nuestra conducción tenemos un apoyo tipo III con las siguientes características.

Apoyo tipo III. Tubo con apoyo granular hasta la clave del tubo.

Es el tipo indicado para tubos flexibles. Las reacciones se consideran orientativas en dirección vertical y distribuidas rectangularmente. En este caso el ángulo de apoyo (2α) vale siempre 180° .



2.2.1.4 Nivel freático.

La metodología de la Norma ATV obliga a definir si existe presencia del nivel freático que puede afectar a la instalación.

No se encuentra en la zona nivel freático.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

2.2.1.5 Características de los suelos.

La calidad de los suelos juega un papel importante en el comportamiento mecánico de las tuberías, por tanto es necesario definir sus características.

Las características de los suelos necesarias para el cálculo de las cargas de tierra son:

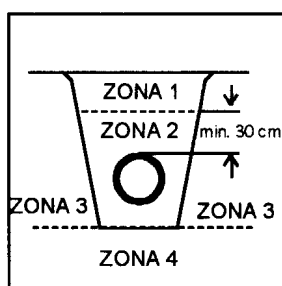
-Peso específico de las tierras de relleno. γ (KN/m^3)

-Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja ρ (en grados).

-Coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno

$$K_1 = 0,5 \quad K_2 = 0,4$$


-Módulos de compresión en las diferentes zonas del terreno y de la zanja E_1, E_2, E_3 , y E_4 (en N/mm^2) (Fig. 12.7)



En cada obra pueden conocerse las características del suelo, y en los casos en que no se disponga de datos de ensayo, pueden emplearse los proporcionados por la tabla 12.3, para suelos que puedan quedar comprendidos en ella.

La norma ATV considera cuatro tipos de suelo, atendiendo a su naturaleza:

-GRUPO 1: No cohesivos. Se incluyen en este grupo las gravas y arenas sueltas (porcentaje de finos $\leq 0,06$, inferior al 5%).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 11 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

-GRUPO 2: Poco cohesivos. Se incluyen en este grupo las gravas o arenas poco arcillosas o limosas (porcentaje de finos $\leq 0,06$, entre el 5% y el 15%).

-GRUPO 3: Medianamente cohesivos. Se incluyen en este grupo las gravas y arenas arcillosas o limosas (porcentaje de finos $\leq 0,06$, entre el 5% y el 40%) y los limos poco plásticos.

-GRUPO 4: Cohesivos. Se incluyen en este grupo las arcillas, los limos y los suelos con mezcla de componentes orgánicos.

Para el tipo de suelo a utilizar en la actuación que nos ocupa tenemos:


Zona 2: GRUPO 1

Zona 1, 3, 4 = GRUPO 3

Las características que exige la norma para el cálculo dependiendo del tipo de grupo son las siguientes, teniendo en cuenta que la compactación que se da a los materiales es del 95 %:

GRUPO	Peso especif (KN/m3)	Ángulo de rozamiento interno ρ	Módulo de deformación (secante) E_B N/mm2 según los grados de compactación D_{pr} en (%)					
			85	90	92	95	97	100
G1	20	35	2,5	6	9	16	23	40
G3	20	25	0,8	2	3	5	8	14

A partir del ángulo de rozamiento interno ρ de las tierras del relleno, se establece el ángulo de rozamiento de relleno con las paredes de la zanja ρ' teniendo en cuenta que la zanja se rellena por capas:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

- Relleno de zanja por capas compactada normalmente (sin verificación del grado de compactación)

$$\rho' = \frac{2}{3} \rho$$

Para la programación, los módulos de compresión E_B pueden determinarse aplicando la expresión:

$$E_B = \frac{2,74 \times 10^{-7}}{G} \cdot e^{0,188D_{pr}}$$

donde:

-G es la cifra del grupo de suelos (p. ej. Para el grupo de suelo 1, G=1).

Si no se realizan ensayos, los valores de E1, E2, E3 y E4. pueden tomarse de la tabla del apartado 2.1.5 según el grado de compactación, prescrito para el relleno.

2.2.2.- Determinación de las acciones.

Los valores de los coeficientes y resultados de la aplicación de las fórmulas se definen en el apartado 3.

Las tuberías pueden quedar sometidas a esfuerzo por los casos de carga que se estudian en los apartados siguientes, y que son:

- Carga por la acción de las tierras
- Carga por acción del tráfico
- Carga por otras fuerzas de superficie

Los casos de carga por acción del peso propio y llenado de agua tiene un tratamiento diferenciado.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 13 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

El proceso de cálculo seguido por la norma ATV consiste en calcular en primer lugar los valores de carga media sobre el plano de la calva del tubo para tierras y tráfico, con independencia del tipo de material y, posteriormente, ver en función de las distintas deformaciones del tubo y del suelo que le rodea, las variaciones de la carga media calculada.

2.2.2.1 Determinación de la presión vertical de tierras y otras fuerzas de superficie uniformemente repartidas.

Las paredes de las zanjas justifican el empleo de la teoría del silo. Según ésta, se obtiene la carga media vertical debida a la acción de las tierras en una sección horizontal de la zanja a una distancia H de la superficie, de acuerdo con la fórmula:

$$P_E = \chi \times \gamma_B \times H$$

donde:

P_E = carga del terreno en (N/mm²)

χ = factor de reducción de la carga del relleno según la teoría del silo.

γ_B = Peso específico del terreno KN/mm³

H = Altura del relleno sobre la clave del tubo en metros.

Para una fuerza de superficie repartida uniformemente, P_0 , la carga vertical viene dada por la expresión:

$$P_E = \chi_0 \times P_0$$

en la que χ_0 representa el factor de reducción de una carga de superficie según la teoría del silo.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 14 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

A medida que va siendo mayor la anchura de la zanja B se van aproximando continuamente χ y χ_0 al valor 1. En el caso de terraplén, se obtiene la expresión:

$$P_E = \gamma_B \cdot H + P_o$$

χ y χ_0 son los factores de reducción de carga del relleno en zanja y en el caso de cargas de superficie respectivamente.

De acuerdo con la teoría del silo, se obtienen las expresiones:


$$\chi = \frac{1 - e^{-2 \frac{H}{B} K_1 \cdot \text{tg} \rho'}}{2 \frac{H}{B} K_1 \cdot \text{tg} \rho'}$$

$$\chi_0 = e^{-2 \frac{H}{B} K_1 \cdot \text{tg} \rho'}$$

De estas expresiones puede observarse que tienen un carácter decisivo para la reducción de la carga del suelo, la carga lateral sobre las paredes de la zanja, expresada por la relación K1 entre la carga de superficie unitaria horizontal a la vertical producida por el relleno y el ángulo de rozamiento efectivo de las paredes ρ .

Igualmente puede deducirse sencillamente que para el caso de instalación en terraplenes χ y χ_0 valdrán 1.

Si para el relleno de la zanja por encima de la zona de la conducción se emplea un tipo distinto de tierra del excavado, se tomará el valor del ángulo de rozamiento ρ' que corresponda a ésta.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Para el caso de una instalación en zanja terraplenada se calcula el valor χ igual que para el caso en zanja, tomando como valor de $H = H_1$.

Posteriormente calculamos los coeficientes:

$$C_z = 1 - \frac{\beta}{90}(1 - \chi)$$

$$C_{n90} = e^{-2\left(\frac{H_1}{B}\right)^{K_1} \gamma \rho'}$$

$$C_n = 1 - \frac{\beta}{90}(1 - C_{n90})$$

La carga media vertical debida a la acción de las tierras es, en este caso de zanja terraplenada:

$$P_E = (C_z \cdot \gamma_1 \cdot H_1 + C_n \cdot \gamma_2 \cdot H_2)$$

2.2.2.2 Determinación de la carga vertical debida a la acción del tráfico.

Como cargas de tráfico puntuales, se adopta un tipo de vehículo de 30 t correspondiente a un tipo de tráfico normal:

Vehículo Peso Total (t)	F _A (KN)	F _E (KN)	r _A (m)	r _E (m)
30	50	250	0,18	1,82

La carga F_A corresponde a la de la rueda situada directamente por encima del tubo y la carga F_E a la suma de las ruedas restantes. El radio r_A es la superficie

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

circular en relación con la superficie de apoyo de la rueda, y r_E es la distancia media horizontal hasta la clave del tubo.

La determinación de cargas como consecuencia de las acciones del tráfico y otras fuerzas de superficie concentradas, se calcula según el procedimiento indicado por Boussinesq-Holl-Newmark.

$$P = a_F \times P_F \quad \text{en KN/m}^2$$

con:

$$P_F = \frac{F_A}{r_A^2 - \pi} \left[1 - \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_A}{H} \right)^2} \right)^{3/2} \right] + \frac{3 \cdot F_E}{2 \cdot \pi \cdot H^2} \left[\frac{1}{1 + \left(\frac{r_E}{H} \right)^2} \right]^{5/2}$$


$$a_F = 1 - \frac{0,9}{0,9 + \frac{4H^2 + H^6}{1,1d_m^{2/3}}}$$

$$d_m = \frac{D + d}{2}$$

P_F es la carga máxima según Boussinesq por la acción de las ruedas considerando las superficies de apoyo de las mismas.

a_F es un factor de corrección para tener en cuenta los casos de pequeñas alturas de recubrimiento (siempre $> 0,5$ m.), con un reparto de la carga según una inclinación 2:1.

D, d y d_m son los diámetros: exterior, interior y medio.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 17 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Para valores de h comprendidos entre 0 y 0,5 m, es preciso tener en cuenta consideraciones especiales.

La ecuación anterior por la que se determina el valor de α_F es válida dentro de los límites:

- $H \geq 0,5$ m.
- $dm < 5$ m.

No deben considerarse cargas horizontales del suelo como consecuencia de las cargas de tráfico.

Las cargas resultantes de la acción del tráfico, han de ser multiplicadas por el factor de choque ϕ . De esta forma obtenemos el valor de la carga vertical debida a la acción del tráfico:

$$P_V = \phi \times P$$

Siendo:

P_V = carga vertical debida al tráfico mayorada en KN/m^2

ϕ = factor de choque o impacto.

P = carga vertical debida al tráfico en KN/m^2

El factor de choque se toma de la siguiente tabla:

Tráfico	ϕ
30	1,4

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 18 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

2.2.2.3 Cargas de superficie concentradas.

Puede ocurrir que además de las cargas debidas al tráfico y a las tierras del recubrimiento, la tubería se encuentre sometida a otro tipo de sobrecargas situadas en superficie de forma concentrada (Ej. Un contenedor, un muro...).

En este caso el procedimiento a seguir según la norma ATV consiste simplemente en establecer el valor de sobrecarga P_o (en kN) y corregirlo con los coeficientes χ_o y χ_{oc}

$$\chi_o = e^{-2 \frac{H}{B} K \cdot t g \rho'}$$

$$\chi_{oc} = 1 - \frac{\beta}{90} (1 - \chi_o)$$

2.2.3.- Distribución de las cargas.


Como consecuencia de la distinta deformación del tubo y del suelo que lo rodea, las cargas medias calculadas en los dos apartados anteriores experimentan unas variaciones. La norma ATV cuantifica esta variación mediante un factor de concentración λ_R para la carga sobre el tubo y el factor λ_B para la carga sobre el terreno adyacente.

Las magnitudes que influyen en el factor de concentración son:

La descarga relativa efectiva a' .

El recubrimiento relativo H/D .

La relación de rigidez V_S .

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

La anchura relativa de zanja B/D

La relación K_2 de la carga horizontal del relleno, en la zona lateral del tubo, a la carga vertical del relleno.

Una vez calculados todos estos parámetros conforme se describe minuciosamente en la norma ATV, se llega a obtener la carga vertical total sobre el tubo q_{vt} y su distribución, así como la distribución de carga horizontal q_h .

El procedimiento seguido en la Norma ATV, contempla los siguientes escalones de cálculo:

A) Corrección del módulo de deformación E_2 (módulo de deformación efectivo)

a) Debido a la estrechez de la zanja

$$E'_2 = f \times \alpha_B \times E_{20}$$


siendo α_B :

$$\alpha_B = 1 - \left(4 - \frac{B}{D}\right) \frac{1 - \alpha_{Bi}}{3} \leq 1$$

$$\text{Si } \frac{B}{D} \geq 4 \Rightarrow \alpha_B = 1$$

El valor de α_{Bi} dependerá del tipo de compactación de la zanja, adoptándole valor de $\alpha_{Bi} = 1$.

b) Debida a la influencia del agua freática

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 20 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Con carácter general se calculará el valor del coeficiente “f” con la expresión:

$$f = \frac{D_{pr} - 75}{20} \leq 1$$

Siendo: D_{pr} = % compactación Proctor (D_{pr75}).

Si la profundidad a la que se encuentra la base del tubo es mayor a aquella, en la que se encuentra el nivel freático, el valor de “f” será 1.

Con estos parámetros obtenemos el valor de E_2 corregido (E'_2).

Para el cálculo de las tensiones se adoptará:

$$E'_2 = f \times \alpha_B \times E_2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Para el cálculo de las deformaciones se adopta:

$$E'_2 = \frac{2}{3} \times f \times \alpha_B \times E_2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

B) Relación de rigidez entre el tubo y el terreno

La rigidez del tubo viene definida por la expresión:

$$S_R = \frac{E_t \times I}{r_m^3} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Siendo:

E_t : = módulo elasticidad del material del tubo (N/mm²)

I = momento de inercia, calculado como: $I = \frac{1}{12} \times e^3$ (mm⁴/mm)

R_m = radio medio (mm)

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 21 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Calculamos el parámetro auxiliar Δ_f :

$$\Delta_f = \frac{\frac{B}{D} - 1}{1,154 + 0,444 \left(\frac{B}{D} - 1 \right)} \leq 1,44$$

El factor de la rigidez en la zona de influencia será:

$$\tau = \frac{1,44}{\Delta_f + (1,44 - \Delta_f) \frac{E'_2}{E_3}}$$

La rigidez horizontal del relleno de la zona hasta la clave del tubo valdrá:

$$S_{BH} = 0,6 \cdot \tau \cdot E'_2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Y la rigidez del sistema tubo-suelo se puede obtener mediante la expresión:

$$V_{RB} = \frac{S_R}{S_{BH}}$$

La rigidez horizontal del relleno de la zona hasta la clave del tubo, vendrá definida por el coeficiente K_2 , que se selecciona de la siguiente tabla:

Grupo suelo	$V_{RB} > 0,1$	$V_{RB} = 0,1$
G1	0,5	0,4
G3	0,5	0,2

La rigidez vertical del relleno de la zona hasta la clave del tubo valdrá entonces:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 22 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

$$S_{BV} = \frac{E' \cdot 2}{a} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Siendo a , la carga relativa.

El coeficiente de reacción del relleno lateral del tubo se calcula entonces con la expresión:

$$K^* = \frac{C_{h1}}{V_{RB} - C_{h2}}$$

Los valores de los coeficientes C_{h1} y C_{h2} , pueden adoptarse de la siguiente tabla en función del apoyo (2α).

Ángulo de apoyo (2α).	C_{h1}	C_{h2}	C_{v1}	C_{v2}
180°	0,0833	-0,0658	-0,0833	0,0640

Se calcula el coeficiente de deformación del diámetro vertical:

$$C_V^* = C_{v1} + C_{v2} \cdot K^*$$

y la relación de rigideces (reacción lateral) entre el tubo y el terreno.

$$V_S = \frac{S_R}{|C_V^*| \cdot S_{BV}}$$

C) Factores de concentración

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 23 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Calculamos el valor del factor máximo de concentración, denominado por la norma max λ mediante la expresión:

$$\max \lambda = 1 + \frac{\frac{H}{D}}{\frac{3,5}{a'} + \frac{2,2}{\frac{E_4}{E_1}(a'-0,25)} + \frac{H}{D} \left(\frac{0,62}{a'} + \frac{1,6}{\frac{E_4}{E_1}(a'-0,25)} \right)}$$

siendo: $a' = a \cdot \frac{E_1}{E_2} > 0,25$

Se calcula el factor de concentración por encima del tubo λ_R

Se calcula el factor de concentración en el terreno junto a λ_B :

$$\lambda_R = \frac{\max \lambda \cdot V_S + \frac{V_{S1}}{1 - \lambda_o} \cdot (\max \lambda - 1)}{V_S + \frac{V_{S1}}{1 - \lambda_o} \cdot (\max \lambda - 1)} \leq 4$$

Siendo:

$$\lambda_o = \frac{4K_2}{3 + K_2} \quad \text{y} \quad V_{S1} = \frac{1 - K_2}{1 - \frac{1}{4a'}}$$

Se calcula el factor de concentración del terreno junto al tubo λ_B

$$\lambda_B = \frac{4 - \lambda_R}{3}$$

D) Influencia de la anchura relativa de la zanja .

Para determinar la influencia de la anchura relativa de la zanja, se procederá de la siguiente forma:

Si $1 \leq B/D \leq 4$

$$\lambda_{RG} = \frac{\lambda_R - 1}{3} \cdot \frac{B}{D} + \frac{4 - \lambda_R}{3}$$

Si $B/D > 4$

$$\lambda_{RG} = \lambda_R$$

Estamos en este último caso.

E) Valor límite del factor de concentración

-Valor límite superior:

$$\lambda_{f0} = 4 - 0,15H \quad \text{para } H \leq 10$$

$$\lambda_{f0} = 2,5 \quad \text{para } H \geq 10$$

Para nuestro caso $H \leq 10$

-Valor límite inferior.

$$\lambda_{fi} = \frac{1 - e^{(-Z_{10})}}{Z_{10}}$$

Siendo Z_{10} igual a:

$$Z_{10} = \frac{2 \cdot H \cdot 0,5 \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\rho \cdot \pi}{180}\right)}{D}$$

Donde:

- ρ : ángulo de rozamiento interno.

- D : el diámetro exterior

F) Carga vertical sobre el tubo

Para la distribución de la carga vertical se distinguen dos zonas:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 25 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

-La zona de encima del tubo: en esta zona, con independencia del caso de instalación, y para todos los tipos de tubos, se supone que la carga va dirigida verticalmente y distribuida en forma rectangular.

-La periferia del tubo: la distribución de la carga en la periferia del tubo depende del tipo de apoyo, de la compactación del relleno hasta la clave del tubo y de la deformación del propio tubo.

La carga vertical sobre el tubo valdrá por tanto:

$$q_{vt} = \lambda_{RG} \cdot (P_E + P_0) + P_V$$

Siendo:

- P_E la carga de las tierras.
- P_0 las cargas de superficie concentradas.
- P_V la carga debida al tráfico.

En el caso de instalación en zanja, la expresión anterior valdrá:

$$q_{vt} = \lambda_{RG} \cdot (C_Z \cdot \gamma_1 \cdot H + \chi_{oc} \cdot P_0) + P_V$$

y en el caso de instalación en terraplén, haciendo las consideraciones $\lambda_{RG} = \lambda_R$, $C_Z = 1$, $\chi_{oc} = 1$, tendremos:

$$q_{vt} = \lambda_{RG} \cdot (\gamma_1 \cdot H + P_0) + P_V \quad (\text{KN/m}^2)$$

En el caso de instalación en zanja terraplenada, la expresión general será:

$$q_{vt} = \lambda_{RG} \cdot (C_Z \cdot \gamma_1 \cdot H + C_Z \cdot \gamma_2 \cdot H_2 + \chi_{oc} \cdot P_0) + P_V \quad (\text{KN/m}^2)$$

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 26 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

G) Carga horizontal sobre el tubo

La carga horizontal sobre la tubería se compone de la parte q_h consecuencia de la carga vertical del relleno y, en determinados casos, de la reacción q_h^* debida a la deformación del tubo.

La carga lateral q_h en el tipo de apoyo II, existe únicamente por encima de la cama y depende de la carga vertical del relleno.

Componente de la carga debida al relleno se calcula mediante la expresión:

$$q_h = K_2 \cdot \lambda_B \cdot (\chi \cdot \gamma_B \cdot H + \chi_0 \cdot P_0) + K_2 \cdot \gamma_B \cdot \frac{D}{2} \quad (\text{KN/m}^2)$$

Y en la zanja terraplenada


$$q_h = K_2 \cdot \lambda_B \cdot (C_z \cdot \gamma_1 \cdot H_1 + C_n \cdot \gamma_2 \cdot H_2) + K_2 \cdot \gamma_1 \cdot \frac{D}{2} \quad (\text{KN/m}^2)$$

Componente de la carga debida a la deformación del tubo será:

$$q_h^* = (q_{vt} - q_h) \cdot K^* \quad (\text{KN/m}^2)$$

La carga de reacción q_h^* resultante de la deformación del tubo se toma en forma de una parábola con ángulo de abertura 120°.

En el cálculo puede tenerse en cuenta la reacción resultante de la deformación del tubo como consecuencia del peso propio y del agua que contiene.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 27 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

2.3.- Determinación de las solicitaciones.

La norma ATV calcula los esfuerzos, tensiones y deformaciones en la dirección anular, suponiendo que es uniforme la distribución de la carga, así como la reacción en la dirección longitudinal del tubo.

2.3.1.- Esfuerzos.

En correspondencia con las distribuciones de carga, en la periferia del tubo, se determinan los momentos flectores M y las fuerzas axiales N debidas a las cargas externas, así como las debidas al peso propio y al peso del agua contenida. Las fuerzas cortantes son despreciables.

Las cargas, que se tienen en cuenta para el cálculo de dichos momentos flectores y fuerzas axiales, son:

- La carga vertical total.
- La carga horizontal.
- La reacción horizontal.
- El peso propio.
- El peso del agua.

Los cálculos se hacen para la clave, los riñones y la base del tubo.

Se obtienen los coeficientes de momentos "m" y de los esfuerzos axiales "n", que son función del tipo y ángulo de apoyo, en la tabla 12.8 del MANUAL DE SANEAMIENTO DE URALITA.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 28 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Con los coeficientes m y n , se obtienen los esfuerzos, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Por carga vertical total q_{vt} :

$$M_{qvt} = m_{qvt} \cdot q_{vt} \cdot r_m^2 \quad (\text{KN/m})$$

$$N_{qvt} = n_{qvt} \cdot q_{vt} \cdot r_m \quad (\text{KN m})$$

Por carga horizontal q_h :

$$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2 \quad (\text{KN/m})$$

$$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m \quad (\text{KN m})$$

Por reacción horizontal q_h^* :

$$M_{qh}^* = m_{qh}^* \cdot q_h^* \cdot r_m^2 \quad (\text{KN/m})$$

$$N_{qh}^* = n_{qh}^* \cdot q_h^* \cdot r_m \quad (\text{KN m})$$

Por peso propio:

$$M_g = m_g \cdot \gamma_R \cdot e \cdot r_m^3 \quad (\text{KN/m})$$

$$N_g = n_g \cdot \gamma_R \cdot e \cdot r_m \quad (\text{KN m})$$

Por peso del agua:

$$M_w = m_w \cdot \gamma_w \cdot r_m^3 \quad (\text{KN/m})$$

$$N_w = n_w \cdot \gamma_w \cdot r_m^2 \quad (\text{KN m})$$

Para obtener los valores finales del momento (M) y axil (N) totales actuantes, se realiza el sumatorio de momentos y de axiles.

Este cálculo se realizará tres veces, para clave, riñones y base.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 29 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

2.3.1.1 Tensiones.

Con los esfuerzos calculados anteriormente se determinan las tensiones según la expresión:

$$\sigma = \frac{N}{a} \pm \frac{M}{W^*} \alpha_k$$

En la que α_k tiene en cuenta la curvatura de la sección.

-M = Suma de los momentos (clave, riñones y base) en kNm/m.

-N = Suma de los axiles, (clave, riñones y base) en kN/m.

-A = Área de la sección en cm².

-W* = Momento resistente de la sección en cm³/m.

$$W^* = \frac{1 \cdot e^2}{6}$$

Los valores a adoptar para el parámetro α_k serán:


-En la clave y en la base: $\alpha_{ki} = 1 + \frac{1}{3} \frac{e}{r_m} = \frac{3 \cdot di + 5e}{3 \cdot di + 3e}$

-En los riñones $\alpha_{ka} = 1 - \frac{1}{3} \frac{e}{r_m} = \frac{3 \cdot di + e}{3 \cdot di + 3 \cdot e}$

di = Diámetro interior del tubo en cm.

2.3.1.2 Deformaciones.

Con la distribución de carga en la periferia del tubo según el tipo de apoyo III, se calcula la variación de diámetro vertical AD_v como consecuencia de las cargas externas:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 30 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

$$\Delta D_V = C_V^* \cdot 2 \cdot r_m \cdot \frac{q_{vt} - q_h}{S_R}$$

Con el valor de ΔD_V puede calcularse la deformación relativa según la expresión:

$$\delta_v = \frac{\Delta D_v}{2 \cdot r_m} \quad (\%)$$

2.3.2.- Definición de los coeficientes de seguridad.

Según la interacción de la deformación del tubo y de la deformación del terreno, los tubos se clasifican desde rígidos a flexibles.

En los tubos rígidos las cargas no originan deformaciones que produzcan efectos en la distribución de la carga. Para su dimensionado tiene carácter decisivo la verificación de la tensión.

En los tubos flexibles su deformación influye de manera esencial en la distribución de la carga, pues el terreno colabora en el sistema portante. Para su dimensionado tiene carácter decisivo la verificación de la deformación y, en determinados casos, la verificación de la estabilidad.

Verificación deformaciones. En los tipos de apoyo III, se verifican deformaciones. La tensión σ calculada en el apartado 2.4.2, ha de compararse con el valor de cálculo σ_R de la tabla del apartado 2.1.1. de la relación entre ambas tensiones resulta el coeficiente de seguridad v .

$$v = \frac{\sigma_R}{\sigma}$$

Verificación de la carga admisible. Para tubos con una carga de aplastamiento definida ω , se puede calcular el coeficiente de seguridad a través de un factor de apoyo K, según la ecuación,

$$\nu = \frac{\omega}{W_1} K$$


Teniendo W_1 el valor:

$$W_1 = q_{vt} \cdot D$$

Siendo q_{vt} la carga vertical total sobre el tubo y K los valores de la siguiente, cuando de forma simplificada se efectúan los cálculos sin contemplar el peso propio, el peso del agua contenida, ni la carga lateral del relleno.

Tipo de apoyo	2α	K
I	60°	1,59
	90°	1,91
	120°	2,18
II	90°	2,17
	120°	2,50
	180°	3,69

Verificación de la deformación. Para tubos flexibles ha de compararse la variación del diámetro vertical calculada según la metodología anteriormente expuesta, con su valor admisible.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 32 -
	ESFUERZOS MECÁNICOS EN CONDUCCIONES		Rev. 0 Marzo 2005

Para la comprobación a largo plazo el valor admisible de δ_{vt} es el 6%.

El valor correspondiente a corto plazo, que sirve para la comprobación inmediatamente después del montaje, se calcula sin la carga de tráfico.

Verificación de la estabilidad. La comprobación de la estabilidad sirve para calcular el coeficiente de seguridad entre la carga crítica y la carga existente. Esto se lleva a cabo teniendo en cuenta la influencia de la carga del terreno, la presión externa de las aguas del suelo, y la superposición de ambas.

3.- CÁLCULOS.

Se adjuntan a continuación los cálculos realizados según el método de la directriz alemana ATV-A 127 para las conducciones de impulsión:


Impulsión DN 315 1,0 MPa y 0,6 MPa

Impulsión DN 400 0,6 MPa



ANEJO N° 9 :

CÁLCULO DE LOS BOMBEOS

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEO		Rev. 0.0 Marzo 2005

INDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO.	2
2.- IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES	2
2.1.- DATOS A CONSIDERAR	2
2.2.- EQUIPO DE BOMBEO.....	2
2.3.- ESTACIÓN DE BOMBEO.	11
3.- IMPULSIÓN DE AGUA DEPURADA PARA RIEGO.	14
3.1.- DATOS A CONSIDERAR.	14
3.2.- EQUIPO DE BOMBEO.....	14
3.3.- ESTACIÓN DE BOMBEO.	17



1.- OBJETO DEL ANEJO.

Presentamos en este anejo la determinación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo incluidas en el presente proyecto, incluyendo los cálculos realizados y los valores de las variables utilizadas. Como hemos citado anteriormente dichas instalaciones de bombeo se reducen a dos: Bombeo para el saneamiento de la urbanización Golf Sant Gregori y bombeo de agua depurada para riego del campo de Golf.

2.- IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Impulsará el agua residual desde el pozo de bombeo de la Estación ubicada en el propio sector Golf Sant Gregori hasta el pozo de llegada de la E.D.A.R. de Burriana. Esta impulsión se divide en tres tramos.

2.1.- Datos a considerar

- | | |
|----------------|-------------|
| • Caudal punta | 133,90 l/s |
| • Caudal medio | 60 l/s |
| • Δz | 7,1 m |
| • Longitud | 4660 m |
| • Hm (Q max) | 55,7 m.c.a. |
| • Hm (Q med) | 17,5 m.c.a. |

2.2.- Equipo de bombeo

La estación de bombeo contará con 3 bombas, con una potencia en el eje de 54 Kw cada una. Debido al lógico y progresivo ritmo de implantación de la población en el sector Sant Gregori, se propone equipar los equipos con un impulsor pequeño, para progresivamente y con la evolución de la población sustituir dicho impulsor por otro de mayores prestaciones, ya que la sustitución del impulsor supone una inversión muy pequeña mientras que la instalación se beneficia de un óptimo

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEOS		Rev. 0.0 Marzo 2005

aprovechamiento de los equipos. En este caso proponemos la siguiente secuencia:
Implantación (corto plazo), medio plazo, largo plazo:

- Impulsor 275
- Impulsor 335
- Impulsor 395

Por tratarse de evacuar aguas residuales con sólidos de tamaño apreciable en suspensión, es necesario que los impulsores de las bombas tengan una sección de paso adecuada al tamaño de aquellos (No inferior a 70 mm \varnothing). Con el fin de permitir su fácil vehiculación, las tuberías de impulsión deberán tener un \varnothing mayor. Para dicha estación se prevé que el diámetro de dichas conducciones de impulsión sea de 150 mm. Todas las conducciones interiores de los bombeos se ejecutarán en acero inoxidable AISI 316 L.

Para garantizar el arrastre de los sólidos más pesados, la velocidad del agua impulsada deberá ser mayor de 0,75 m/seg.

Es conveniente que las bombas no superen las 1500 r.p.m., con el fin de permitir una gran longevidad a los equipos instalados así como reducir al mínimo los gastos de mantenimiento.

Las bombas deberán estar provistas de elementos de desgaste, fácilmente intercambiables, con el fin de permitir con su simple sustitución, corregir los efectos de la abrasión sin afectar a partes importantes de las bombas.

El tipo de instalación debe ser sencillo, para permitir su fácil manipulación, sin necesidad de bajar al pozo de bombeo (Instalación con zócalos de conexión).

Las bombas deberán permitir elegir el impulsor a colocar, entre varias posibilidades, con el fin de poder adaptar los caudales evacuados a las necesidades reales de la instalación. Dicho requerimiento es tanto más importante en nuestro caso cuanto que la implantación de la población en el sector será progresiva y por tanto las instalaciones en sus primeros años de explotación funcionarán con un intervalo muy grande entre los arranques sucesivos.

La potencia absorbida por la instalación de bombeo (caudal máximo):

$$P = 0.736 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta_b} = 0.736 \cdot \frac{1000 \cdot 133.9 \cdot 55.7}{75 \cdot 0.6} \cdot \frac{1}{1000} = 122 \text{ kW}$$

La potencia eléctrica tomada de la red, teniendo en cuenta un rendimiento del motor ρ_m de 0.92:

$$P = 0.736 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta_b \cdot \eta_m} = 0.736 \cdot \frac{1000 \cdot 133.9 \cdot 55.7}{75 \cdot 0.6 \cdot 0.92} \cdot \frac{1}{1000} = 132.6 \text{ kW}$$

A la vista de los valores obtenidos en el predimensionamiento, y dentro de la gama FLYGT, escogeremos el siguiente modelo de bomba:

3 CP-3300-HT, con :

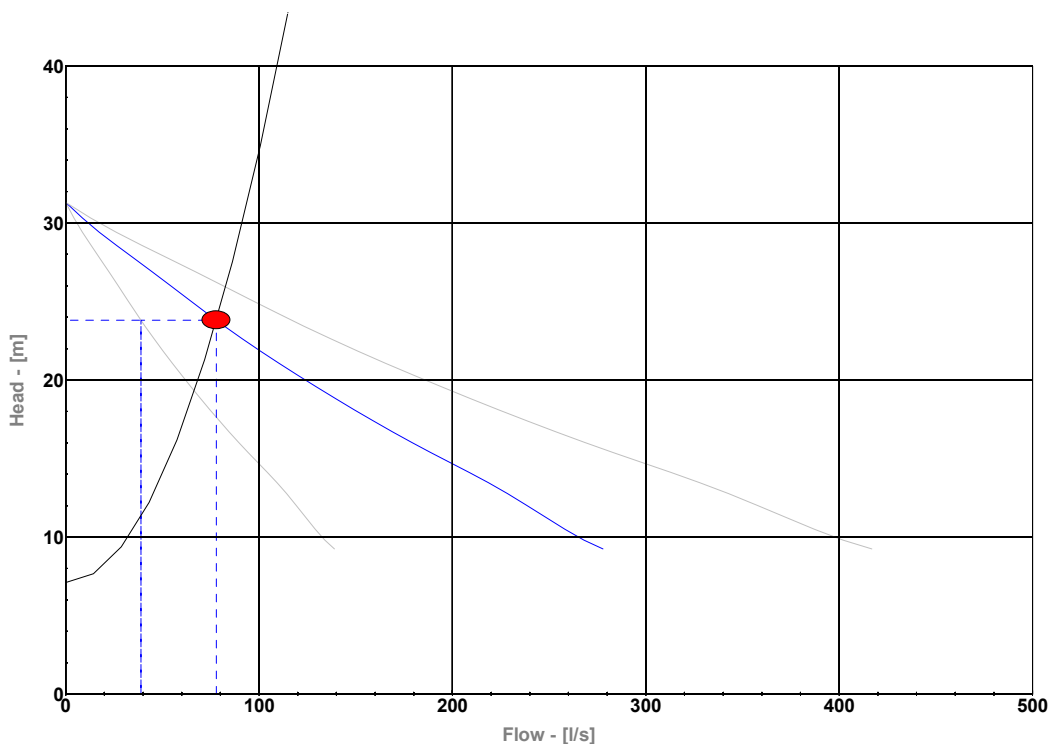
- Carcasa de fundición y recubrimiento mediante imprimación y pintado de acuerdo con la norma ISO 2808.
- Motor eléctrico en jaula de ardilla, con una potencia en el eje de 54 Kw a 1.475 r.p.m. (Ref. 35-28-4AA) Aislamiento clase F. (155°C).
- Curva 53-460 00 3360.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEOS		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Dobles juntas mecánicas: la superior de grafito/WCCr y la inferior de WCCr/WCCr, autolubricadas por cárter de aceite que las facultan para poder trabajar en seco. Con ranura para limpieza de arenas (Spin-Out).
- Anillos de desgaste, fijo en cuerpo de bomba, y giratorio en el impulsor, fácilmente recambiables para evitar que los efectos de la abrasión afecten las partes fundamentales de la(s) bomba(s).
- Camisa de refrigeración integral que las facultan para poder trabajar con bajos niveles de agua y así mismo que la temperatura del motor no supere los 80°C.
- Equipadas con 10 mts. de cable bajo goma, tipo especial sumergible RDOT. Arranque directo.

Válvula de preagitado.

En los vertidos con grandes variaciones estacionales, lógicamente los caudales de aguas residuales producidos, oscilan en la misma proporción. Esta situación trae como consecuencia, largos tiempos de espera en las propias estaciones de bombeo durante la época baja, formándose por ésta causa, costras flotantes (producidas por elementos más ligeros, detergentes, etc.) y sedimentaciones (originadas por los más pesados, fundamentalmente arenas). Para evitarlas, recomendamos instalar en una de las bombas de la instalación, una válvula de flujo (limpieza), cuya misión será la de remover el agua residual de la cámara de bombas, impidiendo la formación de dichas costras y sedimentaciones. De esta forma reduciremos notablemente tanto los riesgos de atasco, como la creación de olores. Su funcionamiento temporizado será previo a cada uno de los arranques que se produzcan. Transcurridos unos segundos, la válvula se cierra y la bomba funcionará a plena carga.



Las prestaciones de la instalación de bombeo para las previsiones a medio plazo (equipo con IMPULSOR 335) son las siguientes. Las tres bombas funcionarán en secuencia alternativa con lo que el desgaste de los equipos será menor, si bien también se podrá secuenciar la instalación para que funcionen en modo 2 + 1 (funcionando dos de las bombas, más una de reserva activa):

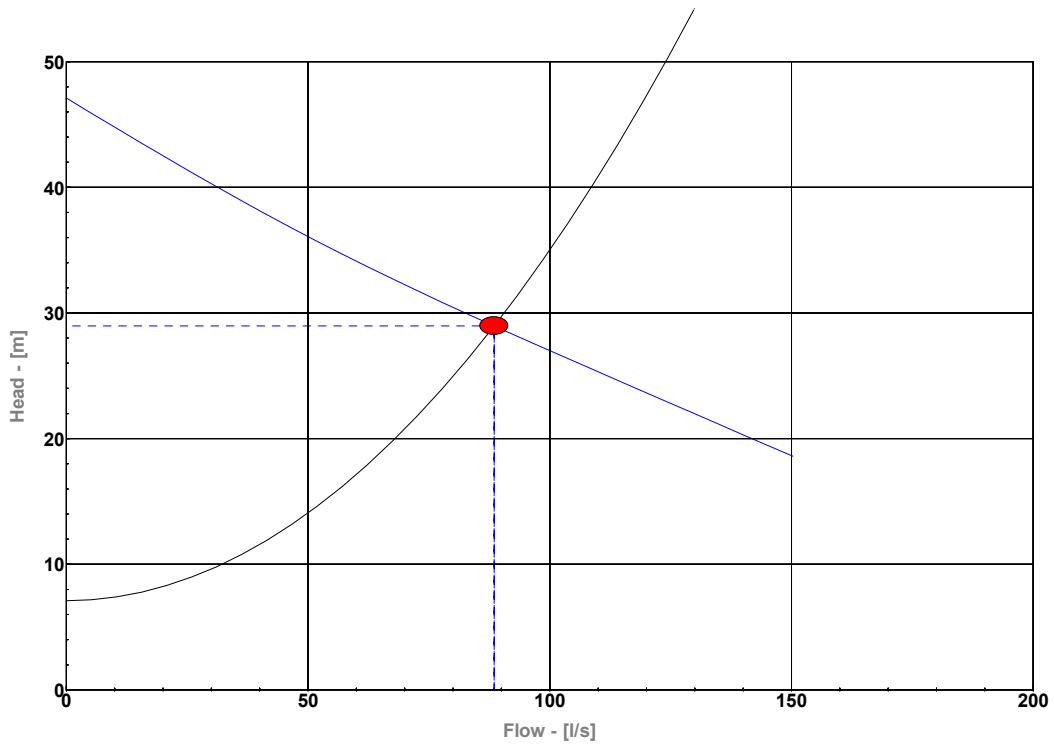
Funcionando 1 bomba :

Q = 88,5 l/s

Hm = 29 m.c.a.

Pot.abs= 33,3 Kw

E. específica= 0,1131 kWh/m³



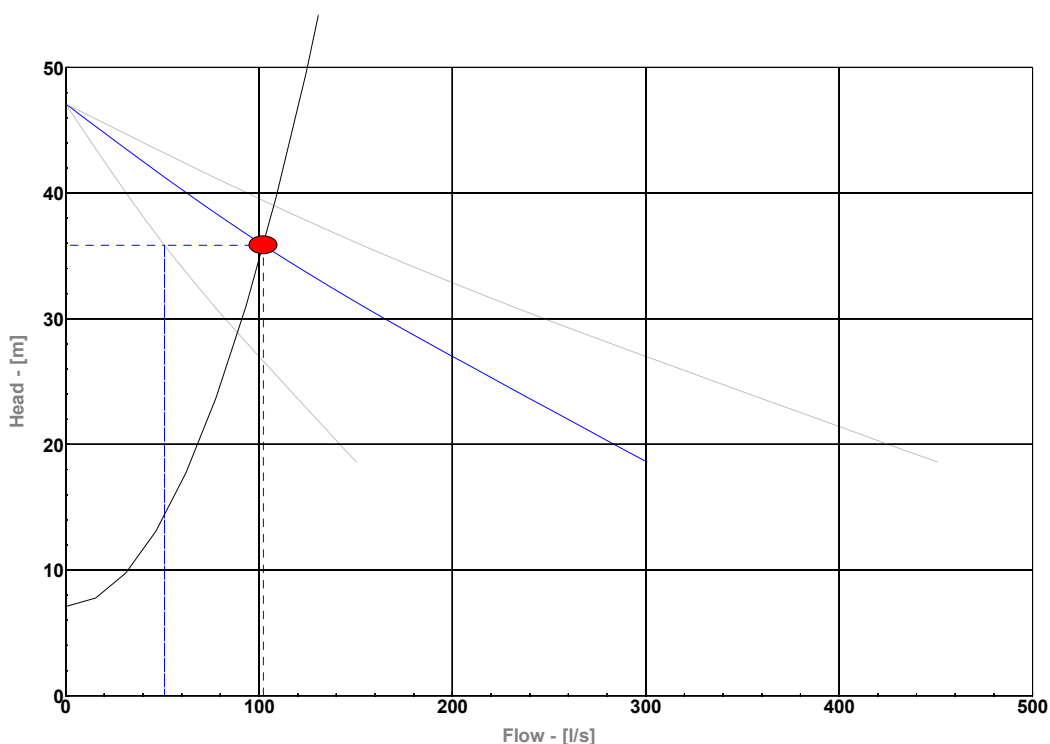
Funcionando 2 bombas :

Q = 102,3 l/s

Hm = 35,8 m.c.a.

Pot.abs= 54,7 Kw

E. específica= 0,1616 kWh/m³



Alcanzada la situación en el año horizonte se procederá a la sustitución de los impulsores por el impulsor de proyecto.

Las prestaciones de la instalación de bombeo para las previsiones a largo plazo (equipo de proyecto IMPULSOR 395) son las siguientes. Dos de las bombas en funcionamiento, mientras la tercera se mantiene en reserva, para únicamente entrar en funcionamiento con el caudal punta calculado, dado que las puntas se producen estadísticamente durante unas determinadas franjas horarias (función de la tipología del asentamiento), el funcionamiento de las tres bombas conjuntamente será una situación transitoria, recuperando posteriormente la tercera de las bombas su estatus de reserva activa:

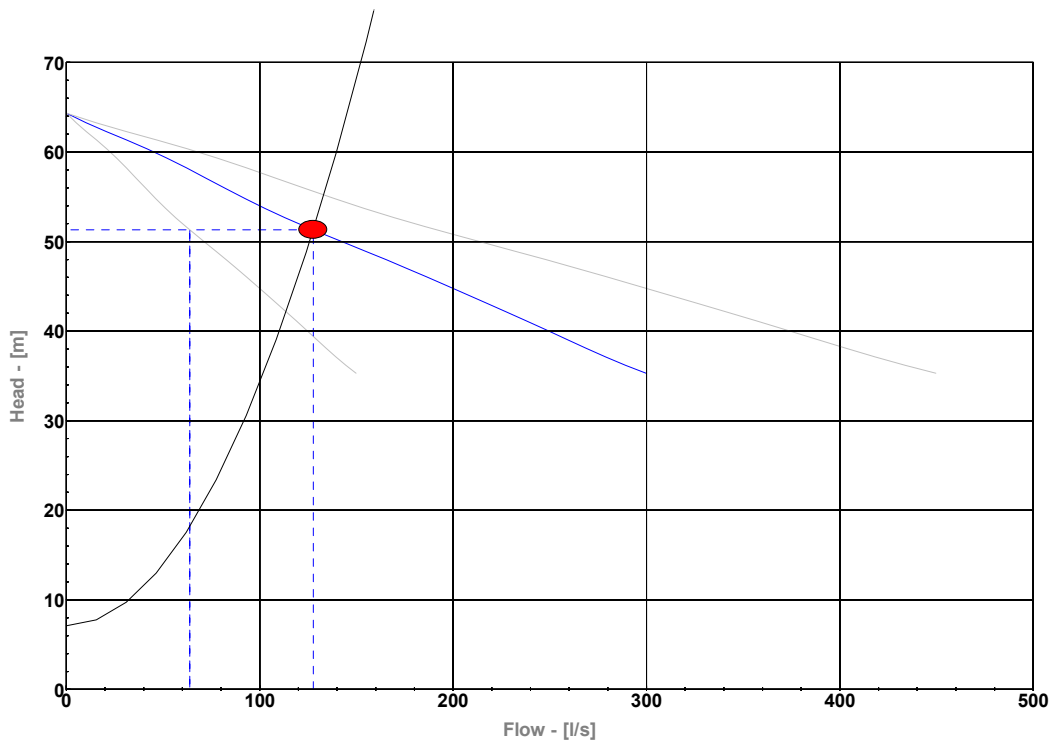
Funcionando 2 bombas :

Q = 2x 63,9 = 127,7 l/s

Hm = 51,3 m.c.a.

Pot.abs= 2x 47,5 = 94,9 Kw

E. específica= 0,224 kWh/m³



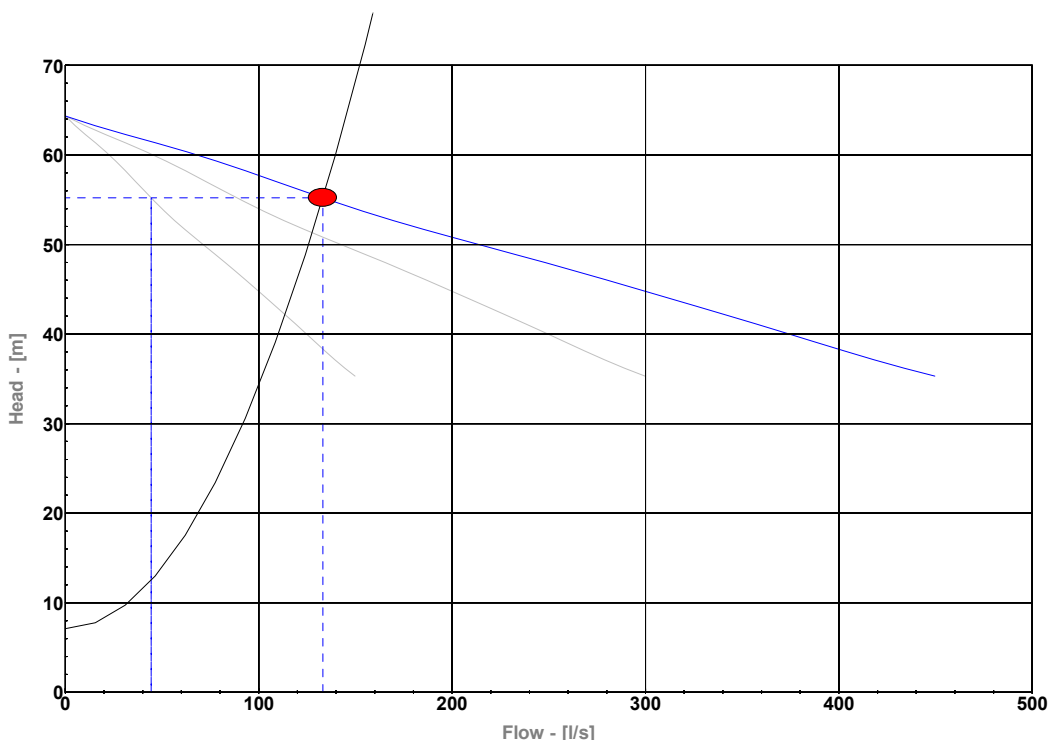
Funcionando 3 bombas :

Q = 3x 44,4 = 133,2 l/s

Hm = 55,5 m.c.a.

Pot.abs= 3x42,4=127,2 Kw.

E. específica= 0,286 kWh/m³



Secuencias de funcionamiento:

Las ordenes de puesta en marcha y parada de las bombas, serán encomendadas a los reguladores de nivel en función del agua entrante en su cámara. Quienes las transmitirán a un circuito auxiliar, que repartirá las ordenes oportunas a diversos equipos, manteniendo toda la operatividad requerida : pausas entre maniobras sucesivas, decalajes, alternancias, actuaciones cíclicas, etc.

2.3.- Estación de bombeo.

Constará de pozo de bombas y arqueta de válvulas. El pozo de bombas es de sección rectangular cuyas dimensiones en planta vienen impuestas por las dimensiones de los equipos de bombeo y las mínimas y máximas distancias entre

bombas y entre bombas y paramentos que se exigen para un correcto funcionamiento hidráulico de la instalación. Su profundidad viene condicionada por la necesidad de recoger el colector de saneamiento con servicio por gravedad, cuya cota de llegada es -1,0 m, y proporcionar un nivel mínimo de sumergencia de los equipos de bombeo.

Las características del pozo de bombeo son las siguientes:

- Cota de la solera: - 2,0
- Dimensiones planta: 3,5 x 5 m
- Volumen de almacenamiento: 24.5 m³
- Altura de almacenamiento: 1,4 m

El cálculo del volumen del pozo se basa en suministrar dicho volumen sin sobrepasar la frecuencia máxima de arranque permitida por el equipo. La obtención del volumen comprendido entre arranque y parada de la bomba se obtiene de la siguiente expresión:

$$V_i = \frac{Q_i - Q_{i-1}}{4 \cdot (n - i + 1) \cdot F_{\max}}$$

Siendo:

- V_i : Volumen comprendido entre arranque y parada de la bomba
- Q_i : Caudal de bombeo total con i bombas funcionando
- Q_{i-1} : Caudal de bombeo total con $i-1$ bombas funcionando
- n : nº de bombas instaladas en el pozo

- F_{max} : Frecuencia máxima de arranque permitido por el equipo. En el caso de los equipos seleccionados se establece en 10 arranques a la hora

De lo anterior se deduce que el volumen total del pozo de bombas será:

$$V = V_0 + \sum_{i=1}^n V_i$$

Siendo:


- V : Volumen de almacenamiento en el pozo de bombas
- V_0 : Volumen del pozo situado por debajo del último nivel de parada de las bombas

De la aplicación de las anteriores expresiones obtenemos:

a	m	3.5					
b	m	5			Secuencia funcionamiento		
c0	m	0.5		i	de 0 a 1	de 1 a 2	de 2 a 3
Q0	l/s	0	0	0	V1	V2	V3
Q1	l/s	90	0.09	1	0.00075	0	0
Q2	l/s	127	0.127	2	0	0.0004625	0
Q3	l/s	134	0.134	3	0	0	0.000175
n	ud		3				
f	ud/h		10				

V0	m3	8.75
Vreg	m3	0.0013875
Vtotal	m3	8.7513875

Como el volumen de almacenamiento impuesto por los niveles de puesta en marcha y paro proporcionan un volumen superior (24,5 m³) se considera este como adecuado.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 14 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEOS		Rev. 0.0 Marzo 2005

3.- IMPULSIÓN DE AGUA DEPURADA PARA RIEGO.

Impulsará el agua depurada tras someterse a un tratamiento terciario desde las nuevas instalaciones a tal efecto proyectadas en la E.D.A.R. de Burriana hasta una balsa de acumulación que se ubicará junto a la estación de bombeo de aguas residuales en el sector Golf Sant Gregori.

3.1.- Datos a considerar.

El caudal como hemos señalado en el anejo de justificación de caudales viene impuesto por el urbanizador, de modo que permita el abastecimiento del total de las necesidades de riego durante un turno de 12 h, lo que proporciona un caudal de 82 l/s.

- Caudal medio 82 l/s
- Δz 5,1 m
- Longitud 4232 m
- Hm. 22,6 m.c.a
- Conducción 315 mm PEAD

3.2.- Equipo de bombeo.

La estación de bombeo contará con 1+1 bombas, con una potencia en el eje de 40 Kw, de tal forma que una de las bombas proporcionará el caudal de diseño y la otra permanecerá como reserva activa.

La potencia absorbida por el árbol de la bomba se justifica:

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEO		Rev. 0.0 Marzo 2005

$$P = 0.736 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta_b} = 0.736 \cdot \frac{1000 \cdot 82 \cdot 22.6}{75 \cdot 0.65} \cdot \frac{1}{1000} = 28kW$$

La potencia eléctrica tomada de la red, teniendo en cuenta un rendimiento del motor ρ_m de 0.92:

$$P = 0.736 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta_b \cdot \eta_m} = 0.736 \cdot \frac{1000 \cdot 82 \cdot 22.5}{75 \cdot 0.65 \cdot 0.92} \cdot \frac{1}{1000} = 30.4kW$$

A la vista de los valores obtenidos en el predimensionamiento, y dentro de la gama FLYGT, escogeremos el siguiente modelo de bomba:

1+1 CP-3300 HT, con :

- Carcasa de fundición y recubrimiento mediante imprimación y pintado de acuerdo con la norma ISO 2808.
- Motor eléctrico en jaula de ardilla, con una potencia en el eje de 40 Kw a 1.475 r.p.m. (Ref. 35-24-4AA) Aislamiento clase F. (155°C).
- Curva 53-466-00 3360.
- Dobles juntas mecánicas: la superior de grafito/WCCr y la inferior de WCCr/WCCr, autolubricadas por cárter de aceite que las facultan para poder trabajar en seco. Con ranura para limpieza de arenas (Spin-Out).
- Anillos de desgaste, fijo en cuerpo de bomba, y giratorio en el impulsor, fácilmente recambiables para evitar que los efectos de la abrasión afecten las partes fundamentales de la(s) bomba(s).

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEO		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Camisa de refrigeración integral que las faculta para poder trabajar con bajos niveles de agua y así mismo que la temperatura del motor no supere los 80°C.
- Equipadas con 10 mts. de cable bajo goma, tipo especial sumergible RDOT. Arranque directo.

Las prestaciones de la instalación de bombeo para las previsiones de diseño (equipo con IMPULSOR 335) son las siguientes. Las dos bombas funcionarán en secuencia alternativa con lo que el desgaste de los equipos será menor:

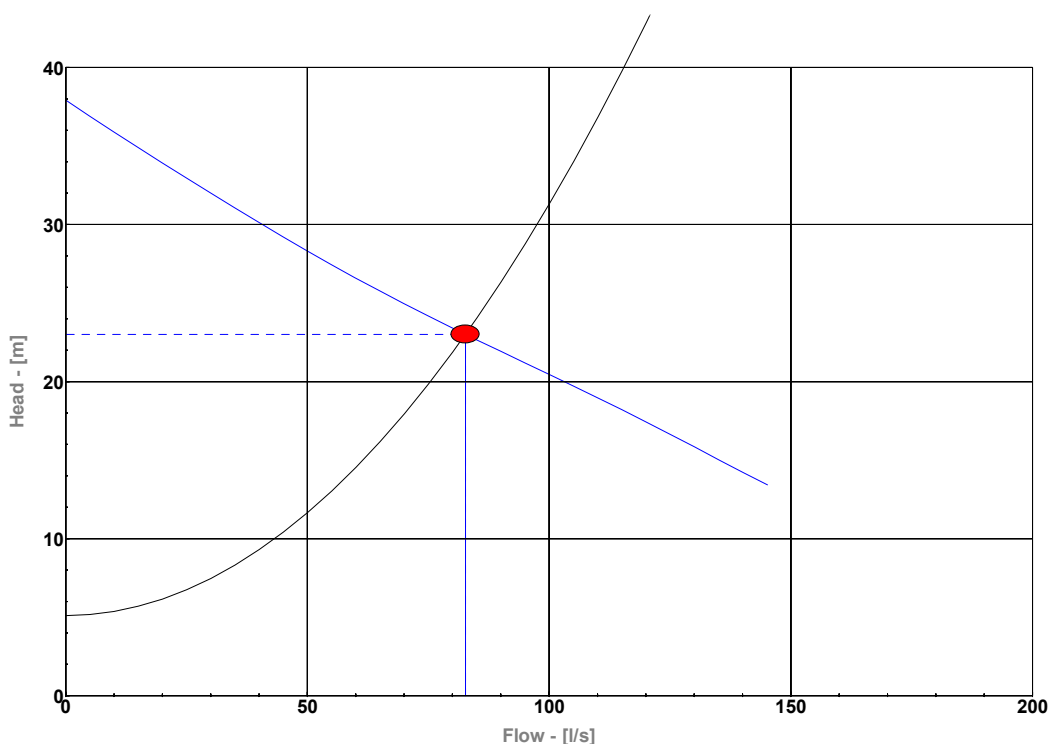
Funcionando 1 bomba :

Q = 82,7 l/s

Hm = 23 m.c.a.

Pot.abs= 25,4 Kw

E. específica= 0,0930 kWh/m³



3.3.- Estación de bombeo.

Se ubica la estación de bombeo en los terrenos de la E.D.A.R. de Burriana. Se trata de una instalación húmeda lo minimizará la inversión y la ocupación de terrenos. Constará de pozo de bombas y cámara de válvulas. El pozo de bombas es de sección rectangular cuyas dimensiones en planta vienen impuestas por las dimensiones de los equipos de bombeo y las mínimas y máximas distancias requeridas para un adecuado mantenimiento y explotación de los equipos. La profundidad del pozo viene marcada por la necesidad de entroncar con las instalaciones existentes, si bien puede modificarse en función de la tipología del y diseño del tratamiento terciario.

Las características del pozo de bombeo son las siguientes:

- Cota de la solera: -0.5

 CIOPU <small>COMISIÓN INTERDEPARTAMENTAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO</small>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 18 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEOS		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Dimensiones planta: 3,5 x 3,8 m
- Altura de almacenamiento: impuesta para el correcto funcionamiento de las bombas > 1,5 m.

Se adjuntan a continuación las características del sistema y las curvas de los equipos elegidos para el bombeo.

 CIOPU <small>COMISIÓN INTERDEPARTAMENTAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA REGIÓN DE MURCIA</small>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	CÁLCULO DE LOS BOMBEOS		Rev. 0.0 Marzo 2005

ANEXOS



DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Clave: 2004-74-258

CÁLCULO DE LOS BOMBEOS

Rev. 0.0
Marzo 2005

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS BOMBEOS

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES



DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Clave: 2004-74-258

CÁLCULO DE LOS BOMBEOS

Rev. 0.0
Marzo 2005

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS BOMBEOS

IMPULSIÓN PARA RIEGO



ANEJO N° 10 :

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

INDICE

1.-	OBJETO DEL ANEJO.	3
2.-	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....	3
2.1.-	EBAR AGUAS RESIDUALES.	3
2.2.-	EDIFICIO.	4
2.3.-	EBAR AGUAS DEPURADAS.	4
3.-	ACCIONES DE CÁLCULO.	5
3.1.-	ACCIONES GRAVITATORIAS.	5
3.1.1.-	<i>EBAR residuales.</i>	<i>5</i>
3.1.2.-	<i>Edificio.....</i>	<i>5</i>
3.1.3.-	<i>EBAR riego.</i>	<i>6</i>
3.2.-	ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS.	6
3.3.-	ACCIÓN SÍSMICA.	7
4.-	MATERIALES.	7
5.-	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	8
6.-	ARMADURA MÍNIMA.	9
7.-	DEPÓSITOS DE HORMIGÓN ARMADO.	9
7.1.-	MODELO ESTRUCTURAL E HIPÓTESIS DE CÁLCULO	9
7.2.-	COMPROBACIÓN DE SECCIONES	10
8.-	CIMENTACIONES DE HORMIGÓN ARMADO.	11

 CIOPU <small>INSTITUTO COLOMBIANO DE OBRAS PÚBLICAS</small>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

9.- ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN.	11
9.1.- MODELO ESTRUCTURAL E HIPÓTESIS DE CÁLCULO.	11
9.2.- COMPROBACIÓN DE SECCIONES.	12
10.- RESULTADOS.....	12

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO.

El presente anejo tiene por objeto la justificación del cálculo estructural contenido en el documento nº 6 : IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA, perteneciente al “Proyecto de Urbanización Golf Sant Gregori”. Dichas estructuras serán:

- Estación de bombeo de aguas residuales en el sector Golf Sant Gregori.
- Edificio en la estación de bombeo de aguas residuales en el sector Golf Sant Gregori.
- Estación de bombeo de aguas depuradas para riego en la EDAR de Burriana.

2.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

2.1.- EBAR aguas residuales.

La estructura del pozo de bombeo de aguas residuales estará compuesta principalmente por los siguientes elementos:

- Para el pozo de bombas se propone la tipología de cámara húmeda. Las dimensiones interiores principales serán de 3,5 x 5 m en planta y 5,5 m de profundidad. La cota para la solera del pozo de bomba se establece en -2,0 m.
- La cámara de válvulas tendrá unas dimensiones interiores en planta de 2,5 x 5 m, y una profundidad de 2 m.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 4 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

2.2.- Edificio.

La estructura del edificio de bombeo se corresponde con una estructura aporticada compuesta por tres pórticos de las siguientes dimensiones:

- Los soportes de 3,5 m de altura, y sección rectangular. Dichos soportes se empotrarán en los propios muros de la estación de bombeo, según el esquema mostrado en los planos del documento II.
- Las vigas de 5,40 m de luz y sección rectangular.

2.3.- EBAR aguas depuradas.

- Pozo de bombeo. De planta rectangular y dimensiones interiores 3,5 x 3,8 m. profundidad máxima de 3,0 m. Los muros tendrán un espesor de 0,3 m.
- Arqueta de válvulas de planta rectangular y dimensiones interiores 1,4 x 3,8. Los muros tendrán un espesor de 0.25 m.
- Losa de cimentación en el pozo de bombas de dimensiones interiores 3,5 x 3,8 m, con un canto de 0,40 m.
- Losa de cimentación en la cámara de válvulas de dimensiones 1,4 x 3,8 m, con un canto de 0,30 m.
- Losa armada de dimensiones 4,10 x 4,40 m, con un canto de 0,30 m para cubrimiento del pozo de bombeo.
- Losa armada de dimensiones 1,65 x 4,40 m, con un canto de 0,30 m para cubrimiento de la cámara de válvulas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

3.- ACCIONES DE CÁLCULO.

Las acciones consideradas en el cálculo, según la Norma de Acciones en la Edificación, NBE - AE-88, son las siguientes :

3.1.- Acciones gravitatorias.

