

PROMOTOR:



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

PROYECTO:

**COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ**

EQUIPO REDACTOR:



**OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL  
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ**

FECHA:

**MARZO 2015**



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

PROYECTO DE
EMPLAZAMIENTO
PROMOTOR

**COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – TM DE  
CEUTÍ.**

Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ.  
30.562 CEUTÍ (Murcia)

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

<b>EQUIPO REDACTOR:</b>

<b>OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL</b>
Ayuntamiento de CEUTÍ

**ANTONIO CAMPILLO GARCÍA**  
Ingeniero Organización Industrial  
Ingeniero Técnico Industrial

**DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN**  
I.T.O.P e Ingeniero Civil

**JOSÉ JUAN REYES VILLA**  
Ingeniero Industrial



## ÍNDICE

### MEMORIA

1.- ANTECEDENTES .....	5
2.- SITUACIÓN ACTUAL .....	5
3.- OBJETO DEL PROYECTO .....	5
4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	5
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	6
5.1.- COLECTOR GENERAL .....	6
5.2.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	7
5.3.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS .....	7
6.- GEOLOGÍA Y GEOCTÉCNIA .....	7
7.- PLAZO DE EJECUCIÓN .....	7
8.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	7
9.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	7
10.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	8
11.- PRESUPUESTO .....	8
12.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	8
13. CONCLUSIÓN .....	9
<b>ANEJO Nº1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b> .....	<b>10</b>
<b>ANEJO Nº2: ESTUDIO DE PROPUESTAS DE TRAZADO</b> .....	<b>23</b>
1.- INTRODUCCIÓN .....	23
2.- ESTUDIO DE PROPUESTAS DE EJECUCIÓN. ....	23
3.- CONCLUSIONES.....	24
<b>ANEJO Nº 3: CONSULTAS CON ADMINISTRACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS</b> .....	<b>25</b>
<b>ANEJO Nº 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b> .....	<b>26</b>
1. ANTECEDENTES .....	26
2. MAPA GEOLÓGICO DEL I.G.M.E. ....	26
3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.....	26
4. CONCLUSIONES .....	27
5. FOTOGRAFÍAS DE LAS CATAS REALIZADAS. ....	27
<b>ANEJO Nº 5: CÁLCULO DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES</b> .....	<b>28</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	28
2. PLANO DE ZONIFICACIÓN .....	28



3. DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE AGUA RESIDUAL.....	29
<b>ANEJO Nº 6: CÁLCULO HIDRÁULICO DE COLECTORES</b>	<b>30</b>
1.- INTRODUCCIÓN .....	30
2.- DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE AGUA RESIDUAL.....	30
3.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO.....	30
4.- CÁLCULOS .....	30
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO .....	31
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS .....	31
4.3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS .....	31
4.4. FORMULACIÓN .....	31
4.5. COMBINACIONES .....	32
4.6. RESULTADOS.....	32
4.6.1 Listado de nudos.....	32
4.6.2 Listado de tramos.....	33
4.7. ENVOLVENTE .....	33
<b>ANEJO Nº 7: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>36</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	36
2. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	36
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	37
4. INVENTARIO AMBIENTAL.....	37
5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL PROYECTO.....	38
6. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS QUE PUEDAN DAR ORIGEN A ACCIDENTES O SITUACIONES DE EMERGENCIA DE CARÁCTER AMBIENTAL.....	40
7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.....	41
8. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE.....	42
9. CONCLUSIÓN.....	43
<b>ANEJO Nº 8: GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>44</b>
1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.....	44
2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.....	47
3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) .....	48
4.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)....	49
5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	49
6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS).....	49
7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	52



8.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	56
9.- CONCLUSIÓN .....	56
<b>ANEJO Nº 9: CÁLCULO DE MURO EN HINCAS</b> .....	<b>57</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	57
2. DATOS DE PARTIDA .....	57
3. CÁLCULOS .....	57
4. CONCLUSIONES .....	58
<b>ANEJO Nº 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b> .....	<b>59</b>
1.- INTRODUCCIÓN .....	59
2.- LEGISLACIÓN VIGENTE .....	59
3.- ANTECEDENTES .....	59
4.- COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA .....	60
5.- COSTE DE LOS MATERIALES .....	65
6.- COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA .....	65
7.- COSTES INDIRECTOS .....	67
8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	68
<b>ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>70</b>
1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD .....	70
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....	70
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	70
2.1.1.- COLECTOR GENERAL .....	70
2.1.2.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	71
2.1.3.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS .....	71
2.2 DATOS DEL PROYECTO .....	71
2.3 PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN .....	72
2.4 PERSONAL PREVISTO .....	72
2.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....	72
2.6 VALLADO DE LAS OBRAS .....	73
2.7 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS .....	73
2.8 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA .....	73
2.9 ACOPIOS Y TALLERES .....	73
3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN .....	74
3.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	74
3.2 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA .....	74
3.3 VIGILANTES DE PREVENCIÓN .....	74
3.4 COMITÉ DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....	74
3.5 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES .....	74
3.5.1 Información .....	74
3.5.2 Formación .....	75
3.6 INSTALACIONES PROVISIONALES. ASEOS .....	75
3.7 DOTACIÓN DE EPIS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD .....	75
3.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	76
3.9 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	76
3.10 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....	76
3.10.1 Control del Ruido ambiental .....	77
3.10.2 Polvo procedente de la excavación y transporte .....	77



3.10.3 Ordenación y vallado del entorno de la Obra .....	77
3.10.4 Regulación del tránsito de peatones.....	77
3.10.5 Regulación del tránsito rodado. ....	77
3.10.6 Afecciones a edificios e instalaciones. ....	78
3.11 DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD A DISPONER EN LA OBRA. ....	78
<b>4. PROCESO CONSTRUCTIVO: FASES, EQUIPOS, RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.....</b>	<b>78</b>
4.1 TRABAJOS PREVIOS.....	78
4.2 REPLANTEO .....	79
4.3 SERVICIOS AFECTADOS. LOCALIZACIÓN Y PRECAUCIONES. ....	79
4.4 MARCADO, CORTES Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS. ....	81
4.5 EXCAVACIONES EN ZANJAS. ....	81
4.6 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJAS. ....	82
4.7 RELLENOS Y COMPACTACIONES. ....	83
4.8 PAVIMENTACIÓN DE FIRMES BITUMINOSOS. ....	83
4.9 SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES.....	84
4.10 TRABAJOS CON HORMIGÓN.....	84
4.11 TRABAJOS CON FERRALLA.....	85
<b>5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. ....</b>	<b>85</b>
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES. ....	85
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....	85
<b>6. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. ....</b>	<b>88</b>
<b>7. PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS.....</b>	<b>88</b>
<b>8. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>88</b>
<b>9. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR .....</b>	<b>88</b>
<b>10. LIBRO DE INCIDENCIAS.....</b>	<b>89</b>
<b>11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>89</b>
<b>12. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>89</b>

**ANEJO Nº 12: PROGRAMA DE TRABAJOS 104**

**ANEJO Nº 13: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 105**

## **PLANOS**

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.- TOPOGRÁFICO ESTADO ACUTAL
- 3.- SERVICIOS EXISTENTES, DEMOLICIONES Y REPOSICIONES – PLANTA GENERAL –
- 4.- PLANTA GENERAL
- 5.- PERFILES LONGITUDINALES
- 6.- SECCIÓN TIPO Y DETALLE DE HINCA ACEQUIA MAYOR DE ALGUAZAS
- 7.- DETALLE TIPO DE CRUCE CON TABERÍAS DE RIEGO EXISTENTES
- 8.- DETALLE DE ENTIBACIÓN EN ZANJAS
- 9.- DETALLE DE POZOS DE SANEAMIENTO

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## **MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO DE **COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – T.M. DE  
CEUTÍ**

EMPLAZAMIENTO: Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ  
30.562 Ceutí (Murcia)

PROMOTOR: **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**M  
E  
M  
O  
R  
I  
A**



**Proyecto:** COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES EN LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ  
**Promotor:** DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
**Situación** Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar- Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ. 30.562 Ceutí (Murcia)

## MEMORIA

### 1.- ANTECEDENTES

Por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Ceutí, los técnicos que suscriben, adscritos a la oficina técnica municipal, redactan el presente Proyecto denominado “**COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ**”, para conocer el alcance económico y la viabilidad técnica de la ejecución de un colector por gravedad en la zona Norte del municipio de Ceutí, concretamente a través del paraje que une la pedanía de los Torraos con el Casco urbano de Ceuti. Con este colector se pretende canalizar las aguas de saneamiento urbanas que se generan en la pedanía de los Torraos, para conectarlas por gravedad al colector existente en el Camino de los Grillos.

Con esta actuación se pretende mejorar y resolver de forma definitiva la evacuación de las aguas residuales de la pedanía de los Torraos eliminando la estación de bombeo (EBAR) existente que presenta numerosos problemas de funcionamiento y elevados costes de mantenimiento a lo largo del año, planteando en el presente proyecto un colector de gravedad que resuelva la problemática existente.

### 2.- SITUACIÓN ACTUAL

Las aguas residuales que se generan en la trama urbana de Los Torraos, son recogidas y llevadas hasta un pozo de captación de una EBAR, desde la que se bombea el agua hasta conectar con el colector existente en el Camino del Grillo que, a su vez, enlaza con el colector de aguas residuales ubicado en el polígono industrial de Ceutí, y desde este a la EDAR de Ceutí.

Esta infraestructura está obsoleta y presenta numerosos fallos de funcionamiento que provocan en algunos casos vertidos de aguas residuales a la acequia por fallo del bombeo y poca capacidad de volumen del pozo de captación, y unos costes de mantenimiento muy altos.

### 3.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto de “COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ” tiene como objeto:

1. Estudiar la evacuación por gravedad de las aguas residuales que se producen en los Torraos, suprimiendo de esta forma la EBAR existente.
2. Describir, valorar y fijar las condiciones de ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar las obras que se proyectan, sus características técnicas y un presupuesto con indicación de los precios unitarios y descompuestos.
3. Describir y solicitar los permisos necesarios y autorizaciones sectoriales e identificar los servicios afectados para la realización del colector.
4. Su aprobación e inclusión en los planes y presupuestos de la Dirección General del Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para su ejecución durante el ejercicio 2015.

### 4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se han evaluado todas las posibles alternativas para mejorar la recogida de las aguas residuales que se producen en la trama urbana de Los Torraos, desde la conexión al pozo de la EBAR existente junto a la acequia menor en el camino del Lirón, hasta el colector por gravedad que existe junto al puente del Mazadar, desde el que se conducen las aguas residuales hasta la EDAR de Ceutí. Para la determinación de la solución óptima, se han tenido en cuenta las siguientes variables:



- A. Desnivel total y pendiente total del colector.
- B. Portabilidad del terreno, a tenor de los datos obtenidos de las catas realizadas en el terreno y de la información obtenida de los mapas geológicos.
- C. Infraestructuras existentes, cruces o desvíos necesarios. Nos encontramos con infraestructuras consistentes en canalizaciones de riego y cruces bajo el cauce de la acequia mayor de Alguazas.
- D. Coste de las obras auxiliares a realizar o cruzamientos especiales.
- E. Disponibilidad de los terrenos, etc.
- F. Costes energéticos de soluciones mediante bombeos.
- G. Costes de mantenimiento futuros de las soluciones aportadas.

En el anejo 2 del presente proyecto, se indican las dos hipótesis planteadas y la solución finalmente adoptada.

La solución finalmente adoptada, discurre en su totalidad por vial público, adjuntando al presente proyecto certificado de disponibilidad de los terrenos.

## **5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **5.1.- COLECTOR GENERAL**

El colector general de aguas residuales tiene una longitud total de 1.642,62 ml. y su ejecución se prevé en una sola fase.

Las características del colector empleado son:

- Tubería de PVC de pared estructurada color teja, de diámetro exterior 500 mm, con una resistencia de 8 kN/m<sup>2</sup> y unión por junta elástica.

Para el paso bajo la acequia mayor de Alguazas, se prevé un cruce mediante hinca de las siguientes características:

- Tubería de acero para encamisado del colector de DN 800 mm.

En la ejecución de la hinca es necesario realizar la excavación de un foso de dimensiones 10.50 x 4 m para poder emplazar la máquina de empuje junto con los tubos. La máquina de empuje consta de unos sistemas hidráulicos que apoyándose en el muro de reacción, hincan los tubos. La máquina tiene unas dimensiones aproximadas de 3 x 4 m y los tubos a hincar tienen una longitud de 6 m. La profundidad de la excavación del foso vendrá determinada por la profundidad de la hinca, que se estima en 4,30 m. Todos los detalles quedan perfectamente definidos en los planos correspondientes.

El montaje de la tubería, se efectuará una vez realizada la zanja, sobre una base o cama de 20 cm. de espesor de material filtrante, ejecutada con grava de tamaño máximo de árido 25 mm, con relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material, y posterior relleno de la zanja con zahorra artificial en capas compactadas al 98 % del P.M. En el montaje de la tubería, se prestará especial atención a la pendiente planteada en el perfil longitudinal, debiendo verificar en todo momento el cumplimiento de los desniveles establecidos por proyecto.

En el colector de saneamiento se ejecutarán pozos de registro, a una distancia comprendida entre 40 y 50 ml. aproximadamente y coincidiendo con los cambios de dirección en planta y las intersecciones con calles u otros servicios.

Los pozos de registro serán de 1.20 m de diámetro interior, con anillos y conos de hormigón prefabricados, de 16 cm de espesor de pared, colocados sobre solera de hormigón HA-30/B/20/Qb con cemento sulfurresistente, de 20 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de acero.

Las tapas de cerramiento de los pozos serán de fundición dúctil, articulada, acerrojada y junta de elastómero, de DN 600 mm, con carga de rotura 40 t. (D 400), fabricada según la norma EN 124.



## **5.2.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Dado que todo el itinerario discurre por camino público en zona rural, se ha previsto la reposición de las canales de riego, red de abastecimiento rural y cunetas afectadas. No existen en el itinerario, canalizaciones de electricidad, telefonía, gas, etc. Se discurre en paralelo con el antiguo colector de presión que procede de la EBAR y junto al lateral del camino.