3.1.1.- EBAR residuales.

a) CONCARGA

- Peso propio del hormigón armado : $\gamma_h = 2,5 \text{ KN/m}^3$

b) SOBRECARGA

- Sobrecarga de explotación (empuje del agua res.) : $\gamma_w = 1,1 \text{ KN/m}^3$

- Sobrecarga de uso : $4,0 \text{ KN/m}^2$

3.1.2.- Edificio.

a) CONCARGA

- Peso propio del hormigón armado : $\gamma_h = 2,5 \text{ KN/m}^3$

- Forjado unidireccional: $2,7 \text{ KN/m}^2$

- Cubierta: $2,7 \text{ KN/m}^2$

b) SOBRECARGA

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Sobrecarga de nieve: 0,4 KN/m²
- Sobrecarga de uso : 1 KN/m²

c) ASIMÉTRICAS

- Viento: 0,6 KN/m²
- Polipasto (solo pórtico central) : Puntual 2x4,5 KN


3.1.3.- EBAR riego.

Se ha considerado la situación futura en la que un vial pueda discurrir sobre la losa de cubrición, por tanto y a efectos de cálculo se considera un firme compuesto por una base de material granular (zahorras) de 30 cm, y capa de rodadura de aglomerado asfáltico de 8 cm.

- Tren de cargas: Cuatro cargas puntuales de 7,5 KN, con una distribución según un eje longitudinal en la dirección mayor de la estación de bombeo. La separación entre cargas será de 1,5 m en sentido longitudinal y 2 m en sentido transversal.

3.2.- Acciones térmicas y reológicas.

Dado que las dimensiones máximas de los elementos no superan los 30 m., no se considerarán en el cálculo las acciones térmicas y reológicas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

3.3.- Acción sísmica.

La aceleración sísmica básica en la zona de estudio se estima como menor de 0,04g. Para un coeficiente de riesgo máximo de 1,3 , la aceleración sísmica de cálculo es inferior a 0,06g y dado que la construcción se considera de moderada importancia, siguiendo las recomendaciones de la norma AE-88, no se considera obligatoria su aplicación en tal estructura.

4.- MATERIALES.

La clase de exposición en la que se implanta la estructura será: general IIIa y exposición específica Qb. Toda la estructura se ha proyectado con hormigón armado, empleando hormigón tipo HA-30/P/20/IIIa-Qb en muros y cimentaciones. En los pórticos del edificio el hormigón empleado será tipo HA-30/P/20/IIIa. Los aceros empleados en las armaduras pasivas son B-500S, en barras corrugadas , fs no menor que 550 N/mm², fy no menor que 500 N/mm². Las características mecánicas de proyecto de los distintos materiales estructurales son las siguientes:

Hormigón HA-30/ P/20/IIIa-Qb:

- Resistencia característica (fck) 30 N/mm²
- Resistencia de cálculo (fcd) 20 N/mm²
- Módulo deformación longitudinal secante (28d) 29000 N/mm²

Hormigón HA-30/ P/20/IIIa:

- Resistencia característica (fck) 30 N/mm²
- Resistencia de cálculo (fcd) 20 N/mm²

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

- Módulo deformación longitudinal secante (28d) 29000 N/mm²

Acero en armaduras pasivas:

- Tipo B-500S
- Límite elástico de proyecto (fyk) 500 N/mm²
- Límite elástico de cálculo (fyd) 435 N/mm²
- Módulo de elasticidad 200000 N/mm²

5.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo de los distintos elementos de la estructura son los siguientes, de acuerdo con la Instrucción EHE :

Estados límites últimos:

Coeficiente de seguridad sobre	Nivel de control	Valor del coeficiente de seguridad				
		Acción desfavorable		Acción favorable		
		Permanente	Variable	Permanente	Variable	
Acero γ_s	Normal	1.15				
Hormigón γ_c	Normal	1.50				
Acciones γ_f	Normal	Daños medios	1.50	1.6	1	0

Estados límites de servicio:

- Coeficiente de minoración del hormigón $\gamma_c = 1$
- Coeficiente de minoración del acero $\gamma_s = 1$

- Coeficiente de ponderación de las acciones
 - efecto favorable en acciones carácter variable $\gamma_c = 0$
 - en los demás casos $\gamma_c = 1$

6.- ARMADURA MÍNIMA.

EHE art. 42.3.5 Cuantías geométricas mínimas

EHE art. 42.3.2 Cuantía mecánica mínima flexión

$$A_s > 0,25W_1/h \cdot f_{cd}/f_{yd}$$

TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO		
	B 400S	B 500S	
Pilares	4	4	
Losas	2	1.8	
Vigas	3.3	2.8	
Muros	Armadura horizontal	2	1.6 por cara
	Armadura vertical	1.2	0.9 por cara

ELEMENTO	fcd	f _{yd}	ANCHO	CANTO	%A _s	A _{s,min geom}	A _{s,min mec}	A _{s,min}	
Muro deposito vertical	20	435	100	40	0.9	3.6	7.67	7.67	CM2
Muro deposito horizontal	20	435	100	40	1.6	6.4	7.67	7.67	CM2
Losa inferior	20	435	100	50	1.8	9	9.58	9.58	CM2
Losa superior	20	435	100	30	1.8	5.4	5.75	5.75	CM2
Muro arqueta vertical	20	435	100	30	0.9	2.7	5.75	5.75	CM2
Muro arqueta horizontal	20	435	100	30	1.6	4.8	5.75	5.75	CM2

Para ambas estaciones de bombeo las losas se armarán por mínimos.

7.- DEPÓSITOS DE HORMIGÓN ARMADO.

7.1.- Modelo estructural e hipótesis de cálculo

Para el cálculo de los depósitos se ha supuesto un comportamiento de la estructura tipo lámina (membrana + placa). Dependiendo de las características geométricas particulares del elemento, y del tipo de carga, dominará uno u otro estado, es decir, el de elasticidad bidimensional plana o el de flexión bidimensional.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

El cálculo de los esfuerzos se realiza mediante un programa de elementos finitos (ROBOT v.97), en el que se discretiza la superficie con elementos laminares planos de cuatro nodos. Cada elemento dispone de 24 grados de libertad, correspondiendo 6 a cada nodo (Dx, Dy,Dz, Rx, Ry, Rz).

El sistema de referencia local de cada elemento queda definido por un eje principal, contenido en el plano, y que se denomina eje XX, siendo el eje YY ortogonal a él, dentro del plano, y el eje Z perpendicular al plano.

La hipótesis de apoyo de la losa en el terreno se ha modelizado mediante muelles de rigidez correspondiente al módulo de balasto del terreno por el área de influencia de cada muelle. El valor del módulo de balasto “K” se obtiene por métodos empíricos, generalmente mediante ensayos de placa de carga. El valor de “K” depende del tamaño de la placa, y de la presión de ensayo. En nuestro caso se ha supuesto un valor medio de $K = 3.064 \text{ kN/m}^3$.

7.2.- Comprobación de secciones

Se ha realizado la comprobación de secciones en los siguientes estados límites :

- Estado Límite Último : Flexión, Tracción y Cortante
- Estado Límite de Servicio : Fisuración

En el caso de estructuras de hormigón armado sometidas a ambientes agresivos suele ser determinante para el dimensionamiento la exigencia de apertura máxima de fisura.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 11 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

8.- CIMENTACIONES DE HORMIGÓN ARMADO.

Se han realizado los cálculos geotécnicos con solicitaciones en servicio, mientras que en el cálculo estructural se han adoptado acciones mayoradas en Estado Límite Último.

Se ha prescindido del peso de hormigón, dado que al fraguar éste en su estado inicial se transmite al suelo sin causar tensiones ni deformaciones.

De acuerdo con el estudio geotécnico se han adoptado los siguientes valores para la tensión máxima admisible por el terreno :

- Ebar residuales.
 - $\sigma_{adm} \max = 50 \text{ KN/m}^2$
- Ebar riego.
 - $\sigma_{adm} \max = 100 \text{ KN/m}^2$

9.- ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN.

9.1.- Modelo estructural e hipótesis de cálculo.

El cálculo de los esfuerzos se realiza mediante el citado programa de elementos finitos (ROBOT v.97), los resultados obtenidos se muestran en los listados anexos.

Para el cálculo de forjados se ha seguido las prescripciones de la EF-96. Para el análisis de las solicitaciones se ha seguido el método lineal de viga biapoyada en los pórticos.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

9.2.- Comprobación de secciones.

Se ha realizado la comprobación de secciones representativas de los pórticos y forjado unidireccional en los siguientes estados límites :


- Estado Límite Último : Flexión y Cortante
- Estado Límite de Servicio : Fisuración y Deformación.

Para ambas estaciones de bombeo (saneamiento, riego) y en el estado límite último de fisuración todos los momentos en servicio son inferiores a los de fisuración de las secciones.

10.- RESULTADOS.

En las páginas siguientes se recogen los Listados de Cálculo con las hipótesis de carga y datos de partida, así como los esfuerzos obtenidos, mediante los correspondientes diagramas y mapas, y las comprobaciones del armado necesario en cada una de las secciones estudiadas. Las comprobaciones se han realizado con el Prontuario Informático de Hormigón Estructural 3.0.

Los armados resultantes para cada elemento se encuentran el plano correspondiente del Documento nº 2.- Planos.

 CIOPU <small>COMISIÓN INTERDISCIPLINARIA DE OBRAS PÚBLICAS</small>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	
	CÁLCULOS ESTRUCTURALES		Rev. 0.0 Marzo 2005

LISTADOS



DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Clave: 2004-74-258

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Rev. 0.0
Marzo 2005

EBAR DE RESIDUALES

Proyecto: URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

Autor: CIOPU



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 3/10/2005
Hora: 6:12:34 PM

Comprobación de secciones a flexión simple

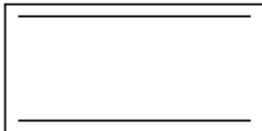
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

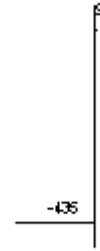
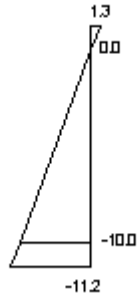
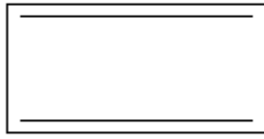
- Sección

Sección : LOSA50
b [m] = 1.00
h [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 10.5
Ac [cm²] = 10.5
Mu [kN·m] = 196.7



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.052$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 25.1$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 1.3$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.2$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	10.5	0.0	-9.1
0.450	10.5	-10.0	434.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 3/10/2005
Hora: 6:16:21 PM

Comprobación de secciones a flexión simple

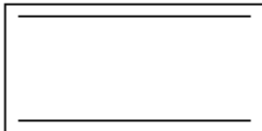
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

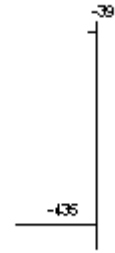
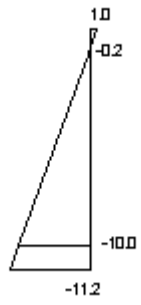
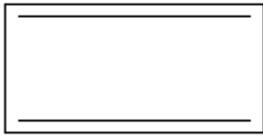
- Sección

Sección : LOSA30
b [m] = 1.00
h [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 6.4
Ac [cm²] = 6.4
Mu [kN·m] = 122.0



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.042$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 24.5$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 1.0$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.2$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	6.4	-0.2	39.1
0.450	6.4	-10.0	434.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 3/10/2005
Hora: 5:50:16 PM

Comprobación de secciones a flexión simple

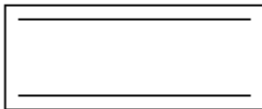
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

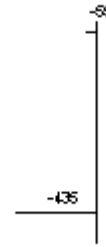
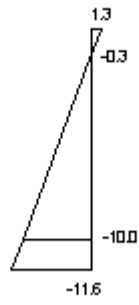
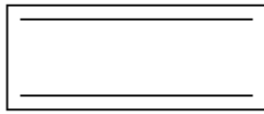
- Sección

Sección : MURO40
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 7.5
Ac [cm²] = 7.5
Mu [kN·m] = 110.7



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.042$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 32.4$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 1.3$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.6$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	7.5	-0.3	54.8
0.350	7.5	-10.0	434.8

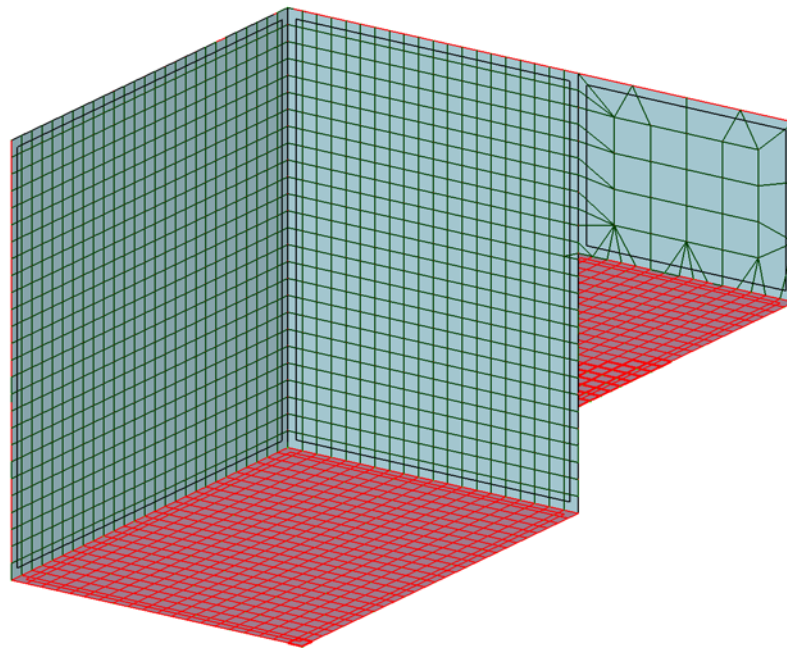
TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: BOMBEO

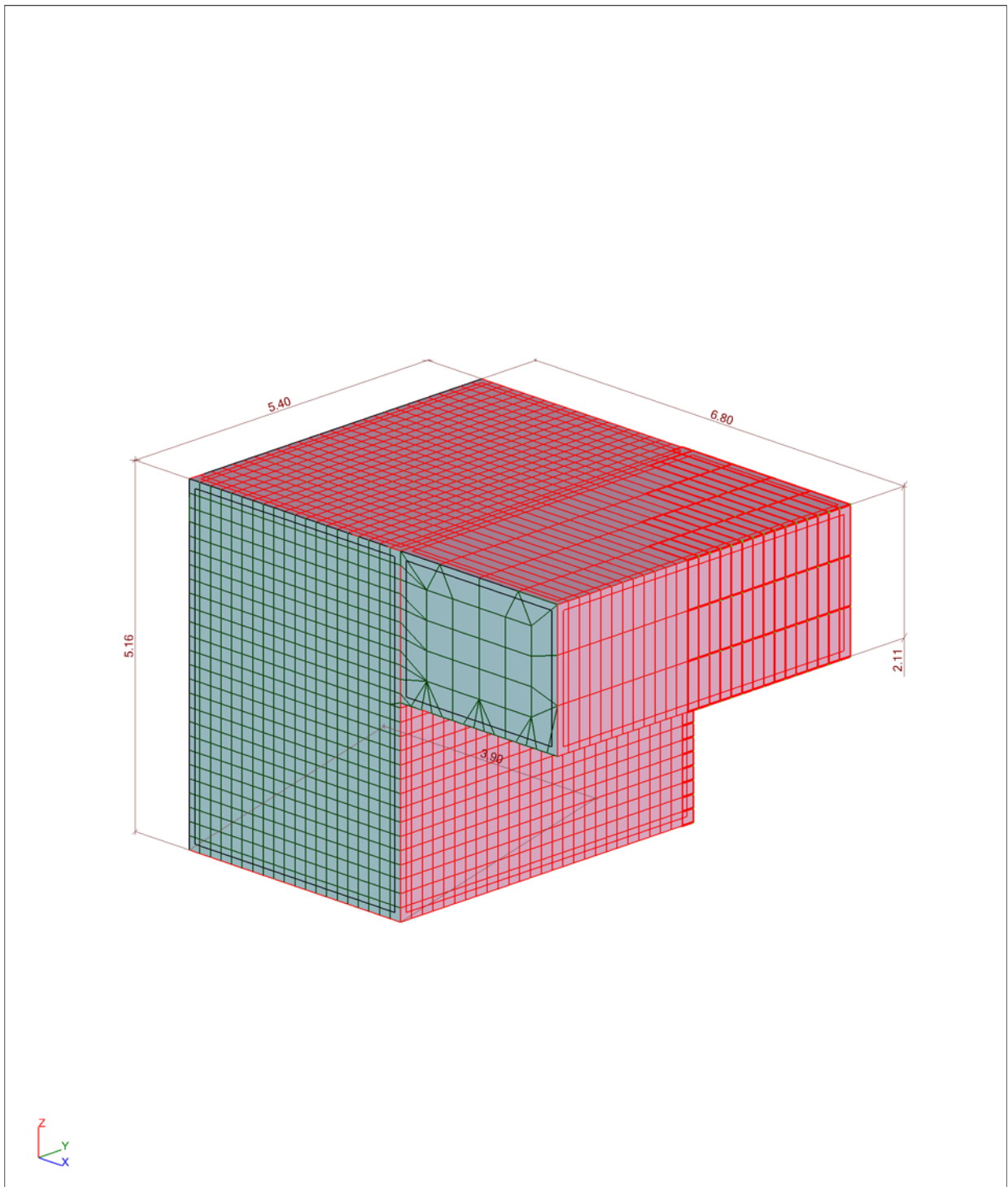


Autor:

Vista1



Vista2



**Paneles**

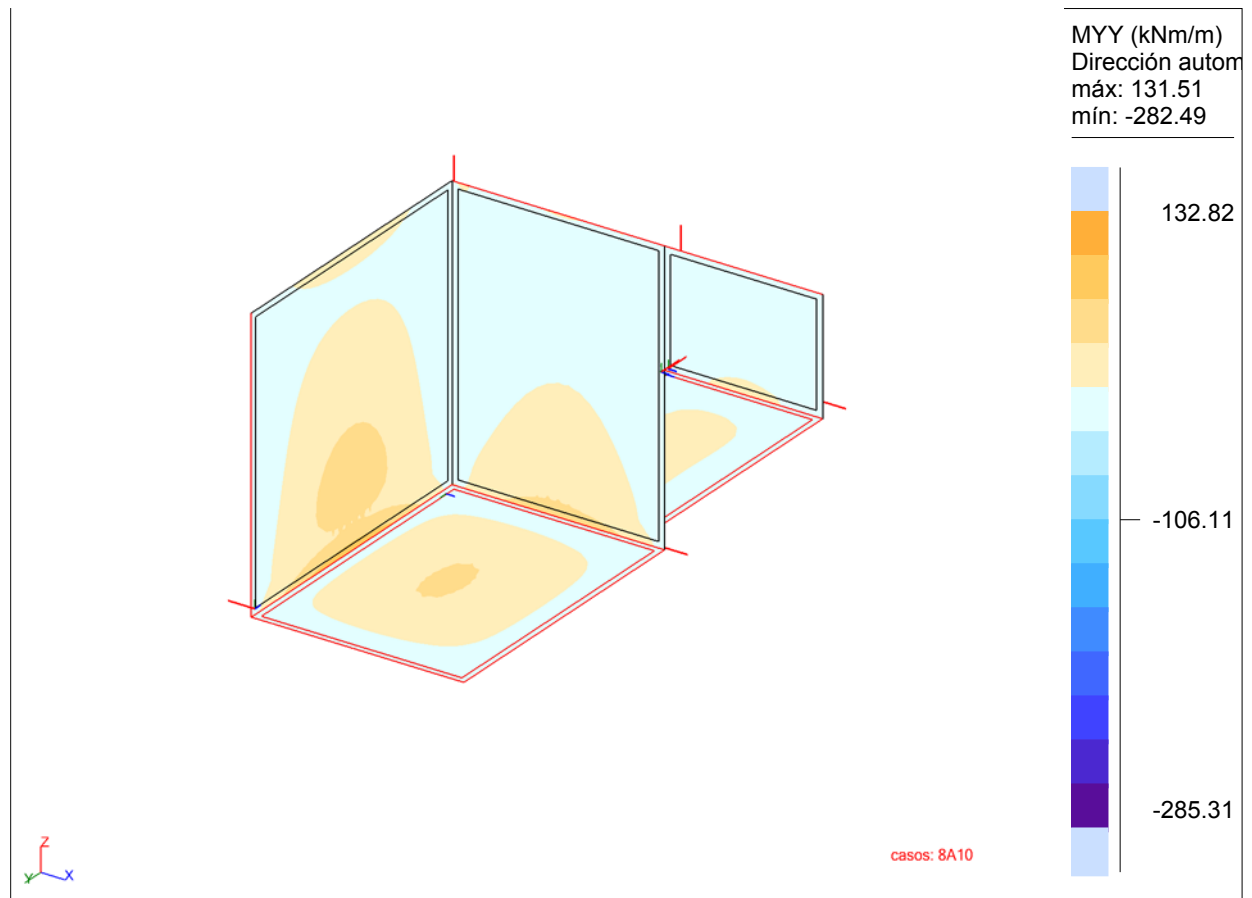
Panel	Espesor	Material	Tipo de malla	Tipo de armado
1	ESP40.0KZ	HA - 30	Coons	Losa
2	ESP30_HOR	HA - 30	Coons	Muro
3	ESP30_HOR	HA - 30	Coons	Muro
4	ESP30_HOR	HA - 30	Coons	Muro
5	ESP30_HOR	HA - 30	Coons	Losa
6	ESP30_HOR	HA - 30	Coons	Losa
17	ESP50.0KZ	HA - 30	Coons	Losa
18	ESP40.0	HA - 30	Coons	Muro
19	ESP40.0	HA - 30	Coons	Muro
20	ESP40.0	HA - 30	Coons	Muro
21	ESP40.0	HA - 30	Coons	Muro

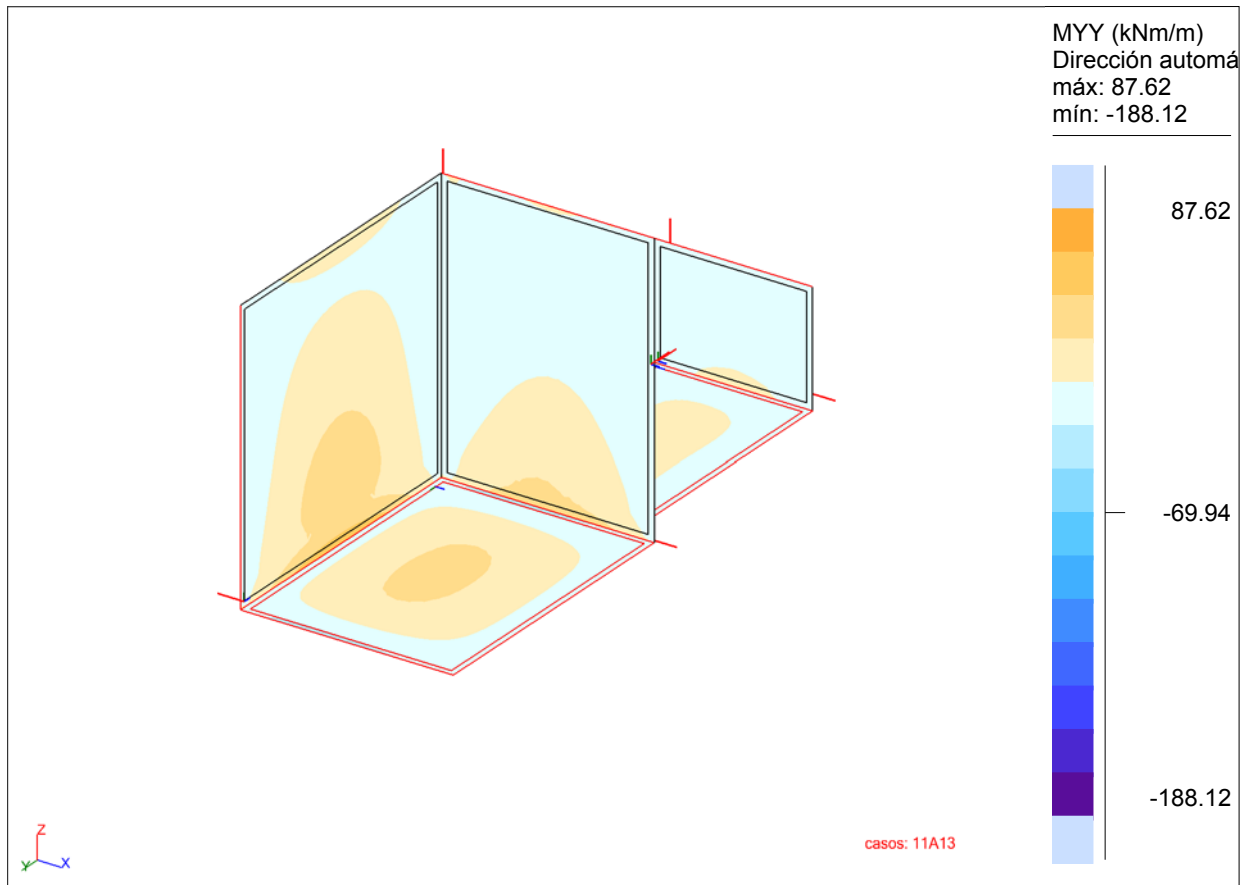
cargas

Caso	Nombre del caso	Tipo de carga
1	peso propio	peso propio
2	empuje agua	(EF) presión hydrostática
2	empuje agua	(EF) uniforme
3	empuje terreno	(EF) presión hydrostática
3	empuje terreno	(EF) presión hydrostática
3	empuje terreno	(EF) presión hydrostática
4	nivel freatico	(EF) presión hydrostática
5	porticos	(EF) fuerza en el punto
5	porticos	(EF) fuerza en el punto
5	porticos	(EF) fuerza en el punto
5	porticos	(EF) fuerza en el punto
5	porticos	(EF) fuerza en el punto
5	porticos	(EF) fuerza en el punto
6	cerramiento	(EF) lineal 2p (3D)
6	cerramiento	(EF) lineal 2p (3D)
6	cerramiento	(EF) lineal 2p (3D)
6	cerramiento	(EF) lineal 2p (3D)
6	cerramiento	(EF) lineal 2p (3D)
7	uso	(EF) uniforme

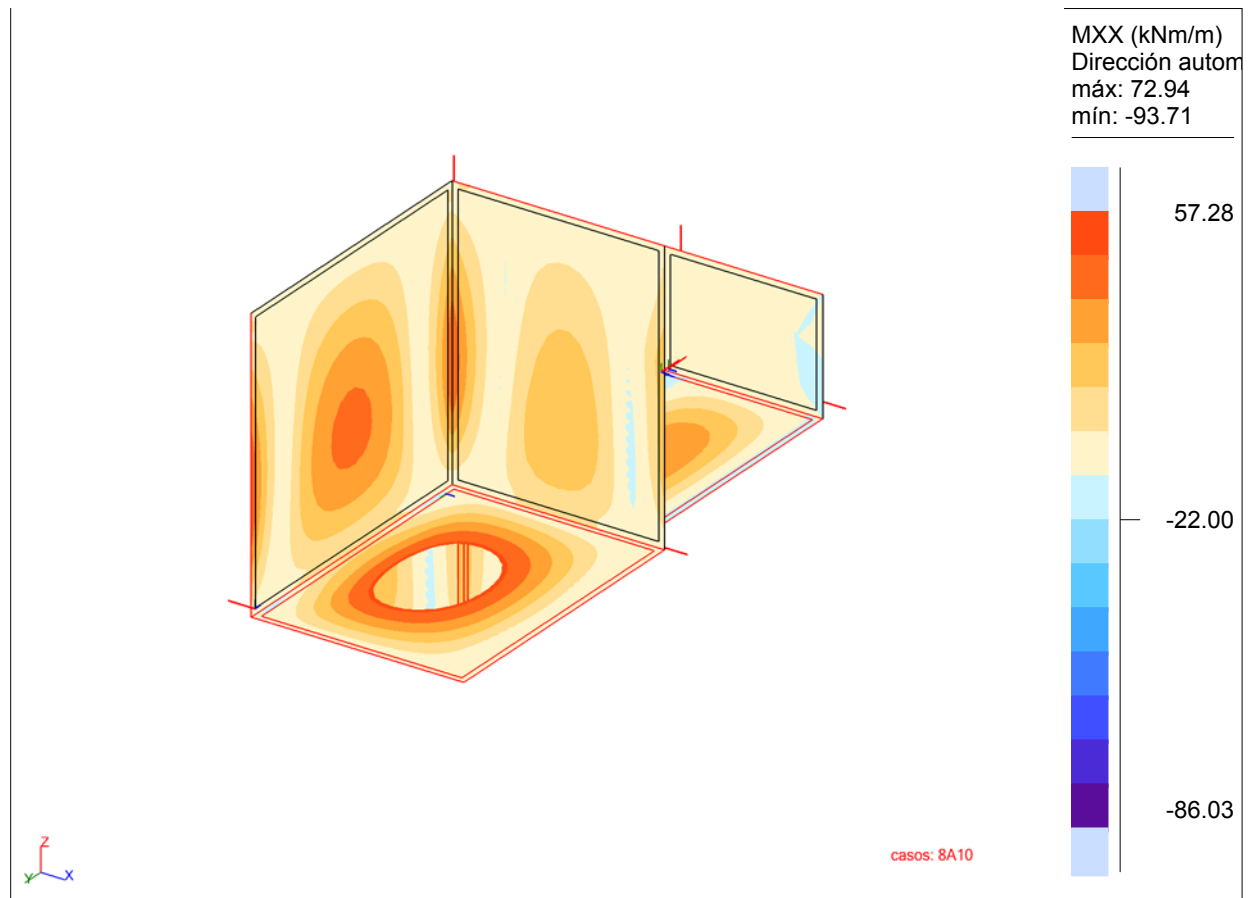
Lista	Valores de carga
1A6 17A21	PZ Menos Coef=1.00
18A21	Gama=11.00(kN/m3) H=5.16(m) Dirección=-Z
17	PZ=-57.00(kN/m2)
18 19 21	Gama=-9.00(kN/m3) H=5.16(m) Dirección=-Z
20	Gama=-9.00(kN/m3) H=3.05(m) Dirección=-Z
2A4	Gama=-9.00(kN/m3) H=2.11(m) Dirección=-Z
18A21	Gama=-10.00(kN/m3) H=1.75(m) Dirección=-Z
	FY=-8.00(kN) FZ=-48.00(kN) CX=-22.00(kNm) X=6.80(m) Y=5.16(m)
	FY=8.00(kN) FZ=-48.00(kN) CX=22.00(kNm) X=6.80(m) Z=5.16(m)
	FY=12.00(kN) FZ=-91.00(kN) CX=38.00(kNm) X=3.40(m) Z=5.16(m)
	FY=-12.00(kN) FZ=-91.00(kN) CX=-38.00(kNm) X=3.40(m) Y=5.16(m)
	FY=-8.00(kN) FZ=-48.00(kN) CX=-22.00(kNm) Y=5.40(m) Z=5.16(m)
	FY=8.00(kN) FZ=-48.00(kN) CX=22.00(kNm) Z=5.16(m)
	FZ1=-3.50(kN/m) FZ2=-3.50(kN/m) N1X=0.0(m) N1Y=0.0(m) N
	FZ1=-3.50(kN/m) FZ2=-3.50(kN/m) N1X=0.0(m) N1Y=5.40(m)
	FZ1=-3.50(kN/m) FZ2=-3.50(kN/m) N1X=6.80(m) N1Y=5.40(m)
	FZ1=-3.50(kN/m) FZ2=-3.50(kN/m) N1X=3.90(m) N1Y=0.0(m)
	FZ1=-3.50(kN/m) FZ2=-3.50(kN/m) N1X=0.0(m) N1Y=0.0(m) N
5 6	PZ=-4.00(kN/m2)

MYY ELU

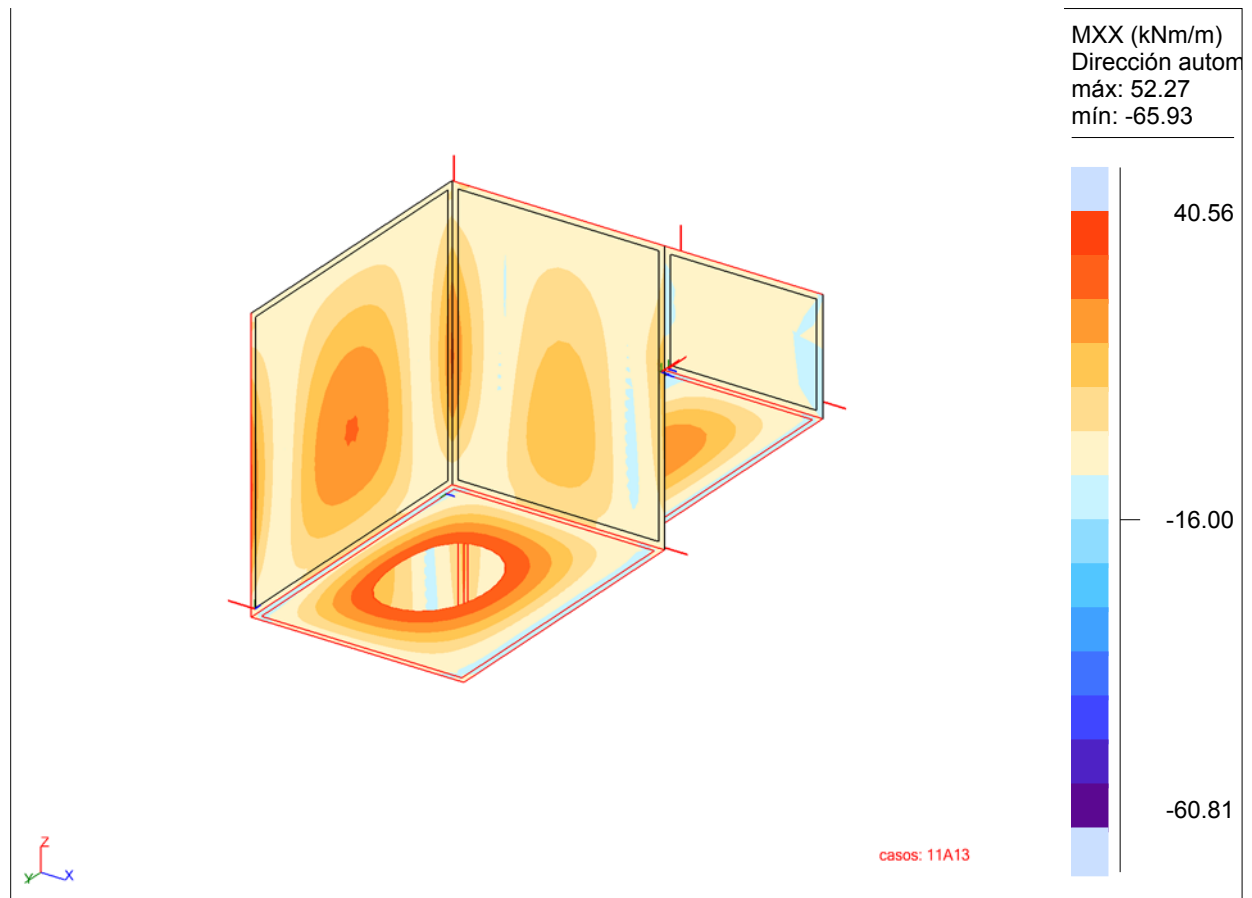


MYY ELS

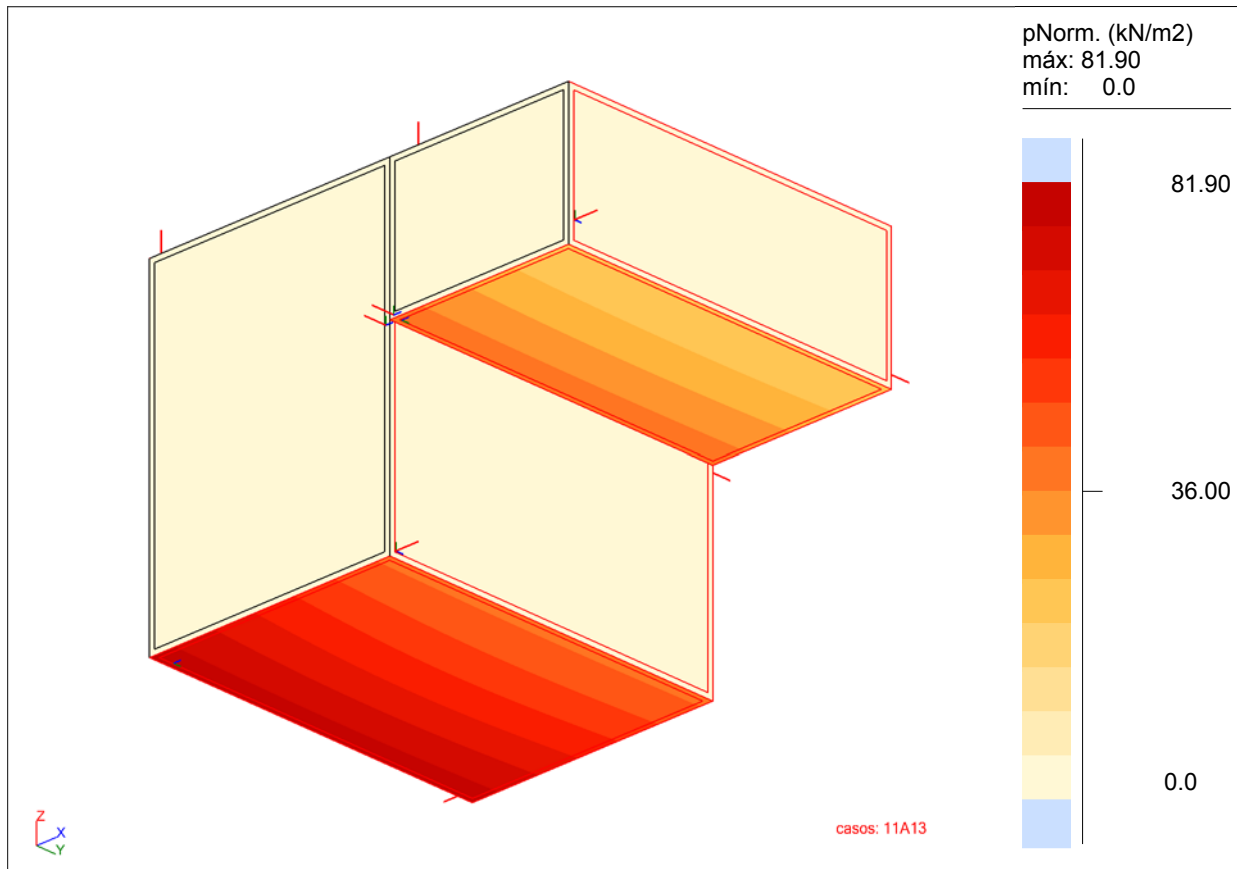
MXX ELU



MXX ELS



pterreño



Envolvente Myy ELU total

Dirección automática - Casos: 9 10

Panel/Nudo/Caso	MYy (kNm/m)	NYy (kN/m)	QYy (kN/m)
1/ 3307/ ELU/29	18.90>>	-2.30	7.49
1/ 3044/ ELU/29	-19.59<<	-12.61	80.07
1/ 3035/ ELU/19	-9.47	146.50>>	32.27
1/ 3063/ ELU/48	0.49	-103.49<<	-2.32
1/ 3093/ ELU/27	-5.58	55.62	89.33>>
1/ 3114/ ELU/27	-5.58	55.62	-89.33<<
2/ 3044/ ELU/29	18.50>>	-113.61	-18.31
2/ 4072/ ELU/45	-43.40<<	-184.26	-102.63
2/ 3033/ ELU/37	1.84	62.59>>	-2.40
2/ 4072/ ELU/11	-43.06	-187.98<<	-102.45
2/ 4239/ ELU/27	6.32	-18.07	37.26>>
2/ 4072/ ELU/32	-42.60	-181.24	-103.02<<
3/ 3064/ ELU/27	18.83>>	-77.32	-11.32
3/ 4072/ ELU/27	-7.57<<	-257.50	-14.59
3/ 4102/ ELU/48	1.59	34.85>>	3.02
3/ 4071/ ELU/43	-7.22	-260.97<<	-12.99
3/ 4126/ ELU/27	1.83	-10.82	5.05>>
3/ 4072/ ELU/27	-7.57	-257.50	-14.59<<
4/ 3083/ ELU/29	18.50>>	-113.61	-18.31
4/ 4071/ ELU/45	-43.40<<	-184.26	-102.63
4/ 3035/ ELU/37	1.84	62.59>>	-2.40
4/ 4071/ ELU/11	-43.06	-187.98<<	-102.45
4/ 4240/ ELU/27	6.32	-18.07	37.26>>
4/ 4071/ ELU/32	-42.60	-181.24	-103.02<<
5/ 4072/ ELU/46	57.79>>	243.42	-151.50
5/ 4240/ ELU/49	-11.02<<	-55.00	-39.32
5/ 4071/ ELU/43	57.76	245.37>>	150.84
5/ 4239/ ELU/27	-8.37	-58.90<<	30.31
5/ 4071/ ELU/46	57.79	243.42	151.50>>
5/ 4072/ ELU/46	57.79	243.42	-151.50<<
6/ 5/ ELU/44	131.51>>	321.59	-361.44
6/ 1162/ ELU/48	-9.57<<	122.86	-25.62
6/ 7/ ELU/44	131.51	321.59>>	361.44
6/ 624/ ELU/28	12.27	-29.64<<	-19.36
6/ 7/ ELU/48	131.49	321.44	361.64>>
6/ 5/ ELU/48	131.49	321.44	-361.64<<
17/ 319/ ELU/27	44.90>>	12.09	2.14
17/ 18/ ELU/32	-69.98<<	-135.65	137.93
17/ 85/ ELU/35	5.74	94.75>>	10.42
17/ 41/ ELU/32	-7.81	-146.75<<	6.46
17/ 76/ ELU/27	0.73	1.16	224.26>>
17/ 95/ ELU/27	0.73	1.16	-224.26<<
18/ 18/ ELU/32	69.26>>	-159.86	-123.95
18/ 5/ ELU/48	-282.49<<	-717.01	-641.66



Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	NYM (kNm/m)	QYM (kNm/m)
18/ 595/ ELU/27	-2.23	120.05>>	-48.22
18/ 5/ ELU/44	-282.46	-717.03<<	-641.73
18/ 636/ ELU/27	33.22	-69.72	76.23>>
18/ 5/ ELU/44	-282.46	-717.03	-641.73<<
19/ 63/ ELU/32	69.26>>	-159.86	-123.95
19/ 7/ ELU/48	-282.49<<	-717.01	-641.66
19/ 1203/ ELU/27	-2.23	120.05>>	-48.22
19/ 7/ ELU/44	-282.46	-717.03<<	-641.73
19/ 1162/ ELU/27	33.22	-69.72	76.23>>
19/ 7/ ELU/44	-282.46	-717.03	-641.73<<
20/ 40/ ELU/30	59.75>>	-164.40	-46.18
20/ 2022/ ELU/29	-44.30<<	-126.13	55.44
20/ 1204/ ELU/27	-0.58	120.07>>	-66.47
20/ 41/ ELU/26	57.19	-164.41<<	-29.49
20/ 1191/ ELU/19	8.86	30.55	147.86>>
20/ 2021/ ELU/27	-12.90	8.17	-81.19<<
21/ 86/ ELU/32	93.31>>	-187.44	-144.05
21/ 2692/ ELU/40	-29.23<<	-55.06	-3.39
21/ 2382/ ELU/59	-11.17	202.21>>	2.31
21/ 7/ ELU/48	5.37	-433.92<<	82.45
21/ 5/ ELU/27	11.17	-398.26	144.57>>
21/ 85/ ELU/32	93.31	-187.44	-144.05<<

Panel/Nudo/Caso	Definición
1/ 3307/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3044/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3035/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3063/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
1/ 3093/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3114/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 3044/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 4072/ ELU/45	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
2/ 3033/ ELU/37	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 6*1.11
2/ 4072/ ELU/11	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
2/ 4239/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 4072/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 3064/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4072/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4102/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
3/ 4071/ ELU/43	1*1.11 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
3/ 4126/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4072/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 3083/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 4071/ ELU/45	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
4/ 3035/ ELU/37	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 6*1.11

Panel/Nudo/Caso	Definición
4/ 4071/ ELU/11	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
4/ 4240/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 4071/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
5/ 4072/ ELU/46	1*1.11 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
5/ 4240/ ELU/49	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
5/ 4071/ ELU/43	1*1.11 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
5/ 4239/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
5/ 4071/ ELU/46	1*1.11 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
5/ 4072/ ELU/46	1*1.11 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
6/ 5/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
6/ 1162/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
6/ 7/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
6/ 624/ ELU/28	1*1.50 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
6/ 7/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
6/ 5/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
17/ 319/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 18/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 85/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
17/ 41/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 76/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 95/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 18/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 5/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
18/ 595/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 5/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
18/ 636/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 5/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
19/ 63/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 7/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
19/ 1203/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 7/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
19/ 1162/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 7/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
20/ 40/ ELU/30	1*1.50 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 2022/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 1204/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 41/ ELU/26	1*1.50 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 1191/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 2021/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 86/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 2692/ ELU/40	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.11
21/ 2382/ ELU/59	1*1.11 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11 + 7*1.61
21/ 7/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
21/ 5/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 85/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61

Envolvente Myy ELS total

Dirección automática - Casos: 12 13

Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	MYN (kNm/m)	MYX (kNm/m)
1/ 3307/ ELS/29	13.26>>	-1.50	5.24
1/ 3044/ ELS/29	-13.73<<	-8.82	56.24
1/ 3035/ ELS/19	-6.58	98.67>>	22.78
1/ 3063/ ELS/16	0.04	-68.02<<	-2.06
1/ 3093/ ELS/27	-3.85	37.73	62.60>>
1/ 3114/ ELS/27	-3.85	37.73	-62.60<<
2/ 3044/ ELS/29	12.96>>	-79.81	-12.80
2/ 4072/ ELS/13	-28.75<<	-122.88	-68.46
2/ 3033/ ELS/5	1.60	35.01>>	-2.52
2/ 4072/ ELS/11	-28.66	-125.33<<	-68.31
2/ 4239/ ELS/27	4.35	-13.35	25.02>>
2/ 4072/ ELS/32	-28.35	-120.84	-68.69<<
3/ 3064/ ELS/27	13.28>>	-55.10	-7.96
3/ 4072/ ELS/27	-5.14<<	-171.61	-10.06
3/ 3034/ ELS/24	2.60	21.79>>	-4.31
3/ 4071/ ELS/11	-5.14	-173.78<<	-9.78
3/ 4126/ ELS/27	1.28	-7.70	3.45>>
3/ 4072/ ELS/27	-5.14	-171.61	-10.06<<
4/ 3083/ ELS/29	12.96>>	-79.81	-12.80
4/ 4071/ ELS/13	-28.75<<	-122.88	-68.46
4/ 3035/ ELS/5	1.60	35.01>>	-2.52
4/ 4071/ ELS/11	-28.66	-125.33<<	-68.31
4/ 4240/ ELS/27	4.35	-13.35	25.02>>
4/ 4071/ ELS/32	-28.35	-120.84	-68.69<<
5/ 4072/ ELS/14	38.41>>	161.29	-100.20
5/ 4240/ ELS/17	-6.75<<	-37.04	-23.84
5/ 4071/ ELS/11	38.39	162.59>>	99.76
5/ 4239/ ELS/27	-5.40	-39.38<<	19.49
5/ 4071/ ELS/14	38.41	161.29	100.20>>
5/ 4072/ ELS/14	38.41	161.29	-100.20<<
6/ 5/ ELS/12	87.62>>	213.97	-239.53
6/ 1162/ ELS/16	-6.16<<	80.96	-17.03
6/ 7/ ELS/12	87.62	213.97>>	239.53
6/ 624/ ELS/28	8.59	-20.03<<	-13.85
6/ 7/ ELS/16	87.61	213.88	239.66>>
6/ 5/ ELS/16	87.61	213.88	-239.66<<
17/ 319/ ELS/27	32.21>>	6.05	1.54
17/ 18/ ELS/32	-49.87<<	-92.47	99.96
17/ 85/ ELS/3	2.39	57.80>>	8.82
17/ 41/ ELS/32	-5.61	-100.33<<	4.83
17/ 76/ ELS/27	0.26	-0.57	158.09>>
17/ 95/ ELS/27	0.26	-0.57	-158.09<<
18/ 18/ ELS/32	49.27>>	-116.19	-85.01
18/ 5/ ELS/16	-188.12<<	-477.92	-427.31

Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	MYN (kNm/m)	QYM (kNm/m)
18/ 594/ ELS/27	0.42	84.43>>	-38.72
18/ 5/ ELS/12	-188.10	-477.93<<	-427.36
18/ 636/ ELS/27	22.24	-46.98	51.02>>
18/ 5/ ELS/12	-188.10	-477.93	-427.36<<
19/ 63/ ELS/32	49.27>>	-116.19	-85.01
19/ 7/ ELS/16	-188.12<<	-477.92	-427.31
19/ 1204/ ELS/27	0.42	84.43>>	-38.72
19/ 7/ ELS/12	-188.10	-477.93<<	-427.36
19/ 1162/ ELS/27	22.24	-46.98	51.02>>
19/ 7/ ELS/12	-188.10	-477.93	-427.36<<
20/ 40/ ELS/30	43.04>>	-118.66	-32.46
20/ 2022/ ELS/29	-30.81<<	-90.93	37.98
20/ 1204/ ELS/27	-0.22	84.48>>	-46.25
20/ 41/ ELS/26	41.34	-118.66<<	-21.33
20/ 607/ ELS/19	5.92	15.01	100.13>>
20/ 2021/ ELS/27	-8.47	3.51	-54.72<<
21/ 86/ ELS/32	65.57>>	-135.95	-97.76
21/ 2718/ ELS/8	-18.13<<	-56.55	-0.86
21/ 2382/ ELS/27	-7.20	133.75>>	2.55
21/ 7/ ELS/16	3.87	-288.74<<	56.72
21/ 5/ ELS/27	7.53	-265.34	96.91>>
21/ 85/ ELS/32	65.57	-135.95	-97.76<<

Panel/Nudo/Caso	Definición
1/ 3307/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3044/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3035/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3063/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
1/ 3093/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3114/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 3044/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 4072/ ELS/13	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
2/ 3033/ ELS/5	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 6*1.11
2/ 4072/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
2/ 4239/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 4072/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 3064/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4072/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 3034/ ELS/24	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4071/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
3/ 4126/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4072/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 3083/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 4071/ ELS/13	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
4/ 3035/ ELS/5	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 6*1.11



Panel/Nudo/Caso	Definición
4/ 4071/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
4/ 4240/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 4071/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
5/ 4072/ ELS/14	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 4240/ ELS/17	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 4071/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 4239/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
5/ 4071/ ELS/14	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 4072/ ELS/14	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
6/ 5/ ELS/12	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
6/ 1162/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
6/ 7/ ELS/12	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
6/ 624/ ELS/28	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
6/ 7/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
6/ 5/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
17/ 319/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 18/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 85/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
17/ 41/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 76/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 95/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 18/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 5/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
18/ 594/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 5/ ELS/12	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
18/ 636/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 5/ ELS/12	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
19/ 63/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 7/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
19/ 1204/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 7/ ELS/12	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
19/ 1162/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 7/ ELS/12	1*1.11 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
20/ 40/ ELS/30	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 2022/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 1204/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 41/ ELS/26	1*1.11 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 607/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 2021/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 86/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 2718/ ELS/8	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11
21/ 2382/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 7/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
21/ 5/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 85/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07

Envolvente Mxx ELU

Dirección automática - Casos: 9 10

Panel/Nudo/Caso	NXX (kN/m)	MXX (kNm/m)	QXX (kN/m)
1/ 3035/ ELU/19	396.18>>	-16.14	-16.84
1/ 3035/ ELU/48	-148.53<<	6.43	-63.49
1/ 3311/ ELU/29	-64.62	45.01>>	-6.35
1/ 3104/ ELU/1	-115.98	-46.45<<	134.74
1/ 3104/ ELU/1	-115.98	-46.45	134.74>>
1/ 3063/ ELU/29	-13.87	-18.94	-87.16<<
2/ 3033/ ELU/19	271.27>>	-4.78	3.57
2/ 608/ ELU/16	-96.57<<	6.89	-18.25
2/ 3033/ ELU/32	-83.58	11.52>>	-39.47
2/ 4072/ ELU/27	4.14	-15.44<<	21.38
2/ 4127/ ELU/46	1.25	2.88	27.64>>
2/ 4373/ ELU/27	-50.30	1.09	-46.42<<
3/ 4114/ ELU/13	59.84>>	0.47	-0.56
3/ 3063/ ELU/16	-88.00<<	2.34	-0.57
3/ 3063/ ELU/27	7.92	4.33>>	-0.64
3/ 4127/ ELU/29	-43.97	-7.73<<	17.17
3/ 4128/ ELU/27	6.21	-7.50	19.93>>
3/ 4099/ ELU/27	6.21	-7.50	-19.93<<
4/ 3035/ ELU/19	271.27>>	-4.78	-3.57
4/ 1190/ ELU/16	-96.57<<	6.89	18.25
4/ 3035/ ELU/32	-83.58	11.52>>	39.47
4/ 4071/ ELU/27	4.14	-15.44<<	-21.38
4/ 4422/ ELU/27	-50.30	1.09	46.42>>
4/ 4100/ ELU/46	1.25	2.88	-27.64<<
5/ 4072/ ELU/46	79.46>>	9.91	-15.43
5/ 6/ ELU/53	-38.30<<	-0.64	0.39
5/ 1693/ ELU/23	8.35	15.96>>	-23.93
5/ 4281/ ELU/29	12.94	-8.82<<	-2.81
5/ 4114/ ELU/20	6.07	5.07	15.47>>
5/ 1693/ ELU/23	8.35	15.96	-23.93<<
6/ 5/ ELU/48	121.14>>	8.05	189.06
6/ 1178/ ELU/61	-75.36<<	3.06	-67.34
6/ 2369/ ELU/24	-40.85	24.91>>	-35.71
6/ 3769/ ELU/19	22.93	-14.31<<	0.51
6/ 5/ ELU/27	58.04	2.49	227.31>>
6/ 1177/ ELU/27	-46.01	2.17	-126.00<<
17/ 85/ ELU/35	126.03>>	9.91	75.98
17/ 85/ ELU/32	-153.58<<	-93.62	168.52
17/ 293/ ELU/27	90.28	72.35>>	4.16
17/ 86/ ELU/32	-153.58	-93.62<<	168.52
17/ 86/ ELU/32	-153.58	-93.62	168.52>>
17/ 11/ ELU/27	-63.03	0.84	-182.58<<
18/ 3033/ ELU/19	379.63>>	-49.37	-97.63
18/ 620/ ELU/61	-224.76<<	-35.64	48.23

Panel/Nudo/Caso	NXX (kN/m)	MXX (kNm/m)	QXX (kN/m)
18/ 652/ ELU/40	-99.59	55.23>>	-87.53
18/ 653/ ELU/27	157.47	-88.40<<	131.78
18/ 656/ ELU/27	163.55	-81.92	140.40>>
18/ 5/ ELU/31	-125.62	-25.31	-223.00<<
19/ 3035/ ELU/19	379.63>>	-49.37	97.63
19/ 1178/ ELU/61	-224.76<<	-35.64	-48.23
19/ 1146/ ELU/40	-99.59	55.23>>	87.53
19/ 1145/ ELU/27	157.47	-88.40<<	-131.78
19/ 7/ ELU/31	-125.62	-25.31	223.00>>
19/ 1142/ ELU/27	163.55	-81.92	-140.40<<
20/ 598/ ELU/27	141.82>>	-68.60	129.08
20/ 41/ ELU/32	-158.70<<	11.89	3.10
20/ 1192/ ELU/48	-63.42	31.07>>	64.69
20/ 600/ ELU/27	132.49	-70.67<<	126.31
20/ 49/ ELU/27	-22.29	3.81	148.24>>
20/ 32/ ELU/27	-22.29	3.81	-148.24<<
21/ 2382/ ELU/44	157.99>>	-15.05	75.71
21/ 1161/ ELU/48	-249.23<<	16.98	-9.00
21/ 1146/ ELU/40	-94.43	55.48>>	-90.58
21/ 653/ ELU/27	140.01	-88.96<<	-141.44
21/ 94/ ELU/27	-15.01	4.60	201.67>>
21/ 77/ ELU/27	-15.01	4.60	-201.67<<

Panel/Nudo/Caso	Definición
1/ 3035/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3035/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
1/ 3311/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3104/ ELU/1	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 +
1/ 3104/ ELU/1	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 +
1/ 3063/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 3033/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 608/ ELU/16	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
2/ 3033/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 4072/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 4127/ ELU/46	1*1.11 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
2/ 4373/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4114/ ELU/13	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
3/ 3063/ ELU/16	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
3/ 3063/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4127/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4128/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4099/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 3035/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 1190/ ELU/16	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
4/ 3035/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61

Panel/Nudo/Caso	Definición
4/ 4071/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 4422/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 4100/ ELU/46	1*1.11 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
5/ 4072/ ELU/46	1*1.11 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
5/ 6/ ELU/53	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 6*1.11 + 7*1.61
5/ 1693/ ELU/23	1*1.50 + 2*1.61 + 4*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
5/ 4281/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
5/ 4114/ ELU/20	1*1.50 + 3*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
5/ 1693/ ELU/23	1*1.50 + 2*1.61 + 4*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
6/ 5/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
6/ 1178/ ELU/61	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11 + 7*1.61
6/ 2369/ ELU/24	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
6/ 3769/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
6/ 5/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
6/ 1177/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 85/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
17/ 85/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 293/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 86/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 86/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 11/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 3033/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 620/ ELU/61	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11 + 7*1.61
18/ 652/ ELU/40	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.11
18/ 653/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 656/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 5/ ELU/31	1*1.50 + 2*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 3035/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 1178/ ELU/61	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11 + 7*1.61
19/ 1146/ ELU/40	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.11
19/ 1145/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 7/ ELU/31	1*1.50 + 2*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 1142/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 598/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 41/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 1192/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
20/ 600/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 49/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 32/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 2382/ ELU/44	1*1.11 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
21/ 1161/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
21/ 1146/ ELU/40	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.11
21/ 653/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 94/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 77/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61

Envolvente Mxx ELS

Dirección automática - Casos: 12 13

Panel/Nudo/Caso	NXX (kN/m)	MXX (kNm/m)	QXX (kN/m)
1/ 3035/ ELS/19	265.58>>	-10.70	-14.44
1/ 3103/ ELS/27	-99.57<<	-24.63	85.58
1/ 3311/ ELS/29	-43.69	31.63>>	-4.46
1/ 3104/ ELS/1	-78.91	-32.52<<	94.47
1/ 3104/ ELS/1	-78.91	-32.52	94.47>>
1/ 3063/ ELS/29	-9.55	-13.39	-61.43<<
2/ 3033/ ELS/19	181.37>>	-3.11	1.63
2/ 608/ ELS/16	-64.78<<	4.53	-12.04
2/ 3033/ ELS/32	-55.19	7.76>>	-27.06
2/ 4072/ ELS/27	2.48	-10.31<<	14.24
2/ 4127/ ELS/14	2.71	1.19	17.11>>
2/ 4373/ ELS/27	-33.22	0.72	-31.12<<
3/ 4114/ ELS/13	40.04>>	0.34	-0.40
3/ 3063/ ELS/16	-59.01<<	1.72	-0.41
3/ 3063/ ELS/27	4.93	3.04>>	-0.45
3/ 4127/ ELS/29	-28.76	-5.36<<	11.87
3/ 4128/ ELS/27	5.27	-5.31	14.15>>
3/ 4099/ ELS/27	5.27	-5.31	-14.15<<
4/ 3035/ ELS/19	181.37>>	-3.11	-1.63
4/ 1190/ ELS/16	-64.78<<	4.53	12.04
4/ 3035/ ELS/32	-55.19	7.76>>	27.06
4/ 4071/ ELS/27	2.48	-10.31<<	-14.24
4/ 4422/ ELS/27	-33.22	0.72	31.12>>
4/ 4100/ ELS/14	2.71	1.19	-17.11<<
5/ 4072/ ELS/14	51.87>>	6.81	-9.48
5/ 6/ ELS/21	-21.62<<	-0.27	-0.11
5/ 1693/ ELS/23	5.99	11.32>>	-17.02
5/ 4281/ ELS/29	9.06	-6.29<<	-2.04
5/ 4114/ ELS/20	4.45	3.50	10.95>>
5/ 1693/ ELS/23	5.99	11.32	-17.02<<
6/ 5/ ELS/16	78.98>>	5.24	127.66
6/ 1178/ ELS/29	-48.20<<	2.16	-47.13
6/ 2369/ ELS/24	-27.23	17.09>>	-25.07
6/ 3769/ ELS/19	15.31	-10.03<<	0.21
6/ 5/ ELS/27	38.16	1.62	152.03>>
6/ 1177/ ELS/27	-30.38	1.48	-84.76<<
17/ 85/ ELS/3	79.42>>	-4.89	82.28
17/ 85/ ELS/32	-103.77<<	-65.86	121.84
17/ 293/ ELS/27	58.78	51.84>>	3.93
17/ 86/ ELS/32	-103.77	-65.86<<	121.84
17/ 86/ ELS/32	-103.77	-65.86	121.84>>
17/ 11/ ELS/27	-44.24	0.37	-129.10<<
18/ 3033/ ELS/19	253.50>>	-33.19	-65.51
18/ 620/ ELS/29	-147.59<<	-23.70	34.43

Panel/Nudo/Caso	NXX (kN/m)	MXX (kNm/m)	QXX (kN/m)
18/ 651/ ELS/8	-61.20	33.99>>	-54.00
18/ 653/ ELS/27	106.54	-59.95<<	89.05
18/ 656/ ELS/27	111.49	-55.85	95.59>>
18/ 5/ ELS/31	-84.44	-16.93	-148.75<<
19/ 3035/ ELS/19	253.50>>	-33.19	65.51
19/ 1178/ ELS/29	-147.59<<	-23.70	-34.43
19/ 1147/ ELS/8	-61.20	33.99>>	54.00
19/ 1145/ ELS/27	106.54	-59.95<<	-89.05
19/ 7/ ELS/31	-84.44	-16.93	148.75>>
19/ 1142/ ELS/27	111.49	-55.85	-95.59<<
20/ 598/ ELS/27	96.56>>	-46.86	88.01
20/ 41/ ELS/32	-109.75<<	8.69	2.43
20/ 1191/ ELS/16	-51.90	19.93>>	54.80
20/ 599/ ELS/27	94.01	-48.12<<	87.77
20/ 49/ ELS/27	-17.29	2.94	103.57>>
20/ 32/ ELS/27	-17.29	2.94	-103.57<<
21/ 657/ ELS/27	105.97>>	-51.90	-93.89
21/ 1161/ ELS/16	-165.30<<	11.11	-6.05
21/ 1147/ ELS/8	-58.21	34.14>>	-55.76
21/ 653/ ELS/27	94.56	-60.34<<	-95.69
21/ 94/ ELS/27	-12.43	3.52	139.83>>
21/ 77/ ELS/27	-12.43	3.52	-139.83<<