En los planos correspondientes, figuran todas las reposiciones previstas en los cruces con los servicios existentes, así como las demoliciones y reposiciones del pavimento necesarias.

## **5.3.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

Se prevé la adecuada reposición de los pavimentos en los que se actúa:

- Camino del Lirón: Restitución mediante M.B.C. tipo AC 16 surf D de 5 cm de espesor.
- Camino del Grillo: Restitución mediante M.B.C. tipo AC 16 surf D de 5 cm de espesor.

## **6.- GEOLOGÍA Y GEOCTÉCNIA**

Para la redacción del presente proyecto, se han considerado varias fuentes de información geotécnica:

### **A. Estudio de catas sobre el terreno en el itinerario del colector proyectado.**

Se han realizado catas en dos puntos del terreno sobre la traza teórica del colector proyectado, en la que se ha puesto de manifiesto la idoneidad del terreno para la ejecución del colector a las profundidades consideradas en proyecto. En el anejo correspondiente, se indica la ubicación de las catas y las fotografías de las mismas.

### **B. Mapas geológicos del I.G.M.E**

Se ha contrastado los perfiles obtenidos de las catas realizadas con la información obtenida de los mapas geológicos que incluyen el TM de Ceutí, elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España. Plano 912 – Mula, que incluye el TM de Ceutí.

## **7.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

Se extenderá la preceptiva Acta de Replanteo y las obras deberán quedar terminadas en el plazo máximo de CUATRO (4) MESES contados desde la citada fecha del Acta de Comprobación de Replanteo.

El plazo de garantía será de UN (1) año contado a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción de las Obras, y durante la ejecución de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

## **8.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En virtud de lo establecido en el artículo 65 del texto refundido de la ley de contratos del sector público, aprobado por RDL 3/2011 de 14 de Noviembre, no es precisa la clasificación del contratista.

## **9.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**

No cabe la revisión de precios por ser el plazo de ejecución inferior a un año.



## **10.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

El presente proyecto cumple con lo prescrito por la reglamentación sobre Contratos de las Administraciones Públicas, ya que la obra proyectada es "una obra completa", susceptible por consiguiente de ser entregada al uso general y al servicio correspondiente, sin necesidad de proyectos adicionales y sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto.

## **11.- PRESUPUESTO**

El Presupuesto de Ejecución Material, asciende a la cantidad de: **TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (338.109,29€)**, incrementando esta cantidad con el 13% de Gastos Generales y el 6 % de Beneficio Industrial y la cantidad resultante incrementada en el 21 % de IVA, resulta un Presupuesto Base de Licitación de **CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (486.843,57€)**.

## **12.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Los documentos que integran el presente proyecto son:

### **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO Nº 1: Reportaje Fotográfico.
- ANEJO Nº 2: Estudio de Propuestas de Trazado.
- ANEJO Nº 3: Consultas con Administraciones y Servicios Afectados.
- ANEJO Nº 4: Estudio Geotécnico.
- ANEJO Nº 5: Cálculo de Caudales de Aguas Residuales.
- ANEJO Nº 6: Cálculo Hidráulico de Colectores.
- ANEJO Nº 7: Identificación de Aspectos Ambientales.
- ANEJO Nº 8: Gestión de Residuos.
- ANEJO Nº 9: Cálculo de Muro en Hincas.
- ANEJO Nº 10: Justificación de Precios.
- ANEJO Nº 11: Estudio de Seguridad y Salud.
- ANEJO Nº 12: Programa de Trabajos.

### **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

- PLANO Nº1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO Nº2.- TOPOGRÁFICO ESTADO ACUTAL
- PLANO Nº3.- SERVICIOS EXISTENTES, DEMOLICIONES Y REPOSICIONES – PLANTA GENERAL –
- PLANO Nº4.- PLANTA GENERAL
- PLANO Nº5.- PERFILES LONGITUDINALES
- PLANO Nº6.- SECCIÓN TIPO Y DETALLE DE HINCA ACEQUIA MAYOR DE ALGUAZAS
- PLANO Nº7.- DETALLE TIPO DE CRUCE CON TABERÍAS DE RIEGO EXISTENTES
- PLANO Nº8.- DETALLE DE ENTIBACIÓN EN ZANJAS
- PLANO Nº9.- DETALLE DE POZOS DE SANEAMIENTO

### **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**



### **13. CONCLUSIÓN**

Los Ingenieros que suscriben, considerando haber cumplido las prescripciones técnicas y legales pertinentes, concluyen el presente Proyecto de “COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ” y lo someten a la supervisión y aprobación correspondientes.

En Ceutí, Marzo de 2015

El Ingeniero de Organización Industrial e Ingeniero Téc. Industrial.	I.T.O.P e Ingeniero Civil	El Ingeniero Industrial
Fdo.: D. Antonio Campillo García	Fdo.: Domingo A. Sánchez Saorín	Fdo.: José Juan Reyes Villa



**COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**PROYECTO DE** **COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – T.M. DE  
CEUTÍ**

**EMPLAZAMIENTO:** Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ  
30.562 Ceutí (Murcia)

**PROMOTOR:** **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**A  
N  
E  
J  
O  
S**



---

## **ANEJO Nº1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**





Foto N°1



Foto N°2



Foto N°3



Foto N°4



Foto N°5



Foto N°6



Foto N°7



Foto N°8



Foto N°9



Foto N°10



Foto N°11



Foto N°12



Foto N°13



Foto N°14



Foto N°15



Foto N°16



Foto N°17



Foto N°18



Foto N°19



Foto N°20



Foto N°21



CATA N° 1 - Foto N°22



CATA Nº 2 - Foto Nº23



## **ANEJO Nº2: ESTUDIO DE PROPUESTAS DE TRAZADO**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

El presente anejo tiene como finalidad recoger y explicar las alternativas de trazado que se han barajado hasta llegar a la definitiva.

Los principales condicionantes establecidos por la D.G.A. en la toma de decisiones del trazado eran:

- El punto de vertido previsto, es el tramo de colector que recoge las aguas residuales, a posteriori de la rotura de carga del colector procedente del bombeo y que conecta con la red de saneamiento hacia la EDAR de Ceutí.
- Se ha de tener en cuenta los caudales actuales y previstos.
- El colector debe discurrir por dominio público para evitar expropiaciones.
- Se deberá prever el cruce con la con la acequia mayor de Alguazas a su paso por el paraje del Mazadar, y solicitar los permisos oportunos.
- Costes energéticos y de mantenimiento de las soluciones propuestas.

Tanto el trazado en planta como el perfil longitudinal del colector se ha concebido tratando de ajustarse a la orografía del terreno, no pudiéndose evitar el cruzamiento con la Acequia mayor, previa a la conexión con el punto de vertido.

### **2.- ESTUDIO DE PROPUESTAS DE EJECUCIÓN.**

A continuación se incluyen todas las propuestas de trazado que han ido surgiendo en el desarrollo del presente proyecto, siendo las mismas estudiadas con la D.G.A. y con la empresa concesionaria de la red de saneamiento de Ceutí, Acciona Agua, S.A.

#### **PROPUESTA 1**

Mejora y ampliación del pozo de captación y equipo de bombeo, respetando el itinerario y la sección del colector existente. Se dejaría el colector como colector a presión impulsado desde la EBAR hasta el punto de rotura de carga. Con la sustitución y mejora de estos equipos, se minimizarían los problemas de funcionamiento de los equipos, incluyendo una instalación de sondas de nivel y equipos de maniobra y electrobombas nuevas.

#### **Inconvenientes:**

- Elevados costes de mantenimiento y conservación.
- Elevados costes energéticos.
- Limitación de capacidad hidráulica, condicionada a la sección actual del colector.
- Problemas de pérdidas en el colector existente, motivadas por su longevidad y el carácter presurizado de su funcionamiento.
- Problemas de malos olores, procedentes del pozo de bombeo.

#### **PROPUESTA 2**

Colector por gravedad. El trazado del colector discurre por el camino del Lirón, cruza mediante HINCA bajo la Acequia mayor y discurre por el Camino del Grillo hasta conectar por cota con el colector existente, mediante la realización de un pozo de registro. Este itinerario discurre por camino público y presenta una longitud total de 1640 metros lineales aproximadamente. Incluye la sustitución total del colector existente y la eliminación de la EBAR.



Inconvenientes:

- Mayor coste económico de la obra, al tener que reemplazar todo el colector.
- Hince bajo acequia mayor de Alguazas - 4 metros de profundidad.
- Tramos con pendiente muy ajustada.
- Refuerzo del colector en tramo inicio, por quedar muy superficial.

**Finalmente, se ha optado por la propuesta 2ª y con el colector planteado y trazado previsto, se cumplen todos los condicionantes establecidos por la D.G.A., a la vez que se resuelven parte de los inconvenientes definidos en las anteriores propuestas y se minimizan los costes de mantenimiento y energéticos futuros.**

**3.- CONCLUSIONES.**

Tras realizar este primer estudio previo y mantener diversas reuniones con la D.G.A. se decide adoptar la 2ª solución, de las que se procede a comentar con mayor detalle las ventajas e inconvenientes que esta conlleva:

<u>VENTAJAS</u>	<u>INCOVENIENTES</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mínimo coste de mantenimiento al no precisar de bombeo.</li><li>• Mayor capacidad hidráulica, al aumentar la sección respecto al colector existente.</li><li>• No sedimentación, ya que llevará un caudal continuo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hince bajo Acequia mayor de Alguazas.</li><li>• Tramos con pendiente muy ajustada y limitada.</li><li>• Zanjas de profundidad mayor de 4 m.</li><li>• Refuerzo del colector en tramo inicio, por quedar muy superficial.</li></ul>



### **ANEJO Nº 3: CONSULTAS CON ADMINISTRACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS**

Con carácter previo a la redacción del presente proyecto y teniendo en cuenta los datos de servicios que existen en la zona y que obran en la oficina técnica municipal, se solicitó información de señalización y características de las instalaciones existentes en el ámbito de actuación a las siguientes compañías y/o organismos:

- Heredamiento de aguas de Ceutí.
- Acciona Agua, S.A

A juicio de los técnicos que suscriben, no se precisa solicitar otros permisos a Administraciones o entidades afectadas.

*A continuación se incluyen los escritos remitidos a los organismos afectados y su respuesta, en su caso.*



AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ  
MURCIA

Heredamiento de aguas de Ceutí.  
Plaza José Virgili, 1.  
30562 Ceutí (Murcia)

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS PARA REALIZACIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES EN LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ.

EXPT: P-30-2014

Por medio del presente, le comunico que este Ayuntamiento está proyectando un colector de aguas residuales denominado Colector General de Aguas residuales de los Torraos, que discurrirá por el Camino del Lirón y Camino del Grillo, en el paraje del Mazadar dentro del término municipal de Ceutí. Se tiene conocimiento en esta oficina técnica, que esa entidad dispone o gestiona de infraestructura soterrada en el ámbito de la actuación proyectada, por lo que es preciso que procedan, a la mayor brevedad posible, a aportar plano de localización de los posibles servicios que se pudieran ver afectados por la traza del colector proyectado, así como cualquier otra información que pudiera resultar relevante para este fin. Se adjunta plano del ámbito para el que se solicita la información.

Para cualquier duda o aclaración al respecto, pueden dirigirse a esta oficina técnica, al teléfono 968-690151 o a través del correo electrónico [antoniocampillo@ceuti.es](mailto:antoniocampillo@ceuti.es)

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para saludarles atentamente.

Ceutí, Febrero de 2015

El responsable de la Oficina técnica Municipal.

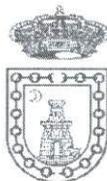
Fdo: Antonio Campillo García.



REGISTRO SALIDA  
AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ  
Número: 2015-S-RC-403  
Fecha: 3/02/15 9:20



3-2-2015



AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ  
-----MURCIA-----

ACCIONA AGUA, S.A.  
Avda. las Farolas, s/nº.  
30.562 – Ceutí.  
Murcia.  
A la Att. D. Jose Carlos.

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS PARA REALIZACIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES EN LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ.

EXPTE: P-30-2014

Por medio del presente, le comunico que este Ayuntamiento está proyectando un colector de aguas residuales denominado Colector General de Aguas residuales de los Torraos, que discurrirá por el Camino del Lirón y Camino del Grillo, en el paraje del Mazadar dentro del término municipal de Ceutí. Se tiene conocimiento en esta oficina técnica, que esa entidad dispone o gestiona de infraestructura soterrada en el ámbito de la actuación proyectada, por lo que es preciso que procedan, a la mayor brevedad posible, a aportar plano de localización de los posibles servicios que se pudieran ver afectados por la traza del colector proyectado, así como cualquier otra información que pudiera resultar relevante para este fin. Se adjunta plano del ámbito para el que se solicita la información.

Para cualquier duda o aclaración al respecto, pueden dirigirse a esta oficina técnica, al teléfono 968-690151 o a través del correo electrónico [antoniocampillo@ceuti.es](mailto:antoniocampillo@ceuti.es)

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para saludarles atentamente.

Ceuti, Febrero de 2015

El responsable de la Oficina técnica Municipal.

Fdo: Antonio Campillo García.



REGISTRO SALIDA  
AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ  
Número: 2015-S-RC-402  
Fecha : 3/02/15 9:19

*Recibi  
3-2-2015  
por Carlos José Carlos*



HEREDAMIENTO  
DE AGUAS  
DE  
CEUTI

Avda. de las Farolas 11 - 1º  
30562 CEUTI - MURCIA

Al Sr. Alcalde – Presidente.  
D: Juan Felipe Cano Martínez.