Panel/Nudo/Caso	Definición
1/ 3035/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3103/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3311/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3104/ ELS/1	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 +
1/ 3104/ ELS/1	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 +
1/ 3063/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 3033/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 608/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
2/ 3033/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 4072/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 4127/ ELS/14	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
2/ 4373/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4114/ ELS/13	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
3/ 3063/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
3/ 3063/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4127/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4128/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4099/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 3035/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 1190/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
4/ 3035/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07



Panel/Nudo/Caso	Definición
4/ 4071/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 4422/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 4100/ ELS/14	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 4072/ ELS/14	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 6/ ELS/21	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
5/ 1693/ ELS/23	1*1.11 + 2*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
5/ 4281/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
5/ 4114/ ELS/20	1*1.11 + 3*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
5/ 1693/ ELS/23	1*1.11 + 2*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
6/ 5/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
6/ 1178/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
6/ 2369/ ELS/24	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
6/ 3769/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
6/ 5/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
6/ 1177/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 85/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
17/ 85/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 293/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 86/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 86/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 11/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 3033/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 620/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 651/ ELS/8	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11
18/ 653/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 656/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 5/ ELS/31	1*1.11 + 2*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 3035/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 1178/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 1147/ ELS/8	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11
19/ 1145/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 7/ ELS/31	1*1.11 + 2*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 1142/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 598/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 41/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 1191/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
20/ 599/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 49/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 32/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 657/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 1161/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
21/ 1147/ ELS/8	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11
21/ 653/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 94/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 77/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07

Envolvente Myy ELU parcial

Dirección automática - Casos: 9 10

Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	NYM (kNm/m)	QYM (kNm/m)
1/ 3307/ ELU/29	18.90>>	-2.30	7.49
1/ 3044/ ELU/29	-19.59<<	-12.61	80.07
1/ 3035/ ELU/19	-9.47	146.50>>	32.27
1/ 3063/ ELU/48	0.49	-103.49<<	-2.32
1/ 3093/ ELU/27	-5.58	55.62	89.33>>
1/ 3114/ ELU/27	-5.58	55.62	-89.33<<
2/ 3044/ ELU/29	18.50>>	-113.61	-18.31
2/ 615/ ELU/11	-2.21<<	-38.76	3.37
2/ 3033/ ELU/37	1.84	62.59>>	-2.40
2/ 4127/ ELU/43	6.75	-155.37<<	-58.21
2/ 3033/ ELU/35	-1.20	49.57	19.47>>
2/ 4127/ ELU/13	6.67	-147.03	-58.31<<
3/ 3064/ ELU/27	18.83>>	-77.32	-11.32
3/ 4180/ ELU/11	-1.80<<	-49.74	1.81
3/ 3034/ ELU/24	3.53	30.58>>	-5.71
3/ 4100/ ELU/43	-1.18	-155.69<<	-8.36
3/ 4130/ ELU/27	-1.75	-49.61	2.14>>
3/ 3036/ ELU/27	5.57	12.71	-12.09<<
4/ 3083/ ELU/29	18.50>>	-113.61	-18.31
4/ 1183/ ELU/11	-2.21<<	-38.76	3.37
4/ 3035/ ELU/37	1.84	62.59>>	-2.40
4/ 4100/ ELU/43	6.75	-155.37<<	-58.21
4/ 3035/ ELU/35	-1.20	49.57	19.47>>
4/ 4100/ ELU/13	6.67	-147.03	-58.31<<
5/ 0/ ELU/0	***>>	***	***
5/ 0/ ELU/0	***<<	***	***
5/ 0/ ELU/0	***	***>>	***
5/ 0/ ELU/0	***	***<<	***
5/ 0/ ELU/0	***	***	***>>
5/ 0/ ELU/0	***	***	***<<
6/ 0/ ELU/0	***>>	***	***
6/ 0/ ELU/0	***<<	***	***
6/ 0/ ELU/0	***	***>>	***
6/ 0/ ELU/0	***	***<<	***
6/ 0/ ELU/0	***	***	***>>
6/ 0/ ELU/0	***	***	***<<
17/ 319/ ELU/27	44.90>>	12.09	2.14
17/ 18/ ELU/32	-69.98<<	-135.65	137.93
17/ 85/ ELU/35	5.74	94.75>>	10.42
17/ 41/ ELU/32	-7.81	-146.75<<	6.46
17/ 76/ ELU/27	0.73	1.16	224.26>>
17/ 95/ ELU/27	0.73	1.16	-224.26<<
18/ 18/ ELU/32	69.26>>	-159.86	-123.95
18/ 607/ ELU/27	-19.70<<	17.59	-44.48

Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	MYN (kNm/m)	QYM (kNm/m)
18/ 595/ ELU/27	-2.23	120.05>>	-48.22
18/ 17/ ELU/26	55.31	-172.08<<	-42.96
18/ 19/ ELU/35	7.01	-74.28	62.59>>
18/ 19/ ELU/32	69.01	-158.67	-123.98<<
19/ 63/ ELU/32	69.26>>	-159.86	-123.95
19/ 1191/ ELU/27	-19.70<<	17.59	-44.48
19/ 1203/ ELU/27	-2.23	120.05>>	-48.22
19/ 64/ ELU/26	55.31	-172.08<<	-42.96
19/ 62/ ELU/35	7.01	-74.28	62.59>>
19/ 62/ ELU/32	69.01	-158.67	-123.98<<
20/ 40/ ELU/30	59.75>>	-164.40	-46.18
20/ 2022/ ELU/29	-44.30<<	-126.13	55.44
20/ 1204/ ELU/27	-0.58	120.07>>	-66.47
20/ 41/ ELU/26	57.19	-164.41<<	-29.49
20/ 1191/ ELU/19	8.86	30.55	147.86>>
20/ 2021/ ELU/27	-12.90	8.17	-81.19<<
21/ 86/ ELU/32	93.31>>	-187.44	-144.05
21/ 2692/ ELU/40	-29.23<<	-55.06	-3.39
21/ 661/ ELU/27	3.53	114.95>>	-97.94
21/ 86/ ELU/30	62.38	-191.57<<	-47.94
21/ 86/ ELU/35	-11.94	-102.04	104.38>>
21/ 85/ ELU/32	93.31	-187.44	-144.05<<

Panel/Nudo/Caso	Definición
1/ 3307/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3044/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3035/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3063/ ELU/48	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
1/ 3093/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
1/ 3114/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 3044/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
2/ 615/ ELU/11	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
2/ 3033/ ELU/37	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 6*1.11
2/ 4127/ ELU/43	1*1.11 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
2/ 3033/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
2/ 4127/ ELU/13	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
3/ 3064/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4180/ ELU/11	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
3/ 3034/ ELU/24	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 4100/ ELU/43	1*1.11 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
3/ 4130/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
3/ 3036/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 3083/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
4/ 1183/ ELU/11	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
4/ 3035/ ELU/37	1*1.11 + 2*1.61 + 3*1.61 + 6*1.11



Panel/Nudo/Caso	Definición
4/ 4100/ ELU/43	1*1.11 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.11
4/ 3035/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
4/ 4100/ ELU/13	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50
5/ 0/ ELU/0	
5/ 0/ ELU/0	
5/ 0/ ELU/0	
5/ 0/ ELU/0	
5/ 0/ ELU/0	
5/ 0/ ELU/0	
5/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
6/ 0/ ELU/0	
17/ 319/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 18/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 85/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
17/ 41/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 76/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
17/ 95/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 18/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 607/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 595/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 17/ ELU/26	1*1.50 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
18/ 19/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
18/ 19/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 63/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 1191/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 1203/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 64/ ELU/26	1*1.50 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
19/ 62/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
19/ 62/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 40/ ELU/30	1*1.50 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 2022/ ELU/29	1*1.50 + 2*1.61 + 3*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 1204/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 41/ ELU/26	1*1.50 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 1191/ ELU/19	1*1.50 + 2*1.61 + 6*1.50 + 7*1.61
20/ 2021/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 86/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 2692/ ELU/40	1*1.11 + 3*1.61 + 4*1.61 + 6*1.11
21/ 661/ ELU/27	1*1.50 + 2*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 86/ ELU/30	1*1.50 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61
21/ 86/ ELU/35	1*1.11 + 2*1.61 + 6*1.11
21/ 85/ ELU/32	1*1.50 + 3*1.61 + 4*1.61 + 5*1.64 + 6*1.50 + 7*1.61

Envolvente Myy ELS parcial

Dirección automática - Casos: 12 13

Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	NYM (kNm/m)	QYM (kNm/m)
1/ 3307/ ELS/29	13.26>>	-1.50	5.24
1/ 3044/ ELS/29	-13.73<<	-8.82	56.24
1/ 3035/ ELS/19	-6.58	98.67>>	22.78
1/ 3063/ ELS/16	0.04	-68.02<<	-2.06
1/ 3093/ ELS/27	-3.85	37.73	62.60>>
1/ 3114/ ELS/27	-3.85	37.73	-62.60<<
2/ 3044/ ELS/29	12.96>>	-79.81	-12.80
2/ 615/ ELS/11	-1.50<<	-26.50	2.36
2/ 3033/ ELS/5	1.60	35.01>>	-2.52
2/ 4127/ ELS/11	4.40	-102.39<<	-38.88
2/ 3033/ ELS/3	-0.42	26.32	12.06>>
2/ 4127/ ELS/13	4.42	-97.66	-38.89<<
3/ 3064/ ELS/27	13.28>>	-55.10	-7.96
3/ 4180/ ELS/11	-1.20<<	-33.36	1.25
3/ 3034/ ELS/24	2.60	21.79>>	-4.31
3/ 4100/ ELS/11	-0.87	-102.64<<	-6.78
3/ 4130/ ELS/27	-1.17	-33.27	1.47>>
3/ 3034/ ELS/27	3.96	9.87	-8.56<<
4/ 3083/ ELS/29	12.96>>	-79.81	-12.80
4/ 1183/ ELS/11	-1.50<<	-26.50	2.36
4/ 3035/ ELS/5	1.60	35.01>>	-2.52
4/ 4100/ ELS/11	4.40	-102.39<<	-38.88
4/ 3035/ ELS/3	-0.42	26.32	12.06>>
4/ 4100/ ELS/13	4.42	-97.66	-38.89<<
5/ 0/ ELS/0	***>>	***	***
5/ 0/ ELS/0	***<<	***	***
5/ 0/ ELS/0	***	***>>	***
5/ 0/ ELS/0	***	***<<	***
5/ 0/ ELS/0	***	***	***>>
5/ 0/ ELS/0	***	***	***<<
6/ 0/ ELS/0	***>>	***	***
6/ 0/ ELS/0	***<<	***	***
6/ 0/ ELS/0	***	***>>	***
6/ 0/ ELS/0	***	***<<	***
6/ 0/ ELS/0	***	***	***>>
6/ 0/ ELS/0	***	***	***<<
17/ 319/ ELS/27	32.21>>	6.05	1.54
17/ 18/ ELS/32	-49.87<<	-92.47	99.96
17/ 85/ ELS/3	2.39	57.80>>	8.82
17/ 41/ ELS/32	-5.61	-100.33<<	4.83
17/ 76/ ELS/27	0.26	-0.57	158.09>>
17/ 95/ ELS/27	0.26	-0.57	-158.09<<
18/ 18/ ELS/32	49.27>>	-116.19	-85.01
18/ 607/ ELS/27	-13.50<<	6.81	-31.02



Panel/Nudo/Caso	MYM (kNm/m)	MYN (kNm/m)	MYX (kNm/m)
18/ 594/ ELS/27	0.42	84.43>>	-38.72
18/ 17/ ELS/26	39.98	-124.41<<	-31.05
18/ 19/ ELS/3	14.79	-80.71	33.95>>
18/ 18/ ELS/32	49.27	-116.19	-85.01<<
19/ 63/ ELS/32	49.27>>	-116.19	-85.01
19/ 1191/ ELS/27	-13.50<<	6.81	-31.02
19/ 1204/ ELS/27	0.42	84.43>>	-38.72
19/ 64/ ELS/26	39.98	-124.41<<	-31.05
19/ 62/ ELS/3	14.79	-80.71	33.95>>
19/ 63/ ELS/32	49.27	-116.19	-85.01<<
20/ 40/ ELS/30	43.04>>	-118.66	-32.46
20/ 2022/ ELS/29	-30.81<<	-90.93	37.98
20/ 1204/ ELS/27	-0.22	84.48>>	-46.25
20/ 41/ ELS/26	41.34	-118.66<<	-21.33
20/ 607/ ELS/19	5.92	15.01	100.13>>
20/ 2021/ ELS/27	-8.47	3.51	-54.72<<
21/ 86/ ELS/32	65.57>>	-135.95	-97.76
21/ 2718/ ELS/8	-18.13<<	-56.55	-0.86
21/ 661/ ELS/27	2.67	81.13>>	-67.88
21/ 86/ ELS/30	44.95	-138.70<<	-33.69
21/ 86/ ELS/3	3.25	-104.66	63.84>>
21/ 85/ ELS/32	65.57	-135.95	-97.76<<

Panel/Nudo/Caso	Definición
1/ 3307/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3044/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3035/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3063/ ELS/16	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
1/ 3093/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
1/ 3114/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 3044/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
2/ 615/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
2/ 3033/ ELS/5	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 6*1.11
2/ 4127/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
2/ 3033/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
2/ 4127/ ELS/13	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
3/ 3064/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4180/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
3/ 3034/ ELS/24	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 4100/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
3/ 4130/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
3/ 3034/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 3083/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
4/ 1183/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
4/ 3035/ ELS/5	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 6*1.11



Panel/Nudo/Caso	Definición
4/ 4100/ ELS/11	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
4/ 3035/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
4/ 4100/ ELS/13	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11
5/ 0/ ELS/0	
5/ 0/ ELS/0	
5/ 0/ ELS/0	
5/ 0/ ELS/0	
5/ 0/ ELS/0	
5/ 0/ ELS/0	
5/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
6/ 0/ ELS/0	
17/ 319/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 18/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 85/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
17/ 41/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 76/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
17/ 95/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 18/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 607/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 594/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 17/ ELS/26	1*1.11 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
18/ 19/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
18/ 18/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 63/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 1191/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 1204/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 64/ ELS/26	1*1.11 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
19/ 62/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
19/ 63/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 40/ ELS/30	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 2022/ ELS/29	1*1.11 + 2*1.07 + 3*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 1204/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 41/ ELS/26	1*1.11 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 607/ ELS/19	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11 + 7*1.07
20/ 2021/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 86/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 2718/ ELS/8	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 6*1.11
21/ 661/ ELS/27	1*1.11 + 2*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 86/ ELS/30	1*1.11 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07
21/ 86/ ELS/3	1*1.11 + 2*1.07 + 6*1.11
21/ 85/ ELS/32	1*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.09 + 6*1.11 + 7*1.07



DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Clave: 2004-74-258

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Rev. 0.0
Marzo 2005

EDIFICIO

Proyecto: URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

Autor: CIOPU



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: GOLF SANT GREGORI. EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
Fecha: 3/2/2005
Hora: 11:37:13 AM

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30

Tipo de acero: B-500-S

f_{ck} [MPa] = 30.00

f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : IIIa

Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

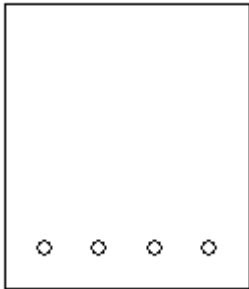
Sección : TVIGAS123

b [m] = 0.30

h [m] = 0.35

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	4	50.0

$$A_s \quad [\text{cm}^2] = 12.6$$

$$A_{c,ef} \quad [\text{cm}^2] = 525.0$$

2 Resultados

$$M_k \quad [\text{kN}\cdot\text{m}] \quad \quad \quad = 54.68$$

$$\text{Separación media entre fisuras } s_m \quad [\text{mm}] \quad \quad \quad = 136.0$$

$$\text{Deformación media de las armaduras } \varepsilon_{sm} \quad [\cdot 1.E-3] \quad \quad \quad = 0.76$$

$$\text{Tensión en las armaduras en el instante de fisuración } \sigma_{sr} \quad [\text{MPa}] = 63.2$$

$$\text{Tensión en las armaduras en servicio } \sigma_s \quad [\text{MPa}] \quad \quad \quad = 164.5$$

$$\text{Abertura característica de fisura } w_k \quad [\text{mm}] \quad \quad \quad = 0.18$$

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

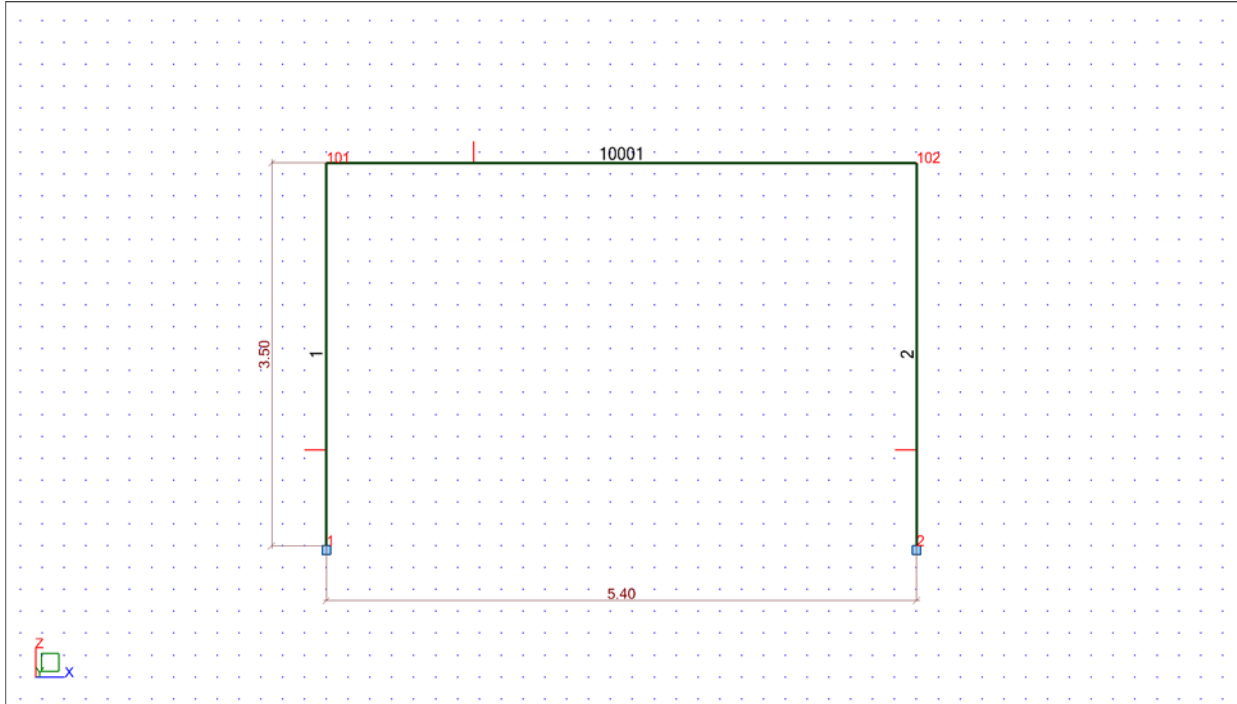
TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: P1fachada

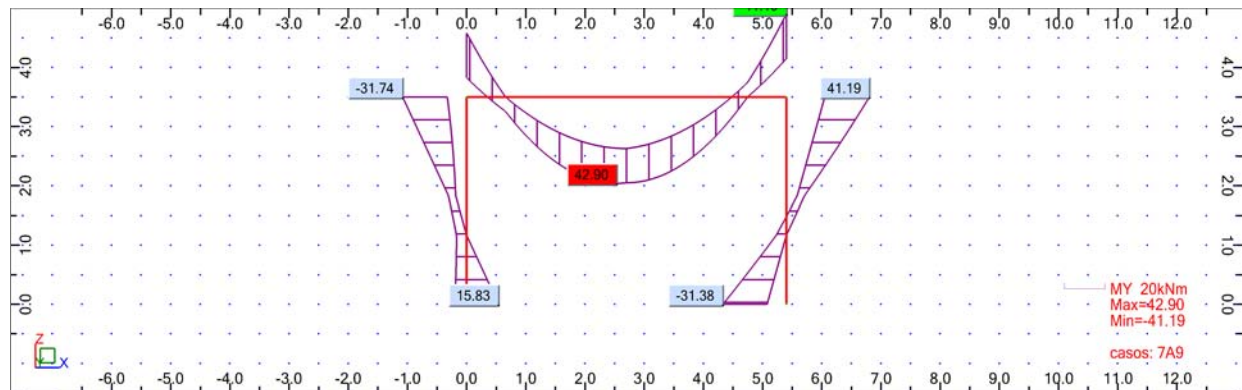


Autor:

geometria

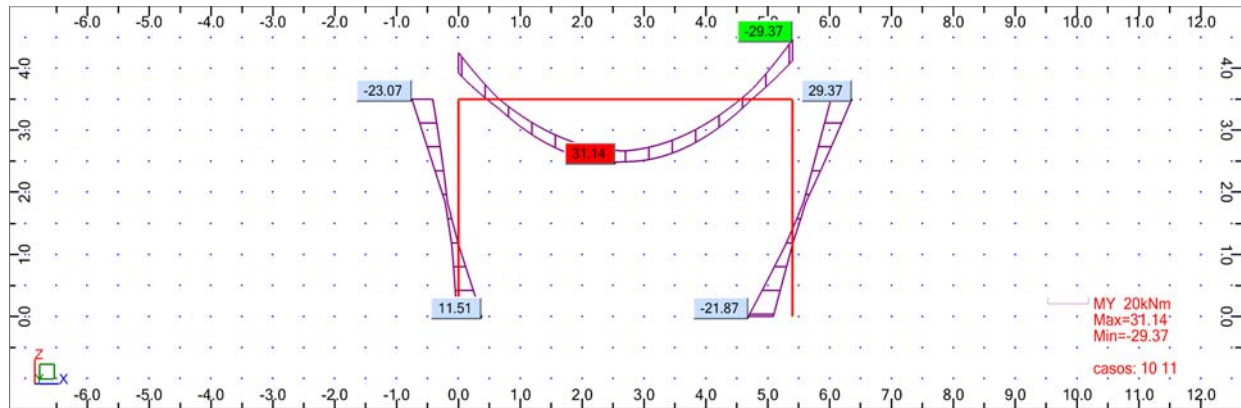


My ELU



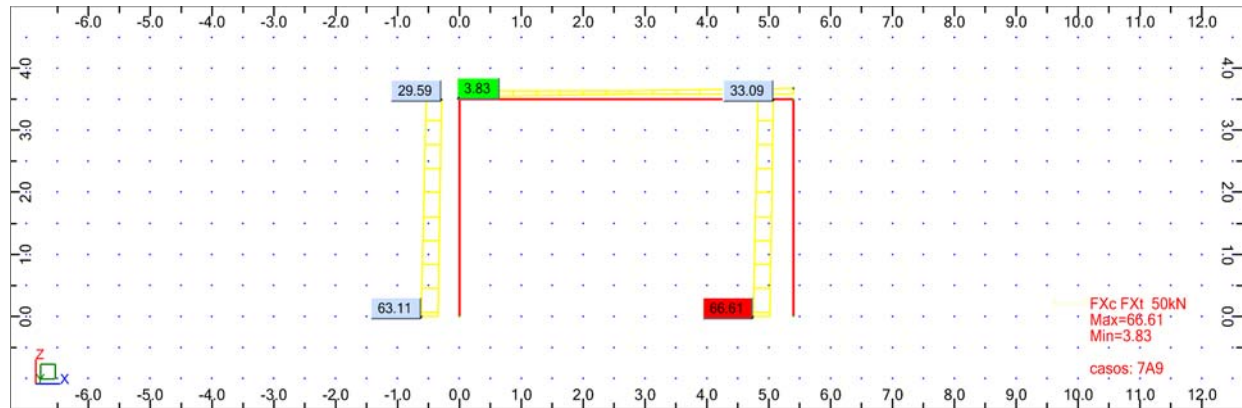
	MY (kNm)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	30.00
MAX	42.90
Barra	10001
Punto	x = 0.4700
Caso	7
MIN	-41.19
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	7

My ELS



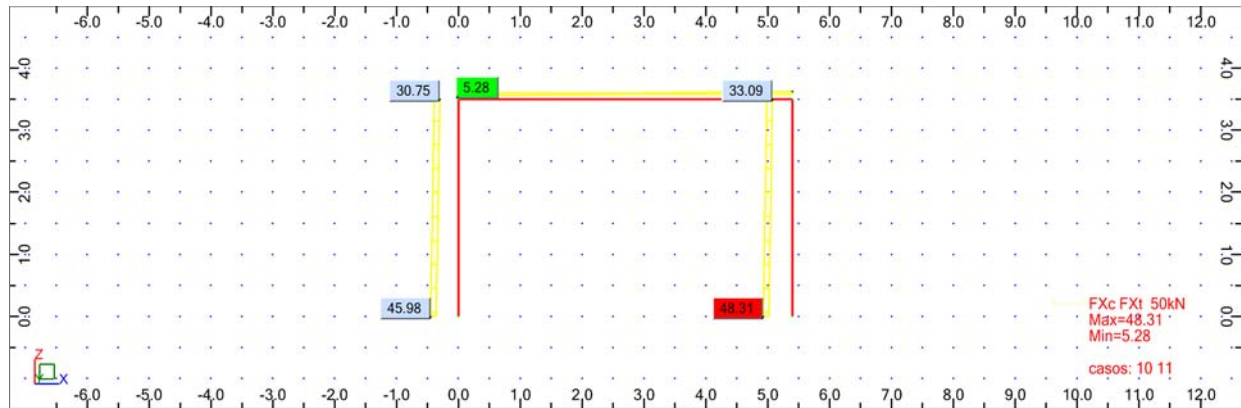
	MY (kNm)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	30.00
MAX	31.14
Barra	10001
Punto	x = 0.4700
Caso	10
MIN	-29.37
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	10

Fx ELU



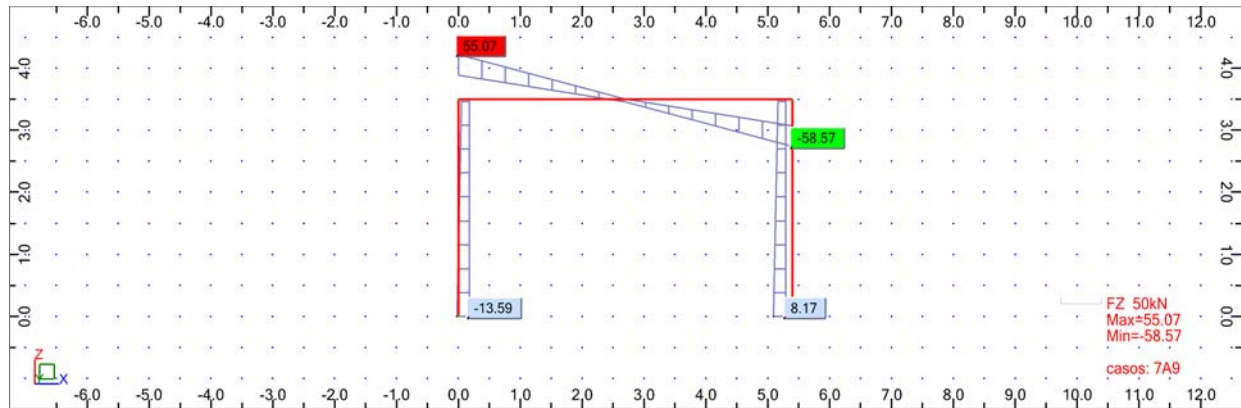
	FX (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	100.0
MAX	66.61
Barra	2
Punto	x = 0.0000
Caso	7
MIN	3.83
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	7

Fx ELS



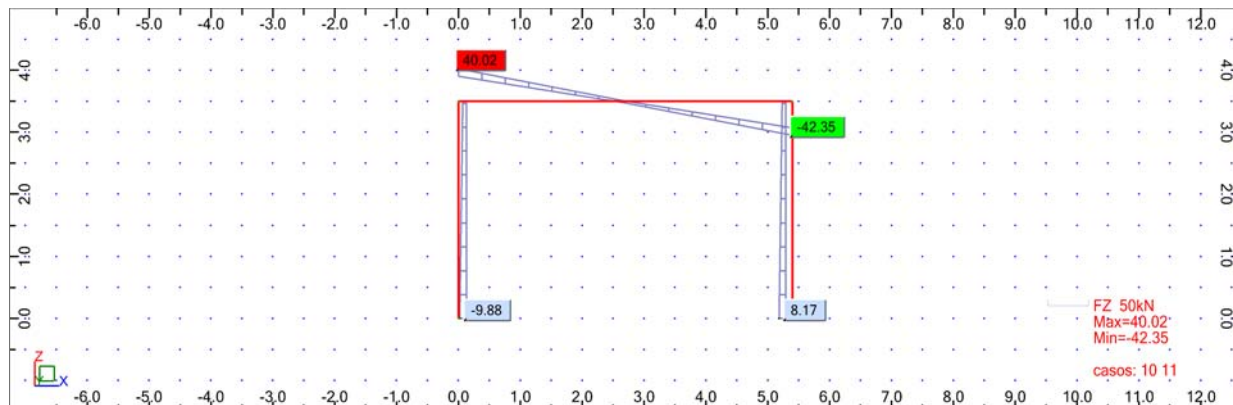
	FX (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	100.0
MAX	48.31
Barra	2
Punto	x = 0.0000
Caso	10
MIN	5.28
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	10

Fz ELU



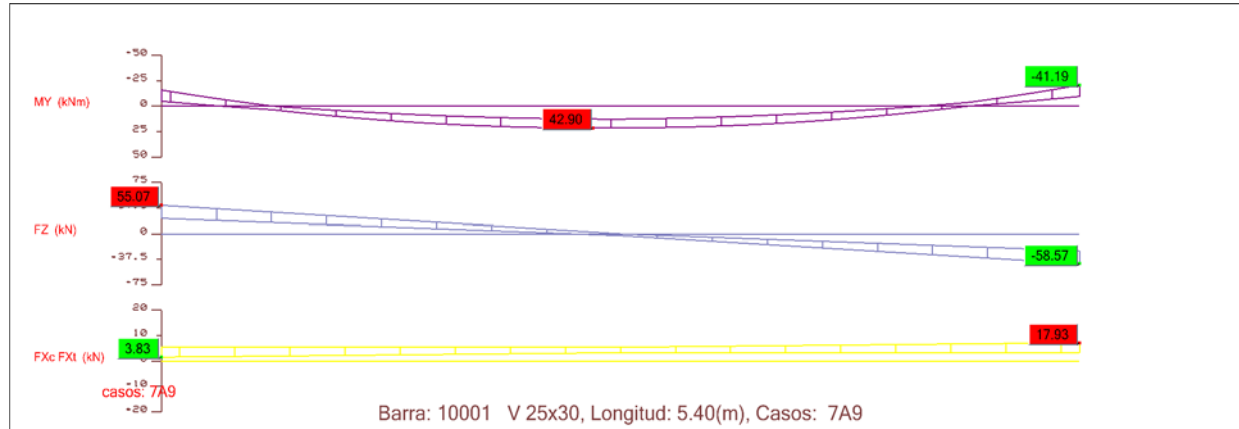
	FZ (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	75.0
MAX	55.07
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	7
MIN	-58.57
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	7

Fz ELS



	FZ (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	75.0
MAX	40.02
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	10
MIN	-42.35
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	10

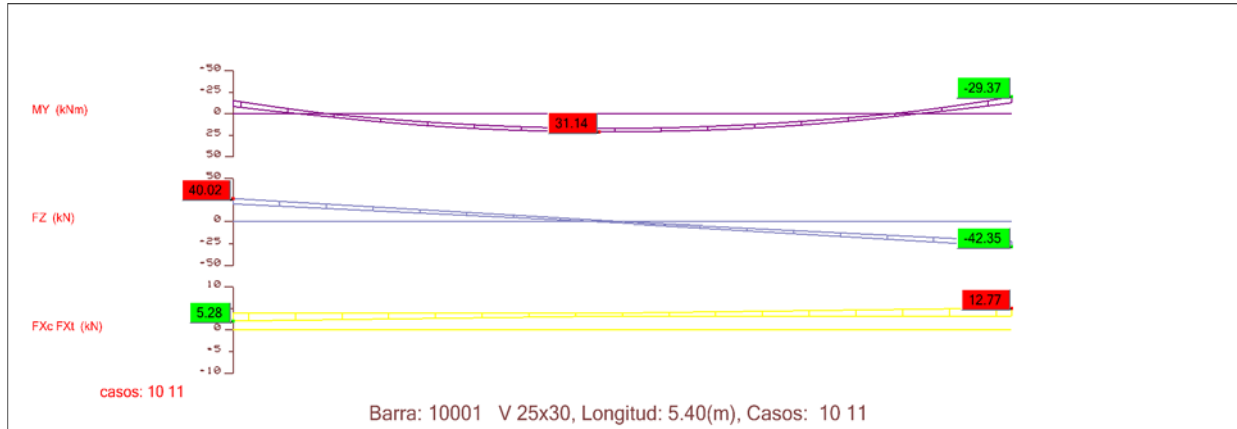
Análisis detallado - 10001 ELU



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual	13.59	55.07	-31.74
para la barra:	10001		
en el punto:	x=0.0 (m)		
10001 / inicio	13.59	55.07	-31.74
10001 / cero MY x=0.80	13.59	40.31	9.68
10001 / MAX MY x=3.00	13.59	-3.50	42.60
10001 / cero MY x=5.14	16.68	-42.72	4.89
10001 / fin	17.93	-58.57	-41.19

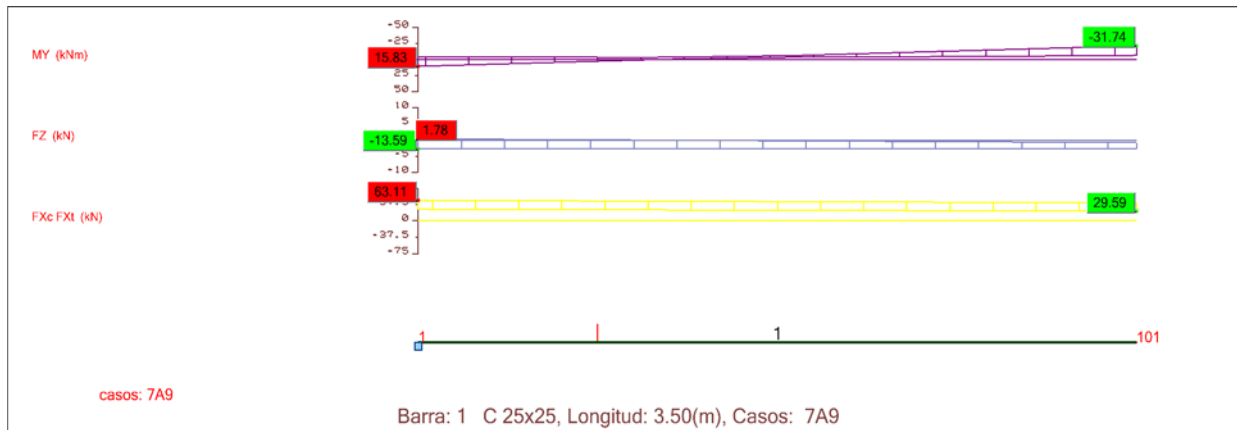
Análisis detallado - 10001 ELS



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra: en el punto:			
	9.88	40.02	-23.07
	10001		
	x=0.0 (m)		
10001 / inicio	9.88	40.02	-23.07
10001 / cero MY x=0.80	9.88	29.31	6.59
10001 / MAX MY x=3.00	9.88	-2.33	30.96
10001 / cero MY x=5.13	11.93	-30.78	3.65
10001 / fin	12.77	-42.35	-29.37

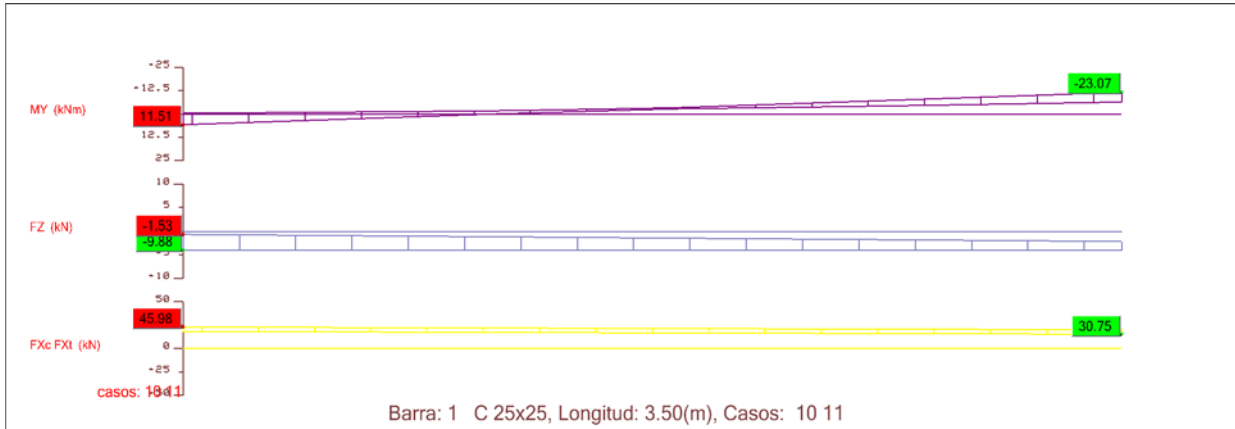
Análisis detallado - 1 ELU



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra:	63.11	-13.59	15.83
en el punto:	1		
	x=0.0 (m)		
1 / inicio	63.11	-13.59	15.83
1 / fin	55.07	-13.59	-31.74

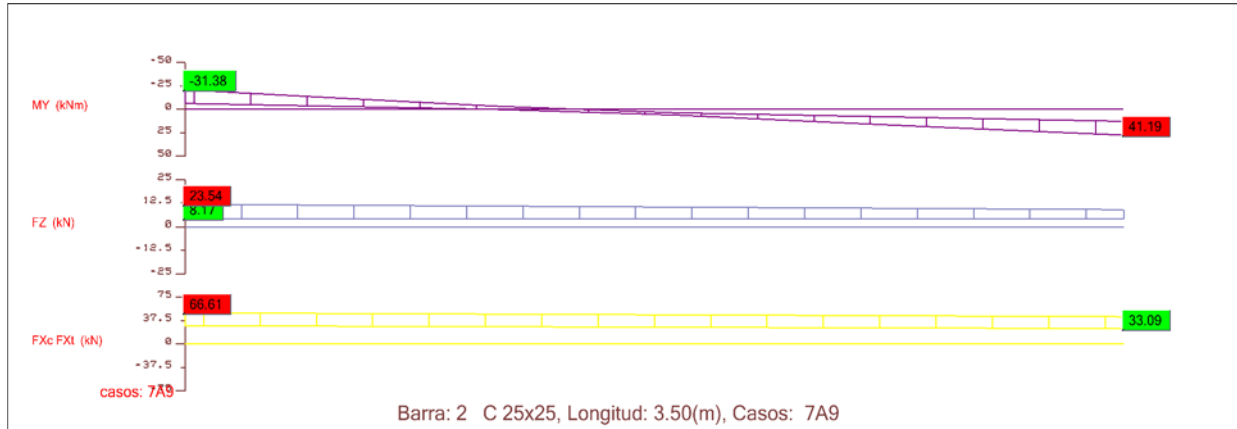
Análisis detallado - 1 ELS



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra: en el punto:	45.98	-9.88	11.51
	1		
	x=0.0 (m)		
1 / inicio	45.98	-9.88	11.51
1 / fin	40.02	-9.88	-23.07

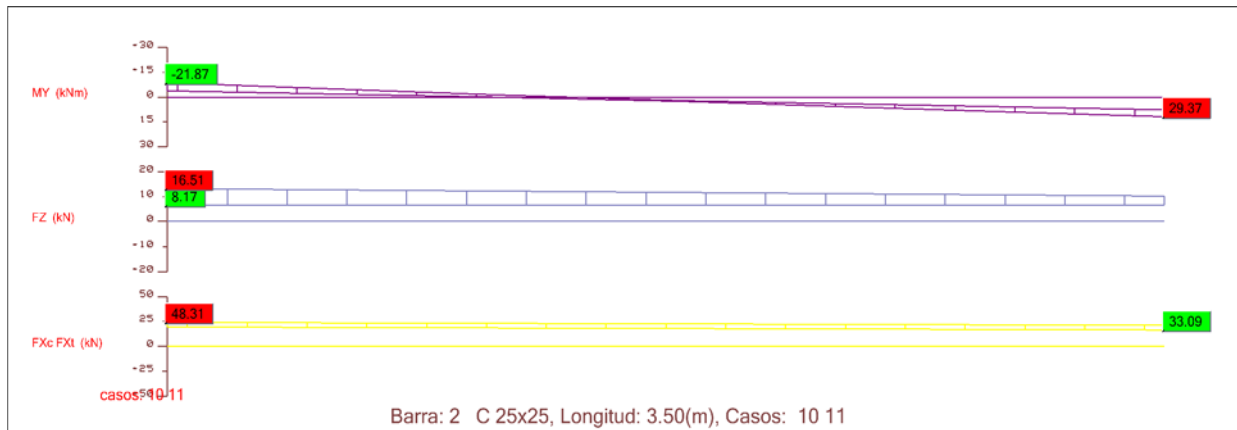
Análisis detallado - 2 ELU



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra: en el punto:	66.61	23.54	-31.38
	2		
	x=0.0 (m)		
2 / inicio	66.61	23.54	-31.38
2 / fin	58.57	17.93	41.19

Análisis detallado - 2 ELS



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra: en el punto:	48.31	16.51	-21.87
	2		
	x=0.0 (m)		
2 / inicio	48.31	16.51	-21.87
2 / fin	42.35	12.77	29.37

TITULO DEL PROYECTO

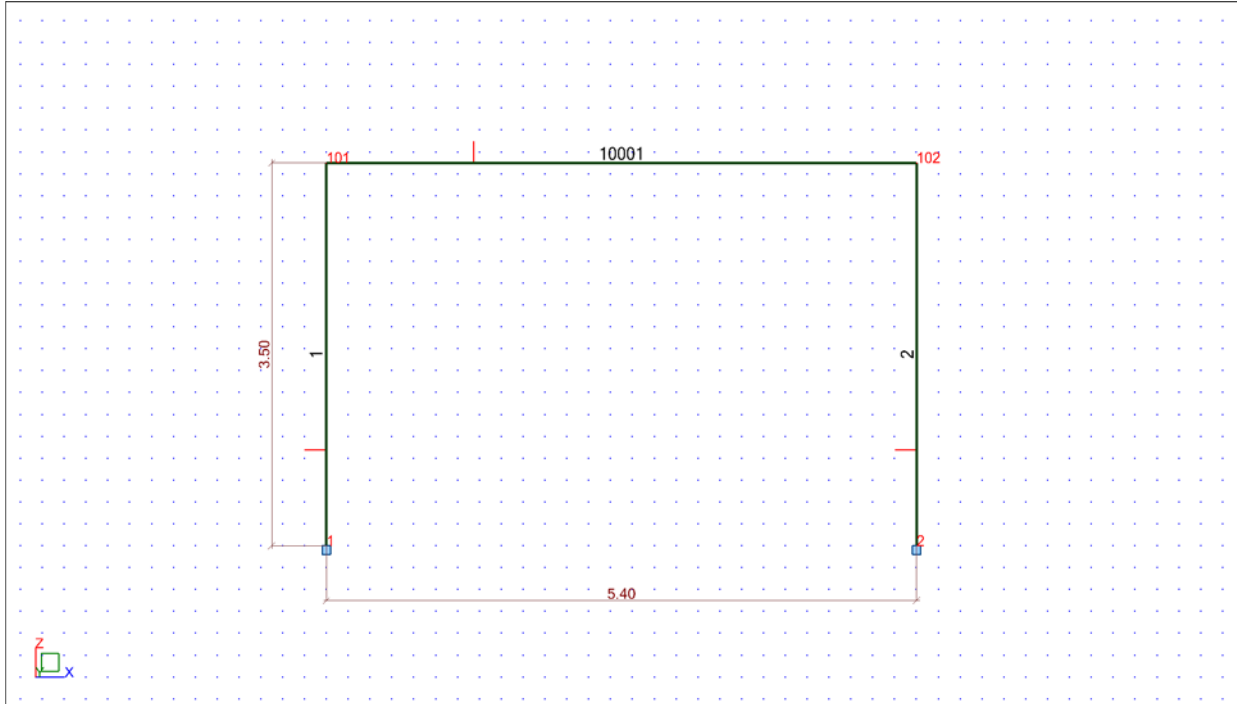
Proyecto: P2interior



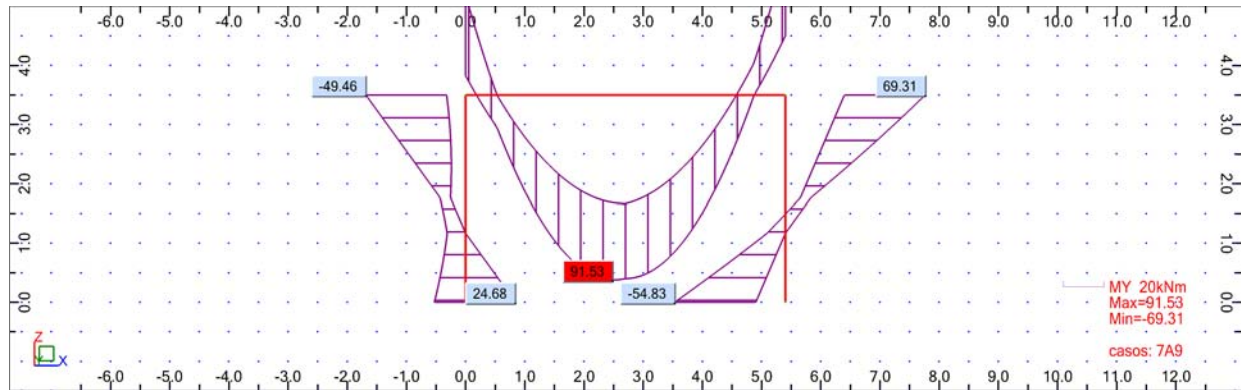
Autor:



geometria

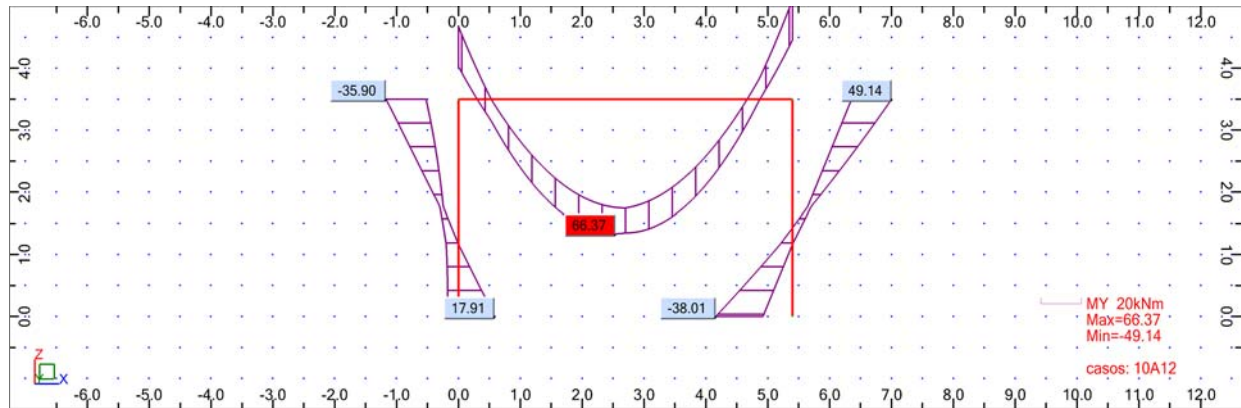


My ELU



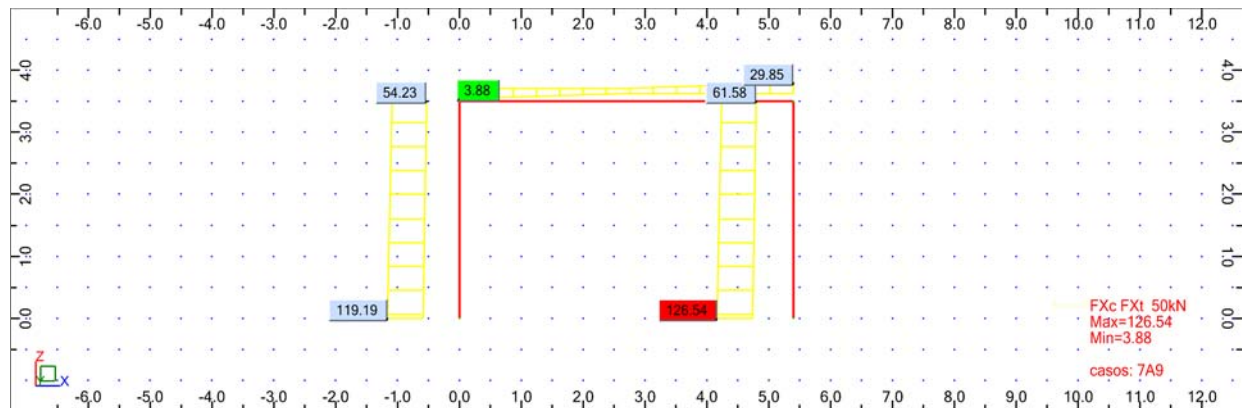
	MY (kNm)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	30.00
MAX	91.53
Barra	10001
Punto	x = 0.4600
Caso	7
MIN	-69.31
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	7

My ELS



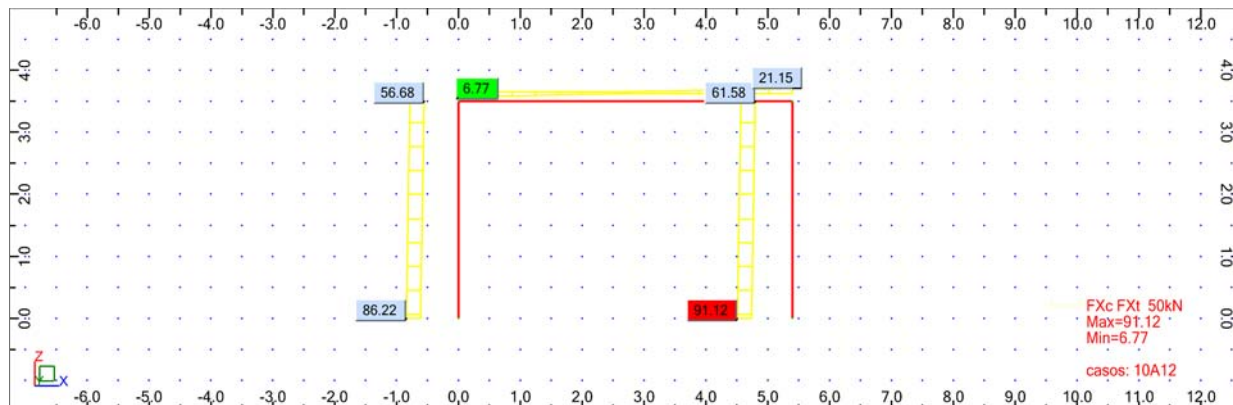
	MY (kNm)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	30.00
MAX	66.37
Barra	10001
Punto	x = 0.4700
Caso	10
MIN	-49.14
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	10

Fx ELU



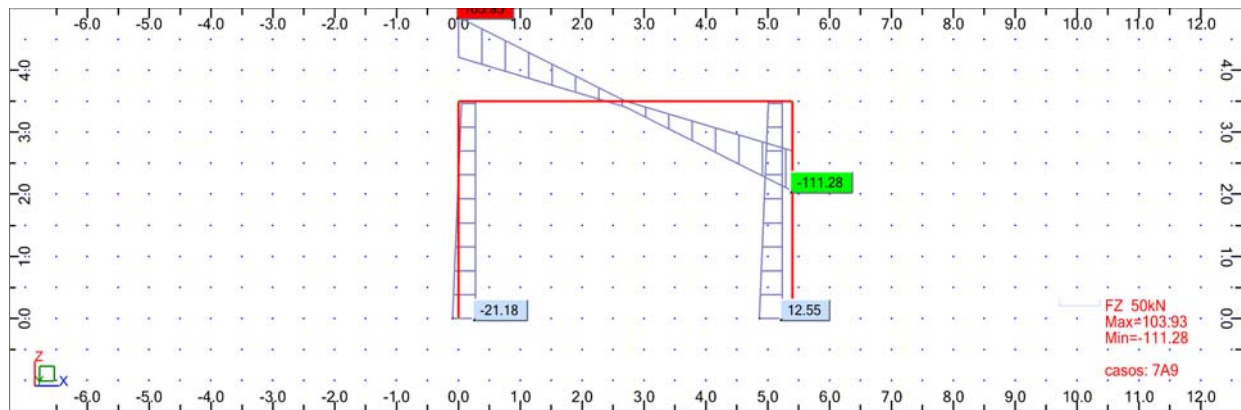
	FX (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	100.0
MAX	126.54
Barra	2
Punto	x = 0.0000
Caso	7
MIN	3.88
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	7

Fx ELS



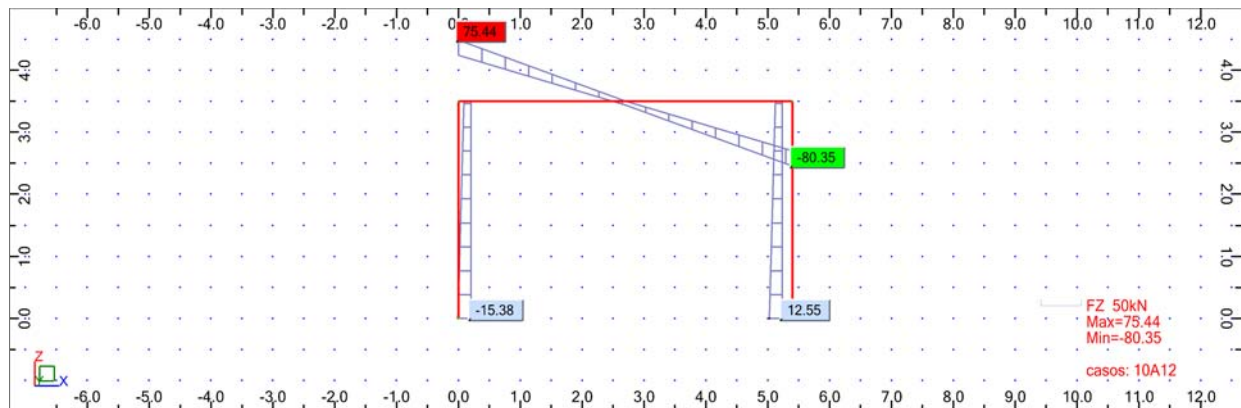
	FX (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	100.0
MAX	91.12
Barra	2
Punto	x = 0.0000
Caso	10
MIN	6.77
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	10

Fz ELU



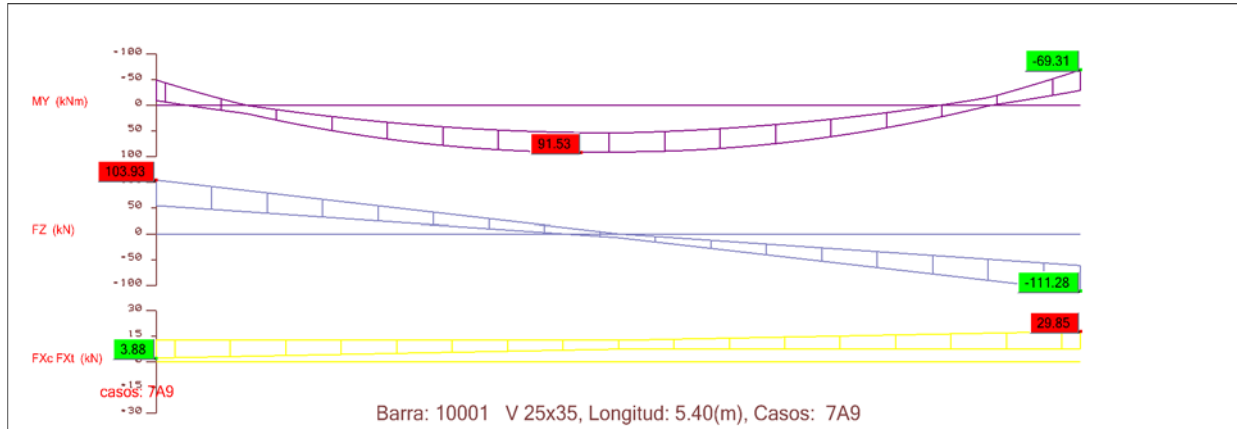
	FZ (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	75.0
MAX	103.93
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	7
MIN	-111.28
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	7

Fz ELS



	FZ (kN)
Tipo (color) de línea	
Escala : (cm) =	75.0
MAX	75.44
Barra	10001
Punto	x = 0.0000
Caso	10
MIN	-80.35
Barra	10001
Punto	x = 1.0000
Caso	10

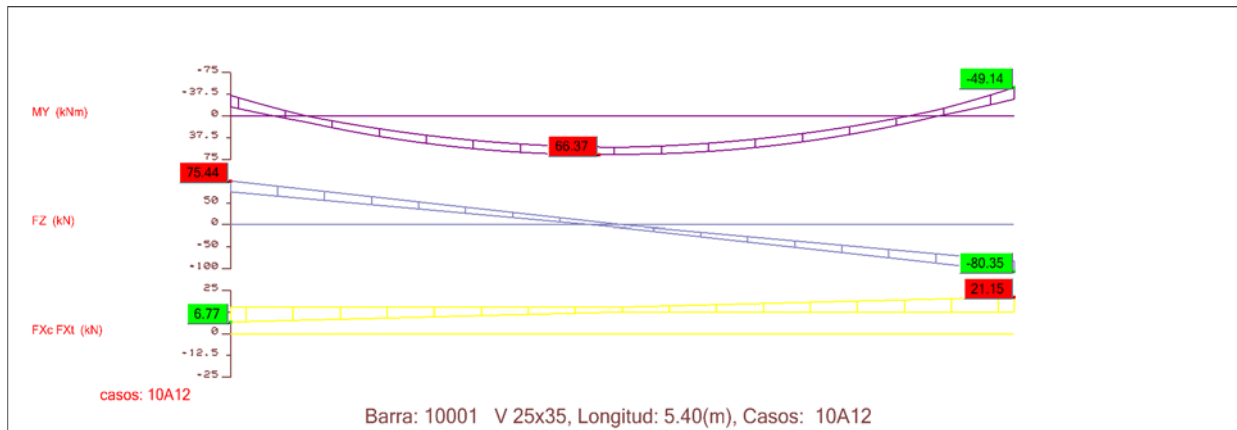
Análisis detallado - 10001 ELU



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual	0.0	0.0	0.0
para la barra:	10001		
en el punto:	x=0.0 (m)		
10001 / inicio	0.0	0.0	0.0
10001 / cero MY x=0.80	0.0	0.0	0.0
10001 / MAX MY x=3.00	0.0	0.0	0.0
10001 / cero MY x=5.14	0.0	0.0	0.0
10001 / fin	0.0	0.0	0.0

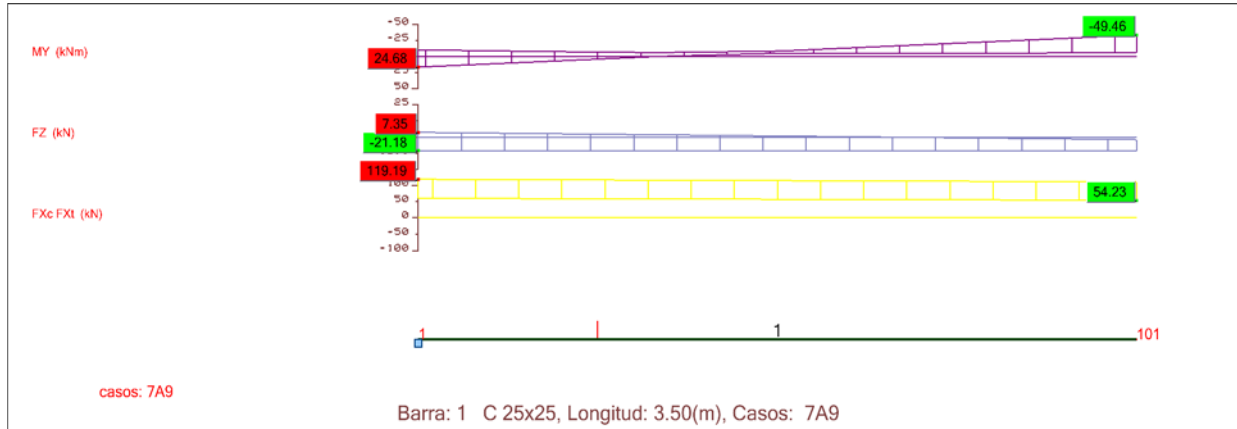
Análisis detallado - 10001 ELS



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual	0.0	0.0	0.0
para la barra:	10001		
en el punto:	x=0.0 (m)		
10001 / inicio	0.0	0.0	0.0
10001 / cero MY x=0.80	0.0	0.0	0.0
10001 / MAX MY x=3.00	0.0	0.0	0.0
10001 / cero MY x=5.13	0.0	0.0	0.0
10001 / fin	0.0	0.0	0.0