REGISTRO ENTRADA  
AYUNTAMIENTO DE CEUTI  
Número: 2015-E-RC-434  
Fecha : 3/02/15 12:15

En relación con su escrito de fecha 3 de febrero de 2015 y RGS N° 2015-S-RC-403, por el que se insta a este Heredamiento a documentar ante ese Ayuntamiento sobre los servicios que existen en el itinerario del colector que se está proyectando. Concretamente los servicios que tenemos son:

- Canalizaciones de riego, procedentes de conexiones con acequia mayor y cequieta. Dichas canalizaciones deberán ser adecuadamente restituidas. Las restituciones se deberán realizar con la mayor inmediatez posible y en un plazo máximo de 48 horas, debido a la necesidad de riego continuo que presentan las plantaciones existentes.
- Intersección con la acequia mayor. Dicho cruce se deberá realizar bajo el cauce de la misma.

Sin otro particular, aprovecho el presente para saludarle atentamente.

En Ceutí a 3 de Febrero de 2015.

El Presidente del Heredamiento.

Fdo: Carmelo Hernández Viguera.





HEREDAMIENTO  
DE AGUAS  
DE  
CEUTI

Avda. de las Farolas 11 - 1º  
30562 CEUTI - MURCIA

Al Sr. Alcalde – Presidente.  
D. Juan Felipe Cano Martínez.  
Excmo. Ayuntamiento de Ceutí.  
Plaza José Virgili, 1  
30.562 Ceutí (Murcia)

REGISTRO ENTRADA  
AYUNTAMIENTO DE CEUTI  
Número: 2015-E-RC-433  
Fecha : 3/02/15 12:13

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE CRUCE BAJO EL CAUCE DE LA ACEQUIA MAYOR DE ALGUAZAS.**

Por medio del presente y en relación con la ejecución del colector general de saneamiento de Los Torraos que ese ayuntamiento está proyectando, AUTORIZO A ESA ADMINISTRACIÓN, a realizar el cruzamiento bajo el cauce de la acequia mayor de Alguazas en el puente del MAZADAR.

Lo que firmo a los efectos oportunos, en Ceutí a 3 de Febrero del 2015.

En Ceutí a 3 de Febrero de 2015.

El Presidente del Heredamiento.

Fdo: Carmelo Hernández Viguera.



## EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTI

AA.TT. SR. ALCALDE-PRESIDENTE

AA.TT. OFICINA TECNICA

Ceuti a 4 de Febrero de 2.015

### ASUNTO:

Recibida notificación en nuestra oficina Expte P-30-2014, solicitando información de las redes ubicadas en el Camino del lirón y del grillo, con motivo de la realización del Colector General de Aguas Residuales de los Torraos.

### LE INFORMAMOS:

Que disponemos de una red de agua potable rural de 90mm de diámetro de polietileno de 10 atm de presión, que discurre por el margen del camino. Se adjunta plano.

Además y a lo largo de ambos caminos, disponemos de la actual red de saneamiento proveniente de los Torraos, situada por el centro del mismo, con tubería de hormigón.

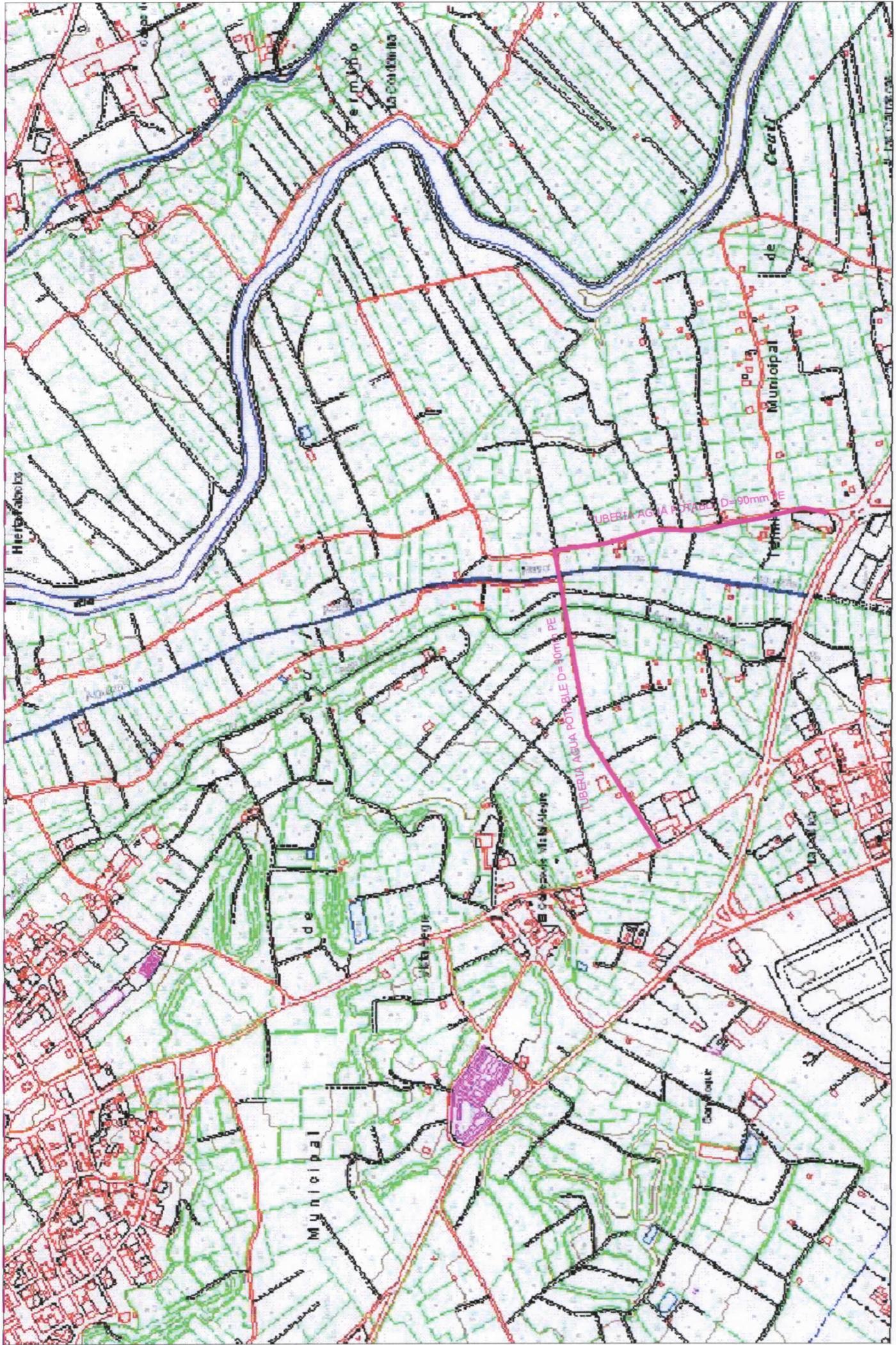
Sin otro particular, estando a su entera disposición, reciba un cordial saludo.

EL JEFE DE SERVICIO  
  
**acciona**  
Agua Servicios

Acciona Agua Servicios, S.L.U.  
C.I.F. B-26774528

Fdo. JOSÉ CARLOS GONZALEZ CANO

REGISTRO ENTRADA  
AYUNTAMIENTO DE CEUTI  
Número: 2015-E-RC-500  
Fecha : 5/02/15 17:35



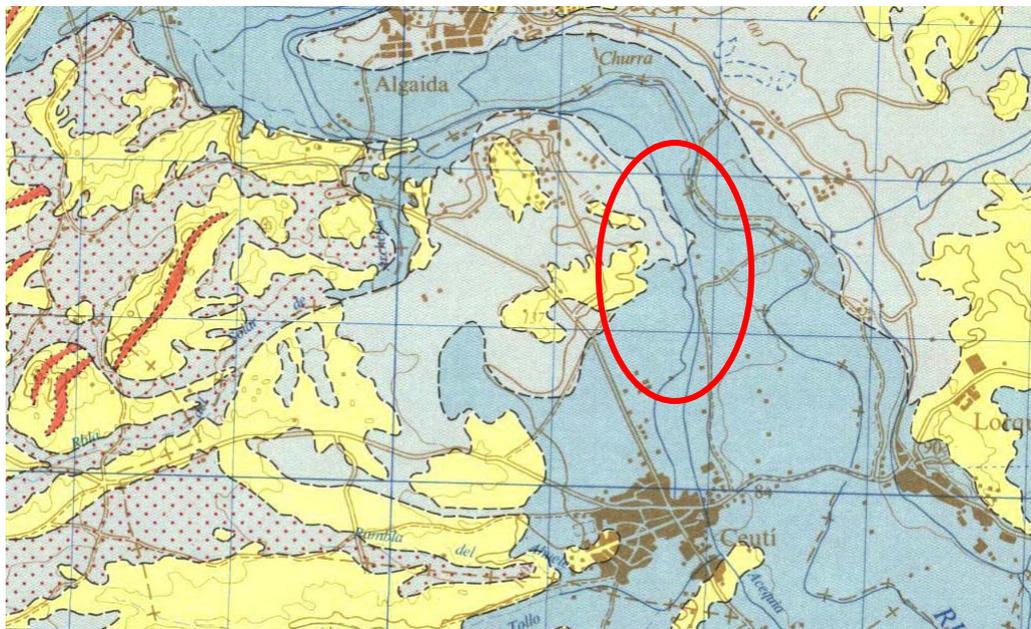
## ANEJO N° 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

### 1. ANTECEDENTES

Debido a la naturaleza del terreno y la profundidad de excavación del colector, se ha planteado realizar unas prospecciones consistentes en tres calicatas mediante retroexcavadora en puntos singulares del trazado, en ausencia de estudio geotécnico específico.

### 2. MAPA GEOLÓGICO DEL I.G.M.E.

Se ha contrastado la naturaleza del terreno, mediante la investigación de los mapas geológicos del IGME de la zona por donde discurre el colector, concluyendo que el itinerario se ubica dentro de dos zonas geológicas con un perfil similar dada la naturaleza de la obra y de la excavación de la misma.



Mapa geológico de la zona. Fuente: IGME.

	Prebético Externo		Unidad de mula, de relación dudosa entre el subbético externo e interno, o entre éste y el malaguide
	Prebético Interno		Malaguides
	Prebético Meridional		Alpujarrides
	Subbético externo		Rocas básicas intratortonienses y plioceno-cuaternarias
	Subbético Interno		Materiales post-mantos que ocultan relaciones importantes entre diversas unidades

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

Se han realizado dos calicatas, que quedan perfectamente referenciadas en el plano de planta de la traza del colector. De las excavaciones realizadas, se extraen las siguientes conclusiones que resultan de interés para el presente proyecto:

- Tramo superior limoso-arcilloso, hasta una profundidad media de unos dos metros y medio (2.50 m). Presenta un carácter limoso-arcilloso, con alguna intercalación de gravas.
- Gravas arenosas con intercalaciones de arenas y limos existentes entre los 3 y los 4 m de profundidad.



No se detecta presencia de nivel freático a partir de 3 m de profundidad en la primera cata, y respecto a la segunda cata, realizada junto al canal de la acequia mayor, aparece terreno saturado de agua, ocasionadas por filtraciones del cauce de dicho canal, a partir de 3.30 m.

Se considera así mismo, que en este tipo de terrenos, el contenido en sulfatos es superior a 3000 mg/kg, siendo necesario el empleo de hormigones resistentes a los sulfatos.

#### **4. CONCLUSIONES**

- A la vista del plano del IGME, se puede comprobar que la situación del colector General de aguas residuales de Los Torraos se encuentra en zona geología Prebética externa y Malaguides, y teniendo en cuenta las características de la obra y la profundidad de excavación se consideran homogéneas a estos efectos.
- El terreno parece tener un nivel de excavabilidad normal, por lo que la excavación en zanjas será clasificada en su mayor parte “en tierras o terreno compacto” y en menor proporción en “terreno de tránsito”.
- No ha aparecido el nivel freático a la cota de excavación. Debido a que el pareje es una zona de regadío y a la presencia de multitud de canales de riego, se ha considerado la presencia de agua a partir de los 3 m de excavación, por lo que se ha propuesto la necesidad la entibación y el achique de agua con bombas en algunos tramos del itinerario del colector.
- Dada las características del terreno del pareje, es recomendable el empleo de hormigones con cemento sulforesistente, por lo que en elementos no estructurales serán HNE-20/B/20 y en elementos armados sin contacto con el terreno HA-25/B/20/IIa y en contacto con el terreno HA-30/B/20/Qb.

#### **5. FOTOGRAFÍAS DE LAS CATAS REALIZADAS.**

En el anejo de reportaje fotográfico, se aprecian las fotografías de las catas realizadas.



## **ANEJO Nº 5: CÁLCULO DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente anejo tiene como objeto justificar el cálculo de caudales de aguas residuales que van a intervenir en el dimensionado hidráulico de colectores.

Para ello, se ha realizado un Plano de Zonificación, indicando todas aquellas superficies o zonas a las que puede prestar servicio el colector objeto del presente proyecto. Este ámbito corresponde con la trama urbana de la pedanía de los Torraos, exceptuando la zona de Vista Alegre que queda más al Sur y cuenta con colector propio. Una vez determinadas estas zonas, en base a la orografía del entorno y de acuerdo con la edificabilidad establecida por el Planeamiento Vigente del Municipio de Ceutí, se estiman los caudales de captación.

### **2. PLANO DE ZONIFICACIÓN**

*A continuación se aporta un Plano de Zonificación de todas aquellas áreas a las que presta servicio el Colector General de los Torraos.*





### **3. DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE AGUA RESIDUAL**

En principio la totalidad del agua residual presente en el alcantarillado proviene de la red de distribución de agua potable.

Por tanto, una cota superior del caudal medio de aguas residuales es el caudal medio de agua potable. A este caudal medio se le podría aplicar una reducción por uso consuntivo en el rango 0.8 – 1, pero no aplicaremos dicha reducción para quedarnos del lado de la seguridad.

Se fijan del lado de la seguridad, las siguientes dotaciones punta de consumo de agua para el cálculo:

USO RESIDENCIAL	USO INDUSTRIAL
0.035 l/sg viv	2 l/sg ha

#### **JUSTIFICACIÓN:**

El caudal medio de servicio para Uso Residencial se determina tomando como base de consumo un caudal de 250 l/(hab\*día). Si esta dotación unitaria la repartimos en un periodo de acumulación de 10 horas al día, consideramos un tamaño familiar medio de 4 personas / vivienda, y multiplicamos por 1.25 para tener en cuenta los consumos punta, obtenemos:

$$Q_p \text{ Residencial} = 250 \text{ l}/(\text{hab} \cdot \text{dia}) \cdot 1 \text{ día}/36000 \text{ seg} \cdot 4 \text{ hab}/\text{viv} \cdot 1.25 = 0.035 \text{ l/s} / \text{viv}.$$

No se preve aportación de caudales de zonas industriales.