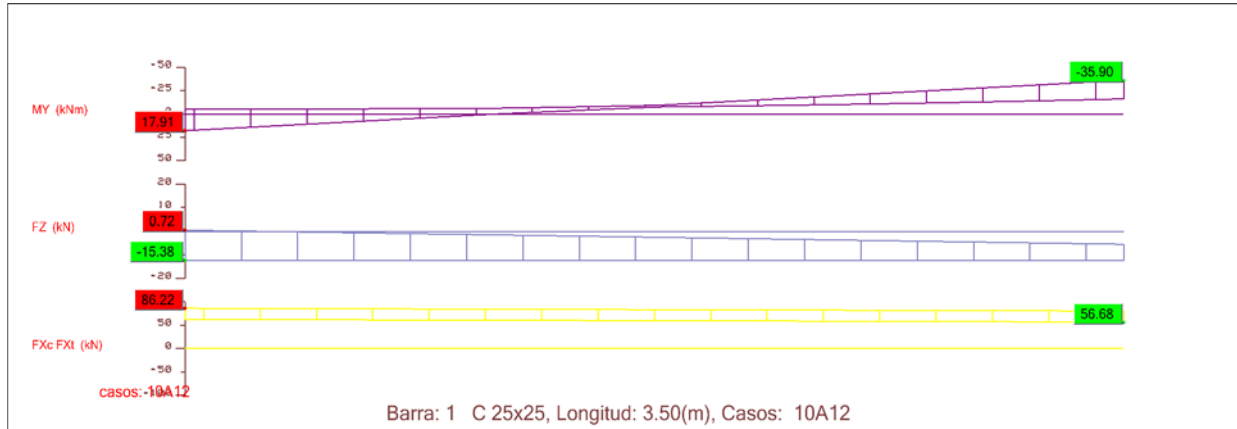
Análisis detallado - 1 ELU



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual	0.0	0.0	0.0
para la barra:	1		
en el punto:	x=0.0 (m)		
1 / inicio	0.0	0.0	0.0
1 / fin	0.0	0.0	0.0

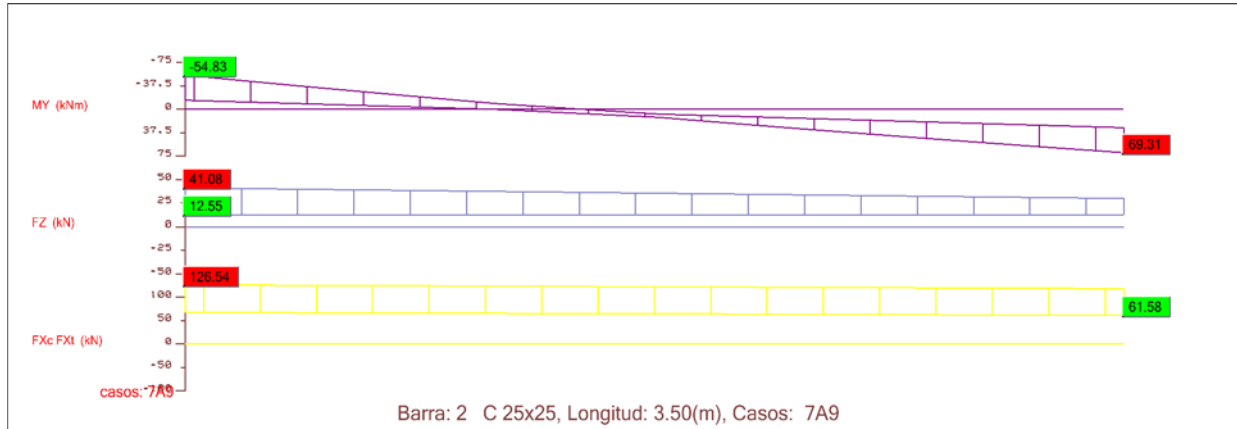
Análisis detallado - 1 ELS



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra:	0.0	0.0	0.0
en el punto:	1 x=0.0 (m)		
1 / inicio	0.0	0.0	0.0
1 / fin	0.0	0.0	0.0

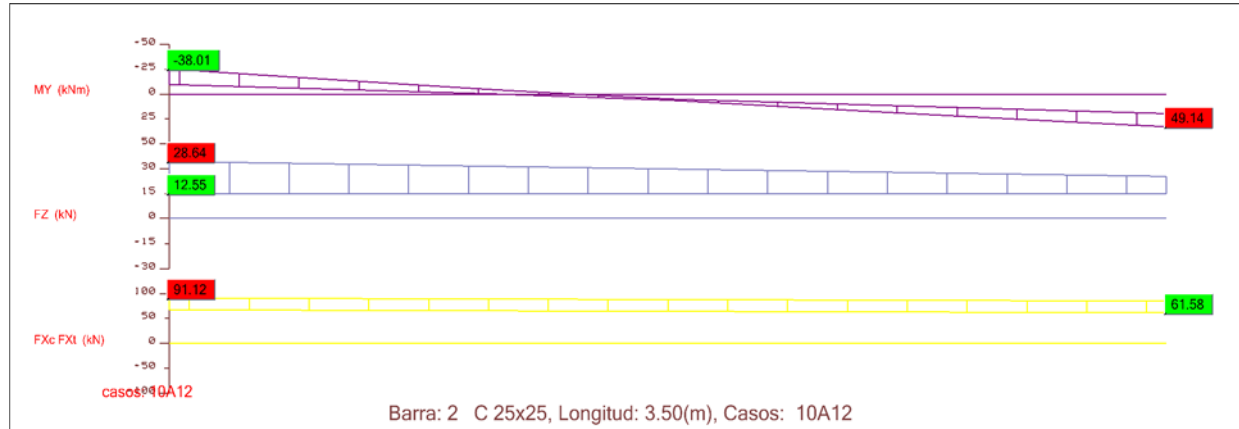
Análisis detallado - 2 ELU



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra:	0.0	0.0	0.0
en el punto:	2		
	x=0.0 (m)		
2 / inicio	0.0	0.0	0.0
2 / fin	0.0	0.0	0.0

Análisis detallado - 2 ELS



Valores

Barra / Punto (m)	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
Valor actual para la barra: en el punto:	0.0	0.0	0.0
	2		
	x=0.0 (m)		
2 / inicio	0.0	0.0	0.0
2 / fin	0.0	0.0	0.0



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: GOLF SANT GREGORI. EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
Fecha: 2/21/2005
Hora: 5:16:05 PM

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

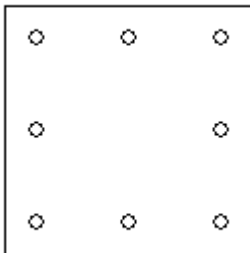
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : RSOPORTE
b0 [m] = 0.30
h [m] = 0.30



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 32.50

Inclinación de las bielas [°] = 45

Inclinación de los cercos [°] = 90.0

ρ [$\cdot 1.E-3$] = 0

Nd [kN] = 53.3

σ_{xd} [MPa] = 0.6

σ_{yd} [MPa] = 0

θ_e [°] = 42.3

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.15	2	3.8	1	34.7	----
ø 8	0.20	2	5.0	1	46.2	----
ø 10	0.20	2	7.9	1	72.3	----
ø 12	0.20	2	11.3	1	104.0	----

Área estricta [cm²/m] = 3.0

(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 468.0

Vcu [kN] = 5.9



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Edificio
Fecha: 2/21/2005
Hora: 5:11:25 PM

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

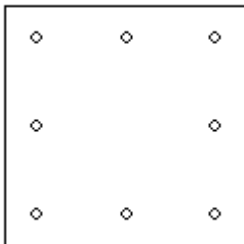
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

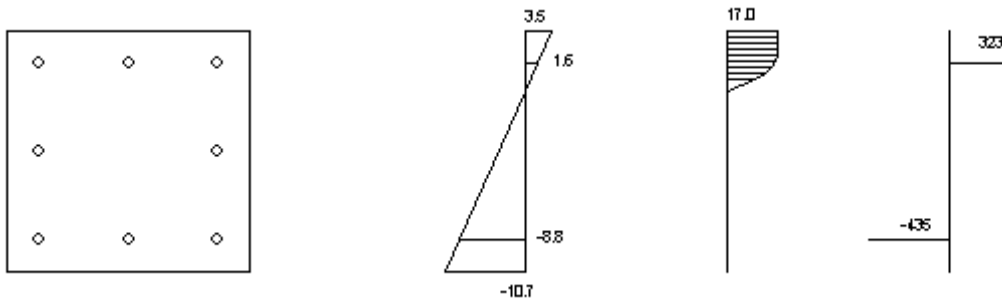
- Sección

Sección : RSOPORTE
b [m] = 0.30
h [m] = 0.30
r [m] = 0.040
nº barras horizontales = 3
nº barras verticales = 3



2 Dimensionamiento

Nd [kN] = 53.32
Md [kN·m] = 72.87



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.074$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 47.2$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.5$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -10.7$$

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	1.6	-322.6
0.260	-8.8	434.8

Propuesta armadura dimensionamiento

A _{est} [cm ²]	φ _{est} [mm]	A [cm ²]	φ [mm]	N _u [kN]	M _u [kN·m]
14.6	14.6	16.1	16.00	63.5	86.7



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Edificio
Fecha: 2/21/2005
Hora: 5:30:06 PM

Cálculo de soportes a pandeo

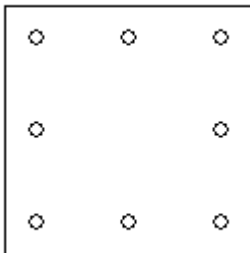
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : RSOPORTE
b [m] = 0.30
h [m] = 0.30
r [m] = 0.040
nº barras horizontales = 3
nº barras verticales = 3



- Estructura

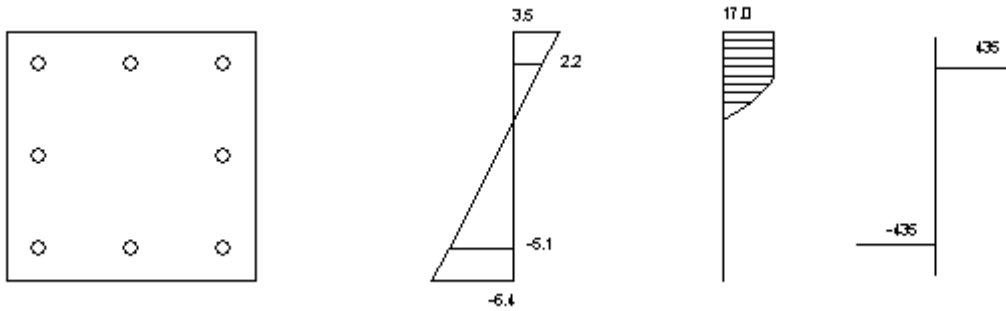
Tipo : Intraslacional
L [m] = 2.50

Vinculación de los extremos del soporte :
Vinculación extremo superior de pilar : Apoyo
Vinculación extremo inferior de pilar : Apoyo

2 Comprobación

ϕ [mm] = 20
 Nd [kN] = 52.07
 Md,sup [kN·m] = -68.47
 Md,inf [kN·m] = 34.15
 etot [m] = 1.31
 Mu* [kN·m] = 329.8
 Nu [kN] = 250.8
 γ = 4.82

(*)Momento de 1er orden que produce la rotura (máximo momento en el soporte)



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.11
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 33.1
 ϵ_s · 1.E-3 = 3.5
 ϵ_i · 1.E-3 = -6.4

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.04	2.2	435
0.26	-5.1	-435

- Parámetros de esbeltez

Longitud de pandeo l_0 [m] = 2.50

Esbeltez mecánica λ = 29

$\Psi_A = \infty$

$\Psi_B = \infty$

$\alpha = 1.00$

- Parámetros de cálculo del método aproximado

i_c [m] = 0.0866

i_s [m] = 0.0953

$$\varepsilon = 0.0030$$

$$\varepsilon\gamma = 0.0022$$

$$\beta = 1.33$$



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: GOLF SANT GREGORI. EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
Fecha: 3/2/2005
Hora: 11:29:49 AM

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

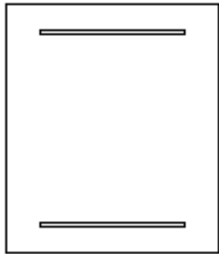
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : TVIGAS123
b0 [m] = 0.30
h [m] = 0.35



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 97.740

Inclinación de las bielas $[\alpha] = 45$

Inclinación de los cercos $[\alpha] = 90.0$

ρ [$\cdot 1.E-3$] = 14

N_d [kN] = 32.5

σ_{xd} [MPa] = 0.3

σ_{yd} [MPa] = 0

θ_e $[\alpha]$ = 43.6

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.15	2	3.8	1	42.2	99.01
ø 8	0.20	2	5.0	1	56.3	113.08
ø 10	0.20	2	7.9	1	88.0	144.75
ø 12	0.20	2	11.3	1	126.7	183.46

Área estricta [cm²/m] = 3.7

$$V_{u1} \text{ [kN]} = 558.0$$

$$V_{cu} \text{ [kN]} = 56.8$$



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: GOLF SANT GREGORI. EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
Fecha: 2/21/2005
Hora: 5:18:00 PM

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

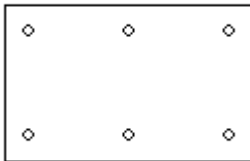
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : RVIGAS123
b0 [m] = 0.40
h [m] = 0.25



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 97.74

Inclinación de las bielas [°] = 45

Inclinación de los cercos [°] = 90.0

ρ [$\cdot 1.E-3$] = 0

Nd [kN] = 32.5

σ_{xd} [MPa] = 0.3

σ_{yd} [MPa] = 0

θ_e [°] = 43.6

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.15	4	13.4	2	101.9	105.31
ø 10	0.10	2	15.7	1	119.4	122.82
ø 12	0.15	2	15.1	1	114.6	118.04

Área estricta [cm²/m] = 12.4

Vu1 [kN] = 504.0

Vcu [kN] = 3.4



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: GOLF SANT GREGORI. EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
Fecha: 3/2/2005
Hora: 11:36:19 AM

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

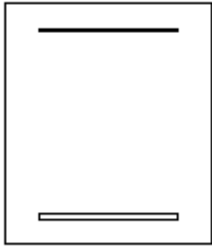
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
f_{ck} [MPa] = 30.00
f_{yk} [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

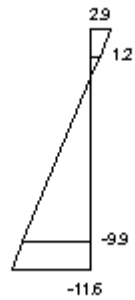
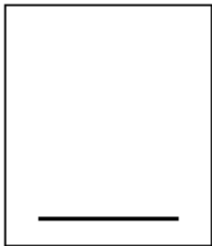
- Sección

Sección : TVIGAS123
b [m] = 0.30
h [m] = 0.35
r_i [m] = 0.040
r_s [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

$$M_d \text{ [kN}\cdot\text{m]} = 76.27$$



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.069$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 41.3$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 2.9$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.6$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad	Armadura	Deformación	Tensión
-------------	----------	-------------	---------

[m]	[cm ²]	·1.E-3	[MPa]
0.040	0.0	1.2	0.0
0.310	6.2	-9.9	434.8

At_est [cm²] = 6.2

φ [mm]	12	14	16	20	25
n°φ	7	5	4	2	2
n° capas	2	1	1	1	1
At [cm ²]	7.9	7.7	8.0	6.3	9.8
wk [mm]	0.20	0.23	0.24	0.46	0.27



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: GOLF SANT GREGORI. EDIFICIO DEL BOMBEO DE SANEAMIENTO
Fecha: 3/2/2005
Hora: 11:32:54 AM

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

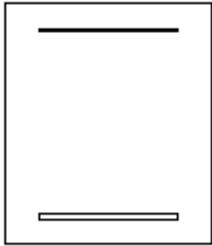
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
f_{ck} [MPa] = 30.00
f_{yk} [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

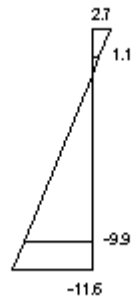
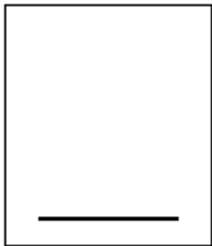
- Sección

Sección : TVIGAS123
b [m] = 0.30
h [m] = 0.35
r_i [m] = 0.040
r_s [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

$$M_d \text{ [kN}\cdot\text{m]} = 72.87$$



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.067$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 40.9$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 2.7$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.6$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad	Armadura	Deformación	Tensión
-------------	----------	-------------	---------

[m]	[cm ²]	·1.E-3	[MPa]
0.040	0.0	1.1	0.0
0.310	5.9	-9.9	434.8

At_est [cm²] = 5.9

φ [mm]	12	14	16	20	25
n°φ	7	4	3	2	2
n° capas	2	1	1	1	1
At [cm ²]	7.9	6.2	6.0	6.3	9.8
wk [mm]	0.19	0.30	0.35	0.44	0.26



DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Clave: 2004-74-258

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Rev. 0.0
Marzo 2005

EBAR DE RIEGO

Proyecto: URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

Autor: CIOPU

Anejo Cálculos Estructurales

Panel	Nudo	Caso	NXX (kN/m)	MXX (kNm/m)	QXX (kN/m)	Definición
13	3	ELS/2	2.68>>	0.13	-8.6	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
13	22	ELS/4	-51.09<<	-23.5	-48.31	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 6*1.11
13	85	ELS/1	-5.23	22.08>>	0	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	22	ELS/8	-50.68	-27.21<<	-65.14	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	40	ELS/8	-50.68	-27.21	65.14>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	22	ELS/8	-50.68	-27.21	-65.14<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	145	ELS/1	31.23>>	11.15	-20.82	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	13	ELS/8	-46.11<<	-4.87	0	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	145	ELS/1	31.23	11.15>>	-20.82	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	149	ELS/2	-34.46	-14.04<<	27.33	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
14	149	ELS/2	-34.46	-14.04	27.33>>	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
14	129	ELS/2	-34.46	-14.04	-27.33<<	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
15	301	ELS/1	24.59>>	-3.39	0	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	31	ELS/8	-43.98<<	-4.78	0	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	241	ELS/1	23.01	8.48>>	14.97	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	237	ELS/2	-34.46	-14.04<<	-27.33	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
15	257	ELS/2	-34.46	-14.04	27.33>>	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
15	237	ELS/2	-34.46	-14.04	-27.33<<	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
16	134	ELS/1	31.14>>	8.53	-21.72	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	22	ELS/8	-41.26<<	-5.01	-0.46	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	133	ELS/1	31.04	11.14>>	-20.23	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	257	ELS/2	-34.31	-14.08<<	-26.66	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
16	129	ELS/2	-34.31	-14.08	26.66>>	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
16	257	ELS/2	-34.31	-14.08	-26.66<<	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
17	144	ELS/1	31.14>>	8.53	21.72	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	40	ELS/8	-41.26<<	-5.01	0.46	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	145	ELS/1	31.04	11.14>>	20.23	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	149	ELS/2	-34.31	-14.08<<	-26.66	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
17	237	ELS/2	-34.31	-14.08	26.66>>	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
17	149	ELS/2	-34.31	-14.08	-26.66<<	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
18	7	ELS/2	4.90>>	-0.15	-1.34	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
18	435	ELS/8	-35.97<<	-36.02	70.43	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	584	ELS/1	-19.53	41.51>>	24.17	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	435	ELS/8	-35.97	-36.02<<	70.43	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	575	ELS/8	-31.55	6.79	75.18>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	629	ELS/8	-31.55	6.79	-75.18<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11

Anejos Cálculos Estructurales

Panel	Nudo	Caso	MY (kNm/m)	NY (kNm/m)	QY (kN/m)	Definición
13	621	ELS/1	20.11>>	-9.04	2.23	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	13	ELS/8	-26.90<<	-50.6	66.35	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	3	ELS/2	0.21	2.85>>	8.17	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
13	31	ELS/8	-26.29	-51.51<<	-57.58	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	13	ELS/8	-26.9	-50.6	66.35>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
13	31	ELS/8	-26.29	-51.51	-57.58<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	192	ELS/2	7.19>>	-39.17	-2.08	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
14	139	ELS/8	-33.19<<	-90.56	37.27	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	5	ELS/1	-6.56	55.76>>	17.23	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	13	ELS/8	-25.32	-108.94<<	-43.61	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	139	ELS/8	-33.19	-90.56	37.27>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
14	13	ELS/8	-25.32	-108.94	-43.61<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	300	ELS/2	7.19>>	-39.17	-2.08	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
15	247	ELS/8	-25.62<<	-60.67	31.62	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	7	ELS/1	-4.51	37.50>>	12.34	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	31	ELS/8	-24.93	-89.85<<	-43.56	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	247	ELS/8	-25.62	-60.67	31.62>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
15	31	ELS/8	-24.93	-89.85	-43.56<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	390	ELS/2	7.97>>	-41.86	-2.75	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
16	346	ELS/8	-33.57<<	-89.86	38.31	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	6	ELS/1	-6.5	54.93>>	16.77	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	21	ELS/8	-25.18	-99.84<<	-43.1	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	347	ELS/8	-33.48	-91.55	38.65>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
16	22	ELS/8	-25.9	-99.6	-44.01<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	480	ELS/2	7.97>>	-41.86	-2.75	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
17	436	ELS/8	-33.57<<	-89.86	38.31	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	5	ELS/1	-6.5	54.93>>	16.77	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	41	ELS/8	-25.18	-99.84<<	-43.1	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	435	ELS/8	-33.48	-91.55	38.65>>	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
17	40	ELS/8	-25.9	-99.6	-44.01<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	584	ELS/1	39.68>>	-19.37	8.17	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	139	ELS/8	-34.92<<	-34.19	-68.97	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	8	ELS/2	-0.13	4.65>>	-1.09	1*1.11 + 2*1.11 + 6*1.11
18	139	ELS/8	-34.92	-34.19<<	-68.97	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	621	ELS/1	12.89	-19.04	45.31>>	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.07 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11
18	139	ELS/8	-34.92	-34.19	-68.97<<	1*1.11 + 2*1.11 + 4*1.07 + 5*1.07 + 6*1.11

Anejo Cálculos Estructurales

Panel	Nudo	Caso	NXX (kN/m)	MXX (kNm/m)	QXX (kN/m)	Definición
13	40	ELU/15	20.99>>	-7.25	48.43	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 5*1.61 + 6*1.11
13	22	ELU/4	-69.01<<	-31.86	-65.76	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 6*1.50
13	85	ELU/1	-2.03	31.26>>	0	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	22	ELU/8	-68.39	-37.43<<	-91.01	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	40	ELU/8	-68.39	-37.43	91.01>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	22	ELU/8	-68.39	-37.43	-91.01<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	193	ELU/9	56.11>>	-9.87	0	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
14	13	ELU/8	-63.90<<	-6.72	0	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	146	ELU/9	44.96	20.71>>	-33.82	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
14	149	ELU/2	-46.53	-18.95<<	36.89	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
14	149	ELU/2	-46.53	-18.95	36.89>>	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
14	129	ELU/2	-46.53	-18.95	-36.89<<	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
15	301	ELU/9	46.51>>	-8.09	0	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
15	31	ELU/8	-60.71<<	-6.59	0	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
15	255	ELU/9	34.53	17.70>>	-26.07	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
15	237	ELU/2	-46.53	-18.95<<	-36.89	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
15	257	ELU/2	-46.53	-18.95	36.89>>	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
15	237	ELU/2	-46.53	-18.95	-36.89<<	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
16	133	ELU/9	50.96>>	19.29	-34.24	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
16	347	ELU/8	-57.60<<	-9.21	5.65	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
16	132	ELU/9	44.25	20.79>>	-33.34	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
16	257	ELU/2	-46.31	-19.01<<	-35.99	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
16	129	ELU/2	-46.31	-19.01	35.99>>	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
16	257	ELU/2	-46.31	-19.01	-35.99<<	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
17	145	ELU/9	50.96>>	19.29	34.24	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
17	435	ELU/8	-57.60<<	-9.21	-5.65	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
17	146	ELU/9	44.25	20.79>>	33.34	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.11
17	149	ELU/2	-46.31	-19.01<<	-35.99	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
17	237	ELU/2	-46.31	-19.01	35.99>>	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
17	149	ELU/2	-46.31	-19.01	-35.99<<	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
18	7	ELU/2	6.61>>	-0.21	-1.82	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
18	435	ELU/8	-50.73<<	-52.18	102.33	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	584	ELU/1	-26.75	61.65>>	35.17	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	435	ELU/8	-50.73	-52.18<<	102.33	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	575	ELU/8	-44.46	10.04	110.92>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	629	ELU/8	-44.46	10.04	-110.92<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50

Anejo Cálculos Estructurales

Panel	Nudo	Caso	MYY (kNm/m)	NYX (kN/m)	QYY (kN/m)	Definición
13	84	ELU/1	28.61>>	-8.32	2.74	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	13	ELU/8	-37.18<<	-68.55	93.25	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	40	ELU/15	-0.25	18.65>>	2.91	1*1.11 + 2*1.11 + 3*1.60 + 5*1.61 + 6*1.11
13	31	ELU/8	-36.27	-69.90<<	-80.1	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	13	ELU/8	-37.18	-68.55	93.25>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
13	31	ELU/8	-36.27	-69.9	-80.10<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	192	ELU/2	9.70>>	-52.88	-2.81	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
14	139	ELU/8	-48.00<<	-131.57	53.08	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	5	ELU/1	-9.81	83.10>>	26.14	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	13	ELU/8	-34.88	-153.92<<	-59.43	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	139	ELU/8	-48	-131.57	53.08>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
14	13	ELU/8	-34.88	-153.92	-59.43<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
15	300	ELU/2	9.70>>	-52.88	-2.81	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
15	247	ELU/8	-36.65<<	-86.73	44.6	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
15	7	ELU/1	-6.73	55.71>>	18.8	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
15	31	ELU/8	-34.3	-125.28<<	-59.36	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
15	247	ELU/8	-36.65	-86.73	44.60>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
15	31	ELU/8	-34.3	-125.28	-59.36<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
16	390	ELU/2	10.76>>	-56.51	-3.71	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
16	346	ELU/8	-48.39<<	-130.32	54.41	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
16	6	ELU/1	-9.73	81.88>>	25.46	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
16	21	ELU/8	-34.59	-140.43<<	-58.64	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
16	347	ELU/8	-48.37	-133.06	55.11>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
16	22	ELU/8	-35.52	-139.77	-59.76<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
17	480	ELU/2	10.76>>	-56.51	-3.71	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
17	436	ELU/8	-48.39<<	-130.32	54.41	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
17	5	ELU/1	-9.73	81.88>>	25.46	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
17	41	ELU/8	-34.59	-140.43<<	-58.64	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
17	435	ELU/8	-48.37	-133.06	55.11>>	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
17	40	ELU/8	-35.52	-139.77	-59.76<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	584	ELU/1	58.94>>	-27.59	12.25	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	139	ELU/8	-50.59<<	-48.09	-100.26	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	8	ELU/2	-0.18	6.27>>	-1.47	1*1.50 + 2*1.50 + 6*1.50
18	139	ELU/8	-50.59	-48.09<<	-100.26	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	621	ELU/1	18.79	-27.03	67.73>>	1*1.50 + 2*1.50 + 3*1.60 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50
18	139	ELU/8	-50.59	-48.09	-100.26<<	1*1.50 + 2*1.50 + 4*1.61 + 5*1.61 + 6*1.50

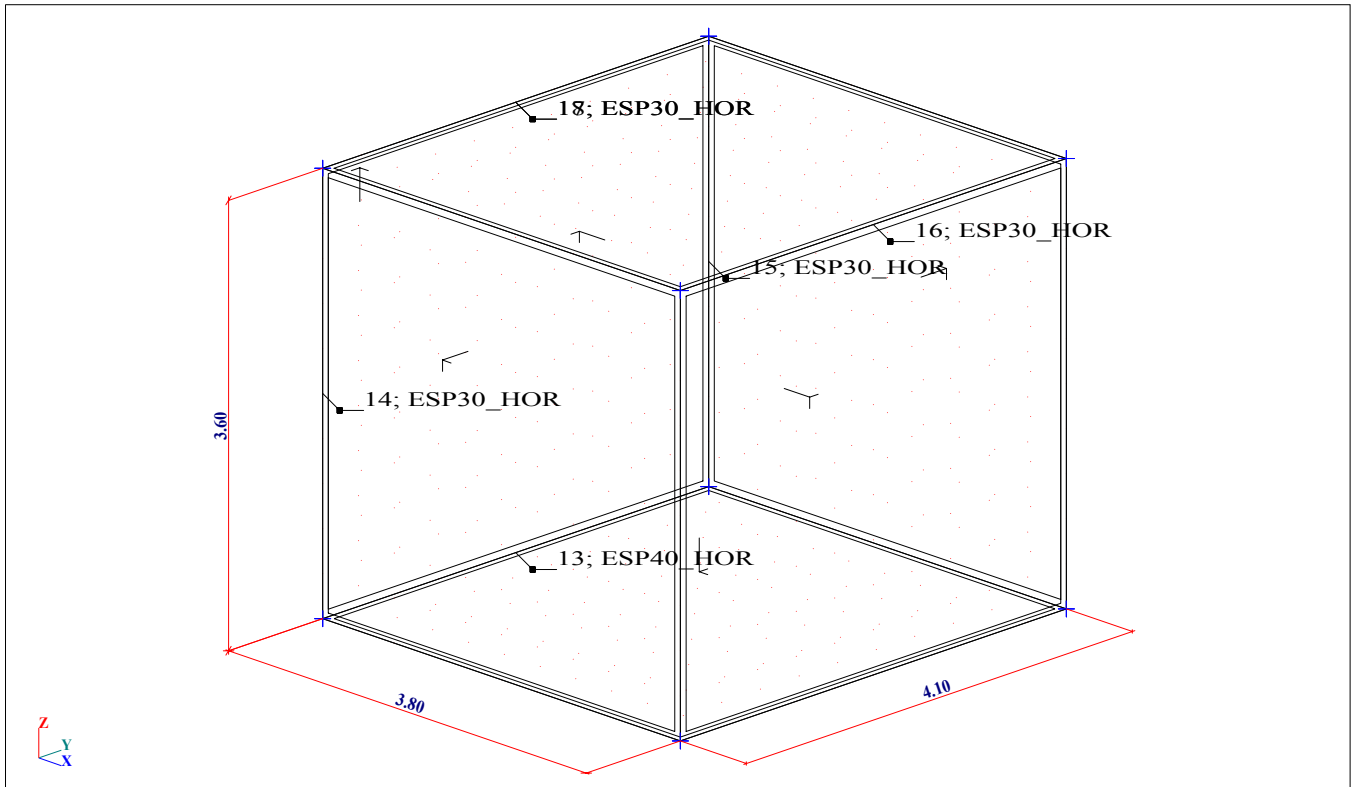
TITULO DEL PROYECTO

ESTACIÓN BOMBEO PARA RIEGO

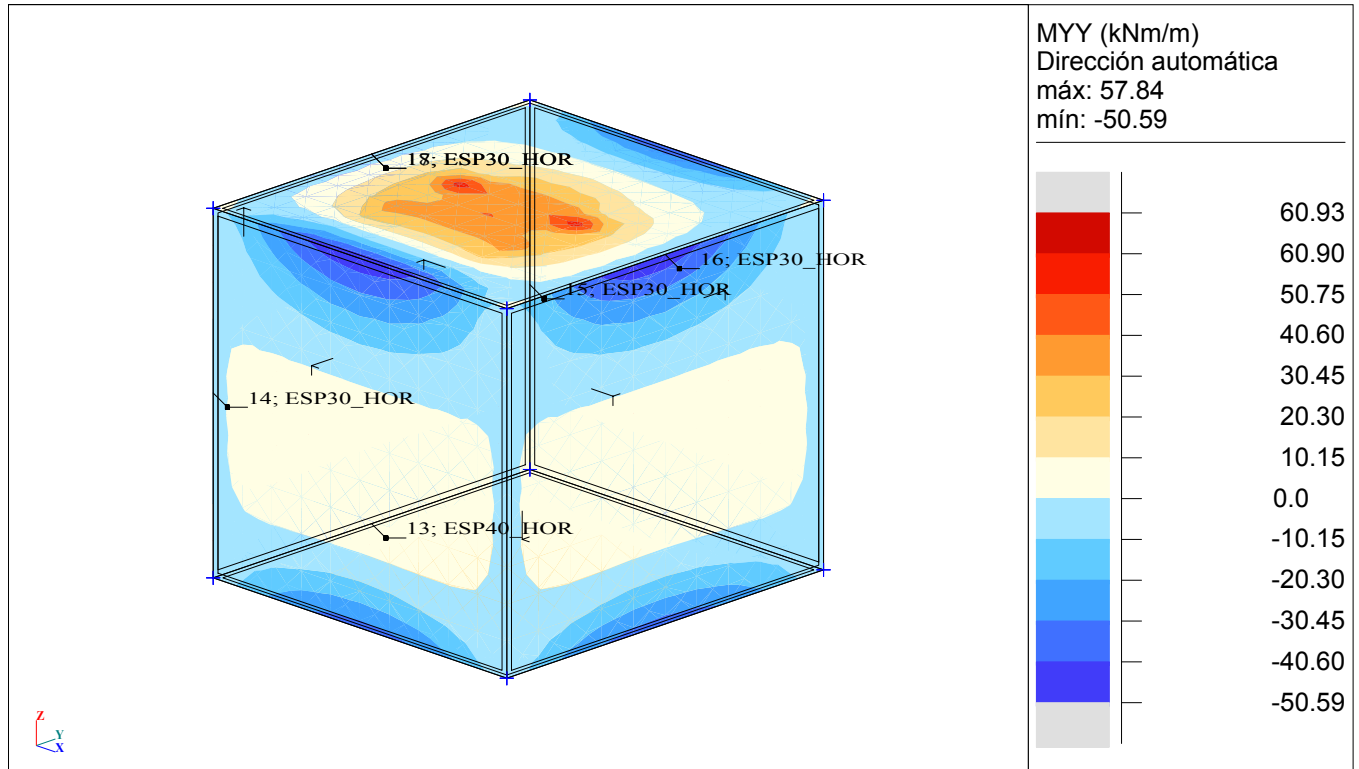


Autor:

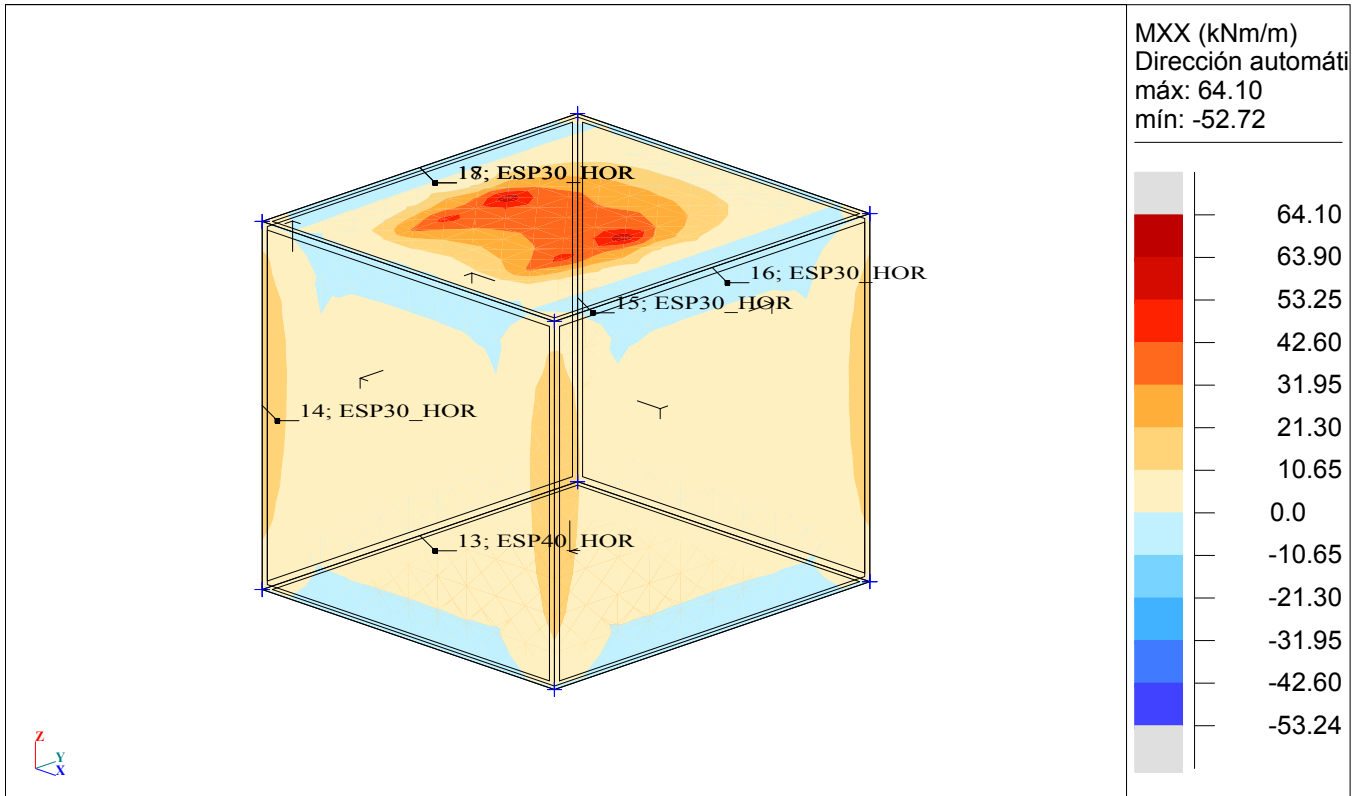
GEOMETRIA



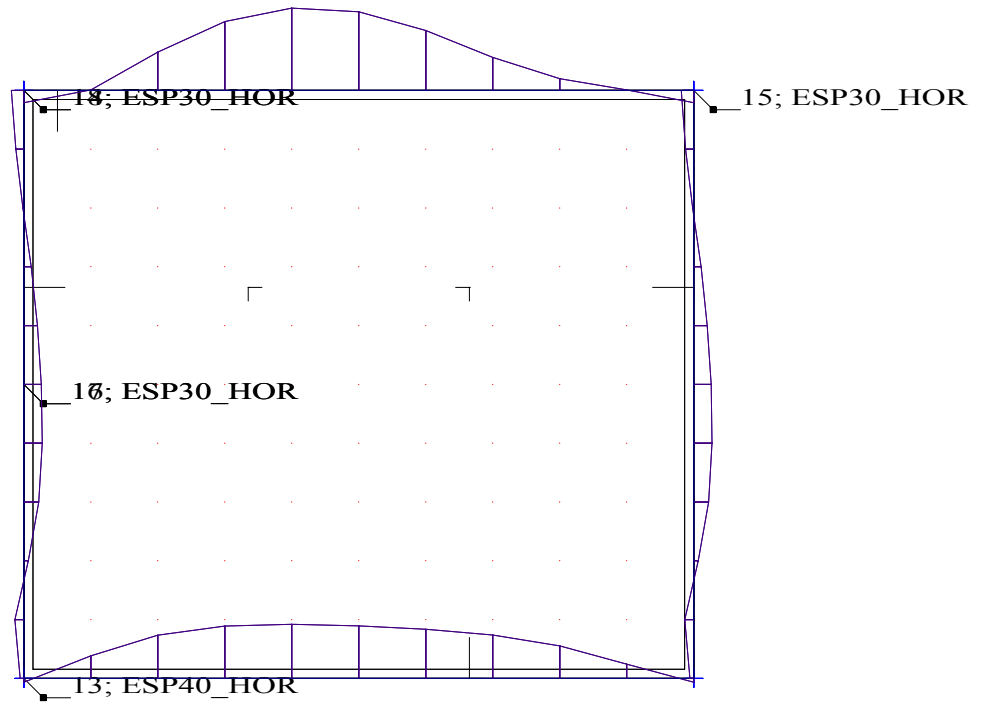
MYY ELU



MXX ELU

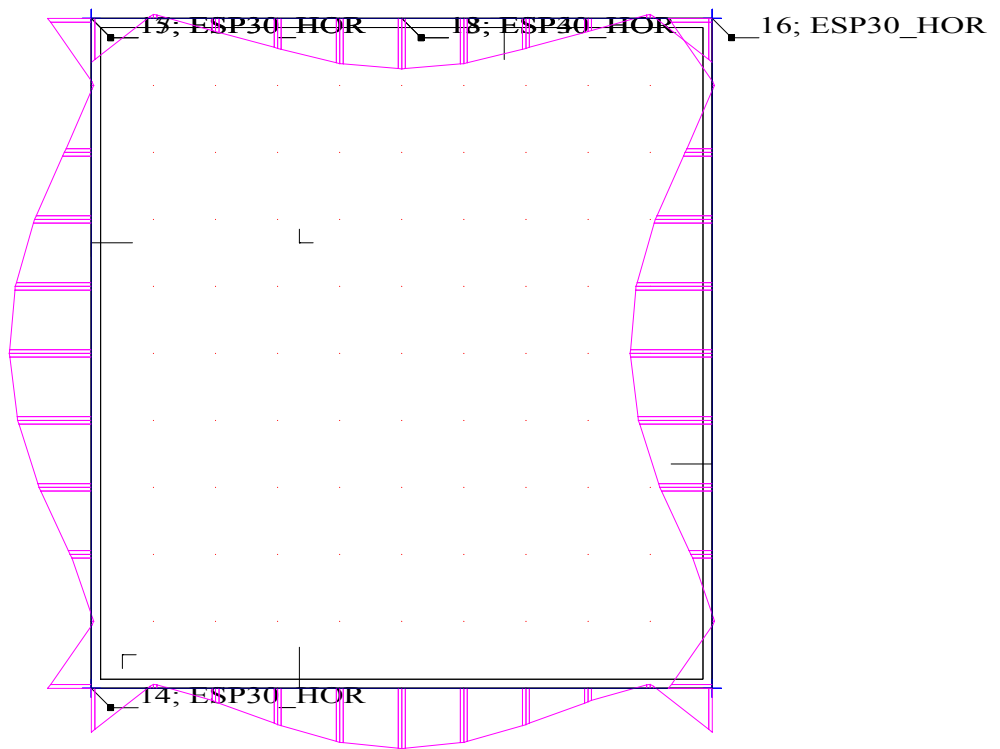


CORTE MYY ELU

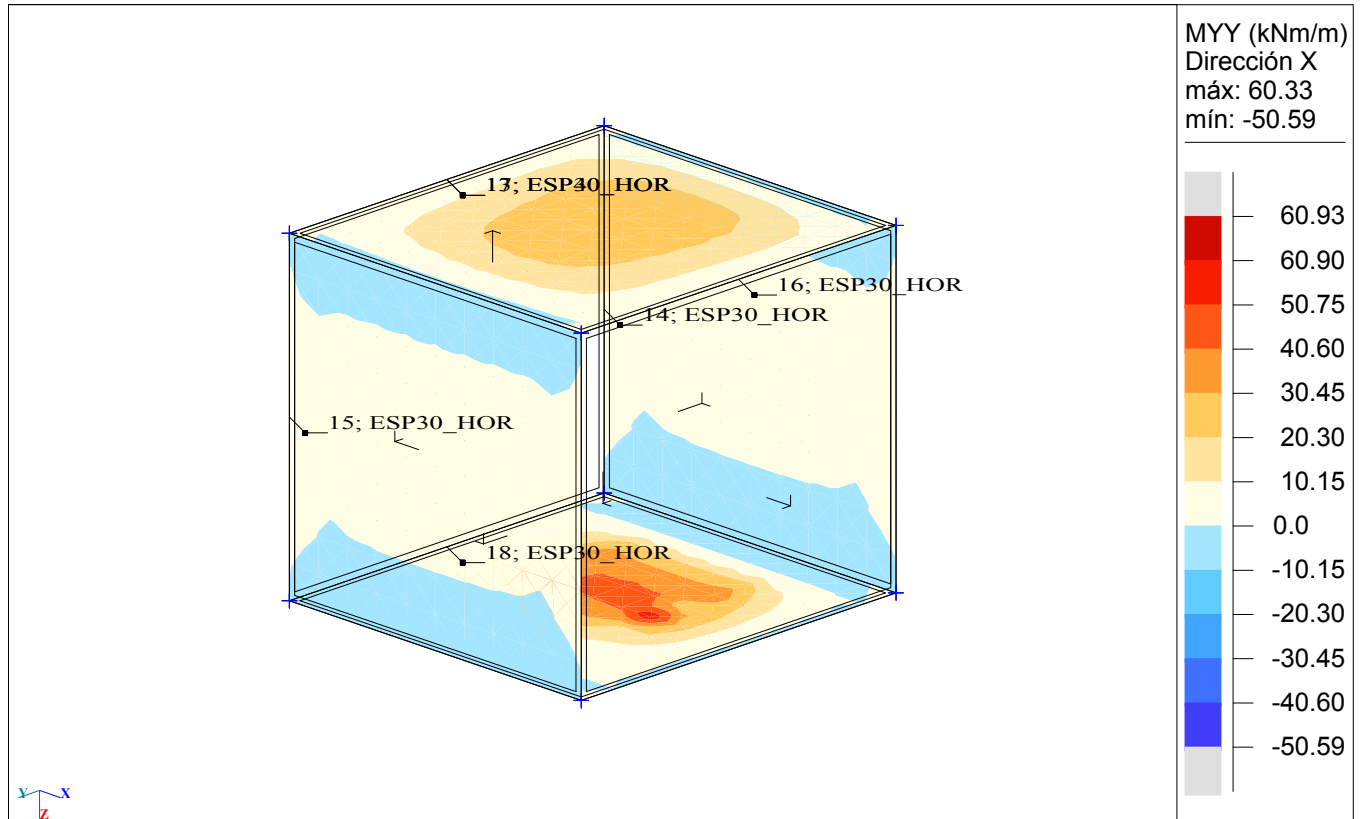


Z
X_Y

CORTE MXX ELU



MYY ELU SOLERA





ANEJO N° 11 :

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO.....	3
2.- DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES Y CONSUMOS.....	3
3.- LEGISLACIÓN APLICABLE	4
4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	5
4.1.- ZANJA EN CALZADA.	5
4.2.- ZANJA EN TERRENO PEATONAL.	6
4.3.- ARQUETAS CRUCE.	6
5.- MATERIALES UTILIZADOS.	7
5.1.- CONDUCTORES.	7
5.2.- ACOMETIDA.	8
5.3.- CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN.	8
5.4.- CUADRO LOCAL BOMBAS EBAR SANEAMIENTO.	10
5.5.- CUADRO LOCAL BOMBAS EBAR AGUA RIEGO.	11
6.- TOMA DE TIERRA.	11
7.- EMPALMES, DERIVACIONES Y TERMINALES.....	12
8.- FÓRMULAS UTILIZADAS.....	12
8.1.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.	12
8.2.- CAÍDA DE TENSIÓN.	13
8.3.- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.	15
9.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	17
9.1.- SECCIÓN DE LAS LÍNEAS.	17

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

9.2.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.	19
10.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.....	22
10.1.- RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.	22

1.- OBJETO DEL ANEJO.

El objeto es el de diseñar los equipos de protección eléctricos para:

- **EBAR Saneamiento** : Estación de bombeo situado en la Urbanización Golf Sant Gregori que impulsará las aguas residuales de esta hacia la Edar, compuesta por 3 bombas de 54 kW en funcionamiento (2+1), aunque los cálculos se ha realizado para un funcionamiento de las tres bombas porque esta previsto que en un futuro pase a este funcionamiento.
- **EBAR agua riego** : Estación de bombeo situada en la EDAR de Burriana que una vez se haya realizado el tratamiento terciario bombeara el agua desde la Edar al campo de Golf Sant Gregori para su reutilización para riego, compuesta por 2 bombas de 40 kW (1+1).

2.- DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES Y CONSUMOS.

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Ebar agua riego

Equipo	Potencia instalada (kW)	Potencia cálculo (kW)
Estación bombeo (1+1)	80	37
Tomas corriente	2,3	2,3
TOTAL	82,3	39,3

Ebar saneamiento

Equipo	Potencia instalada (kW)	Potencia cálculo (kW)
Estación bombeo (3)	162	135
Polipasto	2	0
Alumbrado emergencia	0.03	0,03
Alumbrado	0,100	0,1
Tomas corriente	2,3	2,3
TOTAL	169,4	137,43

3.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 5 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

4.1.- ZANJA EN CALZADA.

Tendrá una profundidad de aproximadamente de 0.80 m., de manera que la superficie de los dos tubos de plástico corrugado se encuentre a una distancia de 0,6 m. por debajo de la rasante de la acera, y una anchura de 0,6 m.

En el lecho de la zanja se dispondrá de una capa de hormigón HM-20, de espesor de 10 cm sobre la que se colocará el tubo. Por encima de los tubos irá otra capa hormigón HM-20 de unos 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja. A una distancia de 25 cm sobre los tubos se instalará una cinta de señalización de existencia de cables eléctricos.

En las zanjas se colocaran dos tubos de 110 mm diámetro exterior recubiertos de hormigón y separado 20 cm uno de 75 mm diámetro para las señales de control y comunicación.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

4.2.- ZANJA EN TERRENO PEATONAL.

Tendrá una profundidad de aproximadamente de 0.6 m., de manera que la superficie de los dos tubos de plástico corrugado se encuentre a una distancia de 0,4 m. por debajo de la rasante de la acera, y una anchura de 0,4 m.

En el lecho de la zanja se dispondrá de una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor de 10 cm sobre la que se colocará el cable. Por encima de los tubos irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja. A una distancia de 25 cm sobre los tubos se instalará una cinta de señalización de existencia de cables eléctricos.

En las zanjas se colocaran un tubo de 110 mm diámetro exterior recubiertos de hormigón y separado 20 cm uno de 75 mm diámetro para las señales de control y comunicación.

4.3.- ARQUETAS CRUCE.

La excavación de arquetas, cuando sea necesario, se realizará en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, teniendo en cuenta la carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.

Las arquetas tendrán tapa y marco de fundición, y serán de dimensiones interiores libres de 0,40 x 0,40 x 0,90 metros.

Las paredes de la arqueta serán de hormigón HM-20. El fondo de la arqueta se rellenará con una capa de 10 cm de grava para favorecer el drenaje

5.- MATERIALES UTILIZADOS.

5.1.- Conductores.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

SECCIÓN (mm ²)
Cable unipolar XLPE 0,6/1 kV Cu de 95mm ²
Cable unipolar XLPE 0,6/1 kV Cu de 50mm ²
Cable unipolar RZ1-K (AS) de 95mm ²
Cable unipolar RZ1-K (AS) de 50mm ²
Cable unipolar PVC 450/750 Cu de 2,5mm ²
Cable unipolar PVC 450/750 Cu de 1,5mm ²
Cable unipolar PVC 450/750 Cu de 6mm ²
Cable unipolar RZ1-K (AS) de 70mm ²
Cable unipolar RZ1-K (AS) de 35mm ²
Cable unipolar RZ1-K (AS) de 6mm ²
Cable unipolar PVC 450/750 Cu de 95mm ²
Cable unipolar PVC 450/750 Cu de 50mm ²
Cable unipolar XLPE 0,6/1 kV Cu de 25mm ²
Cable unipolar XLPE 0,6/1 kV Cu de 16mm ²
Cable unipolar XLPE 0,6/1 kV Cu de 6mm ²

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

5.2.- Acometida.

EBAR saneamiento

La acometida de la EBAR saneamiento se partirá de un centro de transformación a la intemperie de 150 kVA situado en la misma rotonda.

Esquemas	P Dem (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
Acometida	148	10	RV 0,6/1 kV Cu (3×95/50)mm ² Cu
Línea a caseta	148	10	Fusible In: 250 A; Un: 415 V; Pc = 50kA
			RZ1-K (AS) unipolares enterrados bajo tubo (3×95/50) mm ² Cu bajo tubo = 140mm

EBAR agua de riego.

No es objeto de cálculo ya que se ha de realizar el suministro desde el CGBT del terciario el cual se ha de hacer otro proyecto.

5.3.- Cuadro general baja tensión.

EBAR saneamiento

La línea general se llevará a un CGBT del cual se distribuirá a todos los otros cuadros y servicios.

Esquemas	P Dem (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
Interruptor general	148		In: 250 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA In: 250 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)
alimentación polipasto	2	10	In: 4 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) PVC 750V Cu bajo tubo en montaje superficial (4×2,5)mm ² Cu bajo tubo=16mm
Batería condensadores	70kVAR	10	In: 160 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA In: 160 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) PVC 750V Cu bajo tubo en montaje superficial (4×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm
Interruptor servicios	2,43		In: 12 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)
Cuadro Bombas	146	4	In: 250 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA RZ1-K (AS) unipolares enterrados bajo tubo (3×90/50)+TT×35mm ² Cu bajo tubo=125mm
Cuadro Alarma	0,1	1,6	In: 1 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) PVC 750V Cu bajo tubo en montaje superficial (2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=16mm
Circuito alumbrado	0,1	5	In: 1 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC (2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=16mm
Circuito Alumbrado emergencia	0,03	5	In: 1 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC (2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=16mm
Circuito Tomas corriente	2,3	5	In: 16 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC (2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

EBAR agua de riego.

No es objeto de cálculo ya que se ha de realizar el suministro desde el CGBT del terciario el cual se ha de hacer otro proyecto.

5.4.- Cuadro local Bombas EBAR saneamiento.

Se instalará un cuadro para la potencia y maniobra de las bombas compuesto por:

Esquemas	P Dem (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
Interruptor general	146		In: 250 A; Un: 415 V;
Bomba n°1	56	25	I.A.: In: 100 A; Un: 400 V;; (I) 25 kA I.D: In: 100 A; Un: 400 V Id: 30 mA R.T. :In: 80 A; Un: 415 V RV 0,6/1 kV Cu Enterrado bajo tubo ((3×35)+TT ×35 mm ² Cu bajo tubo = 125mm
Bomba n°2	56	25	I.A.: In: 100 A; Un: 400 V;; (I) 25 kA I.D: In: 100 A; Un: 400 V Id: 30 mA R.T. :In: 80 A; Un: 415 V RV 0,6/1 kV Cu Enterrado bajo tubo ((3×35)+TT ×35 mm ² Cu bajo tubo = 125mm
Bomba n°3	56	25	I.A.: In: 100 A; Un: 400 V;; (I) 25 kA I.D: In: 100 A; Un: 400 V Id: 30 mA R.T. :In: 80 A; Un: 415 V RV 0,6/1 kV Cu Enterrado bajo tubo ((3×35)+TT ×35 mm ² Cu bajo tubo = 125mm
I A. Maniobra	0,2		In: 1 A; Un: 415 V; Icu: 16 kA

5.5.- Cuadro local Bombas EBAR agua riego.

Se instalará un cuadro para la potencia y maniobra de las bombas compuesto por:

Esquemas	P Dem (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
Interruptor general	39,3		In: 100 A; Un: 415 V;
Bomba n°1	30	25	I.A.: In: 100 A; Un: 400 V;; (I) 16 kA I.D: In: 80 A; Un: 400 V Id: 30 mA R.T. :In: 80 A; Un: 415 V
			RV 0,6/1 kV Cu Enterrado bajo tubo (3×16)+TT×16mm ² Cu bajo tubo=125mm
Bomba n°2	30	25	I.A.: In: 100 A; Un: 400 V;; (I) 16 kA I.D: In: 80 A; Un: 400 V Id: 30 mA R.T. :In: 80 A; Un: 415 V
			RV 0,6/1 kV Cu Enterrado bajo tubo (3×16)+TT×16mm ² Cu bajo tubo=125mm
I.A. Maniobra	0,2		In: 1 A; Un: 415 V; Icu: 10 kA
I.A. Tomas corriente	2,3		In: 16 A; Un: 415 V; Icu: 10 kA I.D: In: 25 A; Un: 400 V Id: 30 mA

6.- TOMA DE TIERRA.

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

Se instalará una pica vertical aislada de tubo de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior con una longitud(L) de 2 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = r_0 / L = 50 / 2 = 25 \Omega$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

7.- EMPALMES, DERIVACIONES Y TERMINALES.

No se realizarán en arquetas. Estos se realizaran en cajas estancas IP67 situadas a una altura superior a 0,5 m.

8.- FÓRMULAS UTILIZADAS.

8.1.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 13 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- Uf: Tensión simple en V
- Ul: Tensión compuesta en V
- cos(phi): Factor de potencia

8.2.- CAÍDA DE TENSIÓN.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

Circuitos de Alumbrado: 3,0%

Circuitos de Fuerza: 5,0%

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 14 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

En instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio , los valores máximos de caída de tensión serán:

Circuitos de Alumbrado: 4,5%

Circuitos de Fuerza: 6,5%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico. Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico. Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

Cobre

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

$$\rho = \frac{1}{56}$$

Aluminio

$$\rho = \frac{1}{35}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

cos(phi): Factor de potencia

S: Sección en mm²

L: Longitud en m

ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m

8.3.- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_l}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_l}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

Ul: Tensión compuesta en V

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

Uf: Tensión simple en V

Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm

Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq t \leq 0,1$ s, y donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t: Tiempo de desconexión en s.

C: Constante que depende del tipo de material.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 17 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.

S: Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

9.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

9.1.- SECCIÓN DE LAS LÍNEAS.

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión: 3% para alumbrado y 5% para receptores de fuerza en instalaciones interiores distintas de vivienda.
- I_{max}: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

EBAR saneamiento.

Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
Acometida	10,00	400	148.962	238,50	95,0	30,3	95,0	0,1750	0,0000

Línea a caseta	10,00	400	148.962	238,50	95,0	24,2	95,0	0,1750	0,1750
Línea alarma	1,60	230	1	0,00	1,5	0,0	2,5	0,0000	0,1750
Línea batería condensadores	10,00	400	100	0,16	1,5	0,0	2,5	0,0045	0,1797
Línea alimentación polipasto	10,00	400	2.000	2,89	1,5	0,0	2,5	0,0893	0,2696
Línea cuadro bombas	3,89	400	146.350	234,71	95,0	11,2	95,0	0,0669	0,2419
Línea bomba 2	25,00	400	56.250	90,21	35,0	3,6	35,0	0,4484	0,6983
Línea bomba 1	25,00	400	56.250	90,21	35,0	3,6	35,0	0,4484	0,6950
Línea bomba 3	25,00	400	56.250	90,21	35,0	3,6	35,0	0,4484	0,6982
Línea alumbrado emergencia	10,00	230	49	0,23	1,5	0,0	1,5	0,0219	0,1969
Línea tomas corriente	10,00	230	2.300	10,00	1,5	0,6	2,5	0,6211	0,8030
Línea alumbrado	10,00	230	162	0,78	1,5	0,0	1,5	0,0729	0,2488

EBAR agua de riego.

Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
Línea cuadro bombas	20	400	39,9	69,32	16	7.7	16	0,556	0,556
Línea bomba 1	25,00	400	37,5	54,31	16	2,1	16	0,65	1,239
Línea bomba 2	25,00	400	37,5	54,31	16	2,9	16	0,653	1,29

Donde:

L = Longitud del tramo, en metros.

Un = Tensión de línea, en voltios.

Pcal = Potencia de cálculo, en vatios.

In = Intensidad de cálculo, en amperios.

Scal = Sección calculada por calentamiento, en mm².

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 19 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

Scdt = Sección calculada por caída de tensión, en mm².

Sadp = Sección adoptada, en mm².

CdtTr = Caída de tensión en el tramo, en porcentaje (%).

CdtAc = Caída de tensión acumulada, en porcentaje (%).

9.2.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P_{Calc} = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

EBAR saneamiento.

Dispositivo	Nº polos	I_n	U	I_r	I_s	P_c
FU General	IV	250	400			50
IA General	IV	250	400	241	300	25
IA cuadro alarma	II	25	230	1	30	16
IA batería condensadores	IV	160	400	160	30	16

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

 Rev. 0
 Marzo 2005

Dispositivo	Nº polos	In	U	Ir	Is	Pc
IA alimentación Polipasto	IV	25	400	3	300	16
IM salida cuadro bombas	IV	250	400	238		25
AP Cuadro bombas	IV	250	400			
IA Bomba 2	III	100	400	73	30	25
AP bomba 2	III	100	400			
IT Bomba 2	III	80	400	73		
IA Bomba 1	III	100	400	73	30	25
AP bomba 1	III	100	400			
IT Bomba 1	III	80	400	73		
IM Maniobra	II	10	230			15
IA Bomba 3	III	100	400	73	30	25
AP bomba 3	III	100	400			
IT Bomba 3	III	80	400	73		
IA servicios	II	25	230	12	30	16
IM Alumbrado emergencia	II	1	230			6
IM Tomas corriente	II	16	230			15
IM Alumbrado	II	1	230			15

EBAR agua riego.

Dispositivo	Nº polos	In	U	Ir	Is	Pc
IA General	IV	100	400	71	300	36
IA bomba 1	III	100	400	54	30	16
AP bomba 1	III	80	400			
IT Bomba 1	III	80	400	54		
IM Maniobra	II	1	230			10
IA bomba 2	III	100	400	54	30	16
AP bomba 2	III	80	400			
IT Bomba 2	III	80	400	54		

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 22 -
	CÁLCULOS ELÉCTRICOS		Rev. 0 Marzo 2005

IA Toma corriente	II	16	400	10	30	16
-------------------	----	----	-----	----	----	----

Donde:

- Nº polos = Número de polos.
- In = Calibre, en amperios.
- U = Tensión, en voltios.
- Ir = Intensidad de regulación, en amperios.
- Is = Sensibilidad, en miliamperios.
- Pc = Poder de corte, en kiloamperios.
- IA = Interruptor automático
- IM = Interruptor magnetotérmico
- AP = Contactor
- IT = Relé térmico

10.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.

10.1.- RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = U_{fn} / (R_{masas} + R_{neutro})$$

EBAR saneamiento.

Esquemas	I (A)	Protecciones	Idef	Sensibilida (A)
IA General	241	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	8,24	0.30
IA cuadro alarma	1	IEC60947-2 Instantáneos Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03
IA bateria condensadores	160	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03
IA alimentación Polipasto	3	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	8,24	0.30
IA Bomba 1	73	IEC60947-2 Instantáneos Un 415 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03
IA Bomba 2	73	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03
IA Bomba 3	73	IEC60947-2 InstantáneosUn: 415 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03
IA servicios	12	IEC60947-2 InstantáneosUn: 230 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03

EBAR agua riego.

Esquemas	I (A)	Protecciones	Idef	Sensibilida (A)
IA Bomba 1	14	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03
IA Bomba 2	14	IEC60947-2 Instantáneos Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	8,24	0.03

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.

- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- I_{def} = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

EBAR saneamiento.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I no disparo (A)	I fugas (A)
IA General		241	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.007
IA cuadro alarma		1	IEC60947-2 Instantáneos Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
IA bateria condensadores		160	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
IA alimentación Polipasto		3	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	0.15	0.001
IA Bomba 2		73	IEC60947-2 Instantáneos Un 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
IA Bomba 2		73	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
IA Bomba 2		73	IEC60947-2 InstantáneosUn: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
IA servicios		12	IEC60947-2 InstantáneosUn: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001


EBAR agua riego.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I no disparo (A)	I fugas (A)
IA Bomba 1		100	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.007
IA Bomba 2		100	IEC60947-2 Instantáneos Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.007




ANEJO N° 12 :

SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO	2
2.- DOCUMENTACIÓN APORTADA	3
3.- RED DE VIALES.....	3
4.- RED DE RIEGOS.....	5
5.- RED ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO	6
6.- RED DE GAS	7
7.- RED DE ABASTECIMIENTO.....	8
8.- RED DE SANEAMIENTO.....	9
9.- RED DE TELEFONÍA.....	10
10.- OBRAS DE FÁBRICA.....	11
11.- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS Y SERVICIOS	12
12.- VALORACIÓN DE LAS REPOSICIONES.....	13

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005


1.- OBJETO DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo es la justificación las afecciones que se producirán con la realización de las obras descritas en el presente documento.