A continuación se incluye una hoja de cálculo donde se expone un resumen de todos los resultados:

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	CÓDIGO	SUPERFICIE (Ha)	Viv/ Ha	NºViviendas	Caudal Unitario (l/sg)	CAUDAL TOTAL (l/sg)
Suelo Urbano Residencial	SUR-2	31.374	91	2857	0.035	100,00
<b>TOTAL</b>						<b>100,00</b>



## **ANEJO N° 6: CÁLCULO HIDRÁULICO DE COLECTORES**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente anejo es realizar una justificación hidráulica de los diámetros seleccionados y de las pendientes adoptadas del trazado en alzado del colector.

### **2.- DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE AGUA RESIDUAL**

El cálculo de caudales ha sido abordado en el “Anejo nº 5: Cálculo de Caudales de Aguas Residuales”.

### **3.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO**

Para el cálculo hidráulico de colectores utilizamos la fórmula de Manning, que permite el cálculo de la velocidad en un colector funcionando a sección llena mediante la expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

siendo:

R: radio hidráulico en m.

i: pendiente del colector en m/m

n: coeficiente de Manning, que para el caso de colectores de PVC es n=0,009.

Para colectores circulares el diámetro necesario para evacuar el caudal Q, en m<sup>3</sup>/s, se obtiene mediante la expresión:

$$D = 1,548 \left( \frac{n \cdot Q}{\sqrt{i}} \right)^{3/8}$$

El diámetro elegido finalmente será el normalizado inmediatamente superior o mayor, aunque por razones de conservación y limpieza, el diámetro interior mínimo a adoptar en los conductos será de 400 mm.

Una vez elegido el diámetro del colector se realizan las siguientes comprobaciones:

- 1.- Que la velocidad máxima del agua sea inferior a 5 m/s cuando funcione a plena capacidad, e inferior a 3 m/s en funcionamiento normal, para evitar que se produzca erosión.
- 2.- Que la velocidad del agua a desaguar es superior a 0,5 m/s, para asegurar que el colector es autolimpiante.

### **4.- CÁLCULOS**

Los cálculos han sido realizados con el programa Cype Ingenieros, el cual te permite realizar diferentes simulaciones de funcionamiento bajo varias hipótesis de cálculo. El cálculo ha sido realizado bajo la hipótesis más desfavorable, es decir, un funcionamiento simultáneo de todas las viviendas con consumo punta.

A continuación se adjuntan todos los cálculos realizados:



#### 4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS.

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

#### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN500	Circular	Diámetro	472.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

#### 4.3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho	Relleno	Ancho mínimo	Distancia lateral	Talud
	cm	cm	cm	cm	
Terrenos sueltos	20	20	70	25	2/1

#### 4.4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.



#### 4.5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis	
	Fecales	Pluviales
Fecales	1.00	0.00

#### 4.6. RESULTADOS

##### 4.6.1 LISTADO DE NUDOS

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	63.85	1.53	100.00	
PS2	62.32	0.96	0.00	
PS3	60.93	0.95	0.00	
PS4	60.40	0.98	0.00	
PS5	60.28	1.00	0.00	
PS6	60.49	1.31	0.00	
PS7	60.31	1.22	0.00	
PS8	60.49	1.45	0.00	
PS9	60.76	1.81	0.00	
PS10	60.80	1.95	0.00	
PS11	60.84	2.09	0.00	
PS12	60.90	2.24	0.00	
PS13	61.04	2.48	0.00	
PS14	61.17	2.70	0.00	
PS15	61.30	2.93	0.00	
PS16	61.25	2.98	0.00	
PS17	60.95	2.78	0.00	
PS18	60.94	2.85	0.00	
PS19	60.96	2.96	0.00	
PS20	61.09	3.19	0.00	
PS21	61.09	3.26	0.00	
PS22	61.19	3.46	0.00	
PS23	61.26	3.62	0.00	
PS24	61.14	3.60	0.00	
PS25	61.23	3.78	0.00	
PS26	61.46	4.09	0.00	
PS27	61.39	4.03	0.00	
PS28	60.85	3.56	0.00	
PS29	60.76	3.57	0.00	
PS30	60.65	3.55	0.00	
PS31	60.46	3.46	0.00	
PS32	60.25	3.32	0.00	
PS33	59.79	2.95	0.00	
PS34	59.15	2.41	0.00	
PS35	58.85	2.21	0.00	
PS36	58.51	1.97	0.00	
PS37	58.41	1.94	0.00	
SM1	58.03	1.62	100.00	



#### 4.6.2 LISTADO DE TRAMOS

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

#### Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	29.02	DN500	2.92	100.00	106.29	3.39	Vel.máx.
PS2	PS3	44.79	DN500	3.08	100.00	111.19	3.18	
PS3	PS4	45.00	DN500	1.24	100.00	139.97	2.30	
PS4	PS5	50.00	DN500	0.28	100.00	208.65	1.34	
PS5	PS6	50.02	DN500	0.20	100.00	229.74	1.18	
PS6	PS7	42.65	DN500	0.21	100.00	226.17	1.21	
PS7	PS8	25.41	DN500	0.20	100.00	230.82	1.17	
PS8	PS9	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14	
PS9	PS10	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS10	PS11	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS11	PS12	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14	
PS12	PS13	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS13	PS14	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14	
PS14	PS15	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS15	PS16	50.05	DN500	0.20	100.00	229.78	1.18	
PS16	PS17	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS17	PS18	41.57	DN500	0.19	100.00	232.31	1.17	
PS18	PS19	50.01	DN500	0.18	100.00	236.94	1.14	
PS19	PS20	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS20	PS21	32.08	DN500	0.22	100.00	224.00	1.22	
PS21	PS22	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS22	PS23	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14	
PS23	PS24	49.94	DN500	0.20	100.00	229.64	1.18	
PS24	PS25	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14	
PS25	PS26	36.76	DN500	0.22	100.00	224.18	1.22	
PS26	PS27	6.00	DN500	0.17	100.00	242.39	1.10	Vel.mín.
PS27	PS28	37.99	DN500	0.18	100.00	235.29	1.15	
PS28	PS29	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS29	PS30	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14	
PS30	PS31	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS31	PS32	33.54	DN500	0.21	100.00	226.90	1.20	
PS32	PS33	49.96	DN500	0.18	100.00	236.87	1.14	
PS33	PS34	50.04	DN500	0.20	100.00	229.78	1.18	
PS34	PS35	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS35	PS36	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18	
PS36	PS37	36.68	DN500	0.19	100.00	232.88	1.16	
PS37	SM1	31.17	DN500	0.19	100.00	232.31	1.17	

#### 4.7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.



### Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	29.02	DN500	2.92	100.00	106.29	3.39
PS2	PS3	44.79	DN500	3.08	100.00	111.19	3.18
PS3	PS4	45.00	DN500	1.24	100.00	139.97	2.30
PS4	PS5	50.00	DN500	0.28	100.00	208.65	1.34
PS5	PS6	50.02	DN500	0.20	100.00	229.74	1.18
PS6	PS7	42.65	DN500	0.21	100.00	226.17	1.21
PS7	PS8	25.41	DN500	0.20	100.00	230.82	1.17
PS8	PS9	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS9	PS10	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS10	PS11	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS11	PS12	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS12	PS13	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS13	PS14	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS14	PS15	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS15	PS16	50.05	DN500	0.20	100.00	229.78	1.18
PS16	PS17	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS17	PS18	41.57	DN500	0.19	100.00	232.31	1.17
PS18	PS19	50.01	DN500	0.18	100.00	236.94	1.14
PS19	PS20	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS20	PS21	32.08	DN500	0.22	100.00	224.00	1.22
PS21	PS22	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS22	PS23	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS23	PS24	49.94	DN500	0.20	100.00	229.64	1.18
PS24	PS25	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS25	PS26	36.76	DN500	0.22	100.00	224.18	1.22
PS26	PS27	6.00	DN500	0.17	100.00	242.39	1.10
PS27	PS28	37.99	DN500	0.18	100.00	235.29	1.15
PS28	PS29	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS29	PS30	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS30	PS31	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS31	PS32	33.54	DN500	0.21	100.00	226.90	1.20
PS32	PS33	49.96	DN500	0.18	100.00	236.87	1.14
PS33	PS34	50.04	DN500	0.20	100.00	229.78	1.18
PS34	PS35	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS35	PS36	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS36	PS37	36.68	DN500	0.19	100.00	232.88	1.16
PS37	SM1	31.17	DN500	0.19	100.00	232.31	1.17



Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	29.02	DN500	2.92	100.00	106.29	3.39
PS2	PS3	44.79	DN500	3.08	100.00	111.19	3.18
PS3	PS4	45.00	DN500	1.24	100.00	139.97	2.30
PS4	PS5	50.00	DN500	0.28	100.00	208.65	1.34
PS5	PS6	50.02	DN500	0.20	100.00	229.74	1.18
PS6	PS7	42.65	DN500	0.21	100.00	226.17	1.21
PS7	PS8	25.41	DN500	0.20	100.00	230.82	1.17
PS8	PS9	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS9	PS10	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS10	PS11	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS11	PS12	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS12	PS13	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS13	PS14	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS14	PS15	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS15	PS16	50.05	DN500	0.20	100.00	229.78	1.18
PS16	PS17	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS17	PS18	41.57	DN500	0.19	100.00	232.31	1.17
PS18	PS19	50.01	DN500	0.18	100.00	236.94	1.14
PS19	PS20	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS20	PS21	32.08	DN500	0.22	100.00	224.00	1.22
PS21	PS22	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS22	PS23	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS23	PS24	49.94	DN500	0.20	100.00	229.64	1.18
PS24	PS25	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS25	PS26	36.76	DN500	0.22	100.00	224.18	1.22
PS26	PS27	6.00	DN500	0.17	100.00	242.39	1.10
PS27	PS28	37.99	DN500	0.18	100.00	235.29	1.15
PS28	PS29	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS29	PS30	50.00	DN500	0.18	100.00	236.92	1.14
PS30	PS31	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS31	PS32	33.54	DN500	0.21	100.00	226.90	1.20
PS32	PS33	49.96	DN500	0.18	100.00	236.87	1.14
PS33	PS34	50.04	DN500	0.20	100.00	229.78	1.18
PS34	PS35	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS35	PS36	50.00	DN500	0.20	100.00	229.72	1.18
PS36	PS37	36.68	DN500	0.19	100.00	232.88	1.16
PS37	SM1	31.17	DN500	0.19	100.00	232.31	1.17



## **ANEJO Nº 7: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

El presente Anejo se redacta como complemento al conjunto de apartados que integra el Documento del proyecto "COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS. TM DE CEUTÍ".

El objeto de este estudio es evaluar el grado de afección ambiental que tanto las obras de implantación como el desarrollo de la actuación proyectada puede causar sobre el medio físico y biótico del área donde se localiza el proyecto, así como la generación posibles impactos indirectos en terrenos colindantes o próximos.

Para conseguir este propósito la metodología desarrollada sigue un esquema análogo a la seguida en los estudios de impacto ambiental. La primera etapa consiste en identificar y predecir las alteraciones que se producen con motivo del proyecto. Esta etapa consta, por una parte, del análisis del proyecto, donde se estudian sus objetivos y su oportunidad y se especifican aquellas acciones susceptibles de producir impactos, por otra, y al mismo nivel, se define la situación preoperacional del entorno, que comprende la concreción del ámbito y variables a contemplar, la identificación de aquellos elementos de estas variables susceptibles de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario. El último proceso de esta etapa sería comparar la información proporcionada por el análisis del proyecto y el estudio de la situación preoperacional, lo que daría lugar a la identificación y predicción de las alteraciones que puede generar el proyecto.

Para la segunda etapa, se procede a la valoración de los impactos.

Finalmente, la última etapa comprende la definición de medidas correctoras, los impactos residuales que tienen lugar después de aplicarlas y la propuesta de un programa de seguimiento ambiental para controlar la magnitud de las alteraciones registradas.

### **2. ÁMBITO DE ESTUDIO.**

El presente proyecto se encuentra ubicado en el término municipal de Ceutí, situado en la vega media del Río Segura, perteneciente a la Región de Murcia.

El ámbito de actuación se corresponde con el trazado del colector previsto. Este tiene como punto de origen el pozo de registro previo a la entrada a la EBAR, situado junto a la acequia menor de Ceutí, sita en el camino del Lirón, discurre por camino público durante todo el trazado hasta conectar con el colector existente que funciona por gravedad en el camino del Grillo, mediante el correspondiente pozo de registro.

La localización del proyecto y el entorno afectado, abarca la siguiente distribución de hojas cartográficas:

#### Escala 1:25.000

Mapa Topográfico Nacional. Instituto Geográfico Nacional.

Hoja	Nombre	Año publicación papel
912-IV (52-72)	Molina de Segura	Edición 2ª. 2002

#### Escala 1:5.000

Mapa Topográfico Regional Hoja 912 7-5.



### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.**

Las obras consisten básicamente en la ejecución de un colector de aguas residuales. Para ello se realizará una zanja en la que se extenderá una cama de 10 cm de espesor de grava y 10 cm. de espesor de arena de río y se rellenará con la misma hasta 10cm por encima de la generatriz superior del tubo; el resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial compactada al 95% del P.M. Se realizarán pozos con un máximo de 50 m de interdistancia.

De entre las acciones, se separan, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción y en la fase de funcionamiento o explotación.

Fase de Construcción:

- Demolición de pavimentación existente.
- Excavación de la zanja.
- Instalación de tubería, pozos de registro y arquetas.
- Reposición de pavimentos.
- Cruzamientos con servicios existentes, fundamentalmente pasos de riego.
- Reposición de cunetas en algunos casos.
- Generación de residuos.

Fase de Explotación:

- Mantenimiento.

### **4. INVENTARIO AMBIENTAL.**

El TT.MM. de Ceutí forma parte de la comarca de la Vega Media del Segura. Presentan unas extensiones de 10,2 km<sup>2</sup> (el 0,1% del total regional).

Ceutí cuenta con una población de 11.236. habitantes (fuente: Padrón Municipal de Habitantes. 2013)

Los límites territoriales son los siguientes:

Ceutí:

Norte: Archena.

Sur: Alguazas.

Este: Lorquí.

Oeste: Villanueva del Río Segura y Archena.

La distancia entre Ceutí y la ciudad de Murcia por autovía, son 20 km. (según Mapa Oficial de Carreteras 2008).

En cuanto a la altitud, cabe mencionar que Ceutí se encuentra a 86 m. Si observamos los datos de la estación meteorológica de Archena, debido a su cercanía, descubriremos una temperatura media anual de 12,6 °C y unas precipitaciones de 262,5 l/m<sup>2</sup> (Agencia Estatal de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia. 2008). Por lo cual podemos clasificar el clima como semiárido con presencia de escasas precipitaciones.

El área donde se va a desarrollar el presente proyecto no se encuentra localizada dentro de ninguna red de espacios naturales protegidos. Como el trazado del colector discurre en su mayor longitud por la zona de camino público, podemos decir que el ámbito de actuación carece de requerimientos específicos en materia ambiental.

Del estudio del terreno realizado, se revela la presencia fundamentalmente de margas, así como de arcillas y gravas en un menor porcentaje, siendo la consistencia del terreno firme según los sondeos realizados.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL PROYECTO.

Para caracterizar y evaluar los impactos producidos por el desarrollo de las obras se ha procedido a la realización de una matriz de interacciones entre las acciones que comportan las obras y los factores sobre los cuales inciden estas acciones.

Para cada una de las interacciones encontradas en la matriz se hará una caracterización del impacto producido por la acción en el factor considerado. Esta caracterización nos determinará la importancia del efecto o impacto.

A la hora de identificar las acciones susceptibles de producir impacto, se diferencian diversos aspectos con la finalidad de precisar más detalladamente la causa de los impactos. A estos aspectos se les llamará acciones y se diferencian los siguientes:

- Demoliciones y reposiciones.
- Empleo de maquinaria.
- Ejecución de colectores
- Reposición de servicios afectados
- Generación de residuos.
- Mantenimiento (fase de explotación).

Las acciones citadas anteriormente pueden tener una incidencia, ya sea positiva o negativa, sobre unos determinados aspectos del medio físico y biótico. Estos aspectos son los llamados factores ambientales, y en el presente proyecto se diferencian los siguientes:

- Atmosférico
- Hidrológico.
- Faunístico.
- Botánico.
- Paisajístico.
- Geológico.
- Edafológico.

Para identificar las interacciones acción-factor se utiliza una matriz donde se identifican las relaciones causa-efecto. Consiste en un cuadro de doble entrada en el cual se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que tendrán lugar y que serán la causa de posibles impactos.

		FASE DE CONSTRUCCIÓN /FASE DE EXPLOTACIÓN				
		Demoliciones y reposiciones	Empleo de maquinaria	Ejecución de colectores	Reposición de Servicios	Mantenimiento
Factores	Calidad del aire	x	x	x	x	
	Drenaje	x		x	x	x
	Fauna					x
	Vegetación					x
	Geología					x
	Suelo	x		x	x	x
	Paisaje	x	x			x

A continuación se describe brevemente el potencial impacto que cada acción contemplada en el proyecto puede ocasionar sobre el medio:



### Demoliciones.

Las demoliciones podrán afectar a la población que reside en la zona, ocasionando molestias puntuales, además de producirse contaminación atmosférica. Se entiende por nivel de emisión atmosférica, la cuantía de cada contaminante vertida sistemáticamente a la atmósfera en un periodo determinado, medidas en las unidades de aplicación que correspondan a cada uno de ellos. En nuestro caso la mayor acción será ejercida por los vehículos de motor.

También se producirá contaminación acústica de duración breve y de carácter reversible ligados a las operaciones de corte del firme actual. El cambio del estado actual del suelo, ejercerá influencia en el drenaje y discurrir de las aguas pluviales.

El paisaje se verá afectado en un corto espacio de tiempo hasta que vuelva a una situación estable en la fase de mantenimiento.

**No obstante a lo anterior, dado que el colector discurre por un paraje rural, el impacto por este concepto será mínimo**

### Pavimentación.

Al igual que la anterior acción durante la fase de construcción, con la pavimentación se provocará un cambio en la estructura del suelo y llegándose a producir impactos acústicos debido al empleo de extendedoras, compactadoras, barredoras, etc., así como un aumento de las vibraciones y emisión de partículas al aire.

### Empleo de maquinaria

Se producirá un aumento en los decibelios normales de la zona. Esta alteración es provocada tanto por el funcionamiento de la maquinaria empleada (sierra radial, compactadoras...), así como la circulación de camiones transportando material. También se generarán compuestos gaseosos como el dióxido de carbono y vapor de agua, procedentes de la combustión de los motores diesel de la maquinaria que circulan a menos de 25 km/h o por motores estáticos, como los de compresores o grupos electrógenos.

El paisaje se verá modificado por la existencia de la maquinaria presente sobre el terreno.

### Reposición de Servicios

Para reponer los servicios afectados se tendrán que realizar excavaciones y movimientos de tierras, procediendo posteriormente con la instalación propia de las tuberías. Esto conllevará un aumento del ruido y ambiente pulverífero en la fase de construcción, pero tendrá carácter temporal.

### Generación de residuos

Este proyecto implica la generación de residuos propios de obra que se deberán gestionar según la normativa vigente.

La acumulación de residuos sólidos debido a escombros propios de la obra, afectarán de forma negativa al suelo, provocando una modificación en la lixiviabilidad total, pero siempre sin que se llegue a producir en ningún caso ecotoxicidad del lixiviado. Esta afección se producirá únicamente durante la fase de construcción y será reversible una vez que haya finalizado esta fase.

### Mantenimiento (fase de explotación)

Esta acción apenas tendrá repercusión el medio ya que contempla aquellas labores necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones auxiliares, siendo los impactos negativos mínimos en la población.



## **6. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS QUE PUEDAN DAR ORIGEN A ACCIDENTES O SITUACIONES DE EMERGENCIA DE CARÁCTER AMBIENTAL.**

Durante la ejecución de las obras se pueden producir ciertos accidentes por una inadecuada señalización o por trabajos inacabados. También por el uso de la maquinaria, se pueden producir derrames de aceites u otras sustancias peligrosas sobre el suelo e incluso vertido de estas sustancias a la red de saneamiento.

### **Inundaciones por rotura de conducciones:**

Un manejo inadecuado de las conducciones puede producir pequeñas fisuras o roturas que den lugar a fugas inesperadas de agua, lo cual provocará un arrastre superficial de materiales y una erosión en la capa superficial del terreno, llevando consigo indirectamente un cambio en el drenaje.

En estos casos, se procederá de la siguiente manera:

1. Identificación del punto de la fuga.
2. Comunicación al jefe de obra que decidirá la mejor manera de actuar.
3. Se procederá a controlar la fuga.
4. Se eliminarán aquellos materiales que hayan sido arrastrados de forma superficial.

### **Incendio:**

En el caso de detectarse un incendio, incluso poco desarrollado, se avisará inmediatamente al Jefe de obra/ encargado de obra/ coordinador de seguridad y salud/ responsable de gestión medioambiental. De todos ellos, el que posea mayor rango, decidirá que pasos se llevarán a cabo:

1. Avisar a los bomberos.
2. Ordenar evacuación si hay riesgo para las personas en caso de permanencia en la obra o si se considera que la extinción inmediata es poco probable.
3. Ordenar la extinción del incendio si es riesgo para hacerlo se considera bajo y se cuenta con los medios adecuados para realizarlo.

### **Derrame de residuos peligrosos sobre el suelo:**

Cuando se produzca el derrame de un residuo peligroso, se actuará de la siguiente manera:

1. Identificación y control de la fuente que ha provocado el derrame.
2. Comunicación al jefe de obra.
3. Identificación de la naturaleza y de la cantidad derramada de residuos. Con esto se pretende conocer el grado de movilidad, persistencia y propiedades toxicológicas del mismo.
4. Contención y recogida de los residuos derramados. Esta última se llevará a cabo mediante materiales absorbentes, evitando el serrín, para ello habrá que retirar la tierra que se haya visto afectado por el derrame y gestionarlo como residuo peligroso.

### **Vertido de contaminantes a la red de saneamiento:**

Cuando se produzca un vertido que contenga sustancias peligrosas (aceites, combustibles: gasóleo, pinturas), y éste alcance la red de saneamiento deberá actuarse de la siguiente manera:

- Detectar e identificar el foco emisor y si es posible cortar el vertido
- Comunicar la situación al jefe de obra.
- Esté deberá ordenar la contención del vertido, en la medida de lo posible, procurando evitar que el vertido alcance a la red de alcantarillado.
- Comunicar a la entidad encargada de la gestión de la red de saneamiento, la situación generada.
- Proceder a la limpieza de la zona que se haya visto afectada por el vertido, si fuera el caso. Para la limpieza de residuos peligrosos se procederá mediante el uso de absorbentes, que serán gestionados como residuos peligrosos posteriormente.

### **Mezcla de residuos peligrosos:**

Las situaciones de emergencia que han sido identificadas y que se pueden presentar durante la manipulación, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos son las siguientes:

- Vertido no controlado de residuos, por error o desconocimiento.
- Vertido de residuos por rotura de recipientes o contenedores.
- Mezcla de residuos de diferente peligrosidad.

Cuando se detecte que se ha producido una mezcla de residuos peligrosos, se procederá de la siguiente manera:

1. Se comunicará al jefe de obra.
2. Se identificarán los residuos peligrosos mezclados, con el objetivo de conocer las posibles reacciones que pudieran derivarse de dicha mezcla y poder así actuar en consecuencia, tomando las medidas de seguridad oportunas.

## **7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.**

En este apartado se realiza una descripción de las medidas correctoras que se pueden llevar a cabo para la minimización del impacto ambiental de las obras.

Las medidas correctoras se deben adaptar al proyecto para evitar, reducir, modificar o compensar el efecto del proyecto en el entorno y adecuarlo a las oportunidades que ofrece el medio para asegurar el éxito. Las propuestas que se realizan son técnicamente factibles, económicamente viables y adecuadas a la tipología de los impactos y a las distintas fases del proyecto.

### Medidas para mitigar la afección de las obras en el núcleo urbano

Se debe delimitar toda la zona de las obras mediante el uso de elementos adecuados y señales.

Al finalizar las obras se retirarán todos los materiales sobrantes, efectuando una exhaustiva limpieza del entorno.

### Medidas para mitigar la contaminación acústica

Para minimizar la contaminación acústica causada por las máquinas y los camiones, se determinan una serie de medidas a adoptar.

- Limitar el trabajo a horas diurnas.
- Mantener en perfecto estado los elementos de la maquinaria destinados a la atenuación del ruido.
- Mantener en buenas condiciones de funcionamiento los dispositivos de la maquinaria capaces de producir ruido.
- Reducir el ruido por el impacto del material con elementos metálicos mediante la instalación de recubrimientos de goma.
- Aplicación estricta de la legislación vigente en cuanto a los niveles acústicos máximos admisibles dentro del perímetro de las obras, y en las viviendas y áreas residenciales cercanas.

### Medidas para reducir la generación de polvo

En los accesos a la obra donde haya tránsito de vehículos, camiones y todo tipo de maquinaria se limitará la velocidad de los vehículos y maquinaria para el interior de la obra a 10 km/h. Se regará con agua las vías con la periodicidad que se considere necesaria para minimizar las posibles nubes de polvo. El riego con agua es un método económico y efectivo.

Antes de salir de la obra cubrir completamente los materiales transportados por los vehículos y camiones con lonas, o bien regar con agua.

Interrumpir la carga y descarga si hay viento fuerte.



### Mantenimiento de la maquinaria

El mantenimiento de la maquinaria es muy importante, tanto para sus connotaciones a nivel de funcionalidad como para evitar la producción de impactos ambientales, en los que se destacan tanto la contaminación acústica y atmosférica como la generación de residuos líquidos que puedan desprenderse de los motores. Por este motivo es necesario que la maquinaria utilizada cumpla con las normativas vigentes de mantenimiento evitando emisiones adicionales de humos o derrames de aceites o combustibles innecesarios y que pudieran llegar a afectar al medio. El mantenimiento de la maquinaria se realizará antes de empezar las obras.

Toda la maquinaria empleada llevará el marcado CE, las declaraciones de conformidad, así como su plan de revisiones o ITV al día, consiguiendo de esta manera un nivel de ruido admisible.

### Medidas para mitigar los efectos de la reposición de servicios

Se controlará el nivel de ruido en las operaciones de corte de pavimento, evitando el trabajar en horarios nocturnos.

### Gestión de residuos

Se tendrá en consideración una serie de buenas prácticas como:

- Evitar el mal uso de materias primas.
- Comprobar la cantidad necesaria de materiales, evitando el acopio excesivo de productos que caduquen y se transformen en residuos.
- Se evitará la quema de RCD.
- Se evitarán los vertidos incontrolados.
- Se habilitará una zona para acopiar los residuos inertes, fuera de cauces, ramblas y espacios públicos.

Los residuos generados durante la fase de construcción serán separados en función de su naturaleza y retirados a vertedero autorizado o entregados a gestor autorizado, y se dispondrá de la documentación acreditativa de que tal condición ha sido cumplida según la legislación vigente.

No se efectuarán vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y no se acumularán residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.

### Plan de emergencia

Conviene establecer plan de emergencia para asegurar la capacidad de reacción en caso de accidentes potenciales y situaciones de emergencia, y para poder prevenir y reducir los impactos medioambientales que puedan estar asociados a ellas.