En el trazado de las impulsiones se ha buscado en todo momento una afección mínima a los servicios existentes en los terrenos por los que discurre. Dado que las conducciones discurren por terrenos catalogados como viario urbano en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Burriana, no son esperables importantes afecciones, más aún si tenemos en cuenta que es esperable la implantación de las conducciones de forma gradual, conforme se urbanizan las unidades de ejecución por las que estas conducciones discurren. No obstante y en previsión de que el anterior supuesto no se produzca se realiza una descripción de las posibles afecciones y su reposición, cuya valoración se incorpora al presupuesto del presente documento. Para ello se realizaron las consultas correspondientes a las entidades interesadas.

El anejo se estructura en los siguientes apartados:

- I. Red de viales.
- II. Red de riegos.
- III. Drenajes.
- IV. Red de líneas eléctricas.
- V. Red de gas.
- VI. Red de Abastecimiento
- VII. Red de Saneamiento.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 3 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

VIII. Obras de fábrica.

2.- DOCUMENTACIÓN APORTADA.

Las entidades interesadas aportan planos de los tramos afectados por las obras. Dichos planos se han sintetizado en el Documento nº II, en el plano 13.- Reposiciones. A lo largo del presente anejo se presenta la documentación aportada.


3.- RED DE VIALES.

El trazado de las impulsiones afecta algunos de los caminos rurales existentes en la zona. La principal afección se produce sobre el vial de la CV-1860 (Carretera de Burriana al Grao de Burriana) de titularidad municipal. Otra afección de importancia se produce sobre el vial de la CV-185 (Carretera de Burriana al Puerto de Burriana) también de titularidad municipal. Otros viales menores afectados son:

- Camí L´Axiamo.
- Camí la Pedrera.
- Camí Fondo.
- Vial de la UEA-19.
- Vial de la UEA-15.
- Vial de la UEA-05.

Se ha valorado la reposición de todos los accesos y caminos afectados.

La tipología de los viales afectados es en su gran mayoría el de caminos rurales con una capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente. Existen otros

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 4 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

viales de menor entidad para acceso a los campos o fincas particulares cuya tipología se corresponde con viales de tierras o zahorras.

En la fichas adjuntas y en los planos correspondientes del documento II, se puede observar el emplazamiento de las afecciones detectadas a los distintos viales.

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
OV01	PK 0+235 EJE Saneamiento	Vial urbanización sectores A4 y A5	Reposición de pavimento, bordillo y acera, según tipología existente.
OV02	PK 0+930 EJE Saneamiento	Vial urbanización	Reposición de pavimento.
OV03	PK 1+000 - 1+171 EJE Saneamiento	Vial Carretera Burriana-Grao CV-1860	Reposición de pavimento.
OV04	PK 1+700 - 1+780 EJE Saneamiento	Vial unidad de actuación A-08	Reposición de pavimento.
OV05	PK 2+400 EJE Saneamiento	Vial Camí Fondo	Reposición de pavimento.
OV06	PK 2+612 - 2+800 EJE Saneamiento	Vial unidad de actuación A-15/A-10	Reposición de pavimento.
OV07	PK 2+614 EJE Saneamiento	Vial unidad de actuación A-15. Calle Vicente Aranda Blanch	Reposición de pavimento.
OV08	PK 2+775 EJE Saneamiento	Glorieta partida de la CV-185 Carretera Burriana-Puerto	Reposición de pavimento y bordillo de la glorieta.
OV09	PK 3+050 EJE Saneamiento		
OV10	PK 3+450 EJE Saneamiento	Vial del camí L'Axiamo	Reposición de pavimento.
OV11	PK 3+460 EJE Saneamiento	Vial acceso a futura A-22, hoy camino de tierras	Reposición de pavimento con la tipología existente.
OV12	PK 3+880 EJE Saneamiento	Vial camí La Pedrera	Reposición de pavimento.
OV13	PK 4+375 - 4+590 EJE Saneamiento	Vial, bordillos y alcorques en el camí la Serratella, junto a la EDAR Burriana	Reposición de pavimento, bordillos y alcorques afectados.


4.- RED DE RIEGOS.

Dadas las características de las explotaciones agrícolas existentes en la zona, donde mayoritariamente son explotaciones de cultivo de cítricos, la red de riegos es importante, por lo que se ha prestado especial atención a las mismas. Tras la consulta a los servicios técnicos municipales y las visitas de campo realizadas por los técnicos de esta empresa, se detectan las siguientes afecciones, todas ellas pertenecientes a la red de riego por gravedad. Las diferentes obras de riego existente y su emplazamiento se presenta en la siguiente tabla:

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
OR01	PK 0+928 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR02	PK 1+930 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR03	PK 2+030 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR04	PK 2+210 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR05	PK 2+285 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR06	PK 2+396 EJE Saneamiento	Acequia de riego de tierras	Reposición con la misma tipología.
OR07	PK 2+978 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR08	PK 3+447 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR09	PK 3+453 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR10	PK 3+580 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR11	PK 3+612 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR12	PK 3+734 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR13	PK 3+860 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR14	PK 3+915 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR15	PK 4+011 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR16	PK 4+055 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón	Reposición con la misma tipología.
OR17	PK 4+192 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón y cerramientos anexos	Reposición con la misma tipología.
OR18	PK 4+200 - 4+350 EJE Saneamiento	Acequias de tierras de varias dimensiones	Reposición con la misma tipología.
OR19	PK 4+600 EJE Saneamiento	Acequia de riego de hormigón (Acequia Rajolí de pota)	Reposición con la misma tipología.

En las fichas adjuntas y los planos del documento II se describen las afecciones realizadas y su reposición.

Se acompaña documentación aportada y recibida.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 6 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

5.- RED ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO .

En el trabajo de campo y en coordinación con el ente explotador de las mismas se han detectado las siguientes afecciones a las líneas eléctricas de media o baja tensión.

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
OA01	PK 2+784 EJE Saneamiento	Alumbrado viario CV-185	Reposición cableado eléctrico

En las fichas adjuntas y los planos del documento II se describen las afecciones realizadas y su reposición.

Se acompaña documentación aportada y recibida.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 7 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005


6.- RED DE GAS

En cuanto a la red de distribución de gas, según la información recibida de la compañía explotadora las afecciones posibles se limitan a las recogidas en el cuadro siguiente:

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
OG01	PK 3+450 EJE Saneamiento	Conducción PE. Distribución en media	Se pretende no afectar la conducción. En caso de afectar, reposición según normas de la compañía.

En las fichas adjuntas y los planos del documento II se describen las afecciones realizadas y su reposición.

Se acompaña documentación aportada y recibida.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 8 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

7.- RED DE ABASTECIMIENTO.

En cuanto a la red de abastecimiento de agua potable, según la información recibida de los servicios técnicos municipales y ante la no contestación de la entidad explotadora (FACSA) a nuestra consulta, se han podido definir las afecciones posibles y que se limitan a las recogidas en las fichas que se acompañan adjuntas y los planos del documento II, donde se describen las afecciones realizadas y su reposición.

Se acompaña documentación aportada y recibida.


8.- RED DE SANEAMIENTO.

En cuanto a la red de saneamiento, según la información recibida de los servicios técnicos municipales, y ante la no contestación de la entidad explotadora (FACSA) a la consulta realizada, se han podido definir las afecciones posibles y que se limitan a las recogidas en el cuadro siguiente:

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
ODS01	PK 0+733 EJE Saneamiento	Colector unitario DN600	Se pretende no afectar. En caso de afectar, reposición según tipología existente
ODS02	PK 3+457 EJE Saneamiento	Acequia de riego	Reposición con la misma tipología.
ODS03	PK 4+650 EJE Saneamiento	Conducción FD250	No se DEBE afectar
ODS04	PK 4+600 EJE Saneamiento	2 Conducciones FC500, 1 conducción PVC250, entrada de agua bruta a la EDAR de Burriana	No se DEBE afectar

En las fichas adjuntas y los planos del documento II se describen las afecciones realizadas y su reposición.

Se acompaña documentación aportada y recibida.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 10 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

9.- RED DE TELEFONÍA.

En cuanto a las líneas telefónicas, consultada la entidad competente y tras la recepción de su respuesta se han definido las siguientes afecciones.

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
OTF01	PK 0+980 EJE Saneamiento	Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-3	Reposición con la misma tipología.
OTF02	PK 2+350 EJE Saneamiento	Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-2	Reposición con la misma tipología.
OTF03	PK 3+140 - 3+250 EJE Saneamiento	Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-2	Reposición con la misma tipología.
OTF04	PK 2+755 - 2+770 EJE Saneamiento	Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-1	Reposición con la misma tipología.

En las fichas adjuntas y los planos del documento II se describen las afecciones realizadas y su reposición.


Se acompaña documentación aportada y recibida.

10.- OBRAS DE FÁBRICA.

En cuanto a las obras de fábrica menores se han realizado diferentes visitas de campo y se han definido las siguientes afecciones.

CLAVE	SITUACIÓN	AFECCIÓN	REPOSICIÓN
ODF00	PK 0+929 EJE Saneamiento	Cerramiento tela metálica galvanizada simple torsión	Reposición del cerramiento existente
ODF01	PK 1+890 EJE Saneamiento	Construcción rústica aislada	No se afectará
ODF02	PK 2+300 EJE Saneamiento	Construcción rústica aislada con patio exterior compuesto por cerramiento metálico y puerta practicable	Reposición del cerramiento existente
ODF03	PK 2+790 EJE Saneamiento	Construcción rústica aislada con patio exterior compuesto por cerramiento de bloques de fábrica y celosía prefabricada	Reposición del cerramiento existente
ODF04	PK 3+875 EJE Saneamiento		En caso de afección, reposición del cerramiento existente
ODF05	PK 4+375 EJE Saneamiento	Cerramiento de parcela particular	Reposición del cerramiento existente
ODF06	PK 4+375 EJE Saneamiento	Cerramiento de parcela particular	Reposición del cerramiento existente
ODF07	PK 4+600 EJE Saneamiento	Cerramiento de EDAR Burriana	Reposición del cerramiento existente
ODF08	PK 0+600 EJE de Riego	Conducciones y obras de fábrica en el interior de la EDAR	No se deben afectar ninguna de las instalaciones
ODF09	Varios PK's	Cerramientos de campos de cultivos	Reposición del cerramiento existente
ODF10	Varios PK's	Elementos divisorios de propiedad en campos de cultivo	Reposición según la tipología existente.

En las fichas adjuntas y los planos del documento II se describen las afecciones realizadas y su reposición.


	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 12 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

11.- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS Y SERVICIOS

Las obras proyectadas requieren la coordinación con los siguientes organismos y servicios:

- Servicios Municipales del Ayuntamiento de Burriana.
- Compañía Telefónica.
- Compañía eléctrica.
- Compañía de gas.
- Compañía de agua potable y saneamiento.
- Sindicato de Riego de Burriana.

En las páginas adjuntas se pueden observar los diferentes escritos realizados para contactar y conseguir información de todas las entidades referidas.

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 13 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

12.- VALORACIÓN DE LAS REPOSICIONES.

La valoración de las reposiciones se ha incorporado al presupuesto general, desglosándose del siguiente modo:

- Reposición de viales.

Código	VIALES		Proyecto			
	Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Med	Importe
010601	M3		BASE ZAHORRA ARTIFICIAL	21,14	600,600	12.696,68
010602	T		PAVIM.BITUM.CALIENTE	47,29	384,384	18.177,52
010603	T		RIEGO IMPRIMACION ECI	206,06	2,403	495,16
010604	M		BORDILLO HORMIGON 15x25x50	10,57	60,000	634,20
010605	M2		ACERA LOSETA HIDRÁULICA	18,84	67,500	1.271,70

TOTAL

33275.26

- Reposición de riego.

Código	RIEGO		Proyecto			
	Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010607	M2		CAPA LIMPIEZA	8,15	63,500	517,53
010608	M2		ENCOFRADO	15,20	109,975	1.671,62
010609	M3		HORMIGON EN MASA HM-20/P/20/I	58,59	31,000	1.816,29
010610	M2		MALLAZO ELECTROSOLDADO	2,97	200,000	594,00
010611	U		P. A. JUSTIF REP. RIEGO EDAR	601,01	1,000	601,01

TOTAL

5200.45

- Reposición red de saneamiento.

Código	SANEAMIENTO		Proyecto		
Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010612	ML	REPOSICION COL RECTANGULAR	359,83	5,000	1.799,15

- Reposición red de abastecimiento.


Código	ABASTECIMIENTO		Proyecto		
Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010613	M	REPOSICIÓN PEAD 160 10 BAR	28,19	200,000	5.638,00

- Reposición red de gas.

Código	GAS		Proyecto		
Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010614	U	PA REPOSICION GAS	1.953,29	1,000	1.953,29

- Reposición red de drenaje.

Código	DRENAJE		Proyecto		
Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010615	U	PA REPOSICIÓN DRENAJE	901,52	1,000	901,52

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 15 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

- Reposición red eléctrica y alumbrado.

Código	INSTAL ELÉCTRICO ALUMBRADO		Proyecto		
Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010616	U	PA REP ELÉCTRICAS-ALUMBRA	1.502,53	1,000	1.502,53

- Reposición obras de fábrica.


Código	OBRAS DE FÁBRICA		Proyecto		
Partida	Ud.	Resumen	Unitario	Medición	Importe
010617	U	PA REP. OBRAS FÁBRICA	15.000,00	1,000	15.000,00

- Reposición obras de telefonía.

Código	OBRAS DE FÁBRICA		Proyecto		
Partida	Ud.	TELEFONÍA	Unitario	Medición	Importe
010618	U	PA REPOSICIÓN TELEFONÍA	1.275,76	1,000	1.275,76

El importe total del capítulo de reposiciones asciende a:

66.755,72 € (sesenta y seis mil setecientos cincuenta y cinco Euros, con setenta y dos céntimos).

 CIOPU	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 16 -
	SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN		Rev. 0 Marzo 2005

ANEXOS



GAS NATURAL Y CEGAS, S.A.

**Departamento de Conexiones y Acometidas en
A.P.A.**

A la atención de: D. Carlo Martínez.
Av / Baleares, nº 69.
46023 VALENCIA.

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU si con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



ENAGAS

Mantenimiento

Ctra. Vila Real – Onda Km 3 (Camino Azagador)

12540 VILA REAL.

Att: Juan Miguel Fullana

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU sl con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



TELFÓNICA
SECCIÓN PROYECTOS
Avd. Tarrega Monteblanco, 28
12006 CASTELLON

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU sl con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



FACSA
AGUAS POTABLES
C/Mayor 82-84
12001 CASTELLÓN

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU sl con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



FACSA
SANEAMIENTO
Camino Hondo s/n
12003 CASTELLÓN

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU sl con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



FACSA
ABASTECIMIENTO
C/ Barranquet, nº 14
12530 BURRIANA
Att: Rafael La Huerta

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU si con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



IBERDROLA, S.A.
SECCION PROYECTOS
C/ HERMANOS BOU, 239
12003 CASTELLON

Asunto: Detección de servicios en el Proyecto de Construcción de “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU si con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción “IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada.

De acuerdo con lo anterior, se les solicita información sobre la traza y profundidad si los hubiese del/los servicio/s existente/s en la zona, para la definición del trazado y sus posibles afecciones.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente,

Castellón, 1 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan plano de planta de la solución que se proyecta.



GENERALITAT VALENCIANA

**CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES I TRANSPORT.
D.G.O.P.**

Servei Territorial de Carreteres
Jefe Territorial del Servicio de Carreteras
D. MIGUEL LLORENS ALCÓN

AV. DEL MAR 16
12003 CASTELLON

Asunto: Autorización del área de carreteras de la CONSELLERÍA D'INFRAESTRUCTURES I TRANSPORT de la Comunidad Valenciana para la instalación en la carretera CV-1860 de las tuberías de impulsión integrantes de las infraestructuras básicas de la actuación urbanística Golf Sant Gregori de Burriana y que se definen en el Proyecto de Construcción de "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU sl con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN), encargado por la Urbanización Golf Sant Gregori S.A.

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada. Dichas conducciones presentan un trazado en planta que discurre en algún tramo paralelamente al vial de la CV-1860 (Carretera de Burriana al Grao de Burriana). Dichas conducciones discurren por debajo de las aceras de la zona urbana existente durante 180 m, y a una profundidad de la rasante de las tuberías de 1.4 m, siendo la sección tipo para las instalaciones la que se muestra en los planos adjuntos. Del mismo modo y además del tramo de paralelismo dichas conducciones atraviesan perpendicularmente el vial de la CV-1860, siendo la profundidad de la rasante de las conducciones de 1.5 m, y la sección tipo para dicho cruce la presentada en el plano adjunto.

Dado que la Consellería d'Infraestructures i Transport es titular de la CV-1860, les solicitamos autorización para la instalación de las conducciones bajo la acera de la carretera, y del mismo modo para realizar el cruce perpendicular de la CV-1860.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente, y quedando a su disposición para cuantas aclaraciones precise.

Castellón, 22 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan:

- Plano de planta de emplazamiento.
- Plano de planta de la afección.
- Plano de secciones tipo.



GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES I TRANSPORT.

D.G.O.P.

DIVISIÓ DE CARRETERAS

Jefe Territorial del Servicio de Carreteras

D. MIGUEL LLORENS ALCÓN

AV. DEL MAR 16
12003 CASTELLON

Asunto: Autorización del área de carreteras de la CONSELLERÍA D'INFRAESTRUCTURES I TRANSPORT de la Comunidad Valenciana para el cruce en la carretera CV-185 de las tuberías de impulsión integrantes de las infraestructuras básicas de la actuación urbanística Golf Sant Gregori de Burriana y que se definen en el Proyecto de Construcción de "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN).

Por la presente, se notifica que la empresa CIOPU sl con domicilio en la Avenida Hermanos Bou, numero 33 B 1ª; 12005 de Castellón, está procediendo a la redacción del Proyecto de Construcción "IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO TERCIARIO Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO EN LA ACTUACIÓN SANT GREGORI GOLF DE BURRIANA (CASTELLÓN), encargado por la Urbanización Golf Sant Gregori S.A.

El proyecto comprende la construcción de una doble impulsión (Aguas residuales y reutilización para riego) de tubería de PEAD 315 mm PN10 y un tratamiento terciario para agua depurada. Dichas conducciones presentan un trazado en planta que corta perpendicularmente al vial CV-185 (Carretera de Burriana al Puerto de Burriana) atravesando el vial a una profundidad media de 1.5 siendo la sección tipo para dicho cruce la presentada en el plano adjunto.

Dado que la Consellería d'Infraestructures i Transport es titular de la CV-185, les solicitamos autorización para la instalación de las conducciones bajo la acera de la carretera, y del mismo modo para realizar el cruce perpendicular de la CV-185.

Agradeciendo su colaboración se despide atentamente, y quedando a su disposición para cuantas aclaraciones precise.

Castellón, 22 de Diciembre de 2004
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

Se adjuntan:

- Plano de planta de emplazamiento.
- Plano de planta de la afección.
- Plano de secciones tipo.



SR. ALCALDE-PRESIDENTE

**AYUNTAMIENTO
12.530 - BURRIANA**

Asunto: Autorización para el cruce en la carretera CV-1860 y CV-185 de las tuberías de impulsión integrantes de las infraestructuras básicas de la actuación urbanística Golf Sant Gregori de Burriana y que se definen en el PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI.

Por la presente, se remite al Ayuntamiento de Burriana la documentación presentada en su día a la Direcció General d'Obres Publiques (Servici Territorial de Carreteres), y que debido al cambio de titularidad de las infraestructuras afectadas, se remite a su actual propietario.

Castellón, 16 de Febrero de 2005
Ciopu, S.L.

Fdo.: Jose Manuel Oliver Benlloch

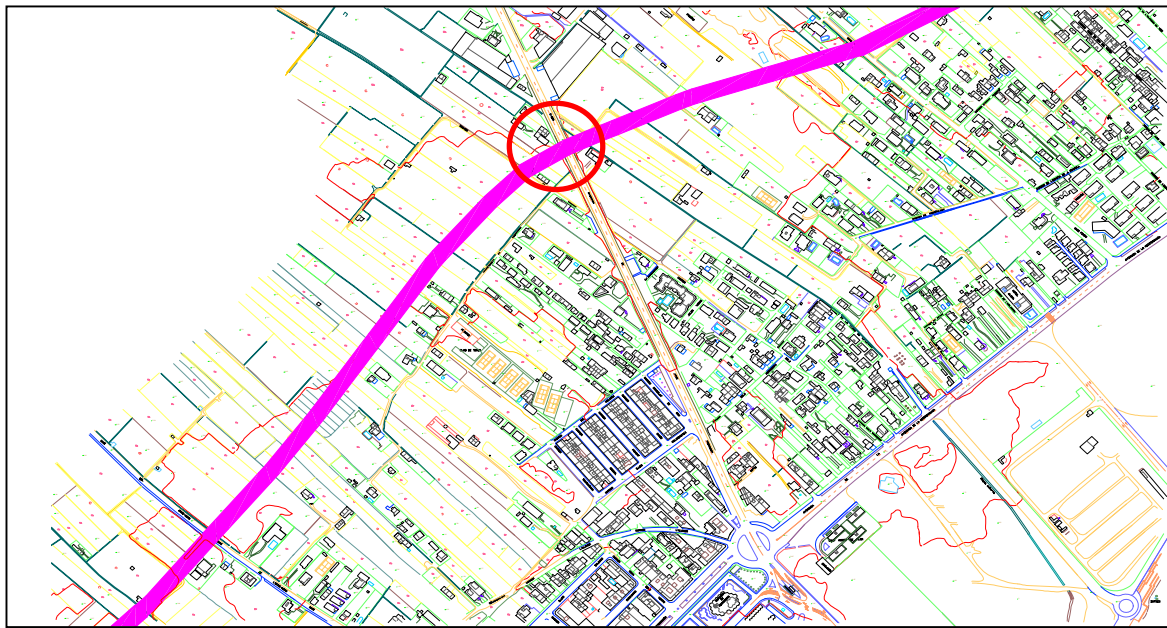
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	ALUMBRADO		
ETIQUETA	OA01	SITUACIÓN	PK 2+784. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Red de Alumbrado viario. CV-185



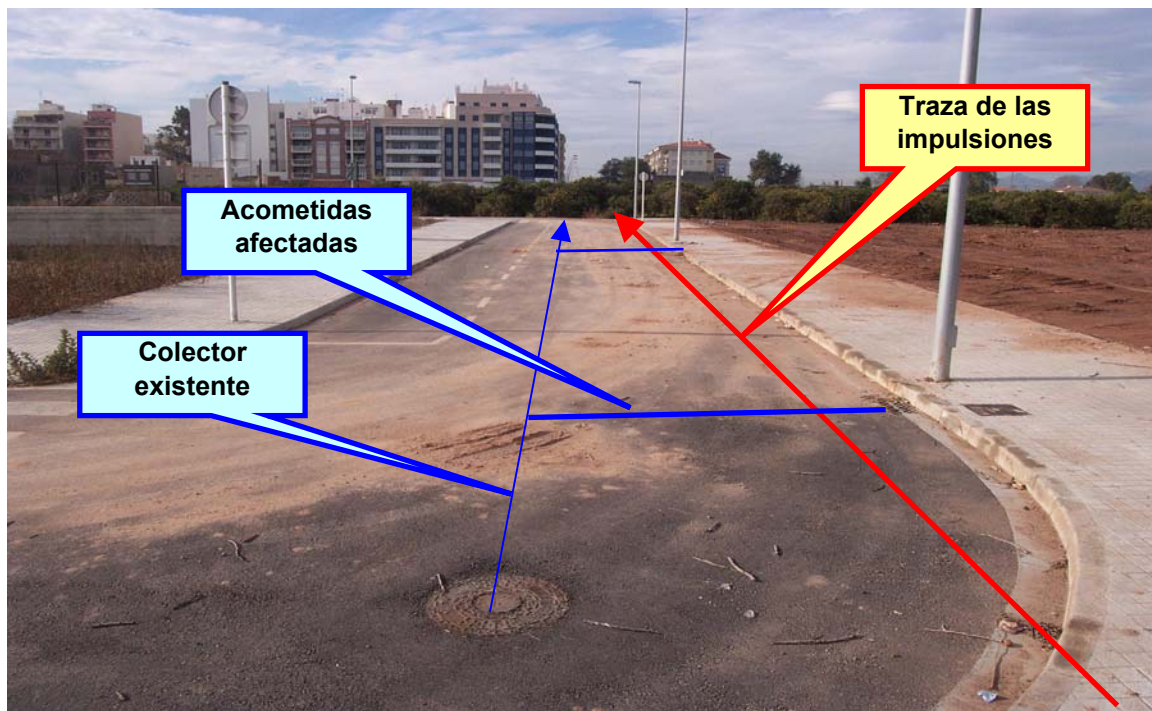
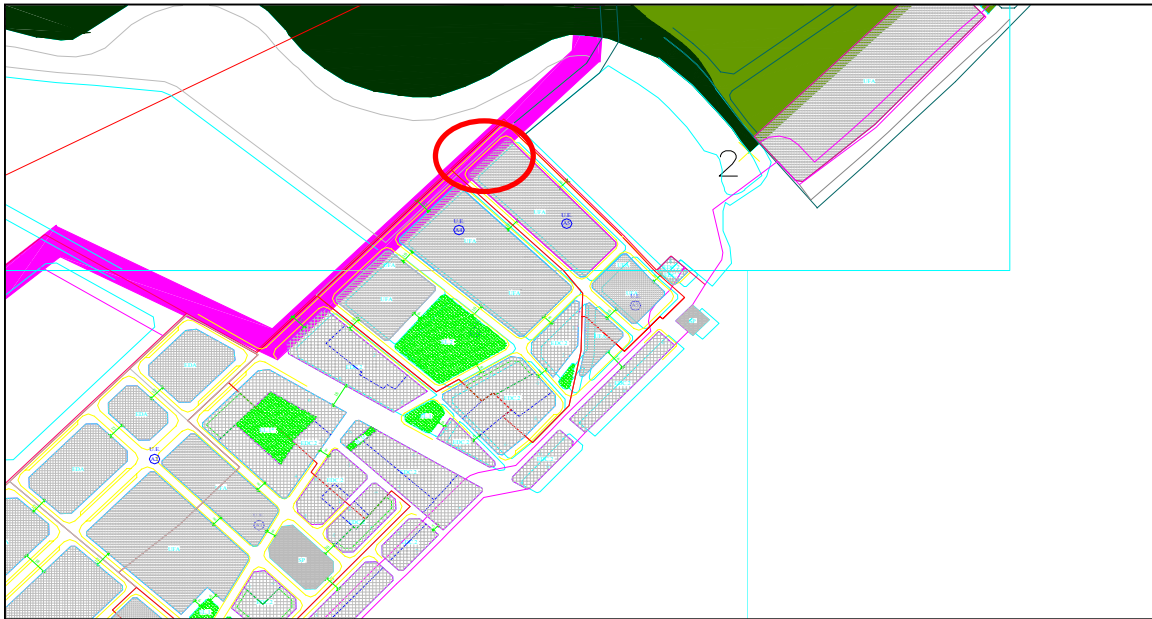
OBSERVACIONES: Se repondrá la posible afección sobre el cableado eléctrico

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE DRENAJE		
ETIQUETA	OD01	SITUACIÓN	PK 0+735 . EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Imbornales y acometidas a colector unitario



OBSERVACIONES: Se repondrá el colector con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

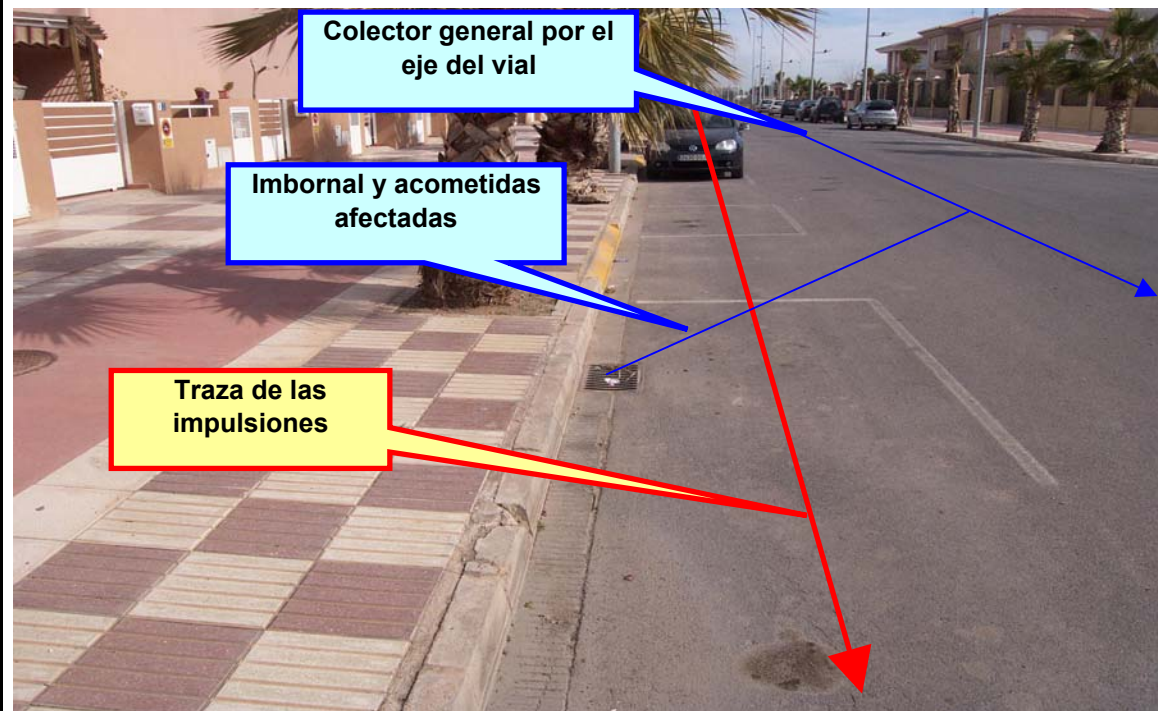
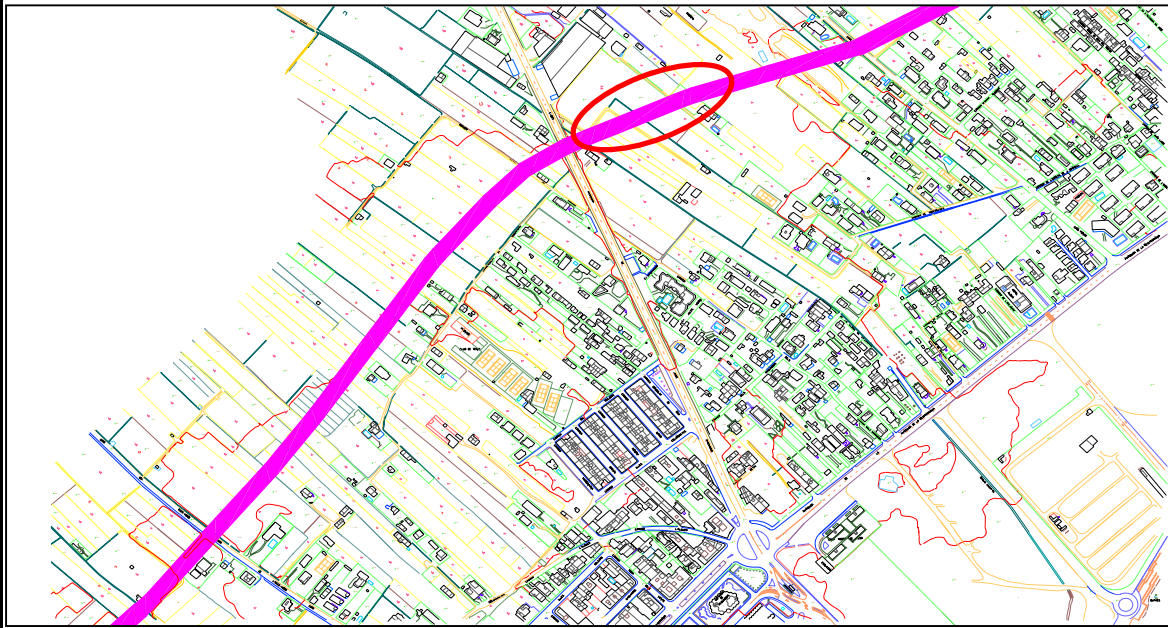
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE DRENAJE		
ETIQUETA	OD02	SITUACIÓN	PK 2+650 - 2+750. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acometidas de pluviales a colector general. Imbornal y colector de acometida



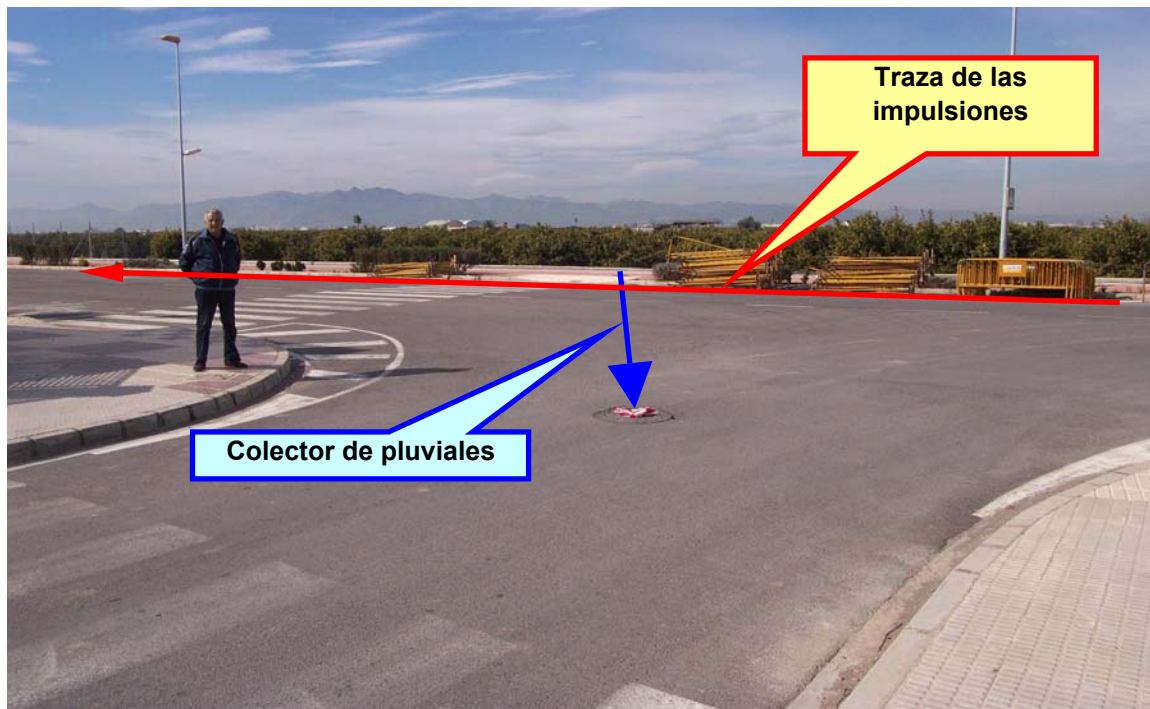
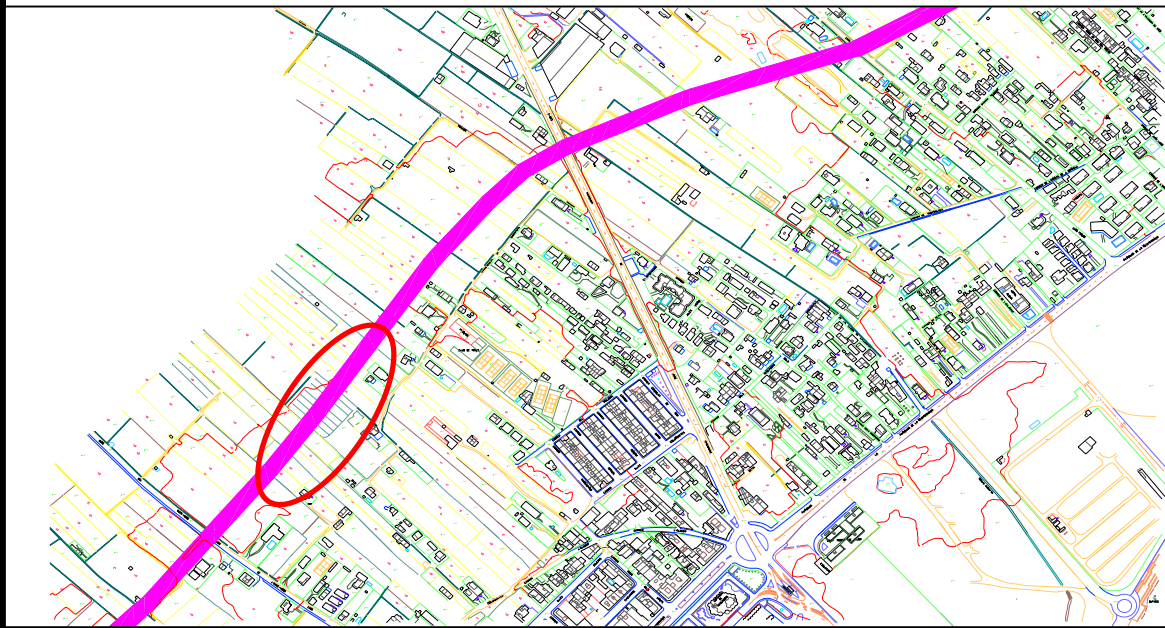
OBSERVACIONES: Se repondrán las acometidas afectadas. No se afecta el colector general

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE DRENAJE		
ETIQUETA	OD03	SITUACIÓN	PK 3+457. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Colector de drenaje de pluviales DN 600 hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá el colector con la misma tipología y trazado

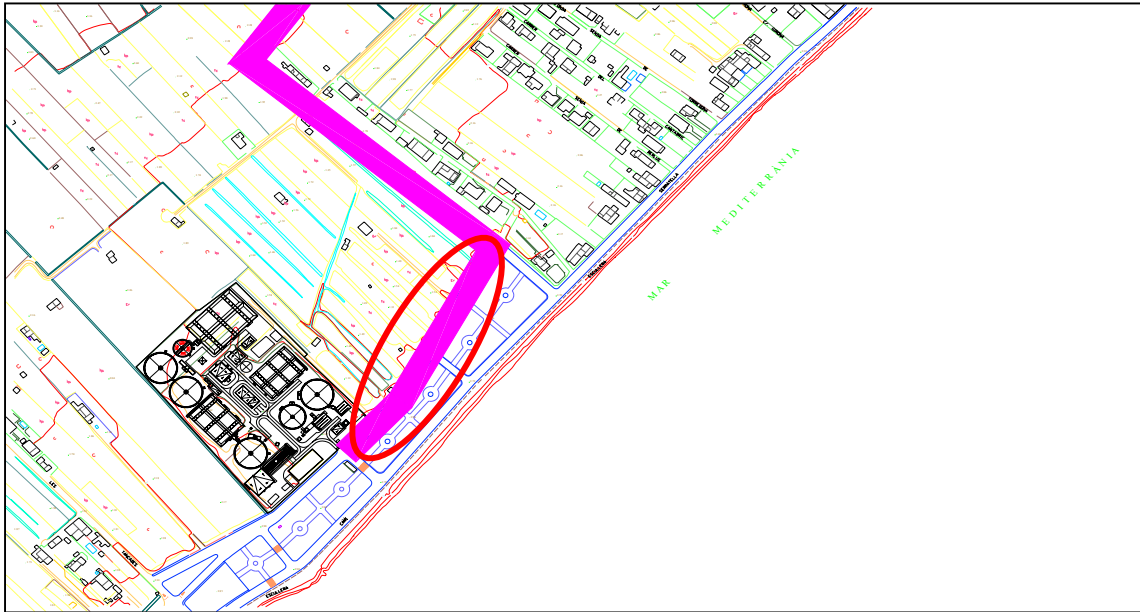
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE DRENAJE		
ETIQUETA	OD04	SITUACIÓN	PK 4+370-4+580. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acometidas de PVC de imbornales a colector a lo largo de todo el vial que discurre paralelo a la EDAR de Burriana. El colector no se afecta pues su traza discurre por el eje de dicho vial, sin coincidir con el eje de las impulsiones



OBSERVACIONES: Se repondrá el colector con la misma tipología y trazado

FICHA DE AFECCIÓN

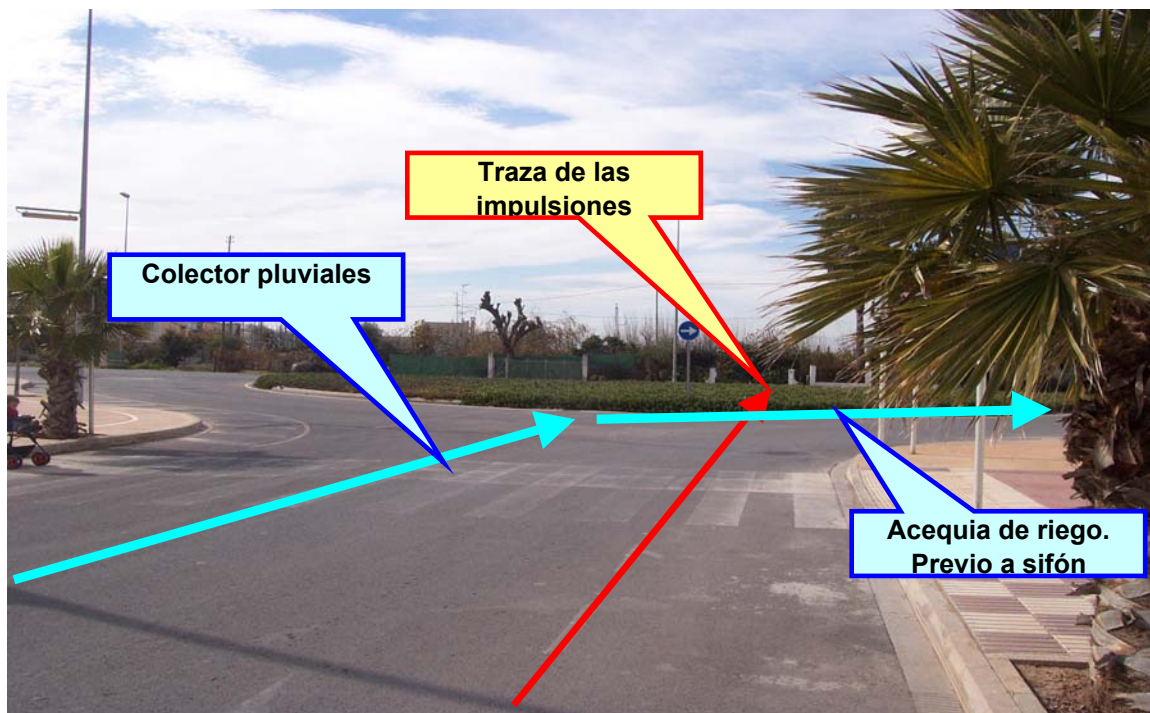
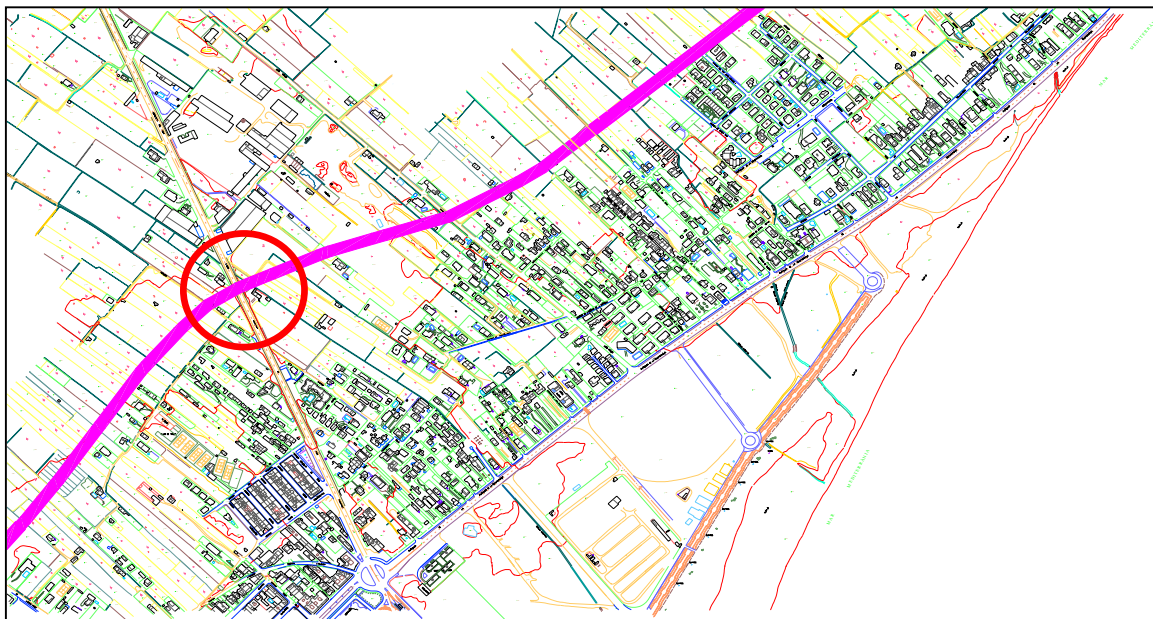
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE DRENAJE

ETIQUETA OD05 **SITUACIÓN** PK 2+750. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Red de drenaje de la actuación A-15. Vierte a acequia existente, la cual cruza mediante sifón la carretera de Burriana al Puerto de Burriana



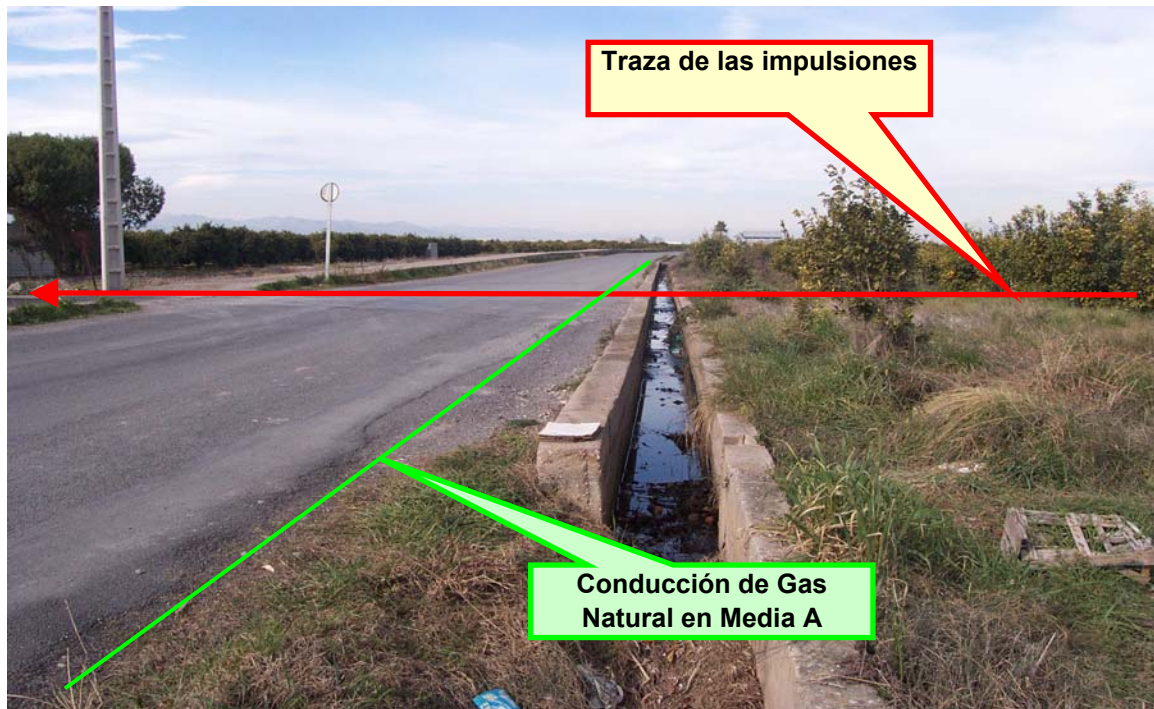
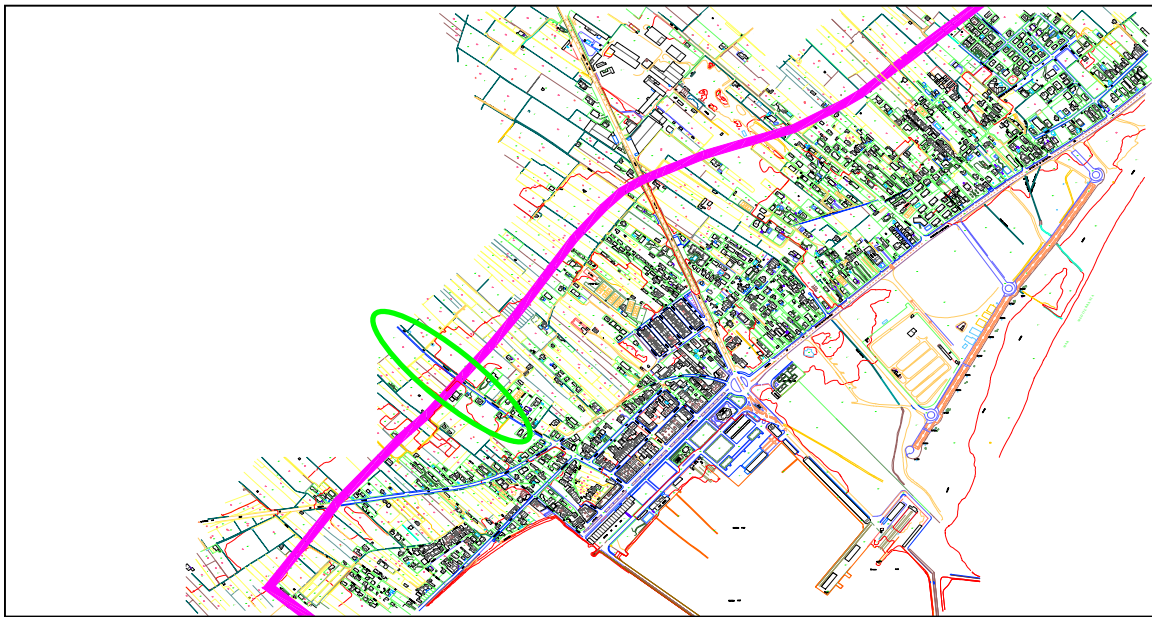
OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y trazado, sin afectar el sifón existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	RED DE GAS		
ETIQUETA	OG01	SITUACIÓN	PK 3+450 . EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:
 Conducción de gas (distribución en media) de polietileno que discurre a lo largo del camí L'Axiamo uniendo el núcleo de Burriana con el núcleo poblacional del puerto de Burriana. Se aprecia en el pavimento la reposición efectuada tras la instalación de la conducción



OBSERVACIONES: Por las características del servicio afectado se pretende no afectar dicha conducción. En caso de afectar se repondrá según las especificaciones de la compañía.

FICHA DE AFECCIÓN

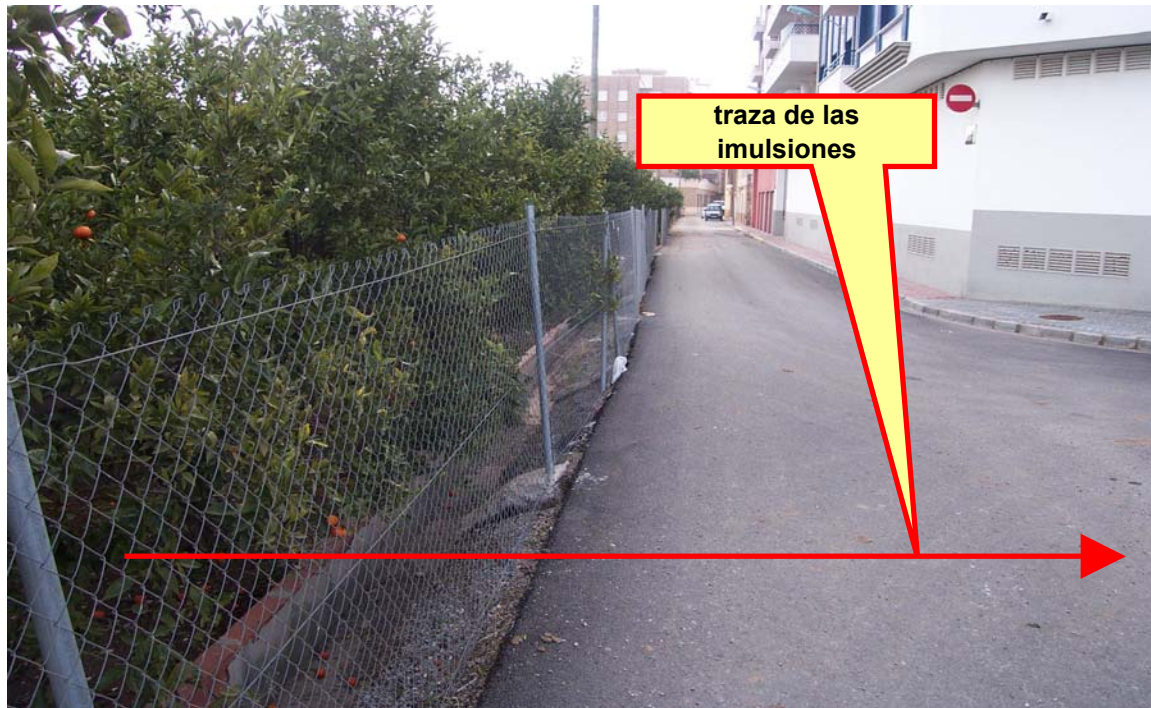
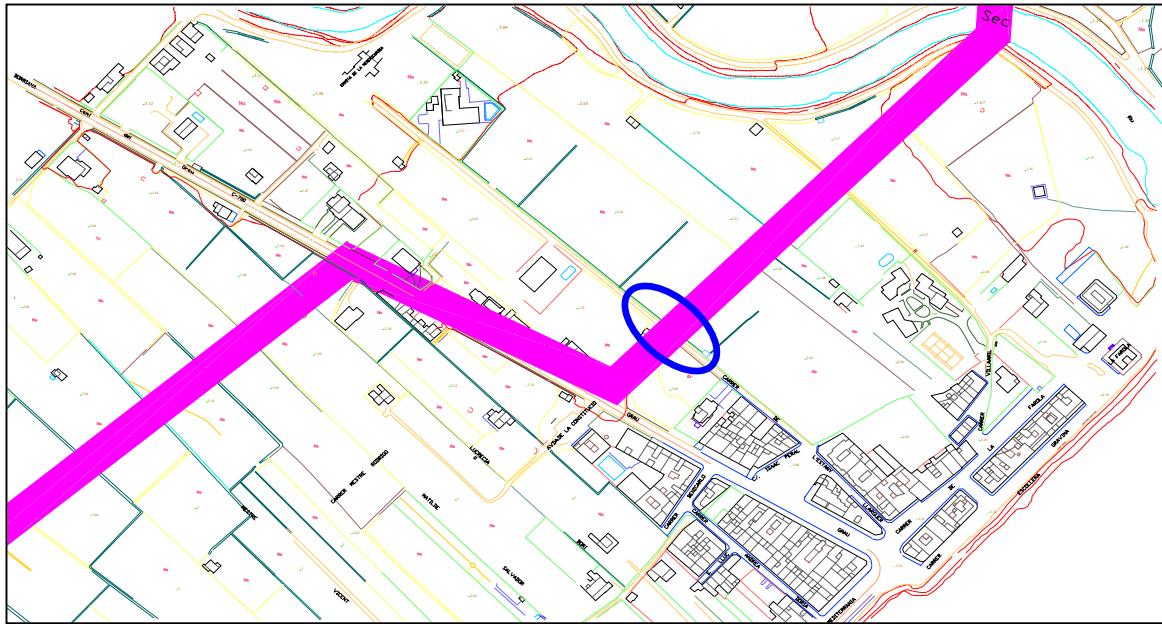
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE FABRICA

ETIQUETA ODF00 SITUACIÓN PK 0+929. EJE

DESCRIPCIÓN:

Cerramiento tela metálica galvanizada de simple torsión.



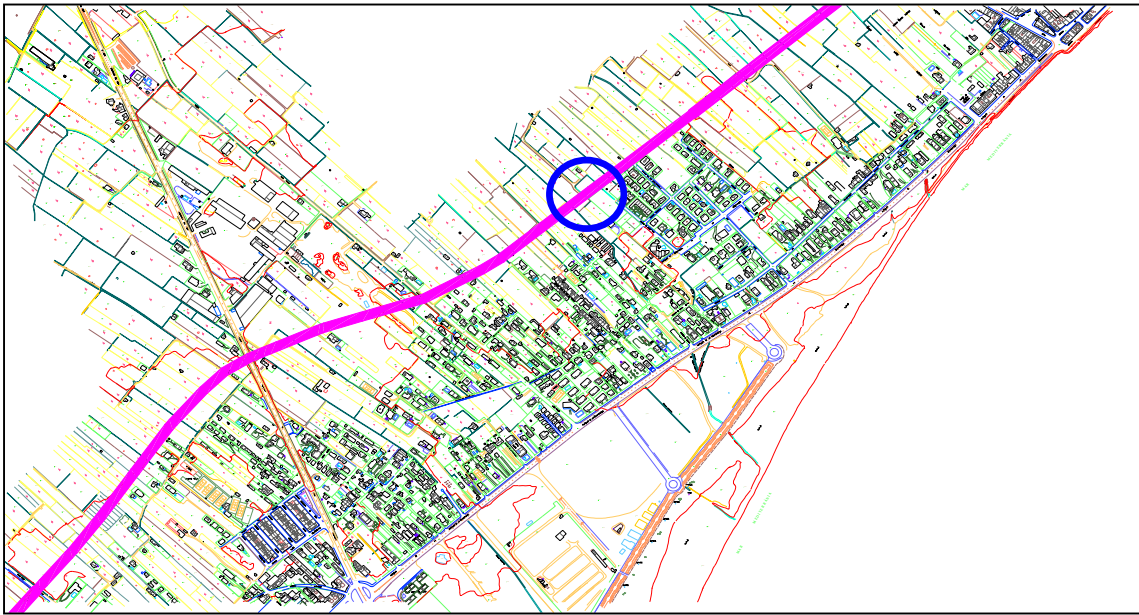
OBSERVACIONES: Se repondrá el cerramiento existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF01	SITUACIÓN	PK 1+890. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Construcción rústica aislada.



OBSERVACIONES: No se afectará

FICHA DE AFECCIÓN

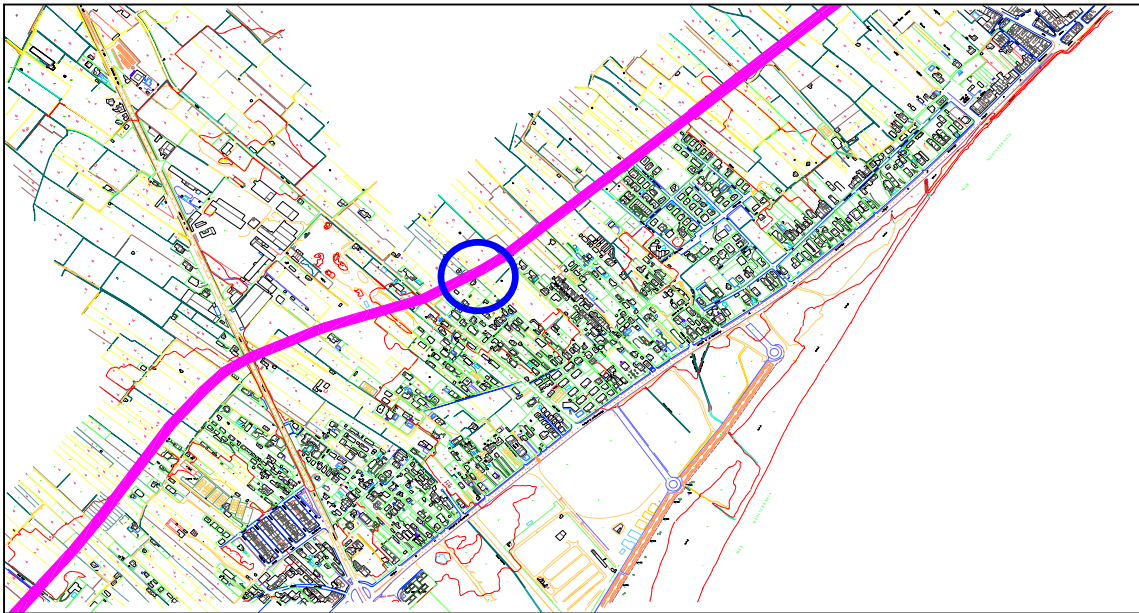
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE FABRICA

ETIQUETA ODF02 **SITUACIÓN** PK 2+300. EJE

DESCRIPCIÓN:

Construcción rústica aislada con patio exterior, compuesto por cerramiento metálico y puerta practicable.



OBSERVACIONES: Se repondrá el cerramiento existente

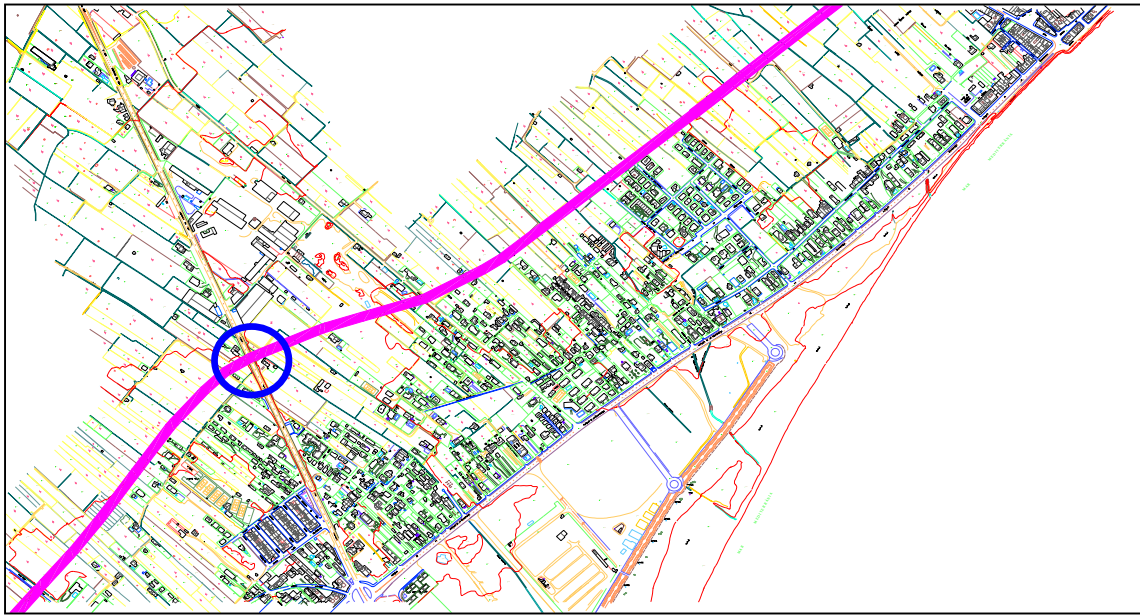
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF03	SITUACIÓN	PK 2+790. EJE

DESCRIPCIÓN:

Construcción rústica aislada con patio exterior, compuesto por cerramiento de bloques de fábrica y celosía prefabricada.



OBSERVACIONES: Se repondrá el cerramiento existente

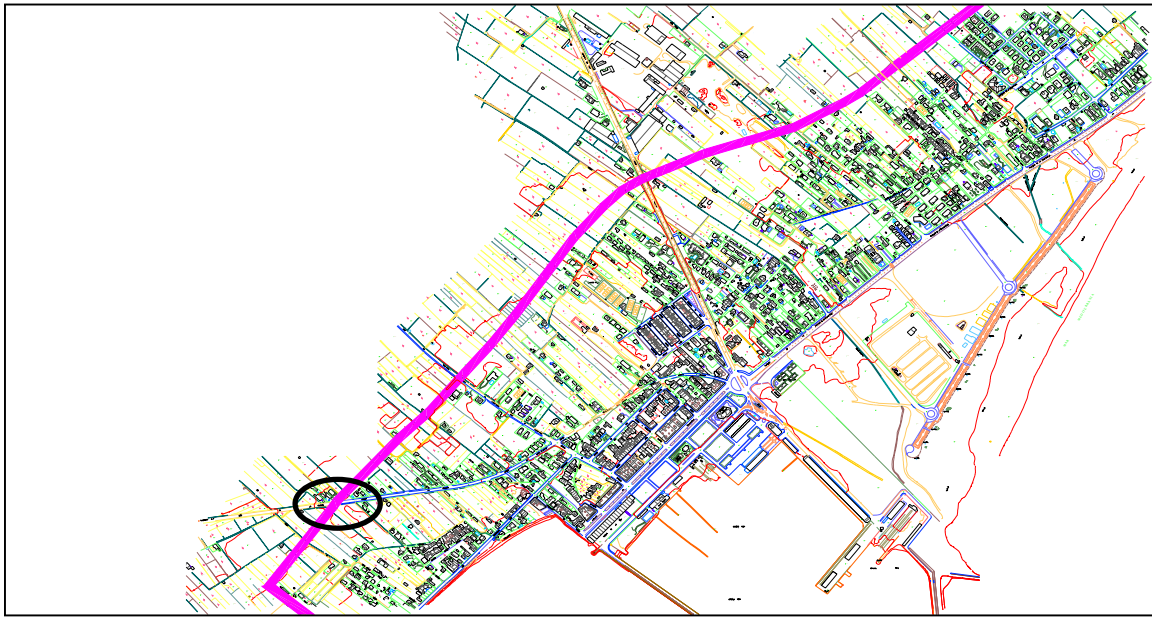
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF04	SITUACIÓN	PK 3+875. EJE

DESCRIPCIÓN:
Se afecta oblicuamente el vial del carrer de La Pedrera



OBSERVACIONES: Se repondra en caso de afección el cerramiento existente

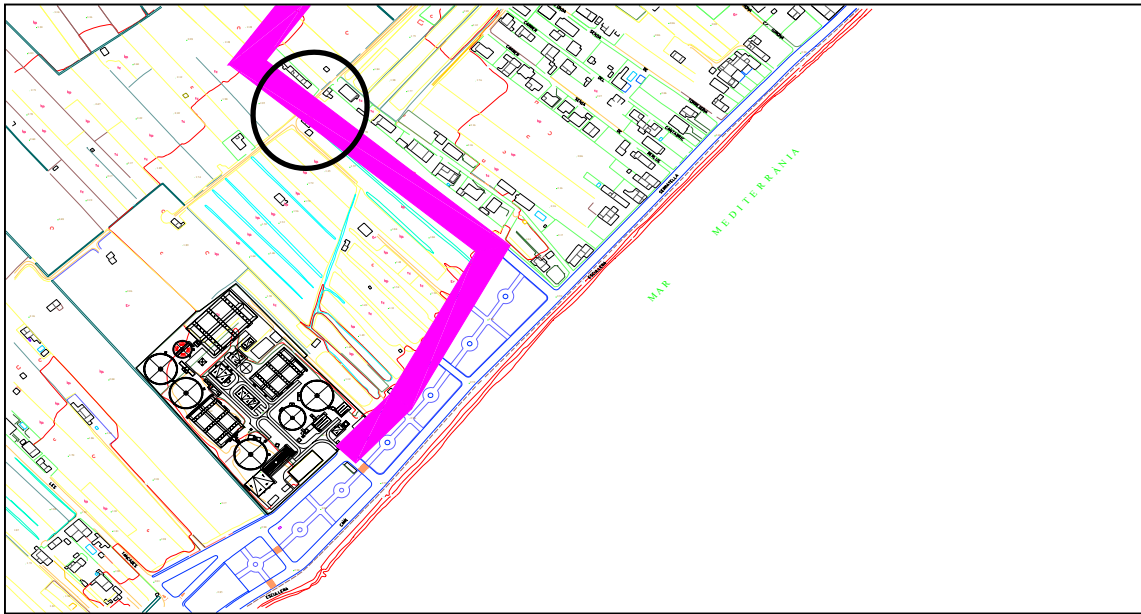
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF05	SITUACIÓN	PK 4+375. EJE

DESCRIPCIÓN:

Se afecta parcialmente al cerramiento de parcela particular



OBSERVACIONES:

Se repondra el cerramiento en toda la traza afectada con la misma tipología que la existente

Se repondra el cerramiento en toda la traza afectada con la misma tipología que la existente

FICHA DE AFECCIÓN

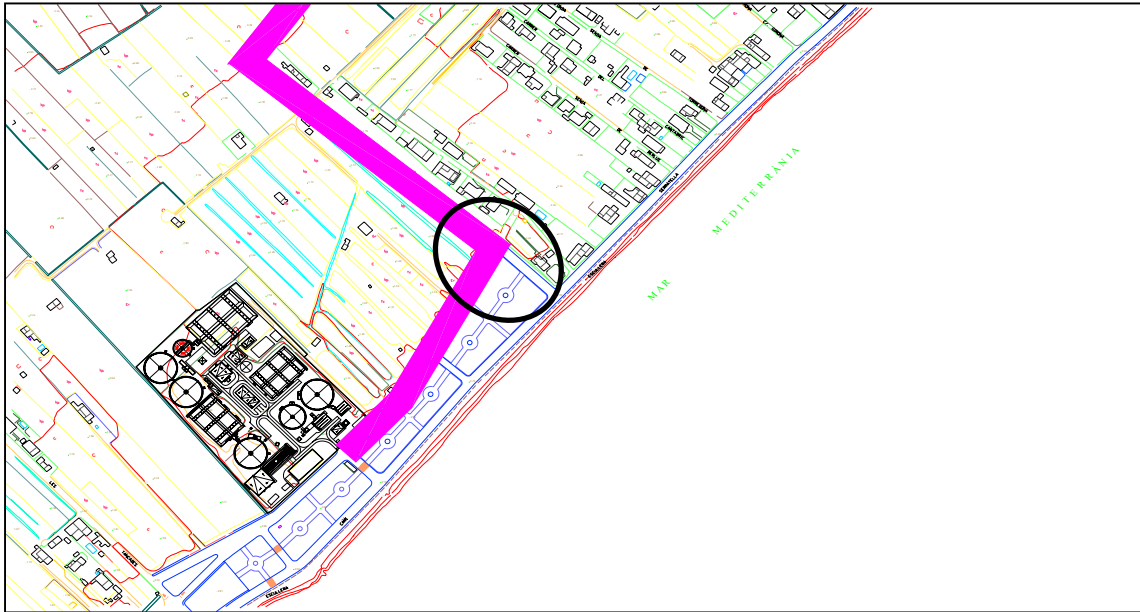
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE FABRICA

ETIQUETA ODF06 SITUACIÓN PK 4+375. EJE

DESCRIPCIÓN:

Se afecta parcialmente al cerramiento de parcela particular



OBSERVACIONES: Se repondra el cerramiento en toda la traza afectada, junto con los bordillos y acera afectados

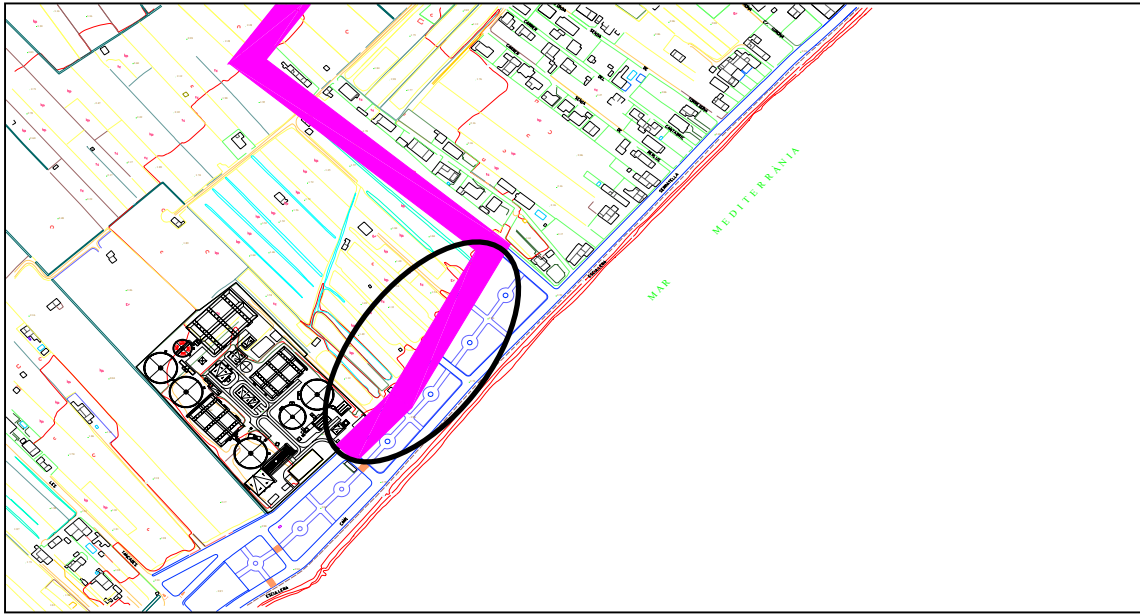
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF07	SITUACIÓN	PK 4+600. EJE

DESCRIPCIÓN:

Se afecta parcialmente al cerramiento de la EDAR de BURRIANA, compuesto por cerramiento tela metálica galvanizada de simple torsión.



OBSERVACIONES:

Se repondra el cerramiento en toda la traza afectada

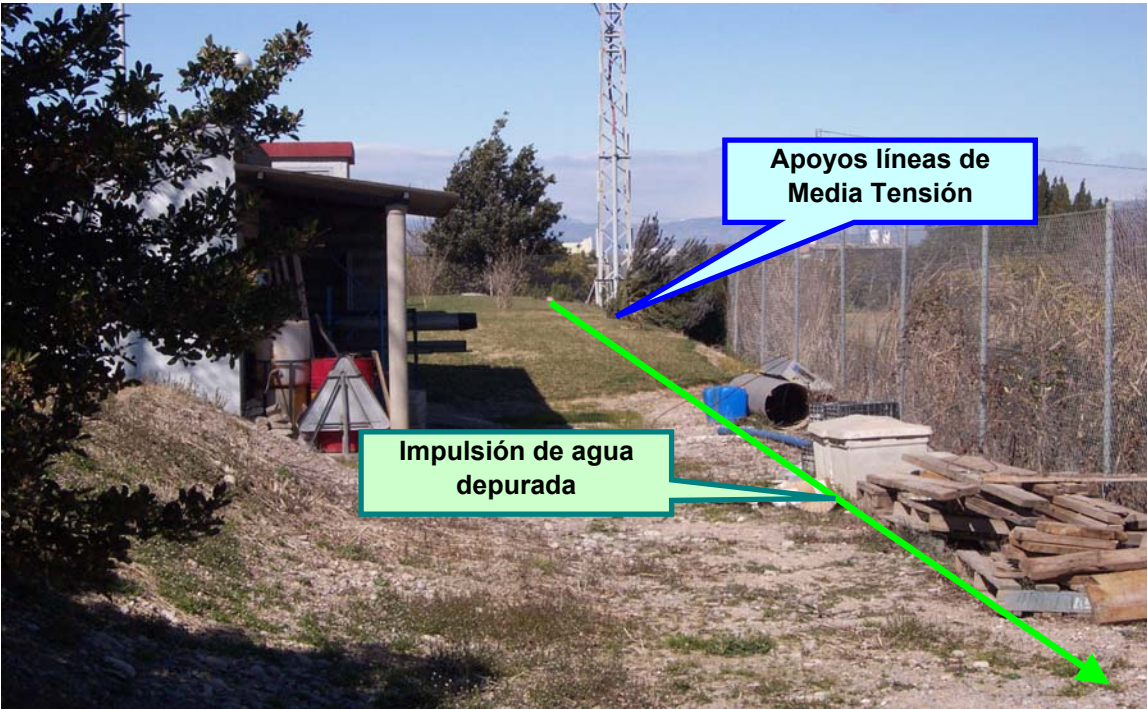
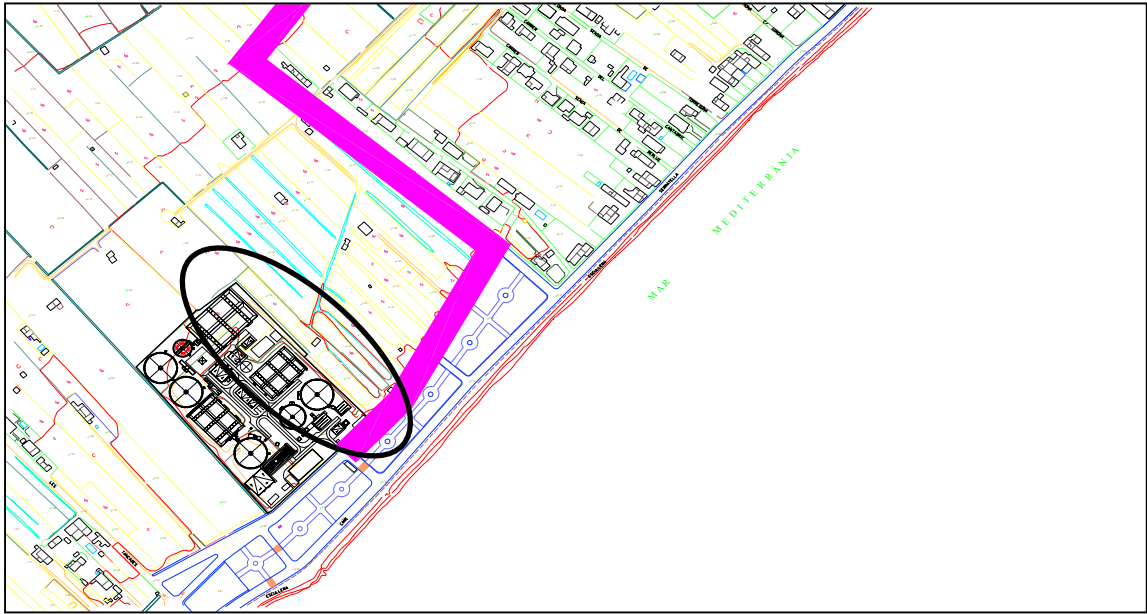
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE FABRICA

ETIQUETA ODF08 **SITUACIÓN** PK 0+600. EJE de Riego

DESCRIPCIÓN:
 La conducción de riego discurre en sus primeros 200 m por el interior de la EDAR de Burriana. Deberán evitarse especialmente las afecciones alas conducciones existentes, al igual que las obras de fábrica de la propia EDAR.



OBSERVACIONES: No se deberá afectar ninguna de las instalaciones. Especial cuidado en salvar apoyos de LMT

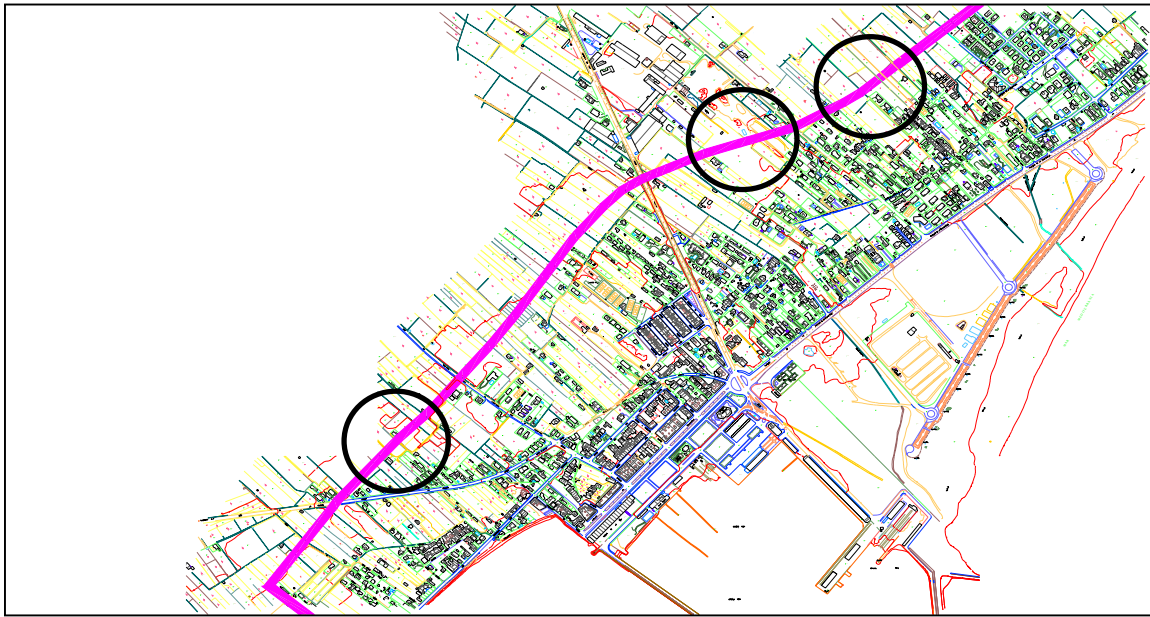
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF09	SITUACIÓN	VARIOS PKS

DESCRIPCIÓN:

La diversos cerramientos en los campos de cultivo de aquellas parcelas que son atravesadas por las impulsiones.



OBSERVACIONES:

Se repondrá según la tipología original

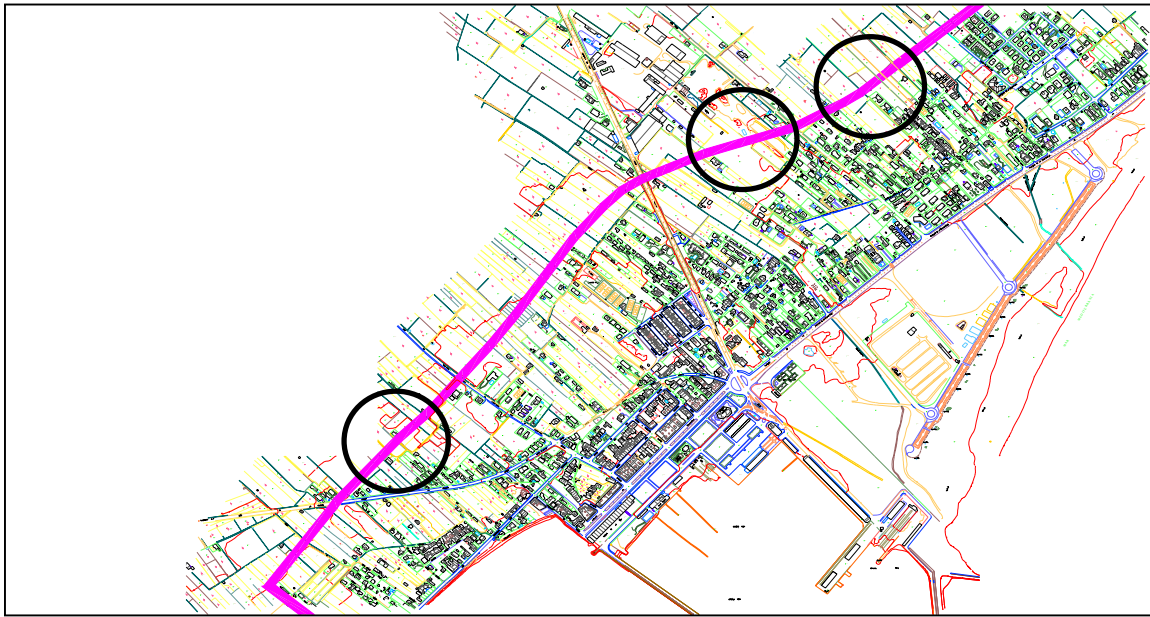
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE FABRICA		
ETIQUETA	ODF10	SITUACIÓN	VARIOS PKS

DESCRIPCIÓN:

La diversos elementos para divisoria de propiedad en los campos de cultivo de aquellas parcelas que son atravesadas por las impulsiones.



OBSERVACIONES:

Se repondrá según la tipología original

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

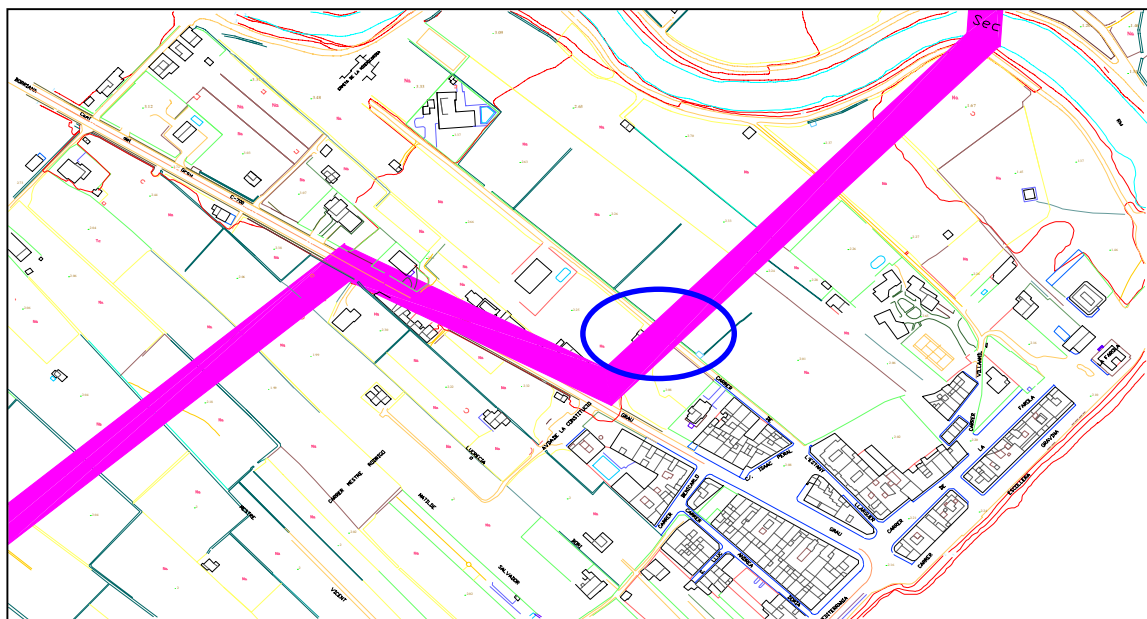
OR01

SITUACIÓN

PK 0+928. EJE de Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

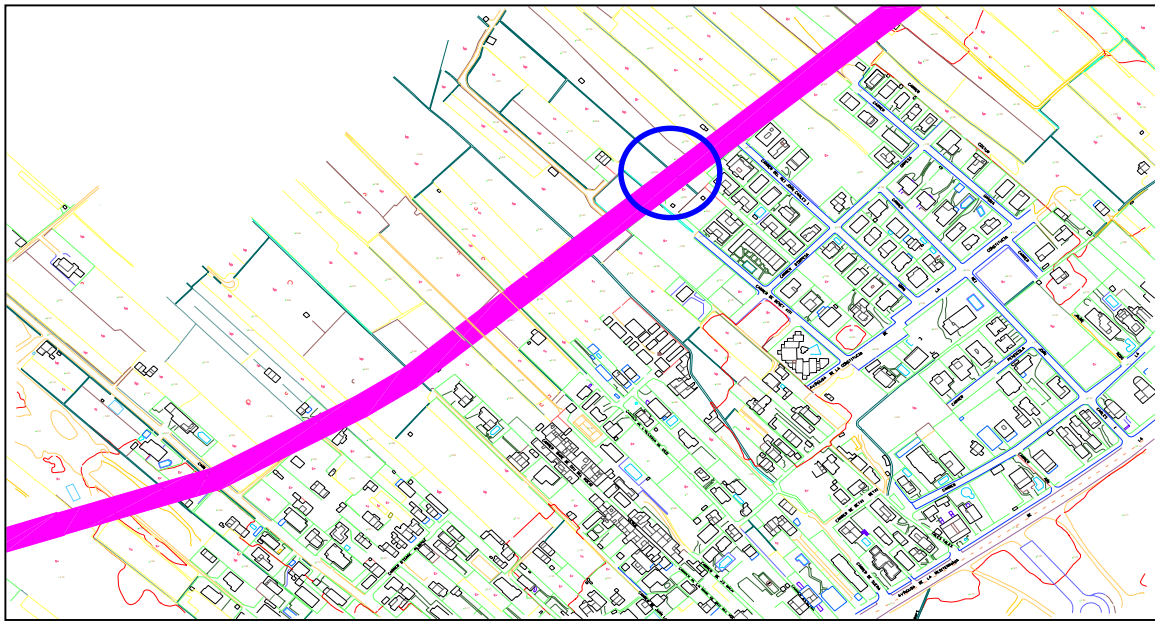
OR02

SITUACIÓN

PK 1+930. EJE de Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

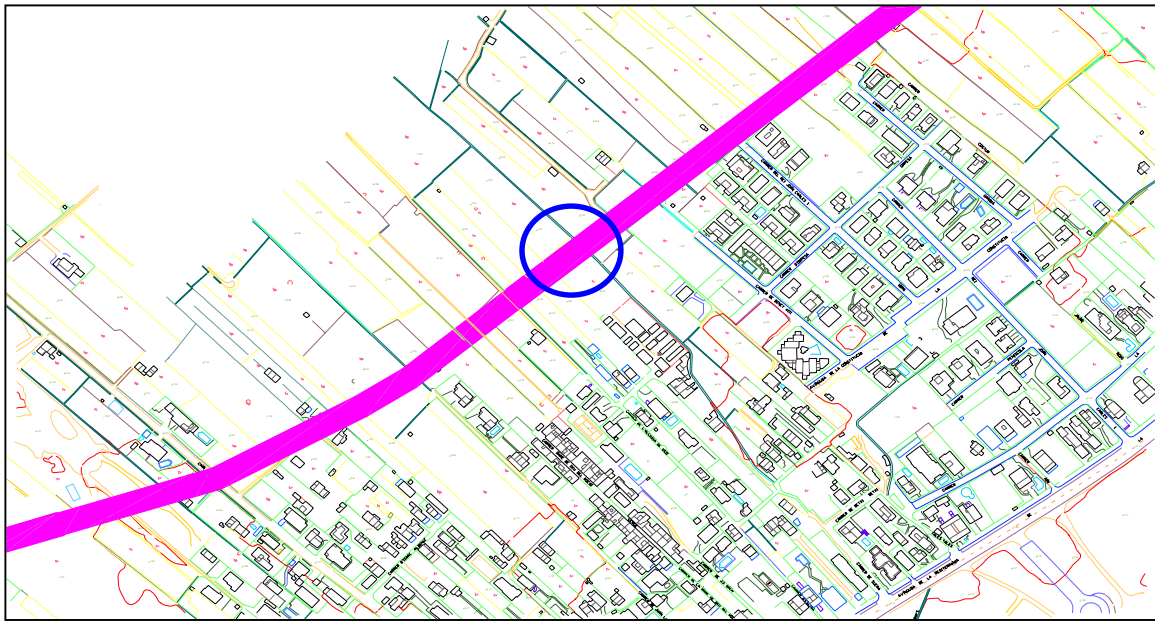
OR03

SITUACIÓN

PK 2+030. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón dimensiones 1 x 0.7 m



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

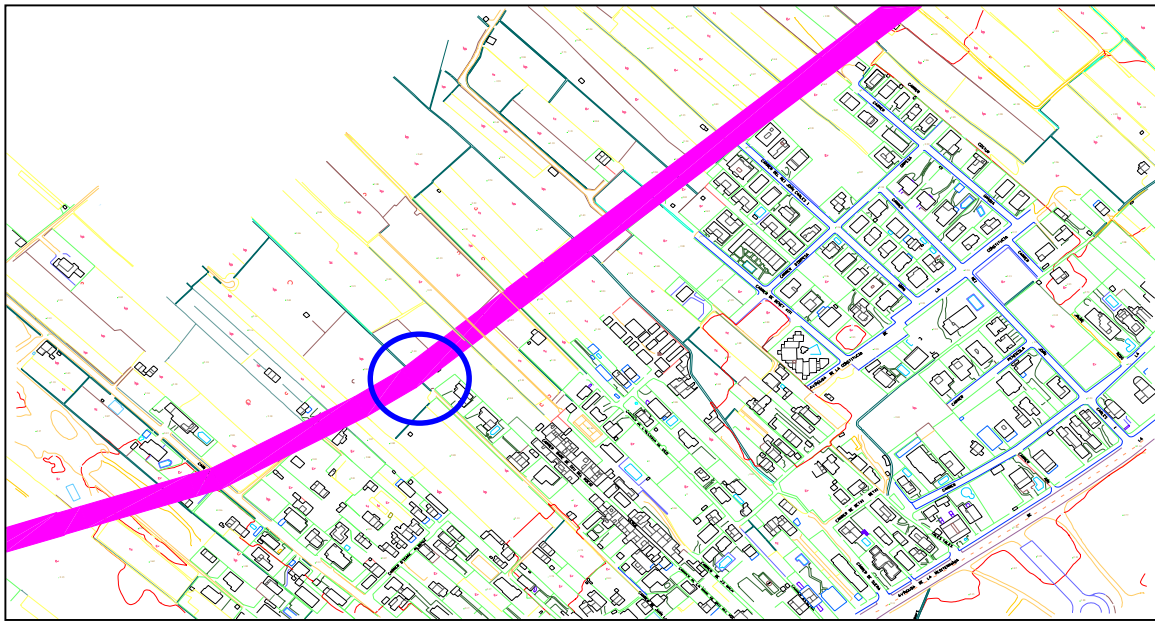
OR04

SITUACIÓN

PK 2+210. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

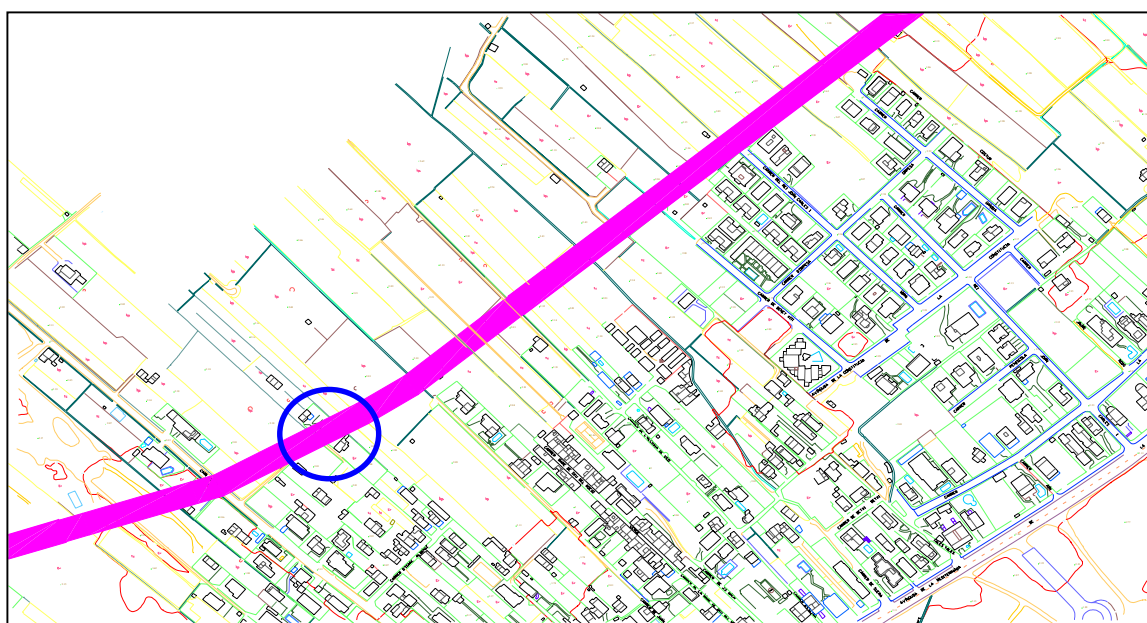
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE RIEGO		
ETIQUETA	OR05	SITUACIÓN	PK 2+285. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón junto a vallado metálico perteneciente a construcción rural



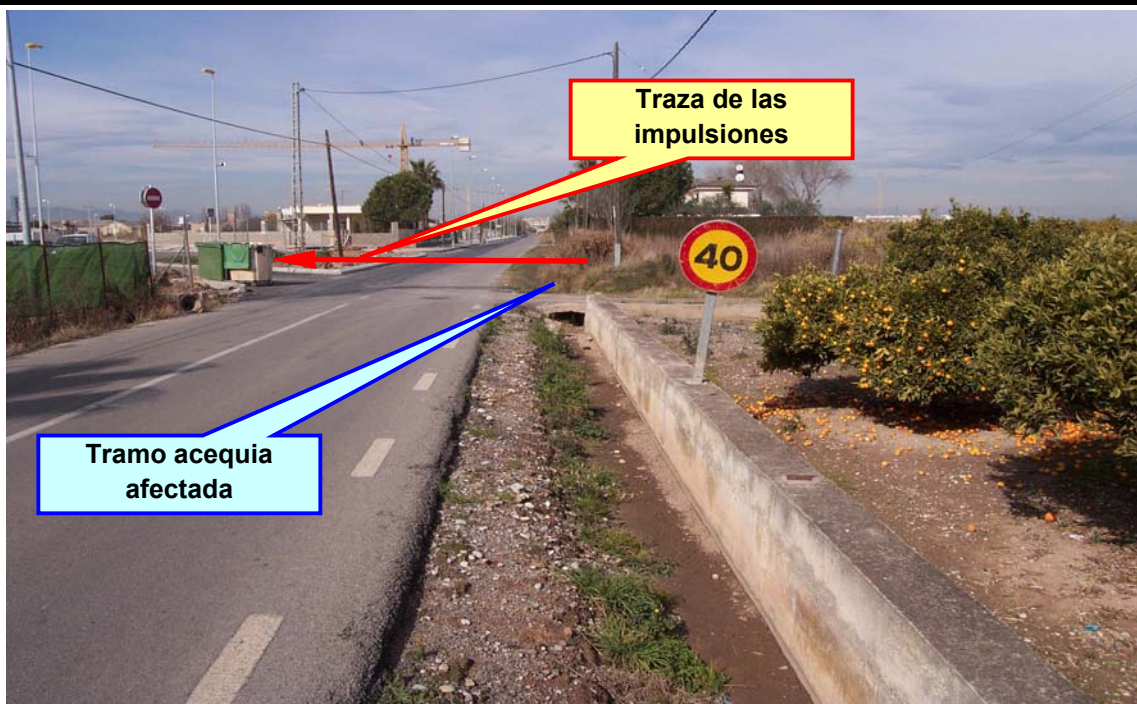
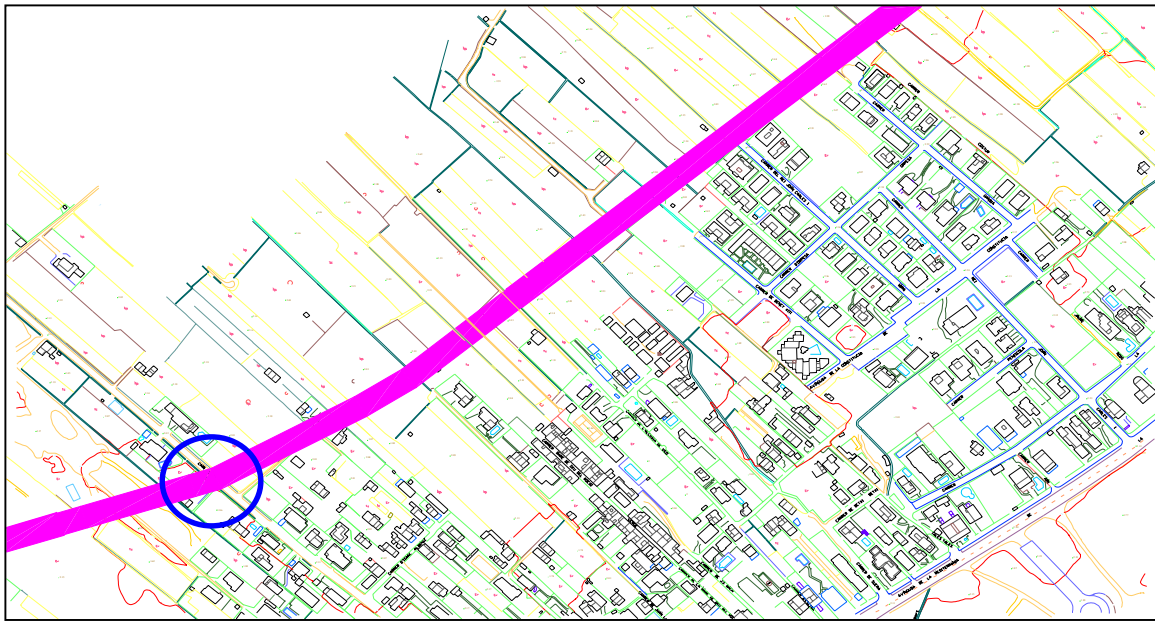
OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE RIEGO		
ETIQUETA	OR06	SITUACIÓN	PK 2+396. EJE

DESCRIPCIÓN:
Acequia de tierras para riego del camí fondo



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia y muro existente

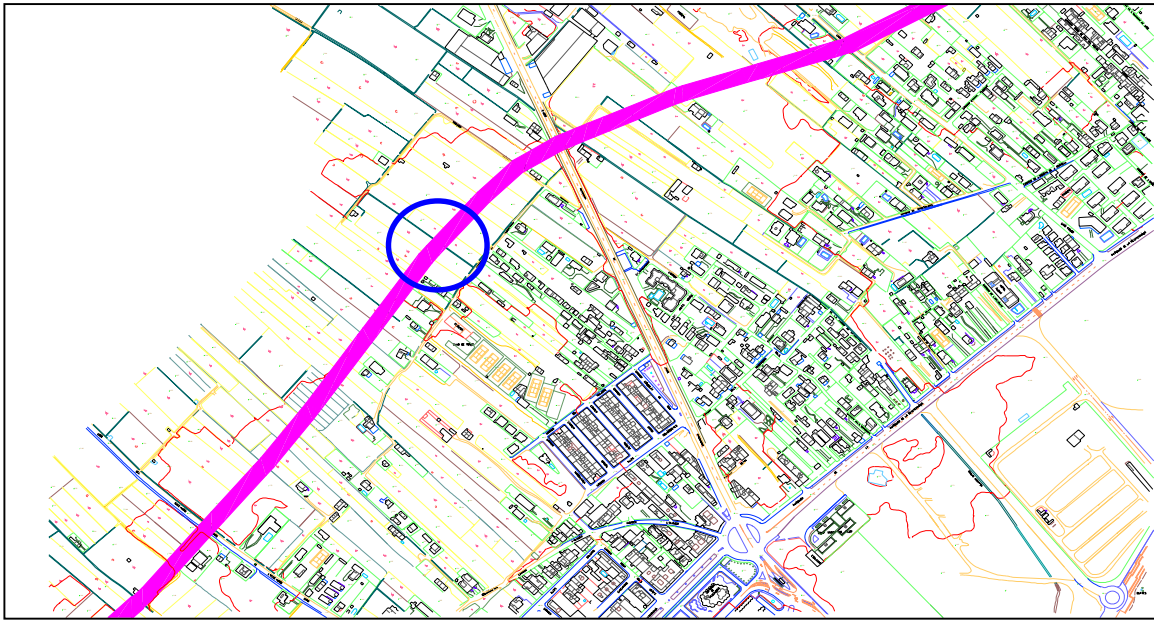
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE RIEGO		
ETIQUETA	OR07	SITUACIÓN	PK 2+978. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

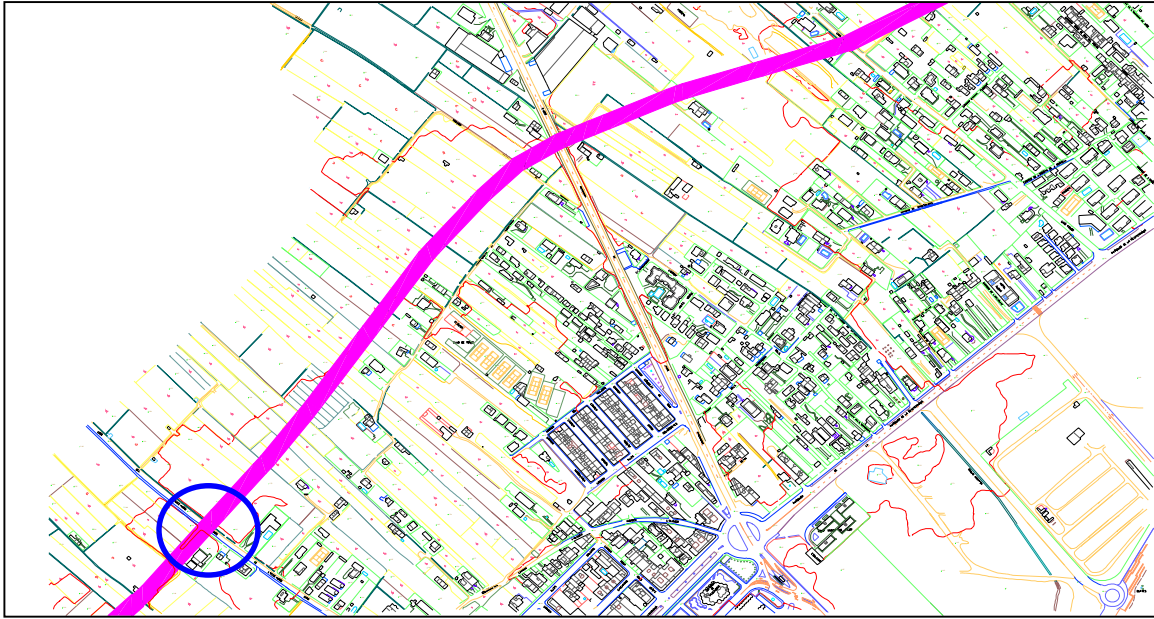
OR08

SITUACIÓN

PK 3+447. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

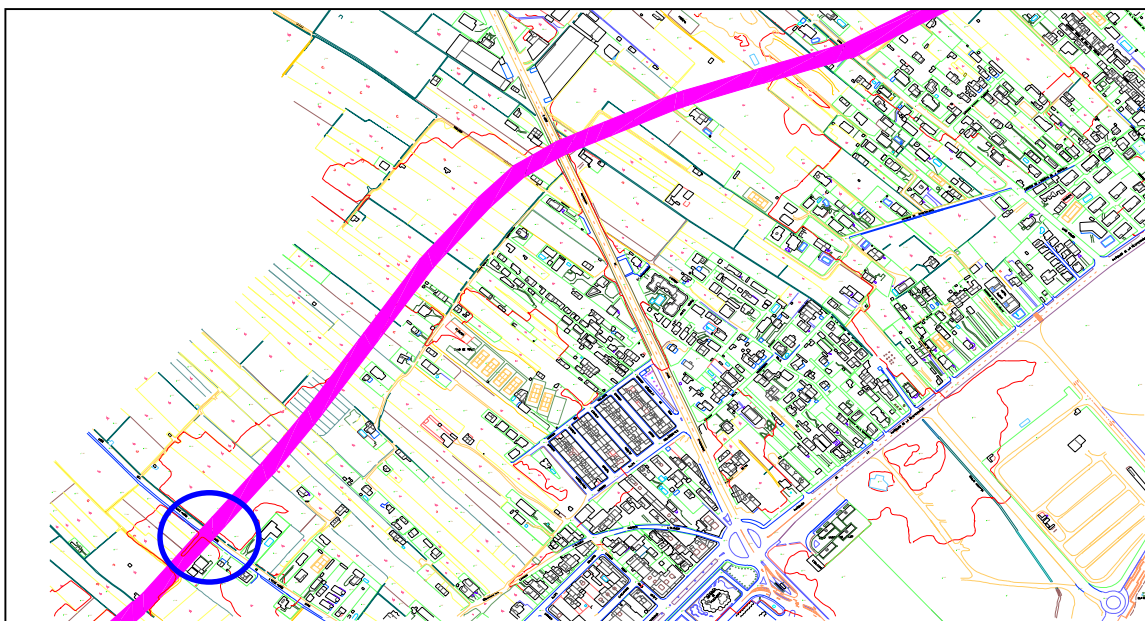
OR09

SITUACIÓN

PK 3+453. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón junto a emisario de saneamiento



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

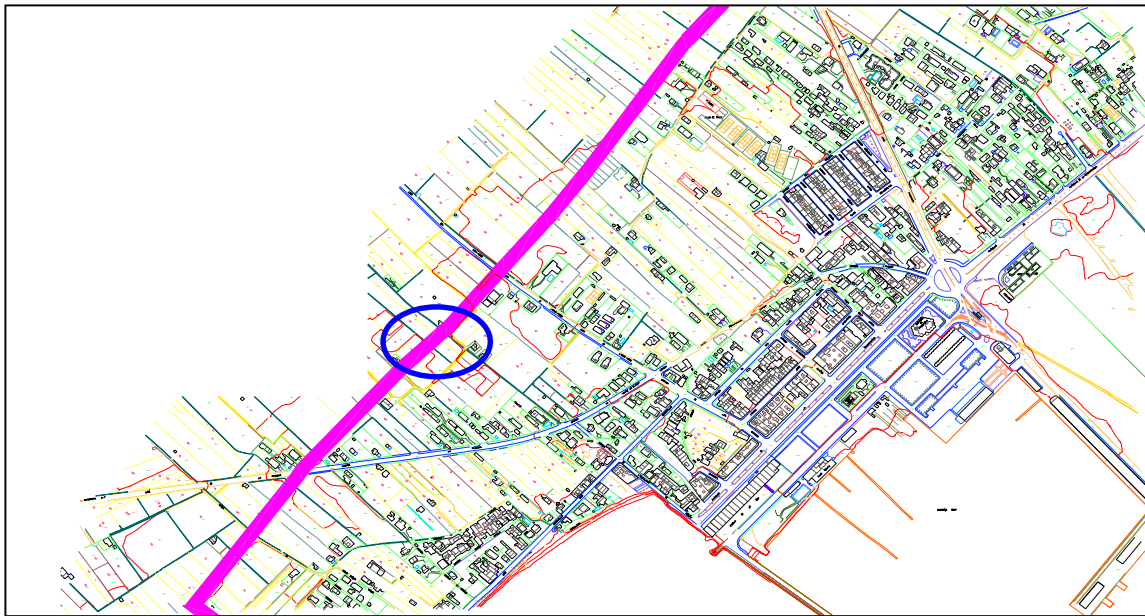
OR10

SITUACIÓN

PK 3+580. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

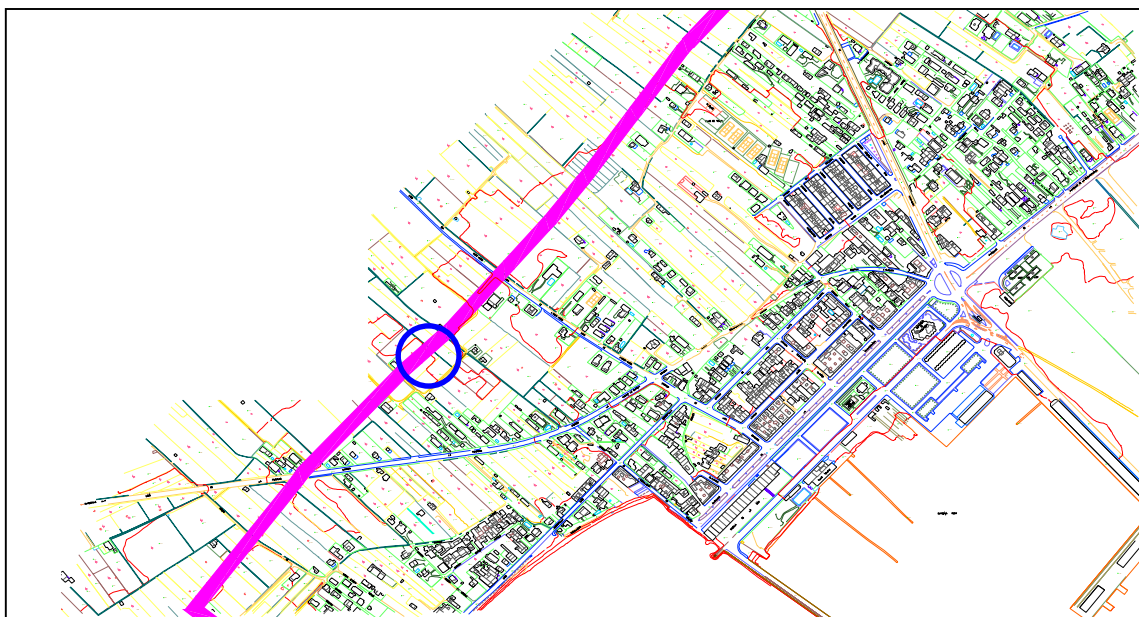
OR11

SITUACIÓN

PK 3+612. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

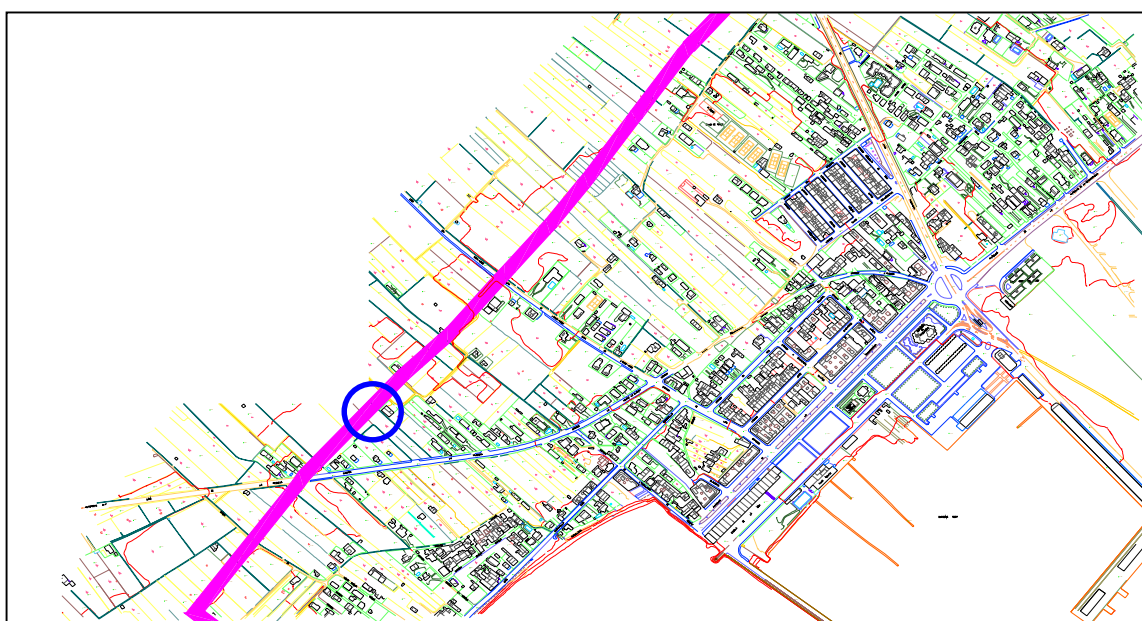
OR12

SITUACIÓN

PK 3+734. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

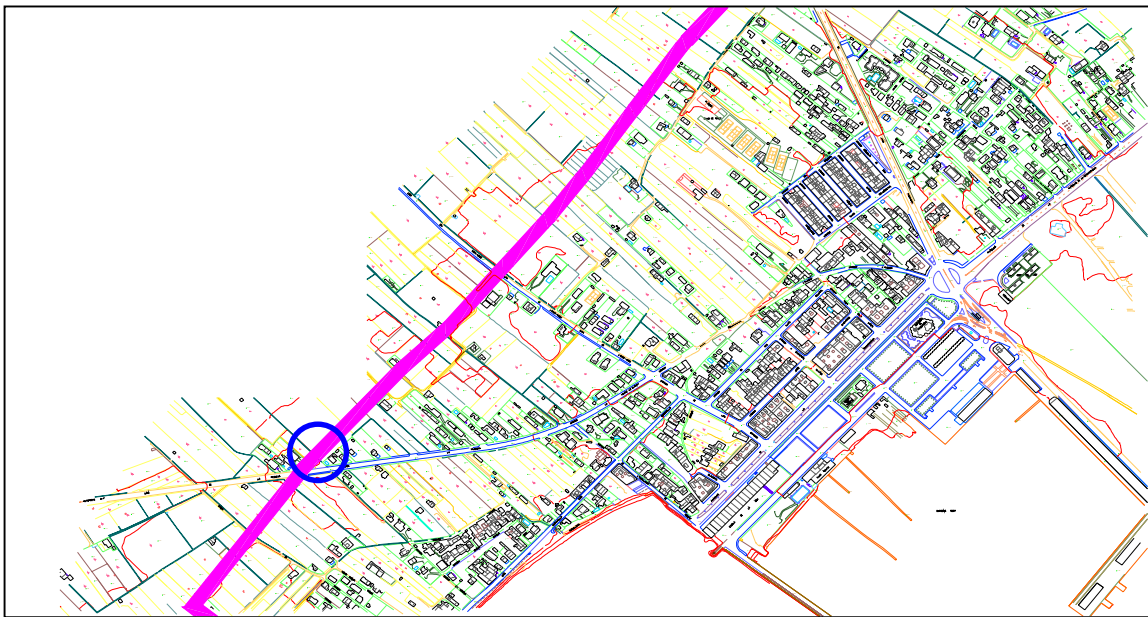
OR13

SITUACIÓN

PK 3+860. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

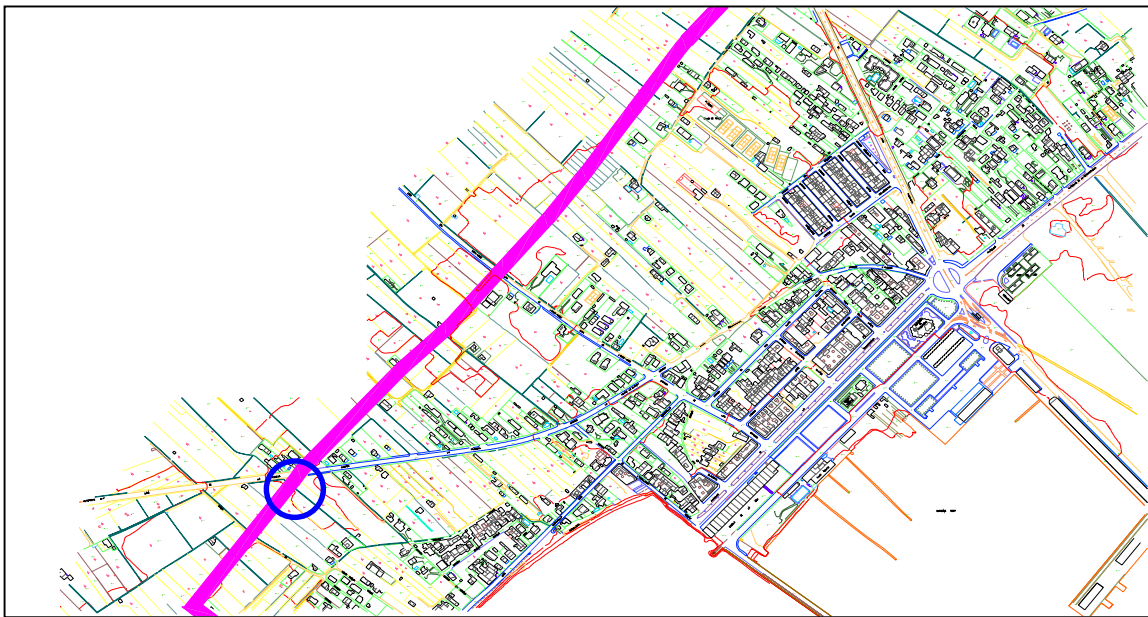
OR14

SITUACIÓN

PK 3+915. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

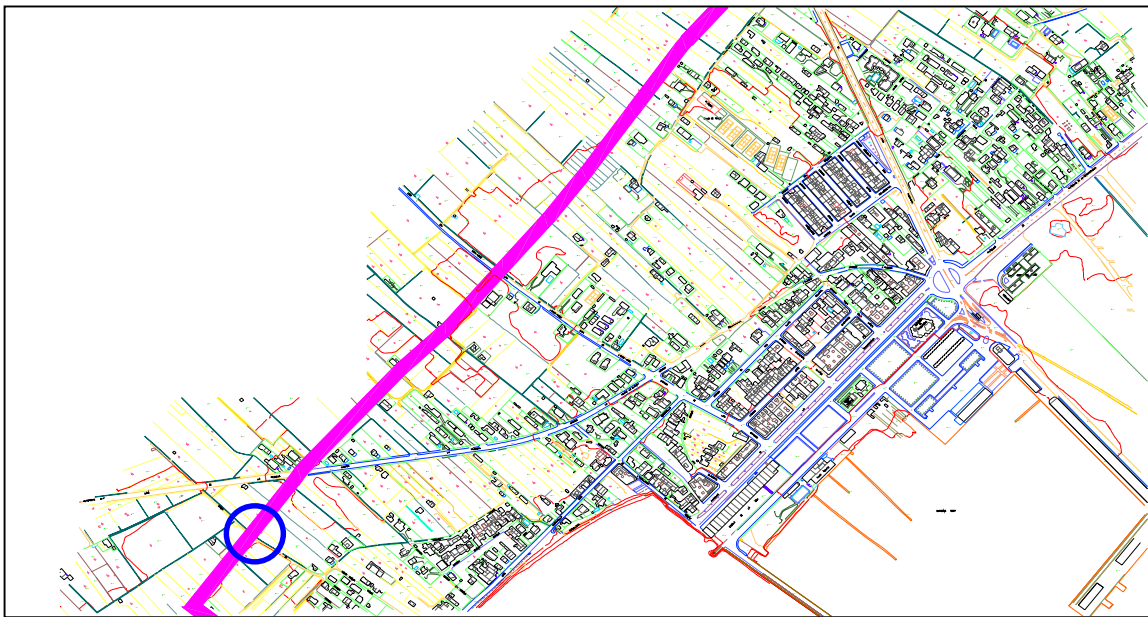
OR15

SITUACIÓN

PK 4+011. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego de hormigón



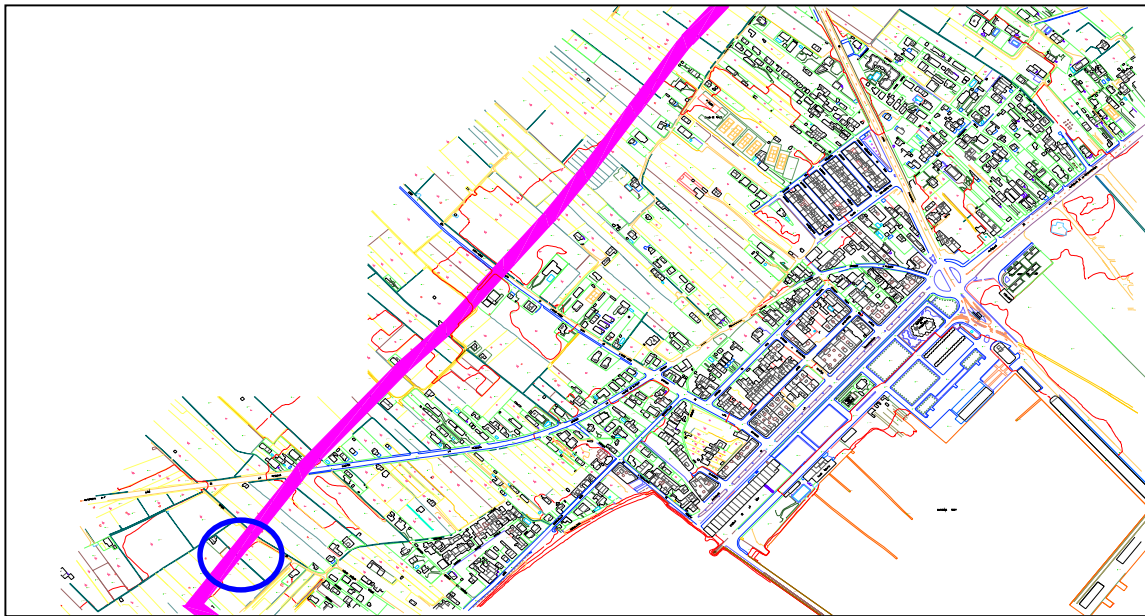
OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE RIEGO		
ETIQUETA	OR16	SITUACIÓN	PK 4+055. EJE

DESCRIPCIÓN:
Acequia de riego de hormigón



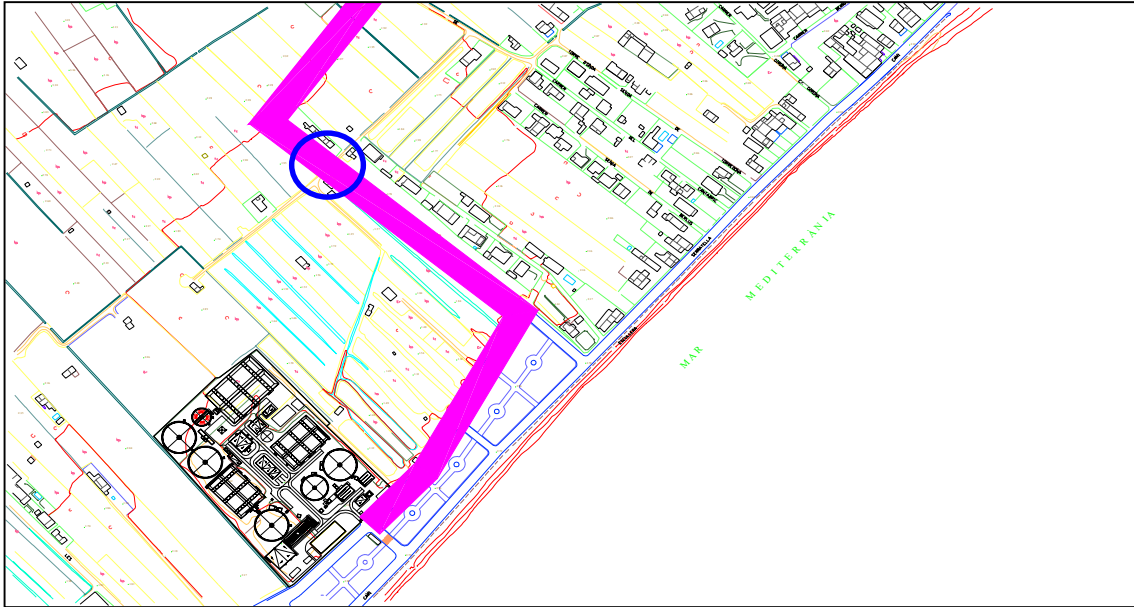
OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	OBRAS DE RIEGO		
ETIQUETA	OR17	SITUACIÓN	PK 4+192. EJE

DESCRIPCIÓN:
Acequia de riego de hormigón y cerramientos anexos



OBSERVACIONES: Se repondrá la acequia con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA

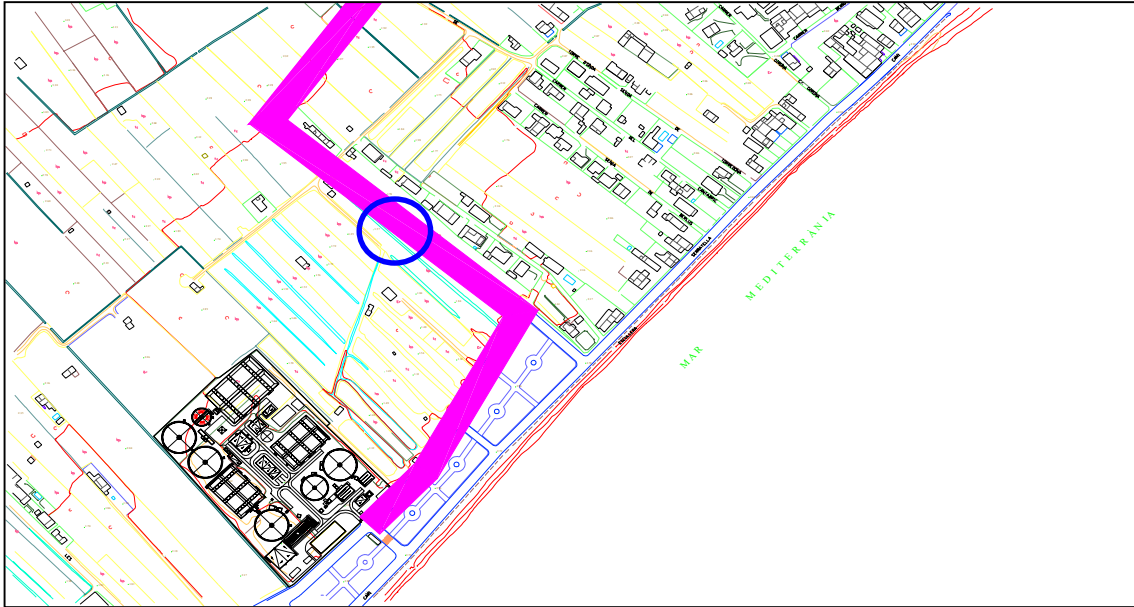
OR18

SITUACIÓN

PK 4+200 - 4+350. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequias de riego de tierras varias dimensiones



OBSERVACIONES: Se repondrá aquellas acequias interceptadas, con la misma tipología y dimensiones. La acequia de la imagen pretende mostrar la tipología de las acequias existentes.