El plan de emergencia debe de ser revisados periódicamente y considerar los accidentes posibles o pasados, en caso de condiciones anómalas de explotación y de posibles situaciones de emergencia.

El plan de emergencia puede incluir:

- La organización y las responsabilidades en caso de emergencia.
- Una lista del personal clave.
- Datos de los servicios de emergencia (bomberos, ambulancia,...).
- Medidas que hay que adoptar en las diferentes situaciones de emergencia.

## **8. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE.**

El objeto de este apartado es detectar las posibles desviaciones de los impactos previstos para poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias que impiden dañar al medio de forma grave e irreversible.

Los controles y medidas que se estima oportuno realizar en las distintas fases de la obra son:



### Fase de Proyecto

- Los redactores del proyecto de la obra aplicarán las medidas preventivas y correctoras sugeridas en este estudio, adaptándose en el detalle de la ingeniería a las circunstancias de proyecto y generando las nuevas alternativas que sean precisas en caso de alteraciones o detalles no suficientemente contemplados.

### Fase de Construcción

- Control de la emisión de polvo al paso de los vehículos y maquinaria de obra, regando frecuentemente, si fuera necesario, los caminos de obra.
- Control durante la ejecución de las obras de los niveles de ruido en las áreas de viviendas próximas, el horario de trabajo a la jornada diurna.
- Control sobre la gestión de los residuos de todo tipo que se generen durante las obras.
- Control y vigilancia de los vertidos.

### Fase de Explotación

- Seguimiento del correcto funcionamiento de las conducciones del colector, observando que no se produzcan fugas.
- Limpieza de pozos de registro cuando sea necesario, evitando posibles obstrucciones y un mal funcionamiento posterior.

## **9. CONCLUSIÓN.**

El presente anejo de afección sobre los aspectos ambientales evalúa el impacto del proyecto de “Colector general de aguas residuales en Los Torraos. TM de Ceutí”.

Después de analizar la incidencia ambiental de las principales acciones de desarrollo del proyecto se concluye que la mayoría de los impactos identificados se consideran compatibles con el medio. No obstante, para poder mitigar posibles impactos negativos y alcanzar una recuperación de la situación inicial del medio es necesaria la aplicación de ciertas medidas correctoras a las acciones del proyecto.

Todos los impactos potenciales detectados se pueden reducir mediante la aplicación de ciertas medidas correctoras, orientadas a reducir el efecto. Se trata de la contaminación acústica y la contaminación atmosférica, los cuales se mitigan mediante un conjunto de medidas correctoras para cada caso.



## **ANEJO N° 8: GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.**

#### **Clasificación y descripción de los residuos**

A este efecto del RD 105/2008 se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

A continuación se relacionan los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2008, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Se marcará cada casilla por cada tipo de residuos de construcción que se identifique en obra.



**A.1.: RCDs Nivel I**

**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**A.2.: RCDs Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

<b>1. Asfalto</b>		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>		
x	17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
x	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
x	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
x	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

**RCD: Naturaleza pétreo**

<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
x	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
<b>4. Piedra</b>		
x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

**1. Basuras**

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

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



## **2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS**

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

<b>Estimación de residuos en OBRA NUEVA</b>	
Superficie Construida total	6900,60 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	690,06 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	0,50 Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	345,03 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	5.958,00 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	326.902,59 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	122.800,00 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por distinta administraciones de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

<b>A.1.: RCDs Nivel II</b>				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		8937,00	1,50	5958,00



<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	17,25	1,30	13,27
2. Madera	0,040	13,80	0,60	23,00
3. Metales	0,025	1,45	1,50	0,97
4. Papel	0,003	1,04	0,90	1,15
5. Plástico	0,015	5,18	0,90	5,75
6. Vidrio	0,005	1,73	1,50	1,15
7. Yeso	0,002	0,69	1,20	0,58
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>48,30</b>		<b>45,86</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	13,80	1,50	9,20
2. Hormigón	0,120	41,40	1,50	27,60
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	186,32	1,50	124,21
4. Piedra	0,050	17,25	1,50	11,50
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>258,77</b>		<b>172,52</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	24,15	0,90	26,84
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	13,80	0,50	27,60
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>37,95</b>		<b>54,44</b>

### **3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)**

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

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

En la obra se dispondrá de contenedores y/o "bañeras" para el almacenamiento de los diferentes tipos de residuos en función de su posible recuperación, reciclado o tratamiento para su reutilización, de acuerdo a su clasificación LER.



#### **4.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)**

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

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

#### **5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**

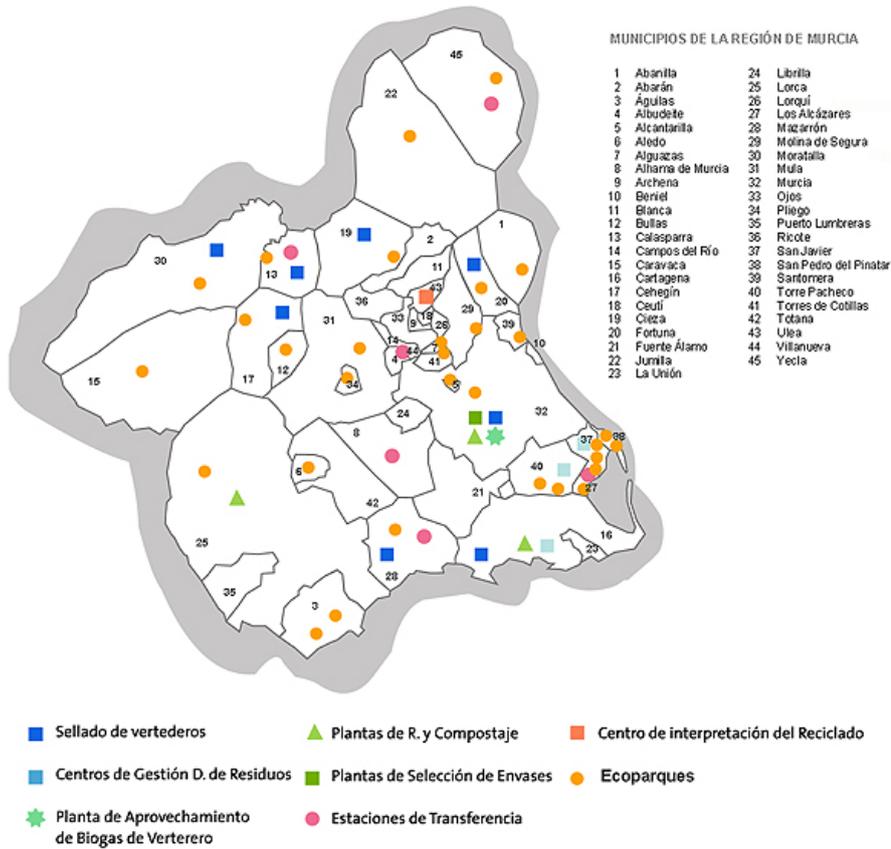
Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

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

#### **6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)**

Todos los residuos serán depositados en aquellos centros y gestores que estén autorizados en la Comunidad Autónoma de Murcia.

A continuación se puede observar un plano de la Región de Murcia donde vienen reflejadas todas las infraestructuras públicas de gestión de residuos.



Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuo, teniendo en cuenta la terminología siguiente:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos



**A.1.: RCDs Nivel I**

**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	8937,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

**A.2.: RCDs Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

		Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Asfalto</b>				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	17,25
<b>2. Madera</b>				
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	13,80
<b>3. Metales</b>				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		13,80
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
<b>4. Papel</b>				
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,04
<b>5. Plástico</b>				
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	5,18
<b>6. Vidrio</b>				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,73
<b>7. Yeso</b>				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,69

**RCD: Naturaleza pétreo**

		Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	13,80
<b>2. Hormigón</b>				
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	41,40
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	65,21
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	56,41
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	64,69
<b>4. Piedra</b>				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		17,25



RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado Vertedero /	Planta de reciclaje RSU	8,45
Reciclado Vertedero /	Planta de reciclaje RSU	15,70

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

Depósito Seguridad		0,14
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Tratamiento /		0,55
Depósito Tratamiento /		0,21
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,14
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Tratamiento /		0,00
Depósito Tratamiento /		0,14
Depósito Tratamiento /		0,00
Depósito Tratamiento /		0,00
Depósito Tratamiento /	Gestor autorizado RPs	0,14
Depósito Tratamiento /		0,14
Depósito Tratamiento /		6,97
Depósito Tratamiento /		2,76
Depósito Tratamiento /		0,21
Depósito Tratamiento /		1,04
Depósito Tratamiento /		0,69
Depósito Tratamiento /		0,00
Depósito Tratamiento /		0,69
Depósito Tratamiento /	Restauración Vertedero /	0,00

## 7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Hay que tener en cuenta las siguientes definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.



## **Obligaciones del Poseedor de los Residuos de construcción y demolición** (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.
- Esta clasificación, es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 4).
- Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.



El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.**

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

#### Certificación de los medios empleados

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

#### Limpieza de las obras

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



## Principios a tener en cuenta

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.



Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## **8.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	5958,00	0,36	2.159,82	0,6607%
				<b>0,6607%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	172,52	0,36	62,54	0,0191%
RCDs Naturaleza no Pétreo	45,86	0,36	16,63	0,0051%
RCDs Potencialmente peligrosos	54,44	0,36	19,73	0,0060%
0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,0303%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			0,00	0,0000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>2.258,72</b>	<b>0,6909%</b>

## **9.- CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

## ANEJO N° 9: CÁLCULO DE MURO EN HINCAS

### 1. INTRODUCCIÓN

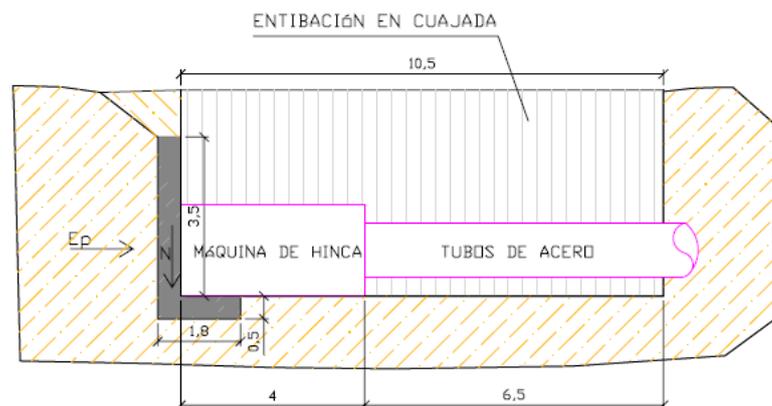
En este anejo se pretende realizar una estimación del dimensionado del muro de reacción que va a servir de apoyo a la ejecución de las hincas.

En la ejecución de las hincas es necesario realizar la excavación de un foso de dimensiones 10.50x4m para poder emplazar la máquina de empuje junto con los tubos. La máquina de empuje consta de unos hidráulicos que apoyándose en el muro de reacción hincan los tubos, esta máquina tiene una dimensiones aproximadas de 2-3x4m y los tubos a hincar tienen una longitud de 6m. La profundidad de la excavación del foso vendrá determinada por la profundidad de la hinca.

### 2. DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida que se han considerado son:

- Fuerza de empuje de máquina de Hinca: 200 t. Este dato ha sido suministrado por una empresa especializada en la ejecución de este tipo de trabajos. Consideramos este dato como límite de empuje en las hincas.
- Tipo de terreno: Limoso-arenoso con gravas.  $\gamma=1.9\text{t/m}^3$ ,  $\text{cp}=35^\circ$ . Estos datos han sido deducidos del estudio geotécnico realizado para la EDAR de Ceutí, el cual se incluye en los anejos.
- Muro de empuje de 3.50 m de altura, de alzado 3.50x0.40m y zapata 1.80x0.50m. El resto de paredes de la excavación se prevé que vayan entibadas en cuajada.



### 3. CÁLCULOS

Las fuerzas que se oponen al deslizamiento son el rozamiento de la base del muro con el suelo de cimentación y el eventual empuje pasivo,  $E_p$ , frente al muro.

La fuerza que resiste al deslizamiento viene dada por la expresión:

$$R = N \times \mu + E_p$$

$N$  = resultante del peso del muro

$\mu$  = Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón.  $\mu = \text{tgcp}$

$E_p$  = Empuje pasivo del terreno.  $E_p = \frac{1}{2} \times \gamma \times h \times \left( \frac{1 + \text{sen}(p)}{1 - \text{sen}(p)} \right)$

Sustituyendo los datos de partida en las expresiones anteriores se obtienen los siguientes resultados:

$$N = 5.75 \text{ t/m}$$

$$E_p = \frac{1}{2} \times 1.9 \times 3.5 \times \left( \frac{1 + \text{sen}35}{1 - \text{sen}35} \right) = 43 \text{ t/m}$$

$$R = 5.75 \times 0.70 + 43 = 47 \text{ t/m.}$$



Dividiendo el empuje de la hinca entre la reacción del muro obtenemos la longitud mínima del muro:

$$L = 200 / 47 = 4.25\text{m.}$$

#### **4. CONCLUSIONES**

La longitud mínima del muro debe ser 4.25 m para las dimensiones indicadas anteriormente. Este valor es aproximadamente igual a la anchura media del foso a realizar.



## **ANEJO N° 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se determinan los costes de ejecución material de las distintas unidades de obra que forman parte del Proyecto.

### **2.- LEGISLACIÓN VIGENTE**

Para la determinación de los costes de las distintas unidades de obra que se incluyen en el presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación:

- O.M. de 12 de Junio de 1968, sobre Normas Complementarias de aplicación del M.O.P.U. del Reglamento General de Contratación del Estado en lo referente a costes indirectos.
- Método de cálculo para la obtención del costo de maquinaria en obras de carretera (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.
- Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de Agosto de 1.970 publicada en el Boletín Oficial del Estado de 5, 7, 8 y 9 de Diciembre de 1.970 por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo para la industria de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Resolución de 1-06-2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación de la tabla salarial del convenio colectivo de trabajo para construcción y obras públicas.- Exp. 200944150012, BORM nº133 de 12 junio de 2009.
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 10 de Noviembre de 1995).
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. de 31 de Enero de 1.997), modificado por el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo.