FICHA DE AFECCIÓN

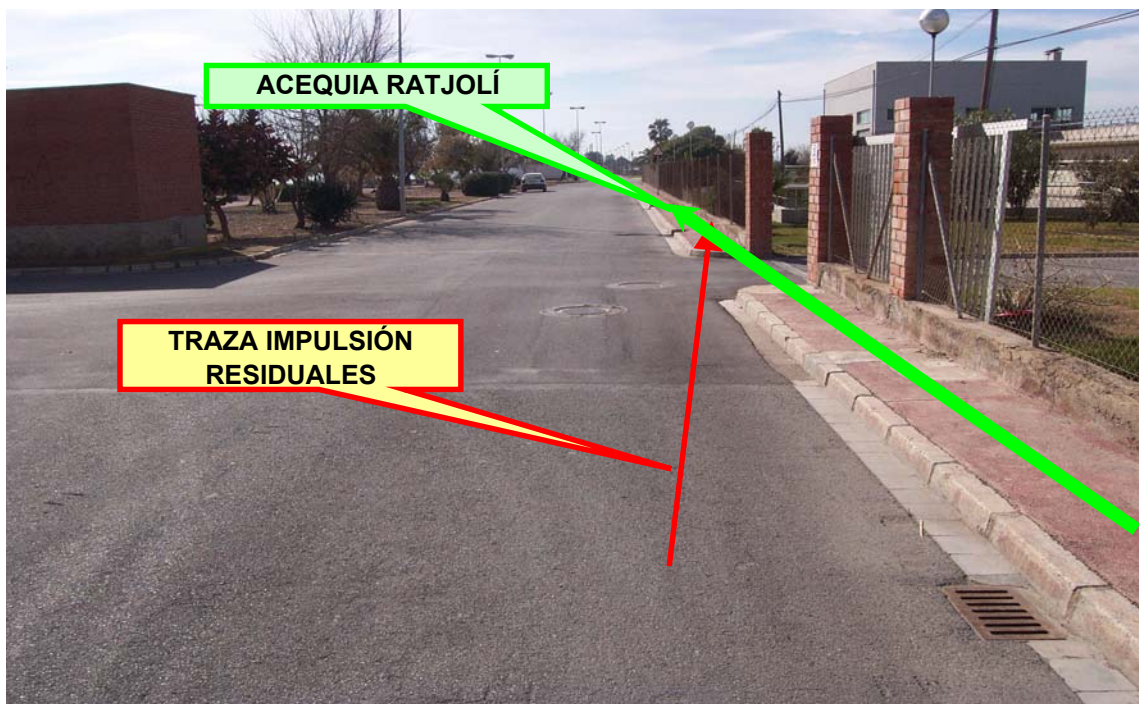
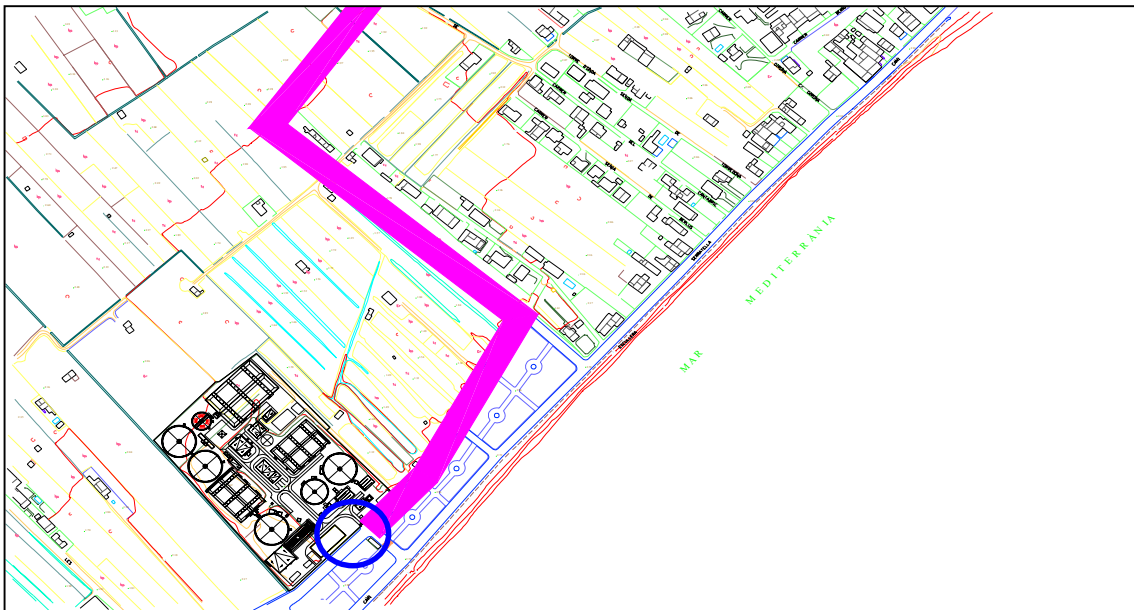
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE RIEGO

ETIQUETA OR19 **SITUACIÓN** PK 4+590. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequias de riego de hormigón en masa. Discurre bajo la acera paralela a la EDAR



OBSERVACIONES: Se salvará el cruce inferiormente, sin afectar la acequia de riego.

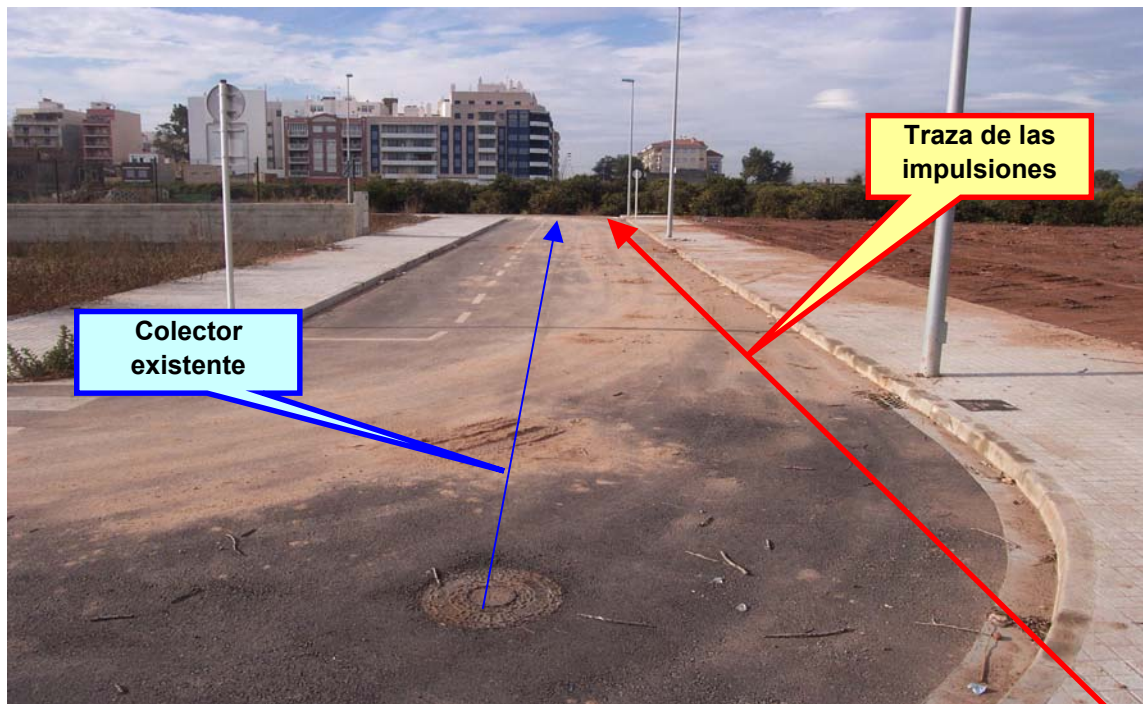
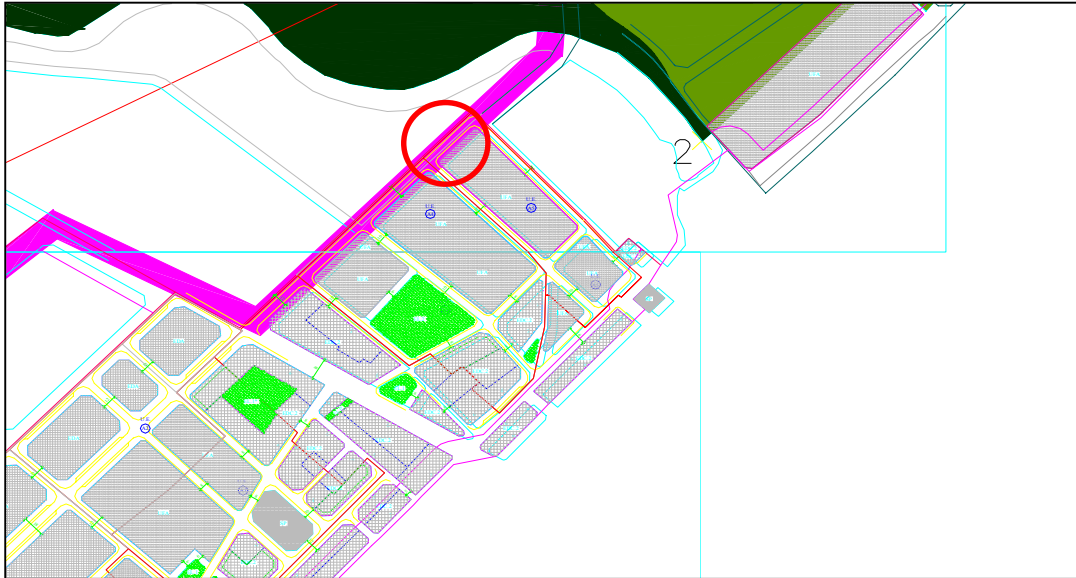
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN OBRAS DE SANEAMIENTO

ETIQUETA ODS01 **SITUACIÓN** PK 0+733. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Colector unitario dn 600 mm



OBSERVACIONES: Dado que el trazado es paralelo a la traza de las impulsiones no es esperable su afectación. En caso de afectarse se repondrá el colector con la misma tipología y dimensiones que el

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE SANEAMIENTO

ETIQUETA

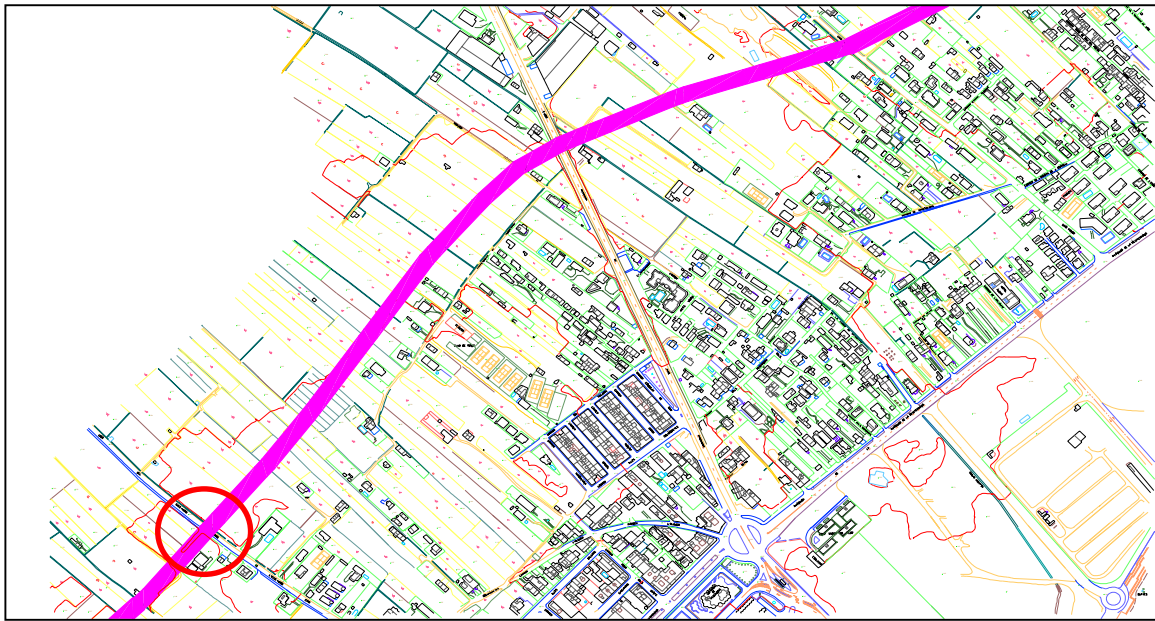
ODS02

SITUACIÓN

PK 3+457. EJE de Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Acequia de riego que actualmente sirve de colector general de las aguas residuales provenientes del núcleo urbano de BURRIANA



OBSERVACIONES: Se repondrá el colector con la misma tipología y dimensiones que la acequia existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN

OBRAS DE SANEAMIENTO

ETIQUETA

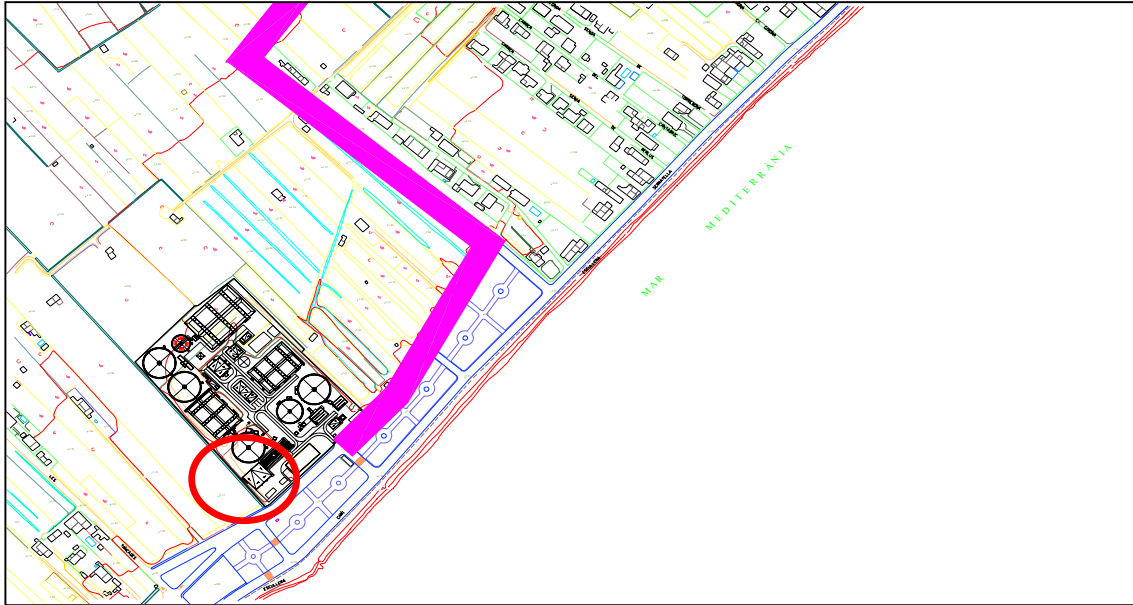
ODS03

SITUACIÓN

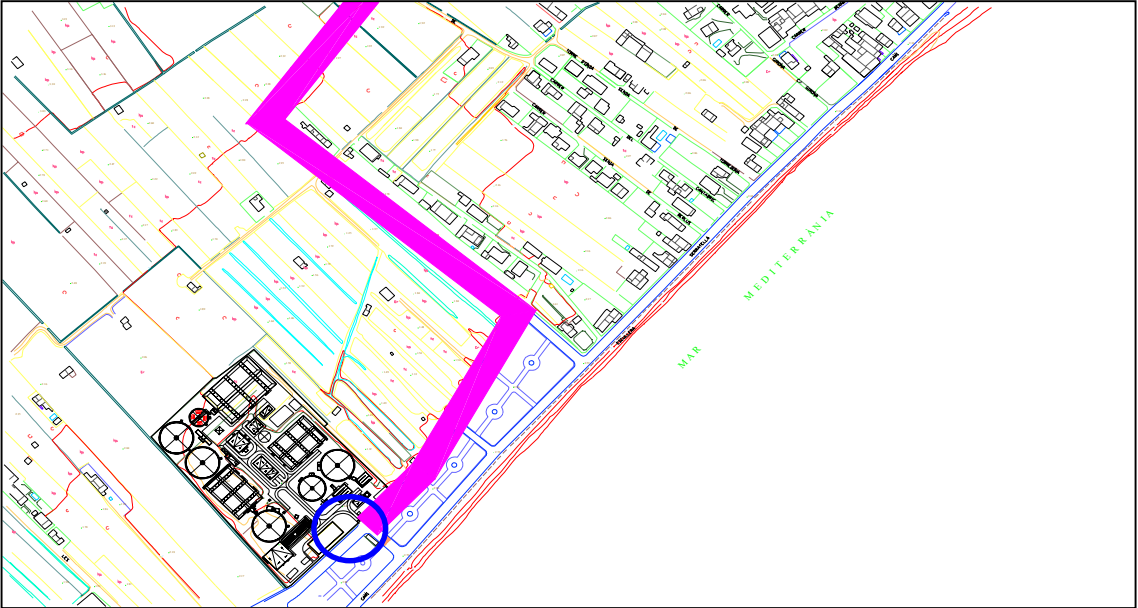
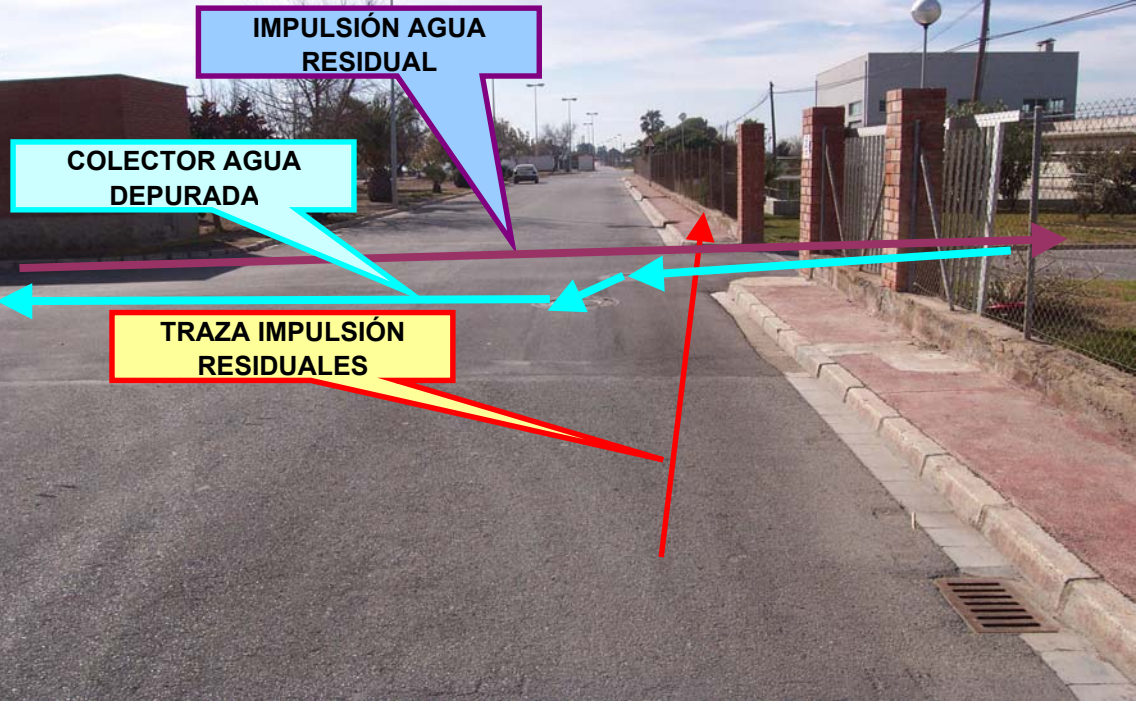
PK 4+650. EJE de Saneamiento

DESCRIPCIÓN:

Colector industrial procedente de bombeo poligono industrial zona CARRETERA BURRIANA-NULES. Conducción de Fundición 250 mm



OBSERVACIONES: No se DEBE afectar

FICHA DE AFECCIÓN			
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI			
AFECCIÓN		OBRAS DE SANEAMIENTO	
ETIQUETA	OS04	SITUACIÓN	PK 4+590. EJE saneamiento
DESCRIPCIÓN:			
Colectores de salida agua limpia e impulsión de agua sucia procedente del bombeo de la Serratella.			
			
			
OBSERVACIONES: Se salvará el cruce inferiormente, sin afectar a la impulsión de residuales, ni al colector de agua depurada.			

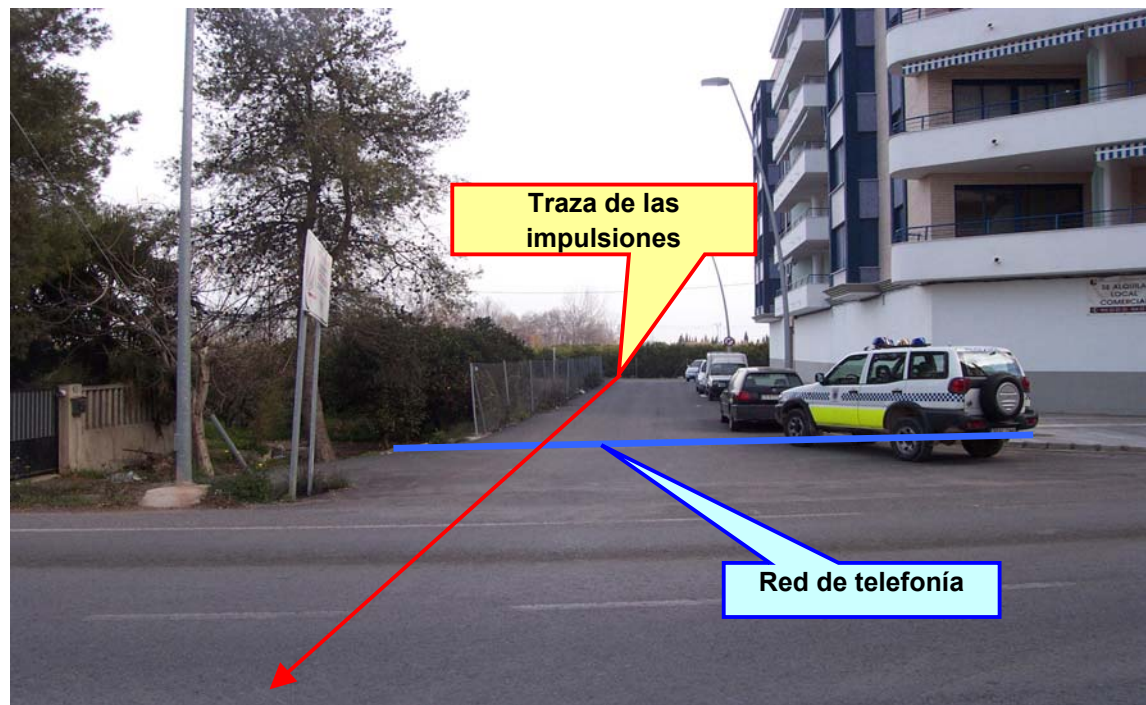
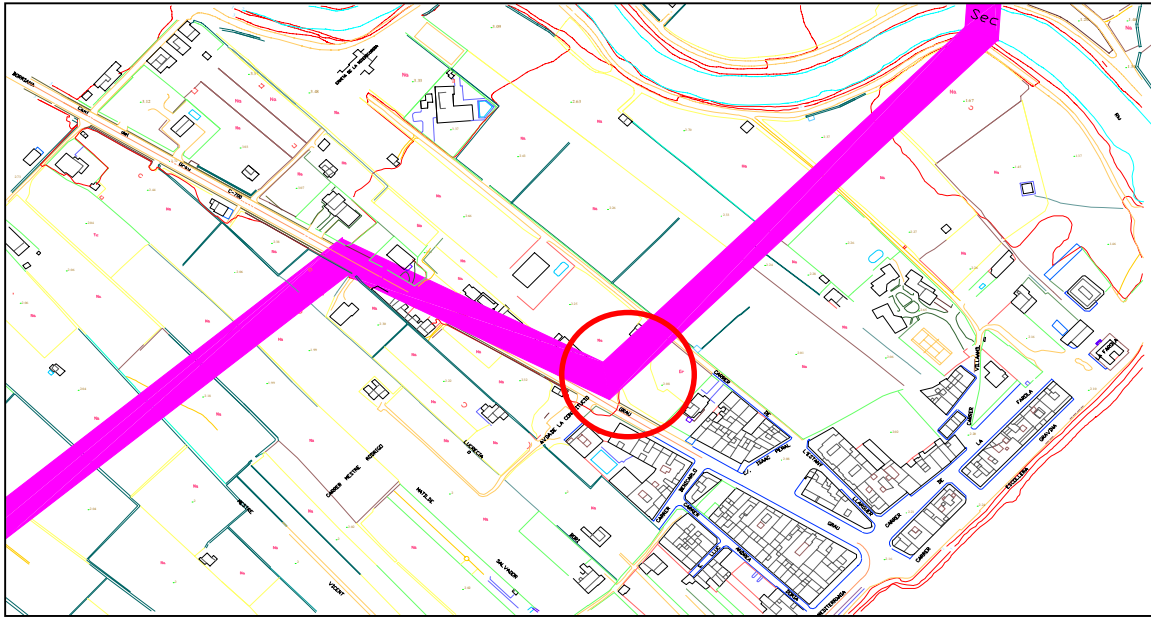
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	RED DE TELEFONIA		
ETIQUETA	OTF01	SITUACIÓN	PK 0+980. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-3



OBSERVACIONES: Se repondrá el servicio con la misma tipología

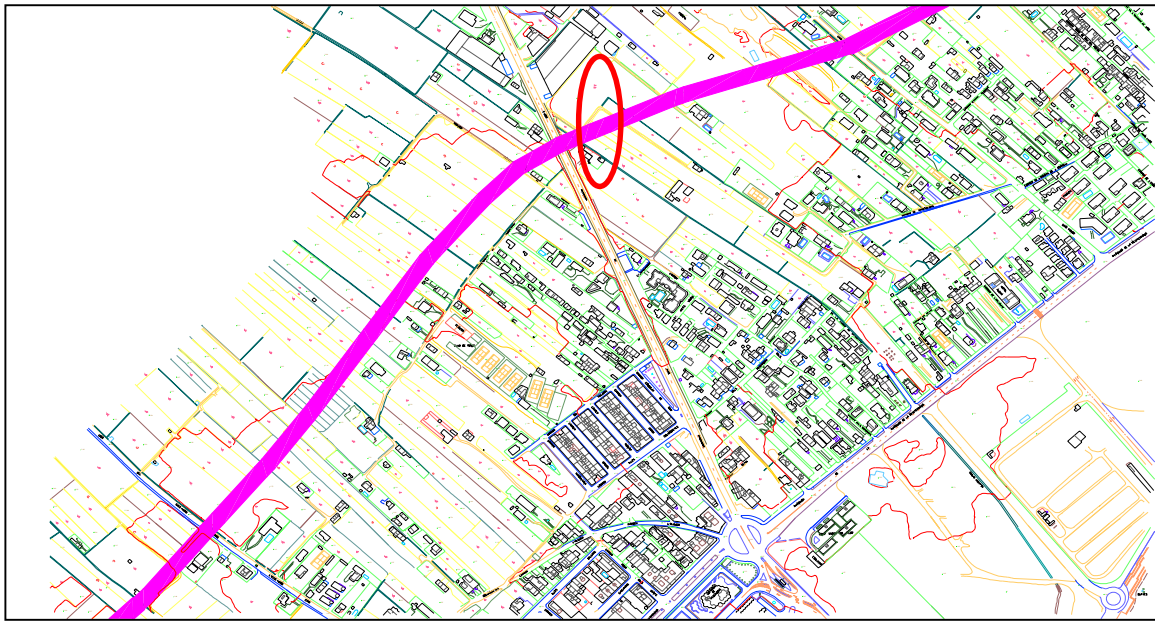
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	RED DE TELEFONIA		
ETIQUETA	OTF02	SITUACIÓN	PK 2+350. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-2



OBSERVACIONES: Se repondrá el servicio con la misma tipología

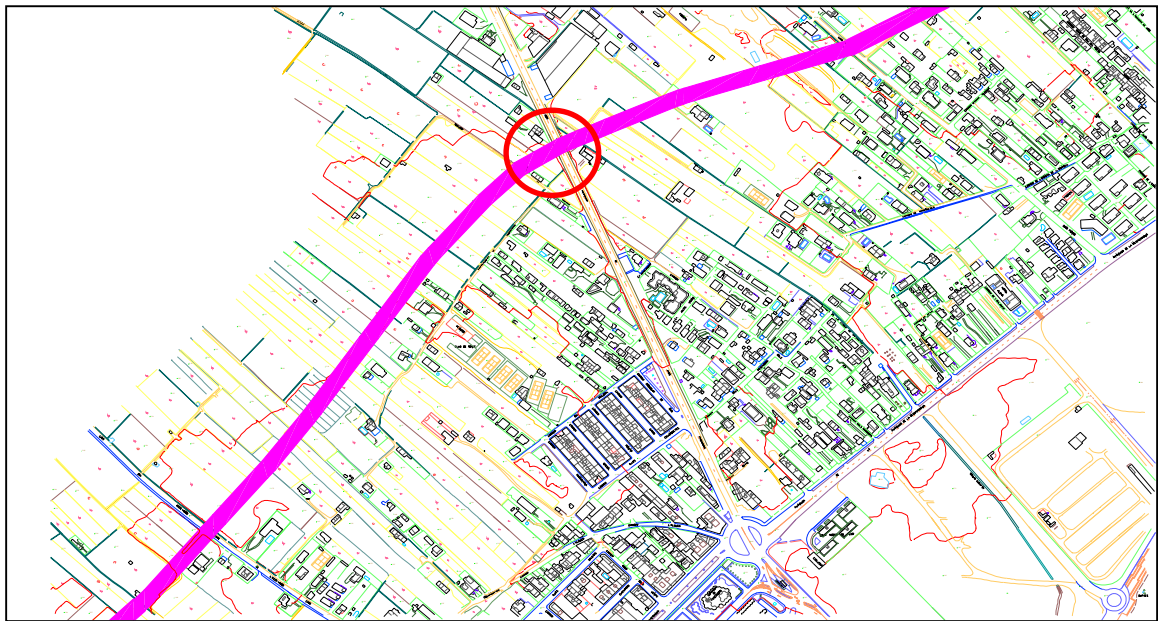
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	RED DE TELEFONIA		
ETIQUETA	OTF03	SITUACIÓN	PK 2+770-2+755. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-2



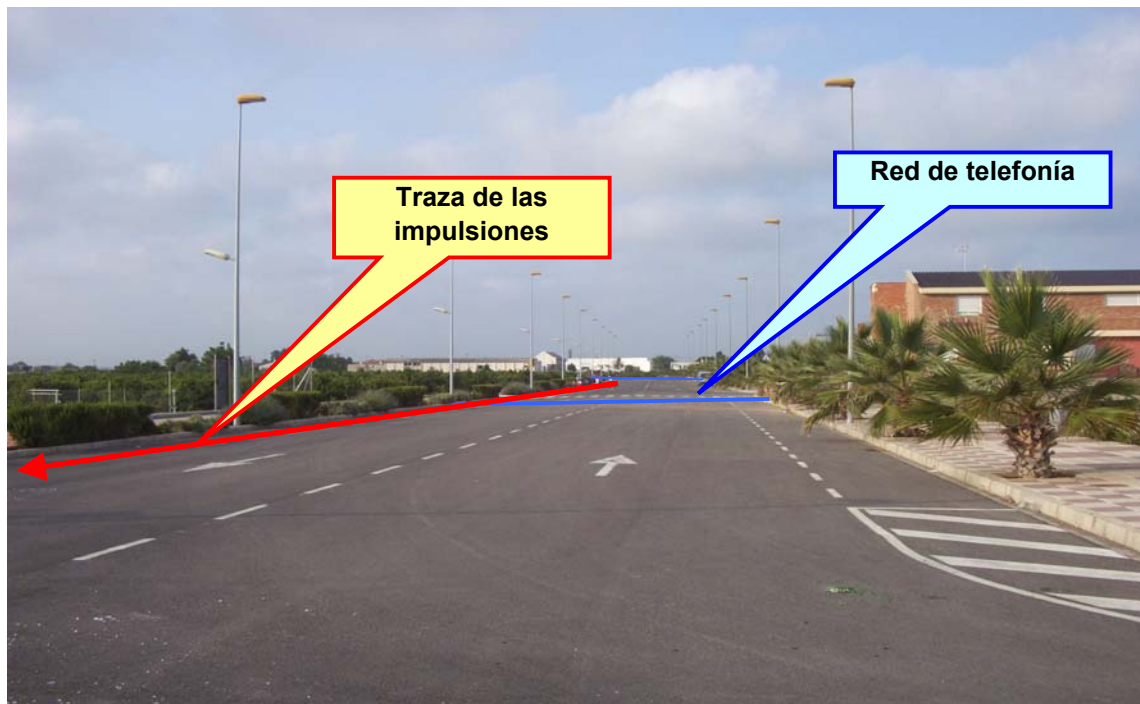
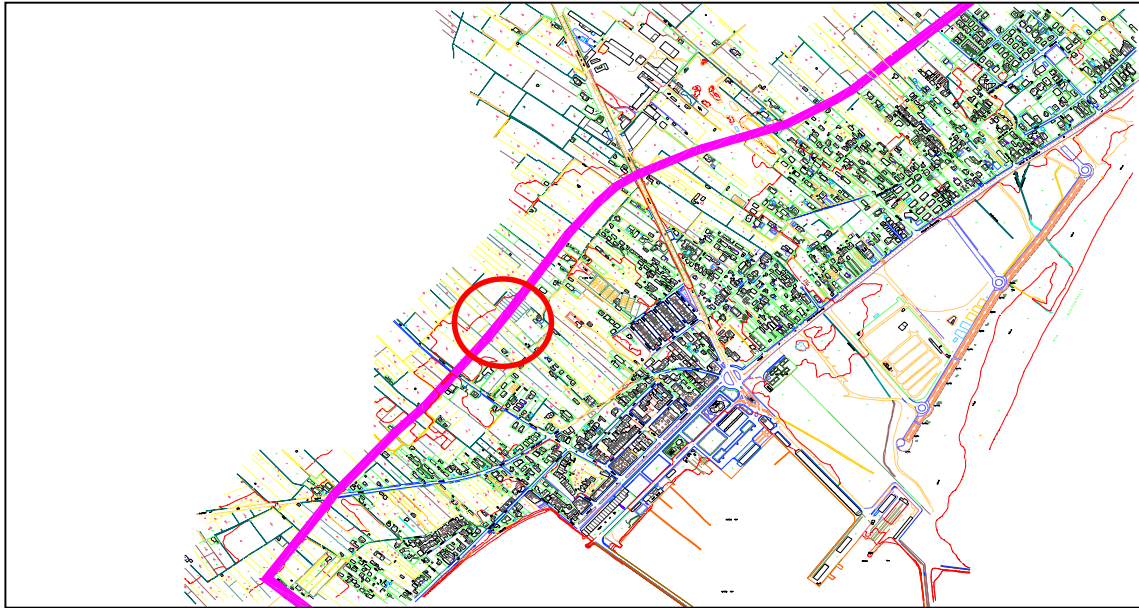
OBSERVACIONES: Se repondrá el servicio con la misma tipología

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	RED DE TELEFONIA		
ETIQUETA	OTF04	SITUACIÓN	PK 3+140-3+250. EJE Saneamiento

DESCRIPCIÓN:
Red de telefonía urbana. Sector NR/1426-1



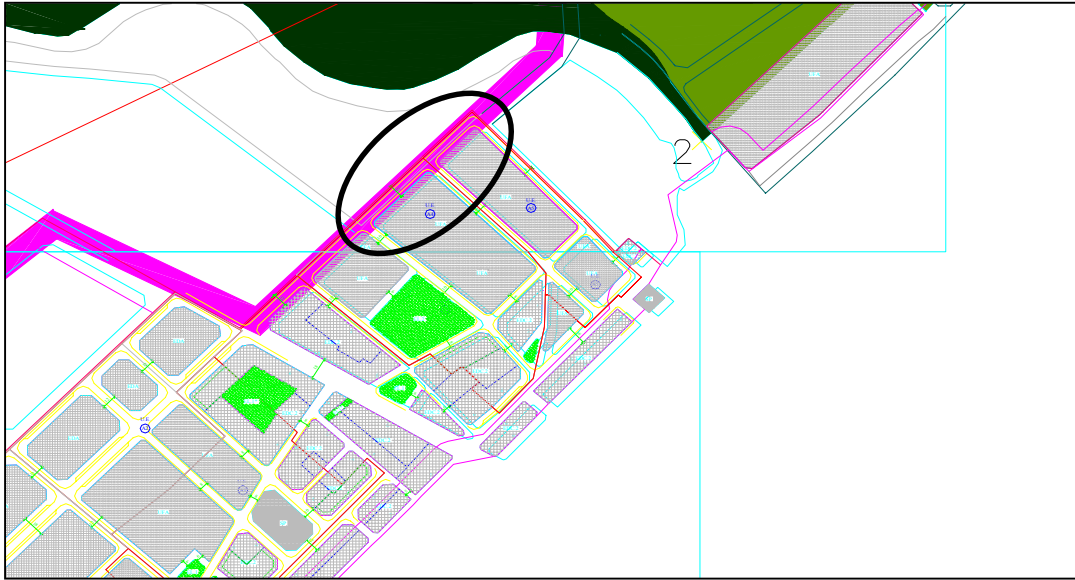
OBSERVACIONES: Se repondrá el servicio con la misma tipología

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV01	SITUACIÓN	PK 0+235. EJE

DESCRIPCIÓN: Vial urbanización de los sectores A4 y A5



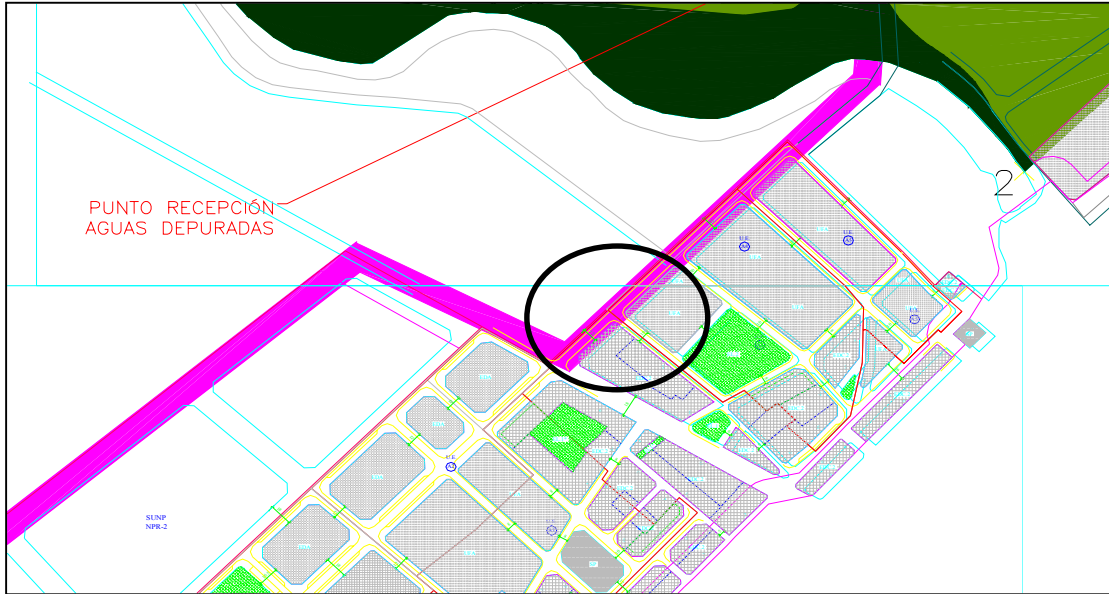
OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento, bordillo y acera afectada
Acera de baldosa hidraulica, color cemento

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV02	SITUACIÓN	PK 0+930. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN: Vial urbanización.

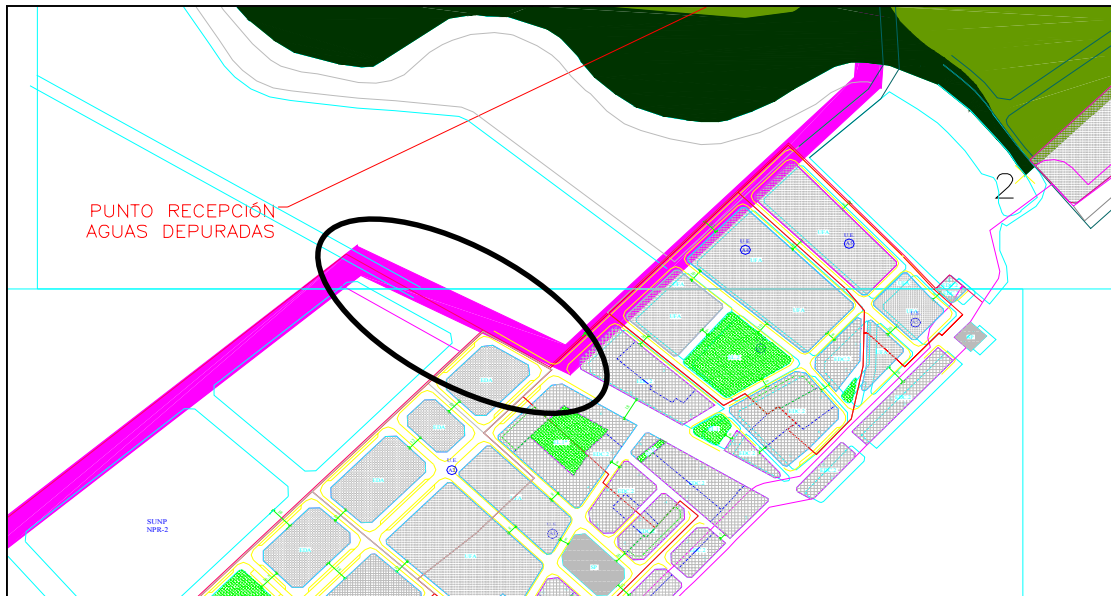


OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento existente.

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV03	SITUACIÓN	PK 1+000-1+171. EJE saneamiento
DESCRIPCIÓN: Vial CARRETERA DE BURRIANA - GRAO. CV-1860			



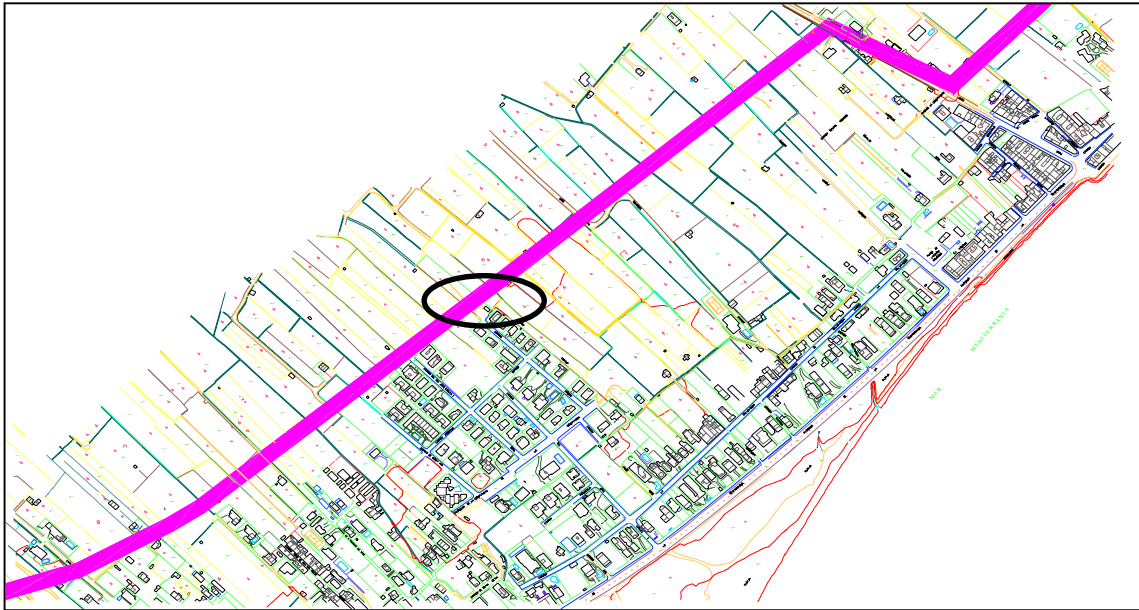
OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento.

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV04	SITUACIÓN	PK 1+700-1+780. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN: Vial unidad de actuació A-08



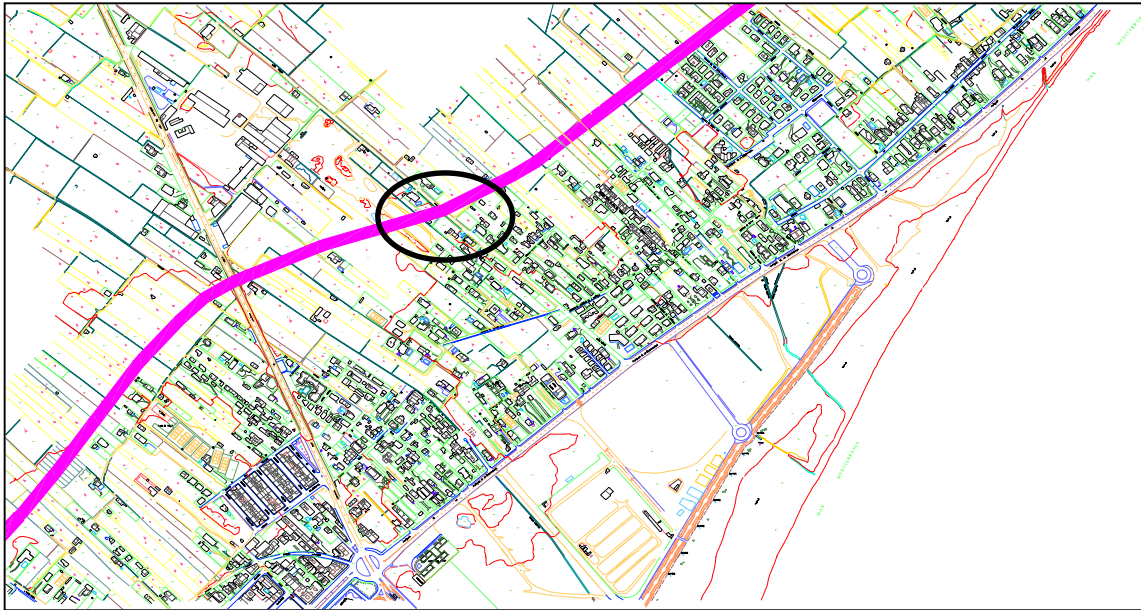
OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento en tramos de conexión hasta los pozos de registro. Las tuberías al paso po la A-08 ya se encuentran colocadas.

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV05	SITUACIÓN	PK 2+400. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN: Vial CAMI FONDO



OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento.

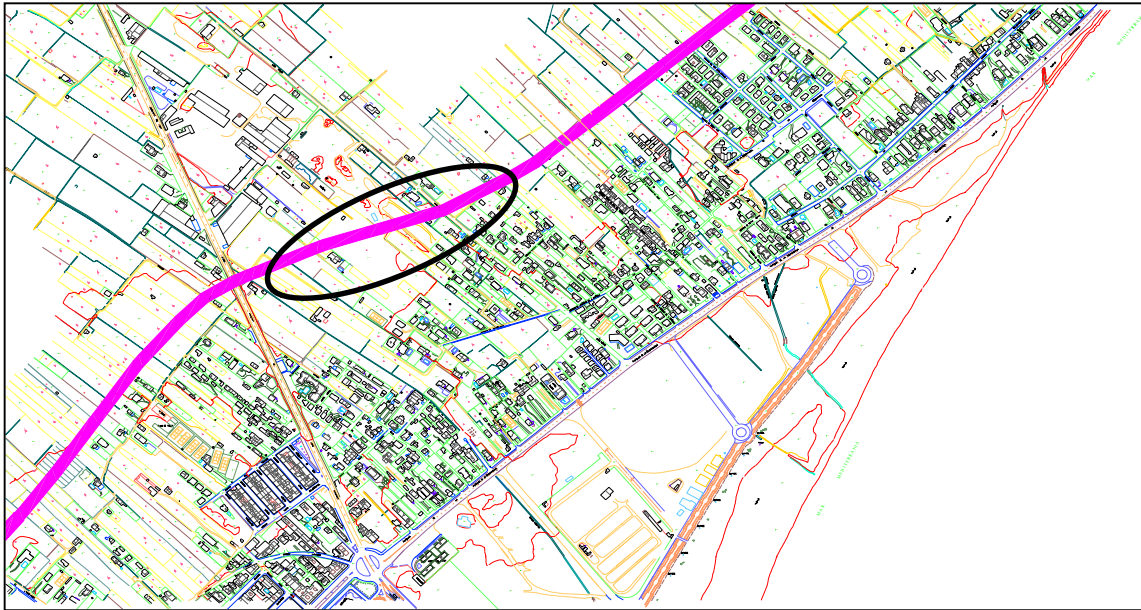
SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV06	SITUACIÓN	PK 2+612-2+800. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN: Vial unidad de actuación A-15/A-10



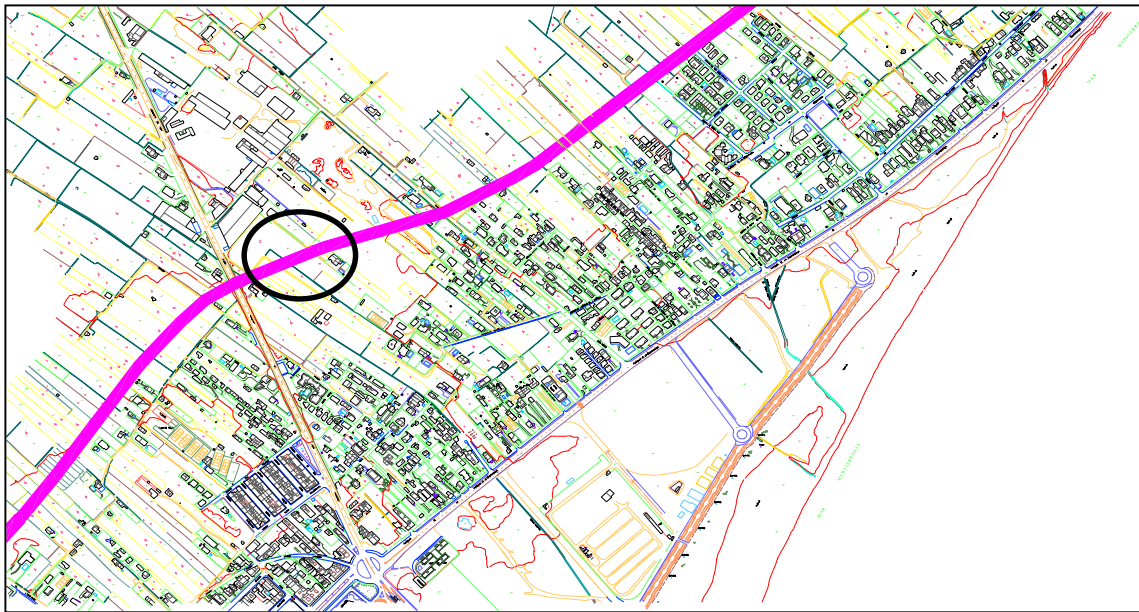
OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento en su conexión con la unidad de actuación A-15

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV07	SITUACIÓN	PK 2+614. EJE saneamiento

DESCRIPCIÓN: Vial unidad de actuación A-15. Calle Vicente Aranda Blanch



OBSERVACIONES: Se repondrá el pavimento con el paquete existente

SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN

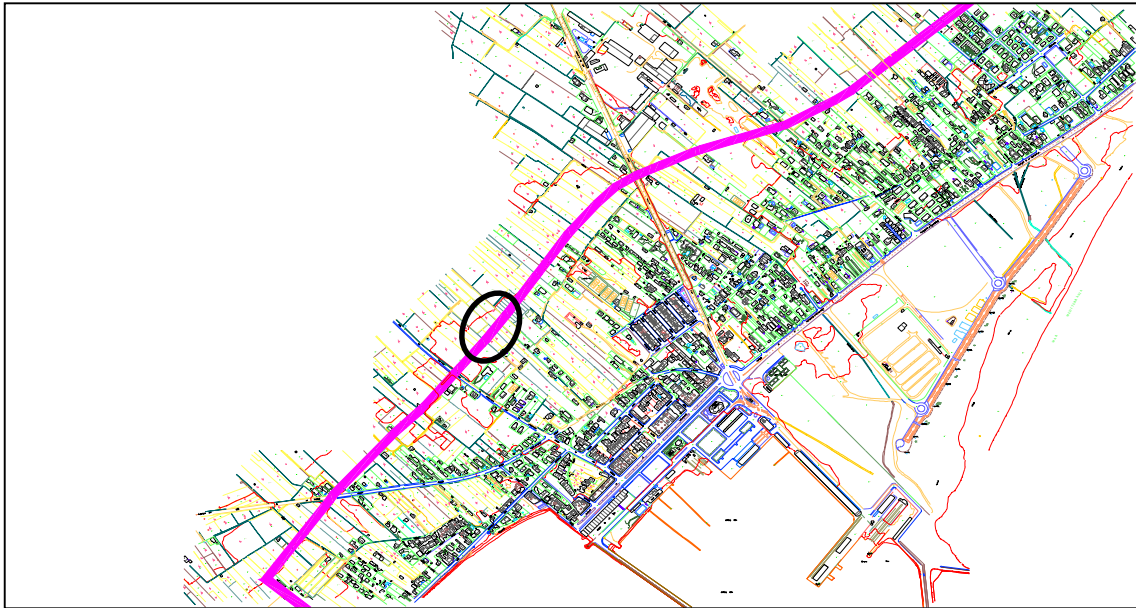
FICHA DE AFECCIÓN			
DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI			
AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV08	SITUACIÓN	PK 2+775. EJE saneamiento
DESCRIPCIÓN: Vial carretera CV-185, CARRETERA BURRIANA-PUERTO. Se afecta glorieta partida existente en la zona			
			
			
OBSERVACIONES:	Se repondrá el pavimento y bordillo de glorieta		

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV09	SITUACIÓN	PK 3+050. EJE

DESCRIPCIÓN:
Se afecta longitudinalmente el vial principal de dicha unidad de actuación, no afectandose las aceras.