### **3.- ANTECEDENTES**

En el artº. 3º de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 se establece que:

*"El cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de costes directos e indirectos precisos para su ejecución. Cada precio se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:*

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

*en la que:*

*P<sub>n</sub>, es el precio de ejecución material de la unidad en pesetas,  
K, es el porcentaje que corresponde a "costes indirectos",  
C<sub>n</sub>, es el "coste directo" de la unidad en pesetas.*

*El valor de K será constante para cada proyecto y se calculará con una sola cifra decimal".*

Además según el artº. 12 de la citada Orden,

*"El valor de K estará compuesto de dos sumandos: el primero, el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos obtenido con los criterios señalados, (artículo 9), y el importe de los costes directos de la obra, y el segundo el porcentaje correspondiente a imprevistos. Estos imprevistos, a integrar en el citado coeficiente, serán cifrados en un 1, 2 ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítimo, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas".*



En el cálculo de costes directos, según el artº. 4 de la expresada Orden Ministerial, se determinarán los siguientes elementos:

- a) La mano de obra con pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de obra.  
Los materiales auxiliares que sean necesarios para la ejecución de la unidad de obra y no queden integrados en la misma.
- c) Los gastos de personal, combustible, energía por utilización de maquinaria e instalaciones en la ejecución de la unidad de obra, obteniendo su rendimiento referido a las unidades en que realmente se emplean, con lo que se cuantificará su coste por unidad de obra ejecutada.
- d) Las amortizaciones de la maquinaria e instalaciones, teniendo en cuenta el número total de unidades de obra a ejecutar con las mismas, los gastos de adquisición menos su valor residual al final de la obra, así como los gastos de transporte, instalación, conservación y mantenimiento y los gastos de capital invertido.

En cuanto a la estimación de gastos que han de considerarse como costes indirectos, se deberá tener en consideración el artº. 9 de la mencionada Orden, siendo aquellos gastos que no son imputables directamente a las unidades de obra concretas sino al conjunto de la obra, tales como los de oficina a pie de obra, almacenes, personal técnico, imprevistos, etc.

En el caso del presente Proyecto al tratarse de una obra terrestre, el porcentaje de costes indirectos (k) será como máximo del 6% (según artº 13 de la Orden), estando formada dicha constante por dos sumandos (según artº. 12 de la citada orden):

- 1) Porcentaje que resulte de la relación

$$\frac{\text{Valoración de costes indirectos señalados}}{\text{Importe de costes directos de la obra}} \leq 5 \%$$

- 2) Porcentaje de imprevistos = 1%

#### **4.- COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA**

Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtienen teniendo en cuenta el coste horario para la empresa, la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, y la retribución total del trabajador (€/h) que tiene carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, ropa de trabajo, gastos de transporte, plus de distancia, desgaste de herramientas, etc.

Para ello procederemos a aplicar la siguiente fórmula:

$$C = (1+k) \times A + B = A+kA+B$$

donde:

*C en euros/hora, expresa el coste horario de la Empresa.*

*K coeficiente medio en tanto por uno que recoge:*

- *Jornales recibidos y no trabajados*
- *Indemnizaciones por despido y muerte*
- *Seguridad Social y Formación Profesional*

*A en euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.*



*B en euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter no salarial, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc, y demás no comprendidos en el coeficiente k.*

Para el cálculo del coeficiente k tenemos que recoger los siguientes conceptos:

1. Los jornales recibidos y no trabajados:

La repercusión en el coste horario de los jornales devengados y no trabajados, tenemos que calcular en primer lugar el número real de días y horas que un obrero trabaja al año, que son los siguientes:

A) Días totales del año 365 (365 días \* 8 h/día= 2.920 h)

B) A descontar:

- 125 días de fines de semana (125 días \* 8 h/día= 1.000 h)
- 21 días de vacaciones (21 días \* 8 h/día= 168 h)
- Resto de horas a disfrutar de acuerdo al párrafo 3º del Convenio Colectivo=14

2. Las indemnizaciones por despido y muerte.

3. La Seguridad Social y Formación Profesional.

Por tanto tendremos un total de 1.738 horas laborales, que suponen 217,25 días si suponemos la jornada laboral de 8 h/día.

Las retribuciones que consideraremos para realizar los cálculos necesarios, son las correspondientes al convenio colectivo de la Construcción de la Región de Murcia. Para ello necesitamos calcular el coste de la hora de las distintas especialidades que van a intervenir en las obras.

A continuación se muestran las diferentes categorías profesionales:

- NIVEL I: Personal Directivo
- NIVEL II: Personal Titulado Superior
- NIVEL III: Personal Titulado Medio, Jefe Administrativo 1ª
- NIVEL IV: Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General Fábrica, Encargado General
- NIVEL V: Jefe Administración 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefe de Sección, Jefe Org. Científica del Trabajo 2ª, Jefe de Compras
- NIVEL VI: Delineante de 1ª, Técnico Organización de 1ª, Jefe Encargado Taller, Encargado Sec. Laboratorio, Practico Topógrafo de 1ª, Oficial Administrativo de 1ª, Programador Ordenadores.
- NIVEL VII: Delineante de 2ª, Técnico de 2ª, Técnico Organización de 2ª, Practico Topógrafo de 2ª Analista de 1ª, Viajante, Capataz, Especialista de Obras
- NIVEL VIII: Oficial Admvo. 2ª, Operador Ordenadores, Oficial 1ª de Oficio, Insp. Control, Señal, Serv., Analista de 2ª.
- NIVEL IX: Auxiliar Administrativo, Auxiliar Administrativo Obra, Ayudante Topógrafo, Auxiliar de Organización, Vendedores, Conserjes, Oficial 2ª de Oficio
- NIVEL X: Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Listero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Ayudante de Oficio
- NIVEL XI: Especialista de 2ª, Peón Especializado
- NIVEL XII: Peón Ordinario, Personal de Limpieza
- NIVEL XIII: Aspirante Administrativo, Aspirante Técnico, Botones menor de 18 Años, Aprendiz menor de 18 Años, Pinche menor de 18 Años

Para cada una de las categorías y niveles profesionales se tiene una remuneración diferente mostrada en la siguiente tabla salarial (según Resolución de 14 de agosto de 2012, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del acuerdo de tabla salarial; denominación, Construcción y Obras Públicas.). Los datos reflejados son del 2012 a falta de que se publiquen los nuevos datos:



CATEGORÍAS	SALARIO BASE	P. ASISTENCIA	BENEFICIOS ASISTENCIALES Y SUPLIDOS	PAGAS EXTRAS Y DE VACACIONES SIN ANTIGUEDAD
	€/MES		€/MES	€
II	2.065,31	-	40,90	2.679,85
III A	1.750,66	-	40,90	2.270,46
III B	1.578,30	-	40,90	2.046,23
IV	1.528,39	-	34,09	1.978,60
V	1.437,43	-	31,38	1.859,13
VI A	1.395,14	-	29,97	1.803,60
VI B	1.340,17	-	29,31	1.731,78
VII	1.317,39	-	29,31	1.702,19
VIII A	1.289,12	-	28,64	1.665,12
	€/DÍA			
VIII B	30,22	14,31	3,34	1.330,10
	€/MES	€/MES	€/MES	€
IX A	1.203,87	-	27,25	1.553,64
	€/DÍA		€/DÍA	€
IX B	900,46	14,31	3,34	1.307,25
IX C	29,44	14,31	3,34	1.300,12
X	28,41	14,31	3,34	1.260,64
XI	28,02	14,31	3,34	1.244,66
XII	27,48	14,31	3,34	1.222,70
XIII	18,38	5,10	-	655,02

En cuanto a las horas extras según los diferentes niveles, tenemos que:

CATEGORÍAS	DÍAS LABORABLES €	SABADOS Y FESTIVOS €
II	20,86	22,67
III A	17,72	19,26
III B	16,01	17,40
IV	15,45	16,80
V	14,52	15,79
VI A	14,09	15,32
VI B	13,54	14,72
VII	13,31	14,47
VIII A	13,03	14,16
VIII B	12,18	13,23
IX A	12,17	13,22
IX B	11,96	13,00
IX C	11,94	12,98
X	11,63	12,64
XI	11,51	12,51
XII	11,34	12,33



También hay que considerar los siguientes factores:

- Dieta completa: 46,46 €
- Media Dieta: 9,10 €
- Locomoción: 0,24 €
- Desgaste de Herramientas: 0,31 €
- Plus Artillero: 0,73 €
- Subvención al cesto: 1,83 €

El total de días a trabajar en el año es de 240, lo cual supone 1.920 horas considerando una jornada de trabajo de 8 horas.

El total de horas laborales es de 1.738, resultado obtenido después de descontar las vacaciones (21 días x 8 h) y el resto de horas a disfrutar de acuerdo al Calendario Laboral del Convenio que nos ocupa en el presente Proyecto (14 h).

Con todos estos datos anteriores, procedemos a calcular el coste de horario total para la mano de obra.

Los precios de la mano de obra son los que aparecen en la sección de listados, mostrada en este mismo anejo.

**COSTE DE LA MANO DE OBRA. COSTE HORARIO TOTAL (C) (€)**

	TÉCNICO DE GRADO SUPERIOR	PERSONAL TITULADO MEDIO	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRA	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALIZADO	PEÓN ORDINARIO
	II	III A	V	VII	VIII B	IX C	IX A	X	XI	XII
<b>DATOS DEL CONVENIO COLECTIVO</b>										
1.-Salario base diario	110,73	93,86	77,07	70,63	29,33	28,57	64,55	27,58	27,20	26,67
2.-Salario base mensual	2.004,72	1.699,30	1.395,26	1.278,74	531,00	517,24	1.168,55	499,31	492,43	482,84
3.-Plus de transporte diario	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
4.-Dieta diaria	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10
5.-Desgaste de herramientas	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
6.-Paga extraordinaria.	2.601,23	2.203,85	1.804,59	1.652,25	1.291,07	1.261,98	1.508,06	1.223,66	1.208,15	1.186,83
7.-Vacaciones	2.325,38	1.971,11	1.618,44	1.483,28	615,93	599,97	1.355,46	579,18	571,20	560,07
<b>A.- PERCEPCIONES ECONÓMICAS SALARIALES</b>										
8.-Salario base anual	21.731,26	20.391,60	16.743,12	15.344,88	6.371,94	6.206,83	14.022,60	5.991,76	5.909,20	5.794,06
9.-Vacaciones	2.325,38	1.971,11	1.618,44	1.483,28	615,93	599,97	1.355,46	579,18	571,20	560,07
10.-Extra de Junio	2.601,23	2.203,85	1.804,59	1.652,25	1.291,07	1.261,98	1.508,06	1.223,66	1.208,15	1.186,83
11.-Extra de Diciembre	2.601,23	2.203,85	1.804,59	1.652,25	1.291,07	1.261,98	1.508,06	1.223,66	1.208,15	1.186,83
<b>TOTAL A</b>	<b>29.259,10</b>	<b>26.770,41</b>	<b>21.970,74</b>	<b>20.132,66</b>	<b>9.570,01</b>	<b>9.330,76</b>	<b>18.394,18</b>	<b>9.018,26</b>	<b>8.896,70</b>	<b>8.727,79</b>
<b>B.-INDEMNIZACIONES NO SALARIALES</b>										
12.-Indemnización por cese (4,5%)	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA	NO CESA
13.-Plus de asistencia	-	-	-	-	2.911,15	2.911,15	-	2.911,15	2.911,15	-
14.-Dietas	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98	1.976,98
15.-Desgaste de herramientas.	67,35	67,35	67,35	67,35	67,35	67,35	67,35	67,35	67,35	67,35
16.- Beneficios asistenciales y Suplidos	476,40	476,40	397,08	341,40	810,34	810,34	317,40	810,34	810,34	810,34
<b>TOTAL B</b>	<b>2.520,72</b>	<b>2.520,72</b>	<b>2.441,40</b>	<b>2.385,72</b>	<b>5.765,82</b>	<b>5.765,82</b>	<b>2.361,72</b>	<b>5.765,82</b>	<b>5.765,82</b>	<b>2.854,67</b>
<b>K*A.-COSTES DE SEGURIDAD SOCIAL</b>										
17.-Contingencias generales (23,6%)	6.905,15	6.317,82	5.185,09	4.751,31	2.258,52	2.202,06	4.341,03	2.128,31	2.099,62	2.059,76
18.-F.G.S. F.P. Y Desempleo (7,7%)	2.252,95	2.061,32	1.691,75	1.550,21	736,89	718,47	1.416,35	694,41	685,05	672,04
19.-Seguro de accidentes y enfermedades profesionales (10,8%)	3.159,98	2.891,20	2.372,84	2.174,33	1.033,56	1.007,72	1.986,57	973,97	960,84	942,60
<b>TOTAL K*A</b>	<b>12.318,08</b>	<b>11.270,34</b>	<b>9.249,68</b>	<b>8.475,85</b>	<b>4.028,98</b>	<b>3.928,25</b>	<b>7.743,95</b>	<b>3.796,69</b>	<b>3.745,51</b>	<b>3.674,40</b>
<b>C= A+B+(K*A).-COSTES PARA LA EMPRESA</b>										
<b>TOTAL C=A+B+(K*A)</b>	<b>44.097,90</b>	<b>40.561,47</b>	<b>33.661,82</b>	<b>30.994,23</b>	<b>19.364,81</b>	<b>19.024,83</b>	<b>28.499,85</b>	<b>18.580,77</b>	<b>18.408,03</b>	<b>15.256,86</b>



## **5.- COSTE DE LOS MATERIALES**

Para determinar el precio de los materiales debemos tener en consideración los siguientes datos:

1. Precio de adquisición: el de las casas suministradoras.
2. Precio de transporte:

Para una distancia de 30 km tendremos:

- Tiempo perdido de carga y descarga: 0,5 h
- Velocidad media= 35 km/h
- Distancia media= 20 km
- Duración del viaje: 0,50 h + [(2 x 20 km)/35 km/h]= 1,642 h

Por tanto el cálculo del tiempo por m3 resulta:

- Capacidad del camión: 14 t x 1,5 m3/t= 21 m3
- h/m3= 1,642 h/21 m3= 0,08 h/m3
- Coste de transporte por tiempo: 25,62 €/h
- Coste de transporte por volumen: 0,08 h/m3 x 25,62 €/h= 2,05 €/m3

Las distintas repercusiones del precio de transporte se encuentran contemplados en los precios a pie de obra que se facilitan en la sección de listados, mostrada en este mismo anejo, que contempla de forma resumida la cantidad y número de unidades contemplados en proyecto, con su repercusión económica dentro del proyecto.