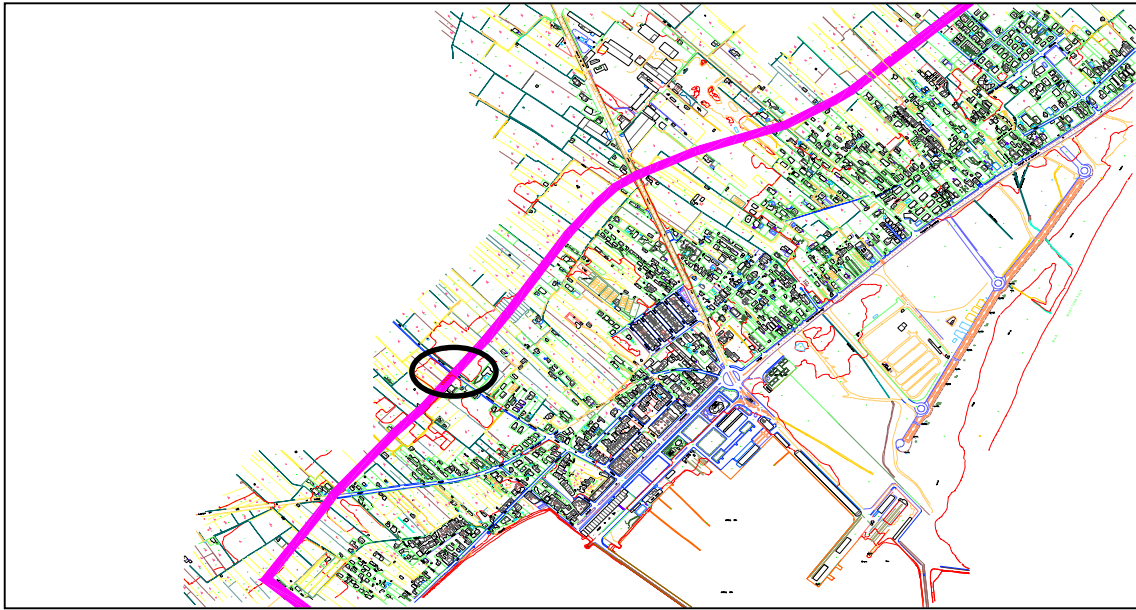
OBSERVACIONES: Se repondra el pavimento en toda la traza afectada con el mismo paquete de firmes

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV10	SITUACIÓN	PK 3+450. EJE

DESCRIPCIÓN:
Se afecta transversalmente el vial del Camí de L'Axiamo



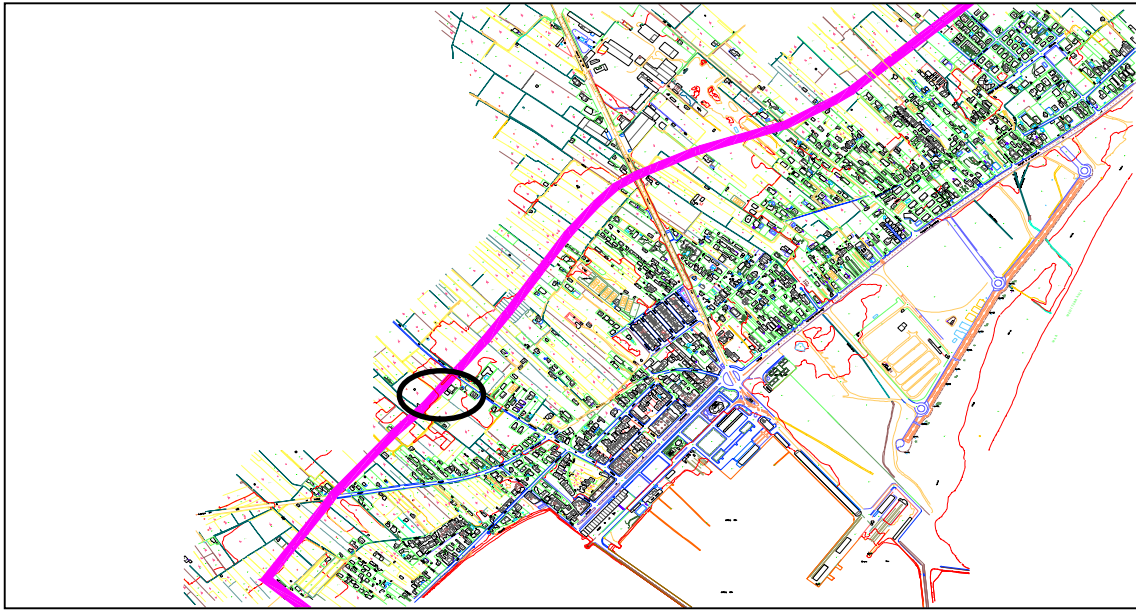
OBSERVACIONES: Se repondra el pavimento en toda la traza afectada

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV11	SITUACIÓN	PK 3+460. EJE

DESCRIPCIÓN:
Se afecta el vial acceso a futura A-22. Hoy camino de tierras



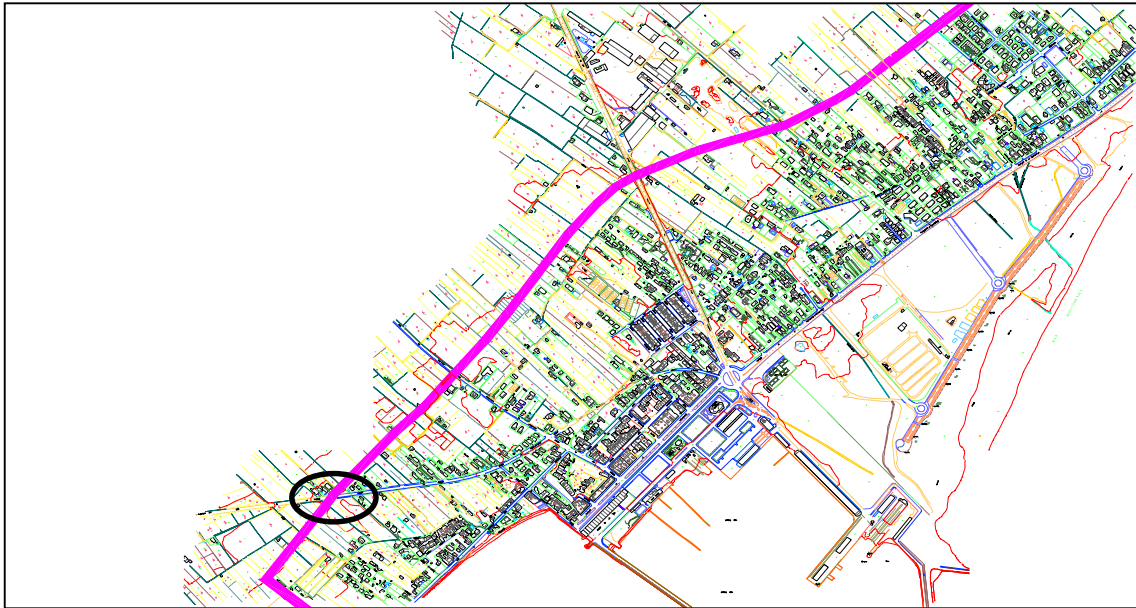
OBSERVACIONES: Se repondra el pavimento en toda la traza afectada con la misma tipología existente

FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV12	SITUACIÓN	PK 3+880. EJE

DESCRIPCIÓN:
Se afecta oblicuamente el vial del carrer de La Pedrera



OBSERVACIONES: Se repondra el pavimento en toda la traza afectada

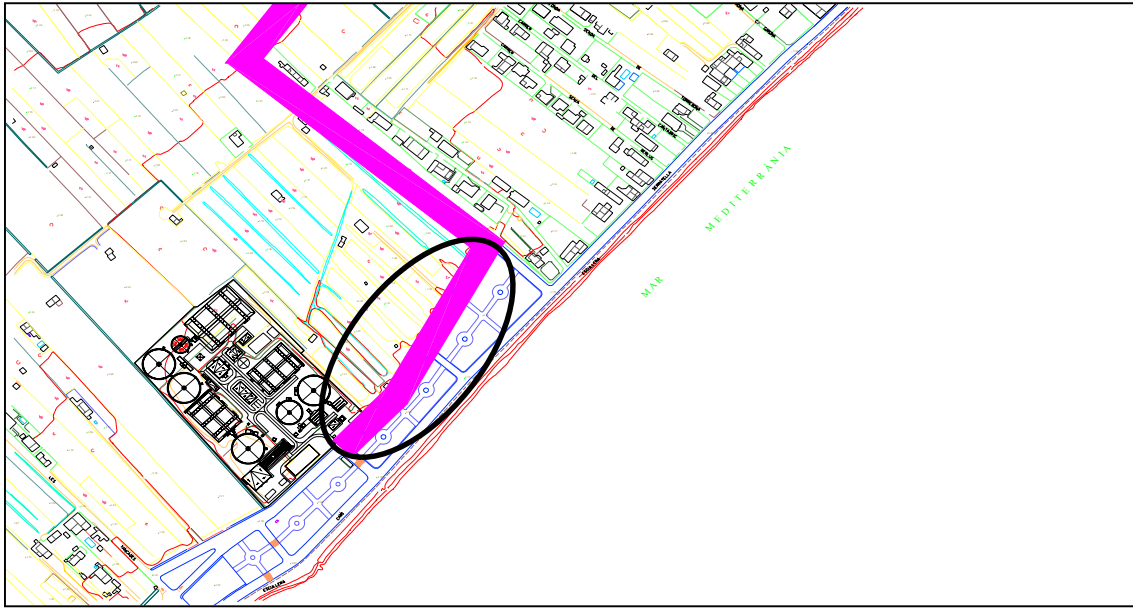
FICHA DE AFECCIÓN

DOBLE IMPULSIÓN SECTOR GOLF SANT GREGORI

AFECCIÓN	VIALES		
ETIQUETA	OV13	SITUACIÓN	PK 4+375-4+590. EJE

DESCRIPCIÓN:

Se afecta parcialmente la calle, al igual que los bordillos y alcorques del parque situado en el Camí de la Serratella, junto a la EDAR de BURRIANA




OBSERVACIONES: Se repondra el pavimento en toda la traza afectada, junto con los bordillos y alcorques afectados



ANEJO N° 13 :

PLAN DE OBRA

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 1 -
	PLAN DE OBRA		Rev. 0 Marzo 2005

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO	2
2.- CONCEPTOS UTILIZADOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN.	2
3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.	2

	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	Clave: 2004-74-258	- 2 -
	PLAN DE OBRA		Rev. 0 Marzo 2005

1.- OBJETO DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo es calcular el tiempo apropiado para realizar las obras contenidas en este proyecto, en función de unos medios mecánicos y humanos que normalmente se encuentran a disposición de los contratistas

2.- CONCEPTOS UTILIZADOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN.

En primer lugar y a partir de las mediciones de proyecto, se ha calculado la duración de las distintas actividades que componen la obra, sobre la base de unos rendimientos tipo, con la suficiente holgura para que se puedan realizar en ese tiempo aunque existan irregularidades debidas a condiciones atmosféricas adversas para la obra, solapando las actividades que lo permiten y a partir del momento en el que se pueden solapar, teniendo en cuenta que exista en todo momento en la obra una actividad de equipos humanos y maquinaria que no exceda las pautas de seguridad por trabajo simultáneo.

3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución resultante del análisis de actividades mencionado en el párrafo anterior, resulta de CUATRO (4) meses, en los que se podrán llevar a cabo las obras contenidas en el presente proyecto.

A continuación se adjunta un diagrama de barras de la evolución económica de la obra y otro donde viene reflejado el plan de obra valorado por actividades, con la duración de las distintas actividades y el importe previsto de certificación mensual de las obras.

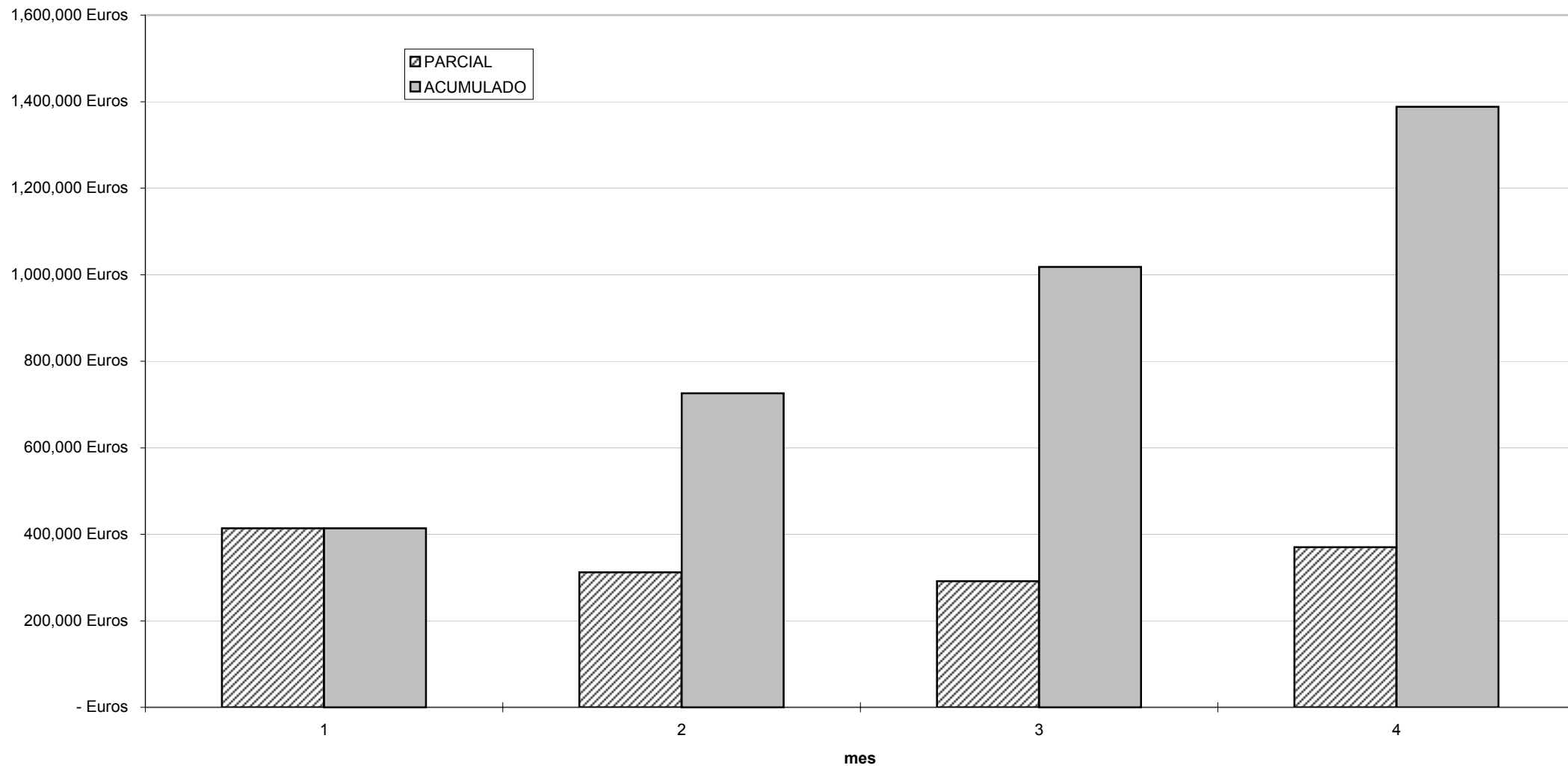
**DOCUMENTO Nº 6: IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, Y REUTILIZACIÓN
PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA**

		PLAN DE OBRA															
TAREAS	MESES	1				2				3				4			
	/ SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
REPLANTEO		■															
MOVIMIENTOS DE TIERRA		■	■	■													
CONDUCCIONES				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BOMBEO DE RESIDUALES				■	■	■	■	■									
BOMBEO RIEGO								■	■	■	■						
EDIFICACIÓN												■	■	■	■	■	■
REPOSICIÓN DE SERVICIOS				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS																■	■
EQUIPOS ELÉCTRICOS		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P.E.M. PARCIAL		413,819.11				312,152.53				291,757.81				370,260.16			
P.E.M. ACUMULADO		413,819.11				725,971.64				1,017,729.45				1,387,989.61			

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1,387,989.61 €

DOCUMENTO Nº 6: IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA





DOCUMENTO N° 2 :

PLANOS



DOCUMENTO N° 3 :

PRESUPUESTO



3.1.- LISTADO PRESUPUESTO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 1

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
01#		OBRA CIVIL			
0101#		MOVIMIENTO DE TIERRAS			
010101	M2	DESBROCE DEL TERRENO DE MAS DE 2 M, CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA MECANICA SOBRE CAMIÓN	10645,0	0,46	4.896,70
010102	M2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA, DE HASTA 10 CM DE ESPESOR Y HASTA 2 M DE ANCHO, CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA SOBRE CAMIÓN	2002,00	5,86	11.731,72
010103	M3	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD Y HASTA 2 M DE ANCHO, EN TERRENO BLANDO, CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA MECANICA DEL MATERIAL EXCAVADO	12052,5	6,12	73.761,24
010104	M3	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA DE ANCHO MAS DE 1.5 Y HASTA 2 M, CON GRAVAS PARA DRENAJE DE 5 A 12 MM, EN TONGADAS DE ESPESOR HASTA 25 CM, UTILIZANDO RODILLO VIBRATORIO PARA COMPACTAR, CON COMPACTACIÓN DEL 95 % PM	4296,77	20,03	86.064,20
010105	M3	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA DE ANCHO MAS DE 1.5 Y HASTA 2 M, CON MATERIAL SELECCIONADO, EN TONGADAS DE ESPESOR HASTA 25 CM, UTILIZANDO RODILLO VIBRATORIO PARA COMPACTAR, CON COMPACTACIÓN DEL 95 % PM	6947,23	6,36	44.184,40
010106	M3	TRANSPORTE DE TIERRAS, CON UN RECORRIDO MAXIMO DE 10 KM Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 12 T	6005,30	2,32	13.932,30
		TOTAL CAPITULO			234.570,56

Son DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 2

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
01#		OBRA CIVIL			
0102#		CONDUCCIONES			
010201	M	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE DIAMETRO NOMINAL EXTERIOR 315 MM, DE 10 BAR DE PRESION NOMINAL SEGUN LA NORMA UNE 53131, SOLDADO, COLOCADO EN ZANJA	2322,00	100,19	232.641,18
010202	M	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE DIAMETRO NOMINAL EXTERIOR 400 MM, DE 6 BAR DE PRESION NOMINAL SEGUN LA NORMA UNE 53131, SOLDADO, COLOCADO EN ZANJA	1976,00	103,93	205.365,68
010203	U	SISTEMA DE ESCAPE DE AIRE DN-75, INSTALADO SOBRE TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DN-315/350, FORMADO POR: - CARRETE "T" DE DN-300 Y SALIDA DE DN-75 - VÁLVULA DE COMPUERTA DE DN-75 - V.E.A. FLYGT MOD.5087 DE BOLA Y DOBLE EFECTO DE DN-75 - TUBERÍA DE DESCARGA DE DN-75 - BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	17,000	849,01	14.433,17
010204	U	SISTEMA ANTIRRETORNO DN-75, INSTALADO SOBRE TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DN-315, COMPUESTO POR: - 1 CARRETE "T" DE DN-315 Y SALIDA DE DN-75 - 1 VÁLVULA DE COMPUERTA DE DN-300 - 1 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE DN-300 - 1 VÁLVULA DE COMPUERTA DE DN-75 - 1 V.E.A. FLYGT MOD. 5087 DE BOLA Y DOBLE EFECTO DN-75 - 1 TUBERÍA DE DESCARGA DE DESCARGA DE DN-75 - BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	1.011,02	1.011,02
010205	U	ARQUETON DE REGISTRO PARA ALOJAMIENTO DE VENTOSAS DE DIMENSIONES INTERIORES 1.5 X 1.5 X 1.7 M, INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRA, FERRALLADO CON ACERO B 500 S, ENCOFRADO, HORMIGONADO CON HORMIGON PARA ARMAR HA-25/P/20/IIIa EN ALZADOS, LOSAS Y SOLERAS, MARCO Y TRAPA DE REGISTRO DE FUNDICION DUCTIL, PATES DE POLIPROPILENO, TOTALMENTE TERMINADO SEGUN PLANOS DE DETALLE.	6,000	1.124,66	6.747,96
		Suma y sigue			460.199,01

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 3

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			460.199,01
010206	U	REALIZACION DE CONEXION EN TRAMOS DE CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y RIEGO EXISTENTES	8,000	19,13	153,04
010207	M3	BLOQUE PARA ANCLAJES, CUNAS Y PROTECCION DE CONDUCCIONES COMPUESTO POR HORMIGON HM-20/P/20/I, INCLUSO ENCOFRADOS Y PUESTA EN OBRA TOTALMENTE TERMINADO	6,400	80,45	514,88
010208	U	PIEZA ESPECIAL COMPUESTA POR CODO 45° PEAD 1 MPa 315 MM INCLUSO UNION MEDIANTE MANGUITO DE ELECTROSOLDADURA, PARA CAMBIOS DE ALINEACION, TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO	8,000	229,30	1.834,40
010209	M	TUBO DE FUNDICION DUCTIL DE 400 MM DE DIAMETRO NOMINAL, SEGUN LA NORMA ISO 2531, UNION DE CAMPANA CON ANILLA ELASTOMERICA, COLOCADO EN EL FONDO DE LA ZANJA	66,000	139,66	9.217,56
010210	M	TUBO DE FUNDICION DUCTIL DE 300 MM DE DIAMETRO NOMINAL, SEGUN LA NORMA ISO 2531, UNION DE CAMPANA CON ANILLA ELASTOMERICA, COLOCADO EN EL FONDO DE LA ZANJA	210,000	100,85	21.178,50
010211	U	CODO DE FUNDICION DUCTIL DE 45°, DE DN 300 MM, COLOCADO EN TUBERIA, INCLUSO JUNTAS Y ACCESORIOS, COMPLETAMENTE INSTALADO	3,000	405,22	1.215,66
010212	M	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE100, DE DIAMETRO NOMINAL EXTERIOR 315 MM, DE 6 BAR DE PRESION NOMINAL SEGUN LA NORMA UNE 53131, SOLDADO, COLOCADO EN ZANJA	3738,00	69,38	259.342,44
010213	U	PIEZA ESPECIAL DE PEAD REDUCCIÓN 315-400 MM 10 BAR PARA TUBERÍAS ELECTROSOLDADAS, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA	1,000	304,08	304,08
010214	U	CODO DE 45° DE POLIETILENO DE DIAMETRO 400 MM, COLOCADO EN CONDUCCION	6,000	375,90	2.255,40
010215	U	CONJUNTO TUBERIA PARA VERTIDO DE LA CONDUCCIÓN DE SANEAMIENTO EN EL POZO DE LLEGADA DE LA ACTUAL EDAR DE BURRIANA, DIÁMETRO 400 MM, LONGITUD EQUIVALENTE 8 M, EJECUTADA CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L INCLUSO BRIDAS DE CONEXIÓN, CURVAS, CODOS, PERNOS Y ABRAZADERAS DE ANCLAJE SOBRE PARAMENTO Y EJECUCIÓN DE TALADRO EN MURO DE HORMIGÓN, TOTALMENTE TERMINADA	1,000	4.616,72	4.616,72
		TOTAL CAPITULO			760.831,69

Son SETECIENTOS SESENTA MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y UN Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 4

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
01#		OBRA CIVIL			
0103#		BOMBEO AGUAS RESIDUALES			
010301	M2	DESBROCE DEL TERRENO DE MAS DE 2 M, CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA MECANICA SOBRE CAMIÓN	100,000	0,46	46,00
010302	M3	EXCAVACIÓN DE POZOS HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD, EN TERRENO BLANDO, CON MEDIOS MECANICOS, Y CARGA SOBRE CAMIÓN	400,386	7,67	3.070,96
010303	M2	HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUPERABLES ACERO AL CARBONO DE 450 MM DE ANCHURA UTIL Y DE 6 MM DE GRUESO CON UN MOMENTO DE INERCIA ENTRE 1501 Y 3500 CM4/M HASTA UNA PROFUNDIDAD ENTRE 4 Y 8 M EN TERRENO ARCILLOSO	207,129	140,96	29.196,90
010304	M3	AGOTAMIENTO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, ZANJAS Y POZOS, CON ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA UN CAUDAL MAXIMO DE 30 M3/H Y ALTURA MANOMETRICA TOTAL HASTA 15 M	500,000	0,74	370,00
010305	M3	TRANSPORTE DE TIERRAS,CON UN RECORRIDO MAXIMO DE 10 KM Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 12 T	167,740	2,32	389,16
010306	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE TRASDOSES, CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION, EN TONGADAS DE ESPESOR HASTA 25 CM, UTILIZANDO PISON VIBRANTE, CON COMPACTACION DEL 95 % PM, NIVELACION Y REFINO DE SUPERFICIES.	232,650	6,19	1.440,10
010307	M2	CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN HM-20/P/40/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN	44,400	8,15	361,86
010308	KG	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S DE LIMITE ELASTICO >= 500 N/MM2 COMO MAXIMO 16 MM PARA EL ARMADO DE LOSAS	8018,00	0,93	7.456,74
010309	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE UNA CARA DE ENCOFRADO CON PANEL METALICO Y SOPORTE CON PUNTALES METALICOS, PARA MUROS DE CONTENCIÓN DE BASE RECTILINEA ENCOFRADOS A UNA CARA, PARA UNA ALTURA DE TRABAJO <=5 M	266,780	15,20	4.055,06
		Suma y sigue			46.386,78

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 5

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			46.386,78
010310	M3	HORMIGON PARA ARMAR HA-30/P/20/IIIa+Qb DE CONSISTENCIA PLASTICA, TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM, CON >= 350 KG/M3 DE CEMENTO, APTO PARA CLASE DE EXPOSICION IIIa+Qb, INCLUSO TRANSPORTE DESDE CENTRAL DE HORMIGONADO Y PUESTA EN OBRA DESDE EL PROPIO CAMION, PARA EJECUCION DE OBRAS DE FABRICA	74,000	81,04	5.996,96
010311	M	FORMACIÓN DE JUNTA DE TRABAJO, EN ELEMENTOS HORMIGONADOS 'IN SITU', CON PERFIL ELASTOMERICO DE ALMA PLANA, DE 150 MM DE ANCHO, COLOCADO EN EL INTERIOR	35,200	23,22	817,34
010312	U	PATE DE POLIPROPILENO CON ALMA DE ACERO, DE 0,2 x 0,4 M, COLOCADO EN ELEMENTOS DE PLANTA DEPURADORA	27,000	5,73	154,71
		TOTAL CAPITULO			53.355,79

Son CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 6

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
01#		OBRA CIVIL			
0104#		BOMBEO RIEGO			
010401	M3	EXCAVACIÓN DE POZOS HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD, EN TERRENO BLANDO, CON MEDIOS MECANICOS, Y CARGA SOBRE CAMIÓN	146,160	7,67	1.121,05
010402	M3	TRANSPORTE DE TIERRAS, CON UN RECORRIDO MÁXIMO DE 10 KM Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 12 T	65,300	2,32	151,50
010403	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE TRASDOSES, CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION, EN TONGADAS DE ESPESOR HASTA 25 CM, UTILIZANDO PISON VIBRANTE, CON COMPACTACION DEL 95 % PM, NIVELACION Y REFINO DE SUPERFICIES.	76,800	6,19	475,39
010404	M2	CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN HM-20/P/40/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN	33,120	8,15	269,93
010405	KG	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S DE LIMITE ELASTICO >= 500 N/MM2 COMO MÁXIMO 16 MM PARA EL ARMADO DE LOSAS	3430,00	0,93	3.189,90
010406	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE UNA CARA DE ENCOFRADO CON PANEL METALICO Y SOPORTE CON PUNTALES METALICOS, PARA MUROS DE CONTENCIÓN DE BASE RECTILINEA ENCOFRADOS A UNA CARA, PARA UNA ALTURA DE TRABAJO <=5 M	163,000	15,20	2.477,60
010407	M3	HORMIGÓN PARA LOSAS, HA-30/P/20/IIIA, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO CON CUBILOTE	36,500	77,75	2.837,88
010408	M	FORMACIÓN DE JUNTA DE TRABAJO, EN ELEMENTOS HORMIGONADOS 'IN SITU', CON PERFIL ELASTOMERICO DE ALMA PLANA, DE 150 MM DE ANCHO, COLOCADO EN EL INTERIOR	25,200	23,22	585,14
010409	U	PATE DE POLIPROPILENO CON ALMA DE ACERO, DE 0,2 x 0,4 M, COLOCADO EN ELEMENTOS DE PLANTA DEPURADORA	10,000	5,73	57,30
		TOTAL CAPITULO			11.165,69

Son ONCE MIL CIENTO SESENTA Y CINCO Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 7

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
01#		OBRA CIVIL			
0105#		EDIFICIO RESIDUALES			
010501	M2	DESBROCE DEL TERRENO DE MAS DE 2 M, CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA MECANICA SOBRE CAMIÓN	30,000	0,46	13,80
010502	KG	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S DE LIMITE ELASTICO >= 500 N/MM2 HASTA 16 MM, PARA EL ARMADO DE PILARES	882,000	0,83	732,06
010503	KG	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S DE LIMITE ELÁSTICO >= 500 N/MM2, DE DIAMETRO COMO MAXIMO 16 MM, PARA EL ARMADO DE VIGAS	1023,00	0,91	930,93
010504	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE ENCOFRADO CON PLAFONES METALICOS Y PUNTALES METALICOS PARA PILARES DE SECCIÓN RECTANGULAR, PARA DEJAR EL HORMIGÓN VISTO, DE ALTURA <=5 M	2,835	15,11	42,84
010505	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE ENCOFRADO CON TABLERO DE MADERA DE PINO, PARA VIGAS DE DIRECTRIZ RECTA, PARA DEJAR EL HORMIGÓN VISTO	5,079	23,57	119,71
010506	M3	HORMIGÓN PARA PILARES COLUMNA, HA-30/P/20/IIIA, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO CON CUBILOTE	1,313	80,63	105,87
010507	M3	HORMIGÓN, PARA VIGAS, HA-30/P/20/IIIA, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO CON CUBILOTE	2,902	81,23	235,73
010508	M2	FORJADO UNIDIRECCIONAL DE HORMIGON ARMADO HA-25/P/20/I CON CUANTIA DE ACERO B 400 S DE 2 KG, CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE ARMADA, PARA CANTO 21+4 CM E INTEREJE DE 82 CM, DE 4-5 M DE LUZ CUADRATICA MEDIA, CON BOVEDILLA DE HORMIGON, INCLUSO VIBRADO, CURADO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SEGUN EF-96	41,470	25,76	1.068,27
010509	M2	CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR DE 1/2 PIE, PARA REVESTIR DE 7 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLOS CERAMICOS DOBLE HUECO DE 24 X 11.5 X 7.5 CM, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL SEMIRRIGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM DE ESPESOR, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR , REALIZADA CON LADRILLOS CERAMICOS HUECOS DE 24 X 11.5 X 5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO 1:6, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, SIN INCLUIR ENFOSCADO DE LA HOJA INTERIOR GUARNECIDO ENLUCIDO DE LA HOJA			
		Suma y sigue			3.249,21

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 8

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			3.249,21
		EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO 1:6 DE 1.5 CM DE ESPESOR, FORMACION DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCION DE ENCIENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3% DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO	81,900	39,12	3.203,93
010510	M2	TABIQUE REALIZADO CON LADRILLOS CERÁMICOS HUECOS DE 24 X 11.5 X 7 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO 1:6, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS CON MORTERO DE CEMENTO 1:6, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, REPLANTEO, EJECUCIÓN DE ENCIENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3% DE PÉRDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO	16,425	26,89	441,67
010511	M2	CERRAMIENTO TRANSLÚCIDO CON MOLDEADOS DE VIDRIO DE 240X115X80 MM, TOMADOS CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 Y RREDONDOS DE ACERO CORRUGADO B 400 S, INCLUSO REPLANTEO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PREPARACIÓN, CORTE Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS, PARTE PROPORCIONAL DE MERNAS, SOLAPES Y ROTURAS, RELLENOS ELÁSTICOS, CARTÓN ALQUITRANADO, SELLADO Y REJUNTADO, SEGÚN NTE/FFV	4,500	141,38	636,21
010512	M2	CHAPADO EXTERIOR DE PIEDRA NATURAL Y RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO I ANCLAJE DE ACERO INOXIDABLE REJUNTADO, LIMPIEZA Y PP DE FORMACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN	21,900	64,82	1.419,56
010513	M2	AZOTEA NO TRANSITABLE REALIZADA CON LÁMINA PARA FORMACIÓN DE BARRERA DE VAPOR ADHERIDA CON SOPLETE SOBRE CAPA DE IMPRIMACIÓN, CAPA DE 11 CM DE HORMIGÓN DE ARCILLA EXPANDIDA PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y FORMACIÓN DE PENDIENTES CORRESPONDIENTES ENTRE $1 \leq P \leq 10\%$, CAPA DE REGULARIZACIÓN DE 2 CM DE ESPESOR DE MORTERO DE CEMENTO 1:6, IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA NEGRA TIPO ED Y RENDIMIENTO NO INFERIOR A 0.3 KG/M2, IMPERMEABILIZACIÓN CON SOLUCIÓN MULTICAPA ADHERIDA CON SENDAS CAPAS DE OXIASFALTO VERTIDO EN CALIENTE CON UN RENDIMIENTO NO INFERIOR 1.50 KG/M2, TIPO PA-2, CON LÁMINA BASE TIPO LBM-24-FP DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMERO SBS, DE 24 GR/DM2 DE MASA TOTAL, CON ARMADURA CONSTITUIDA POR FIELTRO DE POLIÉSTER, CAPA SEPARADORA ABASE DE FIELTRO SINTÉTICO GEOTEXTIL DE 100 GR/M2 Y CAPA DE 5-6 CM DE GRAVA LAVADA DE CM, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DEL SOPORTE, REPLANTEO, FORMACIÓN DE BABEROS,			
		Suma y sigue			8.950,58

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 9

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			8.950,58
010514	M	SUMIDEROS Y OTROS ELEMENTOS ESPECIALES CON BANDA DE REFUERZO Y LÁMINA LBM-48/M-TV COLOCADAS ADHERIDAS CON SOPLETE PREVIA IMPRIMACIÓN, MERMAS Y SOLAPOS, SEGÚN NBE/QB-90 Y NORMAS UNE-104	41,470	37,28	1.546,00
010514	M	CARGADERO CON VIGUETA AUTORRESISTENTE EN HUECOS CON LUCES MENORES DE 3.5 M, INCLUSO REPLANTEO, NIVELACIÓN Y LIMPIEZA, TOTALMENTE COLOCADO	8,000	4,27	34,16
010515	M2	ENFOSCADO MAESTREADO CON MORTERO 1:6 DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PARAMENTOS VERTICALES	131,175	8,71	1.142,53
010516	M2	ENFOSCADO MAESTREADO CON MORTERO 1:6 DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PARAMENTOS HORIZONTALES	23,400	9,44	220,90
010517	M2	REVESTIMIENTO CON PINTURA PLÁSTICA ACABADO LISO, APLICADO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES/HORIZONTALES DE LADRILLO, YESO O CEMENTO, PREVIO LIJADO DE PEQUEÑAS ADHERENCIAS E IMPERFECCIONES, MANO DE FONDO CON PINTURA PLASTICA DILUIDA MUY FINA, PLASTECIDO DE FALTAS Y DOS MANOS DE ACABADOS, SEGÚN NTE/RPP-24	237,575	3,25	772,12
010518	M	ALBARDILLA DE PIEDRA ARTICIAL, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO, TOTALMENTE COLOCADA	24,400	49,50	1.207,80
010519	M	VIERTEAGUAS DE PIEDRA ARTIFICIAL, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, TOTALMENTE COLOCADO	1,500	53,17	79,76
010520	M2	CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO EN PUERTAS CORREDERAS O PRACTICABLES EXTERIORES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE HERRAJES, CARRILES Y CERRADURAS, TOTALMENTE RECIBIDA Y COLOCADA	9,600	74,87	718,75
010521	M2	CARPINTERIA DE DE LAMAS DE ALUMINIO ANODIZADO EN VENTANAS EXTERIORES, INCLUSO CORTE, PREPARACION Y UNIONES DE PERFILES, MECANISMO DE ACCIONAMIENTO , FIJACION DE PATILLAS, COLOCACION SOBRE PRECERCO, SELLADO DE UNIONES, TOTALMENTE RECIBIDA Y COLOCADA EN EDIFICIO DE BOMBEO	0,750	75,94	56,96
010522	U	SUMIDERO SIFONICO DE HIERRO FUNDIDO, PARA RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES O DE LUGARES			
		Suma y sigue			14.729,56

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 10

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			14.729,56
		HUMEDOS, DE 25X25 CM, COMPLETAMENTE INSTALADO, SIN INCLUIR LA ARQUETA DE APOYO	1,000	18,72	18,72
010523	M	TUBERÍA DE PVC LISO PARA BAJANTE DE 75 MM DIAMETRO NOMINAL, UNION ENCOLADA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES, COLOCADA EN EDIFICACIÓN	4,000	9,24	36,96
010524	M	BORDILLO BICAPA CLASE R.5.5 DE HORMIGON DE 15x25x50 CM. SOBRE LECHO DE HORMIGON HM-20/P/20/I REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-40a (1:6)	34,000	10,57	359,38
010525	M2	PAVIMENTO CON BALDOSAS HIDRAULICA, DE 30X30 CM., MODELO SIMILAR AL EXISTENTE EN LA ACTUAL ACERA, TOMADAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40a (1:6) SOBRE SOLERA DE HORMIGON DE 12 CM DE ESPESOR PUESTA EN OBRA DESDE CAMION, Y CAMA DE ARENA DE 2 CM. DE ESPESOR, INCLUSO REJUNTADO CON LA MISMA TONALIDAD DE LAS BALDOSAS SEGUN NTE/RSR-6, ELIMINACION DE RESTOS Y LIMPIEZA, INCLUSO UN 10% DE MERMAS POR ROTURA Y DESPIECES.	29,900	18,84	563,32
		TOTAL CAPITULO			15.707,94

Son QUINCE MIL SETECIENTOS SIETE Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 11

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
01#		OBRA CIVIL			
0106#		REPOSICIÓN DE SERVICIOS			
010601	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL, CON EXTENDIDO Y COMPACTADO DEL MATERIAL AL 98% DEL PM	600,600	21,14	12.696,68
010602	T	PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE DE COMPOSICIÓN SEMIDENSA S-12 CON ARIDO GRANITICO Y BETUN ASFALTICO DE PENETRACIÓN, EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 97 % DEL ENSAYO MARSHALL	384,384	47,29	18.177,52
010603	T	RIEGO DE IMPRIMACIÓN REALIZADA CON EMULSION CATIONICA BITUMINOSA ECI, CON UNA DOSIFICACIÓN DE 1.2 KG/M2	2,403	206,06	495,16
010604	M	BORDILLO BICAPA CLASE R.5.5 DE HORMIGON DE 15x25x50 CM. SOBRE LECHO DE HORMIGON HM-20/P/20/I REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-40a (1:6)	60,000	10,57	634,20
010605	M2	PAVIMENTO CON BALDOSAS HIDRAULICA, DE 30X30 CM., MODELO SIMILAR AL EXISTENTE EN LA ACTUAL ACERA, TOMADAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40a (1:6) SOBRE SOLERA DE HORMIGON DE 12 CM DE ESPESOR PUESTA EN OBRA DESDE CAMION, Y CAMA DE ARENA DE 2 CM. DE ESPESOR, INCLUSO REJUNTADO CON LA MISMA TONALIDAD DE LAS BALDOSAS SEGUN NTE/RSR-6, ELIMINACION DE RESTOS Y LIMPIEZA, INCLUSO UN 10% DE MERMAS POR ROTURA Y DESPIECES.	67,500	18,84	1.271,70
010606	M3	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD Y HASTA 2 M DE ANCHO, EN TERRENO BLANDO, CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA MECANICA DEL MATERIAL EXCAVADO	34,275	6,12	209,76
010607	M2	CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 10 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN HM-20/P/40/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN	63,500	8,15	517,53
010608	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE UNA CARA DE ENCOFRADO CON PANEL METALICO Y SOPORTE CON PUNTALES METALICOS, PARA MUROS DE CONTENCIÓN DE BASE RECTILINEA ENCOFRADOS A UNA CARA, PARA UNA ALTURA DE TRABAJO <=5 M	109,975	15,20	1.671,62
010609	M3	HORMIGON HM-20/P/20/I DE CONSISTENCIA PLASTICA, TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM, CON >= 200 KG/M3 DE CEMENTO, APTO PARA CLASE DE EXPOSICION I, INCLUSO TRANSPORTE DESDE CENTRAL DE			
		Suma y sigue			35.674,17

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 12

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			35.674,17
		HORMIGONADO Y PUESTA EN OBRA DESDE EL PROPIO CAMION, PARA EJECUCION DE OBRAS DE FABRICA	31,000	58,59	1.816,29
010610	M2	MALLA ELECTROSOLDADA DE BARRAS CORRUGADAS DE ACERO, ELABORADA EN OBRA Y MANIPULADA EN TALLER ME 30 X 15 D: 8 - 8 B 500 T 6 X 2.2 UNE 36 092:1996 PARA EL ARMADO DE OBRAS DE FÁBRICA	200,000	2,97	594,00
010611	U	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN REPOSICION DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO Y JARDINERÍA DE LA EDAR	1,000	601,01	601,01
010612	ML	REPOSICION COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES, RECTANGULAR DE HORMIGON ARMADO Y DIMENSIONES INTERIORES xxxxxxxxxxxx, EJECUTADO CON HA-30/P/20/IIIa+Qb, INCLUYENDO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, FERRALLADO CON ACERO B 500 S, TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO	5,000	359,83	1.799,15
010613	M	REPOSICIÓN DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 MM DE DIAMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PRESION NOMINAL SEGUN UNE 53-131-90, ALOJADO EN ZANJA Y SOBRE LAS IMPULSIONES PROYECTADAS, TOTALMENTE INSTALADA	200,000	28,19	5.638,00
010614	U	PARTIDA ALZADA EN REPOSICIÓN CONDUCCIÓN GAS DE MEDIA, SEGÚN PRESCRIPCIONES DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA	1,000	1.953,29	1.953,29
010615	U	PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN CONDUCCIONES Y ACOMETIDAS DRENAJE	1,000	901,52	901,52
010616	U	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN REPOSICIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ALUMBRADO	1,000	1.502,53	1.502,53
010617	U	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN REPOSICIÓN OBRAS DE FÁBRICA MENORES AFECTADAS O NO PREVISTAS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS IMPULSIONES	1,000	15.000,00	15.000,00
010618	U	PARTIDA ALZADA A JUSTICAR EN REPOSICIÓN EN INSTALACIONES DE TELEFONÍA	1,000	1.275,76	1.275,76
		TOTAL CAPITULO			66.755,72

Son SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO Euros con SETENTA Y DOS Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 13

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
02#		EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS			
0201#		BOMBEO AGUAS RESIDUALES			
020101	U	<p>BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, FLYGT O SIMILAR MODELO CP 3300.280 HT</p> <ul style="list-style-type: none"> - N° DE CURVA: 53-460-00-3360 - CARCASA DE FUNDICIÓN Y RECUBRIMIENTO MEDIANTE IMPRIMACIÓN Y PINTADO SEGÚN NORMA ISO 2808. - MOTOR ELÉCTRICO JAULA DE ARDILLA, POTENCIA EN EL EJE DE 54 KW A 1.475 R.P.M. (REF. 35-28-4AA) AISLAMIENTO CLASE F. (155°C). - CURVA 53-460 00 3360. - DOBLES JUNTAS MECÁNICAS: LA SUPERIOR DE GRAFITO/WCCR Y LA INFERIOR DE WCCR/WCCR, AUTOLUBRICADAS POR CÁRTER DE ACEITE QUE LAS FACULTAN PARA PODER TRABAJAR EN SECO. CON RANURA PARA LIMPIEZA DE ARENAS (SPIN-OUT). - ANILLOS DE DESGASTE, FIJO EN CUERPO DE BOMBA, Y GIRATORIO EN EL IMPULSOR, FÁCILMENTE RECAMIABLES PARA EVITAR QUE LOS EFECTOS DE LA ABRASIÓN AFECTEN LAS PARTES FUNDAMENTALES DE LA(S) BOMBA(S). - CAMISA DE REFRIGERACIÓN INTEGRAL QUE LAS FACULTA PARA PODER TRABAJAR CON BAJOS NIVELES DE AGUA Y ASÍ MISMO QUE LA TEMPERATURA DEL MOTOR NO SUPERE LOS 80°C. <p>EQUIPADAS CON 10 MTS. DE CABLE BAJO GOMA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE RDOT. ARRANQUE DIRECTO.</p> <p>TOTALMENTE INSTALADO EN POZO DE BOMBEO.</p>	3,000	23.150,36	69.451,08
020102	U	VALVULA DE LIMPIEZA PARA EL PREAGITADO PREVIO AL BOMBEO, INSTALADA EN UNA DE LAS BOMBAS	1,000	1.357,88	1.357,88
020103	U	ZOCALO DE DESCARGA DE DN 200 MM PARA ACOPLAMIENTO AUTOMATICO DE LA BOMBA AL FONDO DEL POZO. CON ESPARRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTE SUPERIOR E INFERIOR DE TUBOS GUIA, TOTALMENTE MONTADO	2,000	741,82	1.483,64
020104	U	REGULADOR DE NIVEL FLYGT O SIMILAR, TIPO ENM-6 , CON SEIS METROS DE CABLE. PARA MANDO DE MARCHA Y PARADA DE LAS BOMBAS Y SEÑAL DE ALARMA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	5,000	154,61	773,05
020105	U	CONJUNTO DE TUBERIAS DE IMPULSION DE 200 MM., DESDE TRES BOMBAS(3) HASTA SALIDA DE LA ESTACION, INCLUSO PIEZA TRIDENTE PARA CONEXION			
		Suma y sigue			73.065,65

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 14

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			73.065,65
		A TUBERIA HORIZONTAL DE 315 MM, CON CODOS, BRIDAS PARA VALVULAS Y CONEXIONES, ACCESORIOS, TODO GALVANIZADO EN CALIENTE, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	3.802,17	3.802,17
020106	U	VALVULA DE RETENCION ø150 MM BELGICAST O SIMILAR, PARA PT: 16 BAR, EMBRIDADA, INSTALADA Y PROBADA.	3,000	961,97	2.885,91
020107	U	VALVULA DE COMPUERTA ø200 mm BELGICAST O SIMILAR, PARA Pt: 16 atm, DE CIERRE ELASTICO, EMBRIDADA, INSTALADA Y PROBADA.	3,000	487,76	1.463,28
020108	U	TUBO GUIA DE 3" DN GALVANIZADO PARA IZADO DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES. MATERIAL ACERO AL CARBONO. PROTECCION GALVANIZADO EN CALIENTE. INCLUSO SOPORTES	6,000	74,58	447,48
020109	U	TRAPA SIMPLE PARA ACCESO A LAS BOMBAS, DE APERTURA UTIL 840 X 1310 CONSTRUIDA A BASE DE ANGULAR Y CHAPA EN ACERO ESTRIADO, TODO GALVANIZADO EN CALIENTE, PROVISTA DE CIERRE SIFONICO PARA HACERLA ESTANCA A LOS OLORES MONTADA EN ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	3,000	919,43	2.758,29
020110	U	TRAPA DE ACCESO SIMPLE, APERTURA UTIL 580 X 785 MM, CONSTRUIDA A BASE DE ANGULAR Y CHAPA EN ACERO ESTRIADO, TODO GALVANIZADO EN CALIENTE, PROVISTA DE CIERRE HIDRÁULICO PARA HACERLA ESTANCA A LOS OLORES MONTADA EN ESTACIÓN DE BOMBEO	3,000	392,32	1.176,96
020111	U	PASAMUROS CON ANILLO DE ESTANQUEIDAD DN-200 MM CON PLACA EN UN EXTREMO Y BRIDA LOCA EN OTRO, TODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316	3,000	305,81	917,43
020112	U	POLIPASTO MANUAL PARA MANTENER LA ESTACION DE BOMBEO CON MOTOR DE 4 kW., CARGA 2000 KG, MONTADO SOBRE VIGA IPN 260, TOTALMENTE MONTADO	1,000	3.521,01	3.521,01
020113	KG	ACERO A/42-B, PARA VIGAS FORMADAS POR PIEZA SIMPLE, CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, EN PERFILES LAMINADOS SERIE IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, Y COLOCADO EN OBRA CON SOLDADURA	217,880	1,30	283,24
020114	KG	ACERO A/42-B, PARA ELEMENTOS DE ANCLAJE, CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, EN PERFILES LAMINADOS SERIE L, LD, T, REDONDO,			
		Suma y sigue			90.321,42

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 15

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			90.321,42
		CUADRADO, RECTANGULAR, PLANCHA, TRABAJADO EN EL TALLER Y COLOCADO EN OBRA	10,000	1,82	18,20
		TOTAL CAPITULO			90.339,62

Son NOVENTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE Euros con SESENTA Y DOS Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 16

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
02#		EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS			
0202#		BOMBEO RIEGO			
020201	U	<p>BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, FLYGT O SIMILAR MODELO CP 3300.280 HT</p> <ul style="list-style-type: none"> - N° DE CURVA: 53-466-00-3360 - CARCASA DE FUNDICIÓN Y RECUBRIMIENTO MEDIANTE IMPRIMACIÓN Y PINTADO SEGÚN NORMA ISO 2808. - MOTOR ELÉCTRICO JAULA DE ARDILLA, POTENCIA EN EL EJE DE 40 KW A 1.475 R.P.M. (REF. 35-24-4AA) AISLAMIENTO CLASE F. (155°C). - DOBLES JUNTAS MECÁNICAS: LA SUPERIOR DE GRAFITO/WCCR Y LA INFERIOR DE WCCR/WCCR, AUTOLUBRICADAS POR CÁRTER DE ACEITE QUE LAS FACULTAN PARA PODER TRABAJAR EN SECO. CON RANURA PARA LIMPIEZA DE ARENAS (SPIN-OUT). - ANILLOS DE DESGASTE, FIJO EN CUERPO DE BOMBA, Y GIRATORIO EN EL IMPULSOR, FÁCILMENTE RECAMIABLES PARA EVITAR QUE LOS EFECTOS DE LA ABRASIÓN AFECTEN LAS PARTES FUNDAMENTALES DE LA(S) BOMBA(S). - CAMISA DE REFRIGERACIÓN INTEGRAL QUE LAS FACULTA PARA PODER TRABAJAR CON BAJOS NIVELES DE AGUA Y ASÍ MISMO QUE LA TEMPERATURA DEL MOTOR NO SUPERE LOS 80°C. <p>EQUIPADAS CON 10 MTS. DE CABLE BAJO GOMA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE RDOT. ARRANQUE DIRECTO.</p> <p>TOTALMENTE INSTALADO EN POZO DE BOMBEO.</p>	2,000	21.841,05	43.682,10
020202	U	VALVULA DE LIMPIEZA PARA EL PREAGITADO PREVIO AL BOMBEO, INSTALADA EN UNA DE LAS BOMBAS	1,000	1.357,88	1.357,88
020203	U	ZOCALO DE DESCARGA DE DN 150/200 MM PARA ACOPLAMIENTO AUTOMATICO DE LA BOMBA AL FONDO DEL POZO. CON ESPARRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTE SUPERIOR E INFERIOR DE TUBOS GUIA, TOTALMENTE MONTADO	1,000	528,31	528,31
020204	U	REGULADOR DE NIVEL FLYGT O SIMILAR, TIPO ENM-6 , CON SEIS METROS DE CABLE. PARA MANDO DE MARCHA Y PARADA DE LAS BOMBAS Y SEÑAL DE ALARMA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	5,000	154,61	773,05
020205	U	CONJUNTO DE TUBERIAS DE IMPULSION DE 200 MM., DESDE DOS BOMBAS(2) HASTA SALIDA DE LA ESTACION, INCLUSO PIEZA PANTALON PARA CONEXION A TUBERIA HORIZONTAL DE 315 MM, CON CODOS, BRIDAS PARA VALVULAS Y CONEXIONES, ACCESORIOS,			
		Suma y sigue			46.341,34

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 17

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			46.341,34
		TODO GALVANIZADO EN CALIENTE, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	3.252,99	3.252,99
020206	U	VALVULA DE RETENCION ø150 MM BELGICAST O SIMILAR, PARA PT: 16 BAR, EMBRIDADA, INSTALADA Y PROBADA.	2,000	961,97	1.923,94
020207	U	VALVULA DE COMPUERTA ø200 mm BELGICAST O SIMILAR, PARA Pt: 16 atm, DE CIERRE ELASTICO, EMBRIDADA, INSTALADA Y PROBADA.	2,000	487,76	975,52
020208	U	TUBO GUIA DE 3" DN GALVANIZADO PARA IZADO DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES. MATERIAL ACERO AL CARBONO. PROTECCION GALVANIZADO EN CALIENTE. INCLUSO SOPORTES	4,000	74,58	298,32
020209	U	TRAPA DE ACCESO SIMPLE, APERTURA UTIL 580 X 785 MM, CONSTRUIDA A BASE DE ANGULAR Y CHAPA EN ACERO ESTRIADO, TODO GALVANIZADO EN CALIENTE, PROVISTA DE CIERRE HIDRÁULICO PARA HACERLA ESTANCA A LOS OLORES MONTADA EN ESTACIÓN DE BOMBEO	2,000	392,32	784,64
020210	U	SOPORTE SUPERIOR TG 2" EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, TOTALMENTE MONTADO INCLUYENDO ADAPTADOR Y ANCLAJES	2,000	38,09	76,18
020211	U	PASAMUROS CON ANILLO DE ESTANQUEIDAD DN-200 MM CON PLACA EN UN EXTREMO Y BRIDA LOCA EN OTRO, TODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316	2,000	305,81	611,62
		TOTAL CAPITULO			54.264,55

Son CINCUENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO Euros con CINCUENTA Y CINCO Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 18

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
03#		EQUIPOS ELÉCTRICOS			
0301#		BOMBEO AGUAS RESIDUALES			
030101	U	<p>ARMARIO ELECTRICO COMPUESTO POR MODULOS METALICOS AUTOPORTANTES, TRATADOS POR ELECTROFORESIS, REGISTRABLES POR DELANTE Y AUTOENSAMBLADOS, CON ENTRADA DE CABLES ESTANCA A HUMEDADES Y POLVO COMPUESTA POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - INTERRUPTOR GENERAL TRIFASICO CON CARGA DE ACCIONAMIENTO EXTERNO - INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO GENERAL TRIFASICO - TRANSFORMADOR 400/230 VCA - RELE DIFERENCIAL CON TOROIDAL (30 mA) - ARRANCADORES ESTATICOS - INTERRUPTORES MAGNETOTERMICOS POR BOMBA - AMPERIMETRO POR BOMBA - VOLTIMETRO CON SELECTOR DE FASE - TRANSFORMADORES - CUENTA-HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS - PULSADORES DE ACTUACION MANUAL - SEÑALIZACIONES OPTICAS - SELECTORES POR CAMBIO DE SECUENCIA - MATERIAL AUXILIAR <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO</p>	1,000	22.531,44	22.531,44
030102	U	<p>GRUPO ELECTROGENO MODEL QIX 220D Dd ATLAS-COPCO O SIMILAR CON POTENCIA DE EMERGENCIA (LPT) 221 kVA, CON MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO, CARGADOR DE BATERIAS, RESISTENCIA CALEFACTORA, CAJA DE CONTACTORES DE 325 A PARA INTERCONEXIÓN, CARROCERÍA INTEMPERIE INSONORIZADA, CON BANCADA DE ACERO, MOTOR DIESEL DE 6 CILINDROS EN LINEA, TURBOALIMENTADO Y REFRIGERADO POR LIQUIDO, ALTERNADOR TRIFASICO SINCRONO, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO</p>	1,000	38.928,15	38.928,15
030103	U	<p>CENTRAL DE ALARMA PARA BOMBEO COMPUESTA POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> -FUENTE DE ALIMENTACIÓN 24 V -RADIO MODEM Y SAI. MONTADO EN CAJA MODULAR CON PROTECCIÓN SOBRETENSIONES 230 V 8 kA <p>INCLUSO PROGRAMACION Y DOCUMENTACION, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO</p>	1,000	2.304,44	2.304,44
		Suma y sigue			63.764,03

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 19

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			63.764,03
030104	U	LUMINARIA DE SUPERFICIE DE 2 LAMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE 2X36 W../840, CON OPTICA DE ALUMINIO ANODIZADO MATE DE ALTA CALIDAD, CON REFLECTORES LATERALES PARABOLICOS Y LAMAS PARABOLICAS CON PARTES SUPERIORES FRESNEL, QUE CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES DE DESLUMBRAMIENTO CIBSE LG3, CATEGORIA 3, CON PROTECCION IP 66 CLASE I. CUERPO DE CHAPA DE ACERO PRELACADA EN BLANCO. EQUIPO ELECTRICO FORMADO POR REACTANCIAS ELECTRONICAS, PORTALAMPARAS, LAMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE 36 W. 2G11 Y BORNES DE CONEXION. INSTALADA, INCLUYENDO REPLANTEO, ACCESORIOS DE ANCLAJE Y CONEXIONADO.	3,000	10,40	31,20
030105	U	PUNTO LUZ SENCILLO, INSYALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,50 MM2 DE SECCIÓN, EMPOTRADO Y AISLADO CON, TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD, EMPOTRADOS, TOTALMENTE INSTALADO	2,000	17,00	34,00
030106	U	LUMINARIA DE EMERGENCIA AUTONOMA LEGRAND O SIMILAR TIPO D4, IP427 CLASE II, AUTONOMIA SUPERIOR A 1 HORA, FABRICADA SEGUN NORMAS EN 60598-2-22, UNE 20392-93, NBE CPI 96, CON MARCA DE CALIDAD N, PARA INSTALACION SALIENTE O EMPOTRABLE SIN ACCESORIOS; DIFUSOR CON BISAGRAS PARA MONTAJE, CONEXION Y MANTENIMIENTO RAPIDO CON MANOS LIBRES. CUMPLE CON LAS DIRECTIVAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICAS Y BAJA TENSION, DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. ALIMENTACION 230 V. 50/60 HZ. CON TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD. COMPONENTES CERTIFICADOS, MATERIALES RESISTENTES AL CALOR Y AL FUEGO. APTO PARA MONTAJE EN SUPERFICIES INFLAMABLES. LEDS ROJO Y VERDE PARA CONTROL VISUAL DE ESTADO DE FUNCIONAMIENTO (ACUMULADORES, LAMPARAS, AUTONOMIA FLUJO LUMINOSO), PUESTA EN REPOSO POR TELEMANDO, CON BORNES PROTEGIDAS CONTRA CONEXION ACCIDENTAL A 230 V. INSTALADO INCLUYENDO REPLANTEO, ACCESORIOS DE ANCLAJE Y CONEXIONADO TOTALMENTE INSTALADO	2,000	245,24	490,48
030107	U	BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA LATERAL REALIZADA CON TUBO PVC CORRUGADO DE M20/GP5 Y CONDUCTOR RÍGIDO DE 2,5 MM2 DE CU., Y AISLAMIENTO VV 750 V., EN SISTEMA MONOFÁSICO CON TOMA DE TIERRA (FASE, NEUTRO Y TIERRA),			
		Suma y sigue			64.319,71

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 20

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			64.319,71
		INCLUYENDO CAJA DE REGISTRO, CAJA DE MECANISMO UNIVERSAL CON TORNILLOS, BASE DE ENCHUFE SISTEMA SCHUKO 10-16 A. (II+T.) SIMON O SIMILAR SERIE 27, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA	1,000	23,17	23,17
030108	M	LINEA DE BAJADA FACHADA B.T. FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE 3(1X95)+1X50 MM2. CON AISLAMIENTO TIPO RV-0,6/1 KV, CANALIZADOS BAJO TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 48 EN MONTAJE SUPERFICIAL INCLUYENDO MONTAJE DE CABLES CONDUCTORES Y TUBO CON ELEMENTOS DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.	10,000	27,59	275,90
030109	M	LINEA DE ENLACE DESDE C.T. A C.G.B.T. FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE 3(1X95)+1X50 MM2. CON AISLAMIENTO TIPO RV-0,6/1 KV, CANALIZADOS BAJO TUBO DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE DIÁMETRO D=110 MM. EN MONTAJE ENTERRADO, PARA ALOJAR EN ZANJA DE DIMENSIONES MINIMAS 45 CM. DE ANCHO Y 70 CM. DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO EXCAVACION DE ZANJA, ASIENTO CON 10 CM. DE ARENA DE RÍO, MONTAJE DE CABLES CONDUCTORES, RELLENO CON UNA CAPA DE 15 CM. DE ARENA DE RIO, RELLENO CON TIERRA PROCEDENTE DE LA EXCAVACION DE 25 CM. DE ESPESOR, APISONADA CON MEDIOS MANUALES, SIN REPOSICION DE ACERA O PAVIMENTO, CON ELEMENTOS DE CONEXION, INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.	10,000	40,61	406,10
030110	U	CAJA GENERAL PROTECCION 250 A. INCLUIDO BASES CORTACIRCUITOS Y FUSIBLES CALIBRADOS DE 250 A. PARA PROTECCION DE LA LÍNEA REPARTIDORA, SITUADA EN FACHADA O INTERIOR NICHOS MURAL.	1,000	221,35	221,35
030111	U	MÓDULO PARA CONTADORES DE MEDIDA INDIRECTA HASTA 250 A., INCLUSO BASES CORTACIRCUITOS, FUSIBLES DE PROTECCIÓN DE LA LÍNEA REPARTIDORA CALIBRADOS EN 250 A. Y TRANSFORMADOR.	1,000	550,04	550,04
030112	U	BATERÍA DE CONDENSADORES 2 70 KVAR 400 H V7 X 10	1,000	3.171,68	3.171,68
		Suma y sigue			68.967,95

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 21

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
		Suma anterior			68.967,95
030113	U	ARMARIO DE 850X600X250 CON PUERTA TRANSPARENTE, TAPAS, BLOQUES CONEXIÓN PEINE, BARRA TIERRA Y NEUTRO , CON ENTRADA DE CABLES POR PRENSAESTOPAS, PARA 7 SALIDAS, CON PROTECCION SOBRETENSIÓN Y CENTRAL MEDIDAD V,I, KWARMONICOS; PEQUEÑO MATERIAL, DOCUMENTACIÓN Y TOTALMENTE MONTADO.	1,000	7.730,60	7.730,60
		TOTAL CAPITULO			76.698,55

Son SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO Euros con CINCUENTA Y CINCO Céntimos.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN GOLF SANT GREGORI

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA

LISTADO DE PRESUPUESTO

pag. 22

clave	uni	descripción	medició	precio unitario	importe
03#		EQUIPOS ELÉCTRICOS			
0302#		BOMBEO RIEGO			
030201	U	ARMARIO ELECTRICO COMPUESTO POR MODULOS METALICOS AUTOPORTANTES, TRATADOS POR ELECTROFORESIS, REGISTRABLES POR DELANTE Y AUTOENSAMBLADOS, CON ENTRADA DE CABLES ESTANCA A HUMEDADES Y POLVO COMPUESTA POR: - INTERRUPTOR GENERAL - TRANSFORMADOR 400/230 V - DIFERENCIAL (300 mA) - GUARDAMOTORES CON RELE DE PROTECCION TERMICO DIFERENCIAL - FUSIBLES DE PROTECCION - TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD - CUENTA-HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS - PULSADORES DE ACTUACION MANUAL - SEÑALIZACIONES OPTICAS - SELECTORES POR CAMBIO DE SECUENCIA - MATERIAL AUXILIAR TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO	1,000	21.478,86	21.478,86
030202	U	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR CONEXIÓN INSTALACIONES ELÉCTRICAS ACTUAL EDAR BURRIANA	1,000	1.803,04	1.803,04
030203	M	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE 4(1X16) MM2. CON AISLAMIENTO TIPO RV-0,6/1 KV, INCLUSO CABLE PARA RED EQUIPOTENCIAL TIPO VV-750, CANALIZADOS BAJO TUBO DE PVC DE D=110 MM. EN MONTAJE ENTERRADO EN ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, DE DIMENSIONES 0,40 CM. DE ANCHO POR 0,60 CM. DE PROFUNDIDAD, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIALES SOBRLANTES, SIN REPOSICIÓN DE ACERA O CALZADA, RETIRADA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRLANTES DE LA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.	30,000	33,92	1.017,60
		TOTAL CAPITULO			24.299,50

Son VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE Euros con CINCUENTA Céntimos.



4.2- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES, Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO DE LA EDAR DE BURRIANA



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO 1	OBRA CIVIL		1,142,387.39 Euros
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	234,570.56 Euros	
1.2	CONDUCCIONES	760,831.69 Euros	
1.3	BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	53,355.79 Euros	
1.4	BOMBEO DE RIEGO	11,165.69 Euros	
1.5	EDIFICIO DE RESIDUALES	15,707.94 Euros	
1.6	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	66,755.72 Euros	
CAPITULO 2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS		144,604.17 Euros
2.1	BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	90,339.62 Euros	
2.2	BOMBEO RIEGO	54,264.55 Euros	
CAPITULO 3	EQUIPOS ELÉCTRICOS		100,998.05 Euros
3.1	BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	76,698.55 Euros	
3.2	BOMBEO RIEGO	24,299.50 Euros	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1,387,989.61 Euros

Asciende el presupuesto de ejecución material a la citada cantidad de UN MILLON, TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL, NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE Euros con SESENTA Y UN Céntimos.

Castellón, Marzo de 2005

El ingeniero autor

Fdo.: Manuel Meseguer Ramírez
I.C.C.P.