## **6.- COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA**

Consideramos como precio simple de maquinaria el coste horario de la misma. En el coste horario de maquinaria, se consideran incluidos los gastos relativos a amortizaciones; combustibles y consumo energético; transportes, cargas y descargas; montaje e instalación y desmontaje; mantenimiento, entretenimientos y conservación; seguros y reparaciones; repercusión del servidor u operario que la manipula; obras auxiliares que pudieran precisarse para su instalación y otros costes asociados.

Por tanto:

Coste horario= Coste intrínseco+ Coste complementario

Para calcular el coste intrínseco, formado por el interés, la reposición del capital invertido, y reparaciones y conservación, tendremos que para un periodo de D días durante los cuales ha trabajado H horas:

$$(Cd \times D + Ch \times H) \times Vt / 100$$

Donde:

*Vt*= Valor de reposición de la máquina

*Cd*= Coeficiente unitario en % del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentajes de *Vt*, siendo éste el valor de reposición de la máquina, e incluyendo días perdidos en parque. Se refiere a días naturales en los que esté presente la máquina en la obra independiente de que trabaje o no.

$$C_d = \frac{im + s}{E} + \frac{A_d \times H_{ua}}{E \times H_{ut}}$$

Siendo:

$$im = \frac{(1 + \frac{i}{100})^T \times i}{(1 + \frac{i}{100})^T - 1} - \frac{100}{T}$$

im= Interés medio anual equivalente

i= Interés anual bancario para inversiones de maquinaria (consideramos 17%)

T= Longevidad= Hut/Hua

Hut= Promedio de las horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina

Hua= Promedio anual estadístico de horas de utilización

s= Seguros y otros gastos fijos (consideramos 2%)

E= Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina

Ad= % de amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma

Ch= Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt. Hace referencia a las horas de trabajo efectivo de la máquina.

$$C_h = \frac{(100 - A_d) + (M + C)}{H_{ut}}$$

(M+C)= Gastos en % de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria durante el periodo T

En general, podemos considerar que el intrínseco de una máquina para un período de D días durante los cuales ha trabajado en total H horas, será:

$$\frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_h \cdot H \cdot V_t}{100}$$

Los costes intrínsecos de cada máquina, se pueden obtener basándose en los valores medios que aparecen en el apartado III "Aplicación de los precios de Adquisición a la Estructura del Coste" y mediante precios acordes con la información disponible sobre mercado.

Las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste defuncionamiento de las máquinas cuyo tipo de utilización de obra, bien por su carácter de útiles, bien por su escaso precio, o bien por la generalidad de su presente en obra, no está directamente relacionado con su funcionamiento; sustituyéndose por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobadas todas las competentes del coste intrínseco a la máquina para un periodo de D días será:

0,15 x D x Vt , siendo Cd=0,15% 100

Para calcular el coste complementario que depende de la máquina a emplear, pero sin ser proporcional a su valor, deberemos tener en consideración:

- Mano de obra de manejo y mantenimiento diario. Se refiere a personal especializado, maquinista y ayudante con la colaboración de algún peón.
- Consumos de energía. Se clasifican en dos clases:
  - Principales: gasóleo, gasolina y energía eléctrica. Estimamos 0,092-0,118 l/Kw h para el gasóleo, 0,177-0,221 l/Kw h para la gasolina y 0,589 Kw/Kw instalado h como consumo de energía eléctrica.
  - Secundarios: Se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines. Estimamos un 20% para las máquinas con gasóleo, un 10% para las de gasolina y un 5,5% para accionamiento por energía eléctrica.



Los precios de la diferente maquinaria empleada en cada uno de los procesos constructivos, se muestran en la sección de listados del presente anejo.

## **7.- COSTES INDIRECTOS**

Los costes de una obra se dividen en:

- Directos: unidades de obra subcontratadas, y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal.
- Indirectos: los de su propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc), papelería y otros.

Durante el plazo de ejecución de las obras, 4 meses, se estima que el coste indirecto será el siguiente:

### Personal de Obra

Hay que tener en cuenta que aunque el plazo de ejecución de la obra son 4 meses, el personal de obra no va a estar 8 horas diarias, el tiempo dependerá de cada uno de los puestos y de las funciones que deban desempeñar. También hay que considerar que por ejemplo el Ingeniero Técnico Topógrafo estará en la obra tan sólo al principio cuando se tengan que realizar los replanteos de las calzadas y aceras. Por tanto estimamos los siguientes costes indirectos de personal:

• 1 Ingeniero jefe de obra		
	$4 \text{ meses} * (240 \text{ días}/12 \text{ meses}) * 2 \text{ hora/día} * 26,17 \text{ €/h} =$	4.187,20 €
• 1 Ingeniero Técnico Topografía		
	$1 \text{ meses} * (240 \text{ días}/12 \text{ meses}) * 3 \text{ hora/día} * 21,14 \text{ €/h} =$	1.268,40 €
• 1 Encargado general		
	$4 \text{ meses} * (240 \text{ días}/12 \text{ meses}) * 6 \text{ hora/día} * 18,37 \text{ €/h} =$	8.817,60 €
	Total personal de obra:	14.273,20 €

### Varios

• Servicios (luz, agua, teléfono, limpieza...): 4 x 300,00 €=	1.200,00 €
• <u>Otros:</u> .....	<u>312,26 €</u>
	Total varios: 1.512,26 €

### Instalaciones

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Alquiler de oficina de obra	4 meses	280,00 €/mes	1.120,00 €

Por lo tanto tenemos un total de **COSTES INDIRECTOS** de: **16.905,46 €**



Aplicando la fórmula prevista para la determinación de porcentajes de costes indirectos:

$$PEM = CD ( 1 + Ki ) = CD ( 1 + K1/100 + K2/100) = 338.109,29 \text{ €}$$

Donde:

PEM: Precio de Ejecución Material

CD: Suma de Costes Directos

K1: Porcentaje correspondiente a imprevistos (1% para obras terrestres)

K2: Porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos.

$$K1 = 3.381,09 \text{ €}$$

$$K2 = \text{Total CI} = 16.905,46 \text{ €} = 5,00\% \text{ PEM}$$

$$\text{Total CD} = 317.822,74 \text{ €}$$

Por tanto tenemos que:  $Ki = k1+k2 = 1+5,00=6,00\%$

Por lo tanto, en el presente proyecto aplicaremos un Coeficiente de **Costes Indirectos del 6%**.

## **8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

A continuación se presentan los listados de precios que se han empleado para el cálculo del presupuesto del presente proyecto.



## **LISTADOS**

- CUADRO DE MANO DE OBRA
- CUADRO DE MAQUINARIA
- CUADRO DE MATERIALES
- CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Cuadro de mano de obra

## Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 0010A020	Capataz	17,83	281,546 h.	5.019,97
2 0010B130	Oficial 1ª cerrajero	11,14	7,027 h.	78,28
3 0010A030	Oficial primera	11,14	727,113 h.	8.100,04
4 0010B030	Oficial 1ª ferralla	11,14	2,687 h.	29,93
5 0010B010	Oficial 1ª encofrador	11,14	37,520 h.	417,97
6 0010B170	Oficial 1ª fontanero calefactor	11,14	1,800 h.	20,05
7 0010B180	Oficial 2ª fontanero calefactor	10,95	1,800 h.	19,71
8 0010A040	Oficial segunda	10,95	287,582 h.	3.149,02
9 0010B040	Ayudante ferralla	10,69	2,687 h.	28,72
10 0010B140	Ayudante cerrajero	10,69	7,027 h.	75,12
11 0010B020	Ayudante encofrador	10,69	37,520 h.	401,09
12 0010A060	Peón especializado	10,59	510,350 h.	5.404,61
13 0010A070	Peón ordinario	8,78	2.522,707 h.	22.149,37
			Total mano de obra:	44.893,88

Cuadro de maquinaria

## Cuadro de maquinaria

Página 1

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	M03MC110	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	215,00	18,289 h.	3.932,14
2	M07Z110	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	150,00	4,572 ud	685,80
3	012556654	P.P disco de vidia	105,00	1,643 ud	172,52
4	M08EA100	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	85,50	18,289 h.	1.563,71
5	M01HA010	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	58,25	1,606 h.	93,55
6	M08NM010	Motoniveladora de 135 CV	50,00	5,655 h.	282,75
7	M02GE010	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	47,50	0,896 h.	42,56
8	M08RV020	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	45,00	18,289 h.	823,01
9	M07CG020	Camión con grúa 12 t.	42,00	5,250 h.	220,50
10	M08CB010	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	42,00	7,621 h.	320,08
11	M08RN040	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	40,00	3,948 h.	157,92
12	M08RT050	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	40,00	18,289 h.	731,56
13	M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,00	21,575 h.	863,00
14	M07CG010	Camión con grúa 6 t.	36,00	39,100 h.	1.407,60
15	M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00	410,629 h.	14.782,64
16	M05EC110	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	36,00	10,000 h.	360,00
17	M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00	255,813 h.	8.441,83
18	M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	33,00	6,691 h.	220,80
19	mq01ret020	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	33,00	371,852 h.	12.271,12
20	M05RN010	Retrocargadora neumáticos 50 CV	33,00	33,699 h.	1.112,07
21	M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,00	26,288 h.	867,50
22	M06CP010	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	11,64	2,000 h.	23,28
23	M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,51	15,241 h.	160,18
24	M07AA020	Dumper autocargable 2.000 kg.	9,49	559,710 h.	5.311,65
25	M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,70	27,128 h.	236,01
26	M07AC020	Dumper convencional 2.000 kg.	7,50	15,241 h.	114,31
27	M01DA050	Bomba autoaspirante diesel 5 CV	6,23	29,162 h.	181,68
28	012254862	Cortadora Gasolina	6,00	34,048 h.	204,29
29	M11HV120	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,84	0,540 h.	2,61
30	M08RB020	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	84,248 h.	401,02
31	M120010	Equipo oxicorte	4,20	1,680 h.	7,06
32	M06CM030	Compres.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,91	6,126 h.	23,95
33	M11HR030	Regla vibrante gasolina	3,70	65,720 h.	243,16
34	M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,01	2,000 h.	6,02
35	M08RI010	Pisón vibrante 70 kg.	2,76	559,710 h.	1.544,80
36	M13EF020	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,50	16,800 m2	42,00
37	M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,025 h.	0,06
38	M13EM020	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,35	16,800 m2	39,48
39	M13EM030	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	106,400 m2	233,02
40	M11HV040	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,02	6,126 h.	6,25
41	M13EF040	Fleje para encofrado metálico	0,31	8,400 m.	2,60
42	M07W010	km transporte áridos	0,18	16.849,600 t.	3.032,93
43	M07W060	km transporte cemento a granel	0,18	2.133,760 t.	384,08
44	M07W030	km transporte aglomerado	0,15	27.434,160 t.	4.115,12
Total maquinaria:					65.668,22

Cuadro de materiales

## Cuadro de materiales

Página 1

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	P02THA450	Hinca tubería de acero d=800mm, i/ transp equipo	426,00	5,000 m.	2.130,00
2	P01PL010	Betún B 60/70 a pie de planta	225,00	45,724 t.	10.287,90
3	P01EB010	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	121,00	1,898 m3	229,66
4	P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	94,50	0,026 t.	2,46
5	P13DE020	Enrejado tramex 33x33/40x2 galv.	74,29	10,810 m2	803,07
6	P01MC040	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65,85	0,123 m3	8,10
7	P02EPH090	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	65,65	63,000 ud	4.135,95
8	P01HA020	Hormigón HA-30/B/20/Qb SR central	52,00	19,342 m3	1.005,78
9	P02EPH120	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	51,48	38,000 ud	1.956,24
10	P26TPA300	Tub.polietileno a.d. PE50 PN6 DN=500mm.	48,11	6,000 m.	288,66
11	P01HA010	Hormigón HA-25/B/20/IIa SR, central	48,00	696,001 m3	33.408,05
12	P02EPH030	Ani.pozo mach.circ. HM h=0,50m D=1200	47,09	24,000 ud	1.130,16
13	P02EPT020	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	42,50	38,000 ud	1.615,00
14	P01HM010	Hormigón HNE-20/B/20 central	42,00	42,520 m3	1.785,84
15	P01HM140	Hormigón HL-150/B/20 central	40,00	4,320 m3	172,80
16	P02TVE035	Tub.PVC estructurado j.elást SN8 D=500mm	37,70	1.689,000 m.	63.675,30
17	P01AF800	Filler calizo M.B.C. factoría	20,80	53,344 t.	1.109,56
18	P02TVO130	Tub.PVC liso j.elástica SN8 D=315mm	19,60	60,000 m.	1.176,00
19	P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	12,05	0,060 m3	0,72
20	P01AF250	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7,25	548,683 t.	3.977,95
21	P01AF260	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	6,99	228,618 t.	1.598,04
22	P01AA010	Zahorra Artificial	6,80	4.671,750 m3	31.767,90
23	P01AF270	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	6,57	91,447 t.	600,81
24	P01UC030	Puntas 20x100	5,30	2,800 kg	14,84
25	P01AD320	Árido triturado clasificado río	4,20	2.780,184 t.	11.676,77
26	P01RZ310	Poste galvanizado D=50mm.	3,85	100,000 m.	385,00
27	mt08ett010a	Entib. cuajada panel 400x150cm, p.p. codales ext. met.	2,45	6.197,540 m²	15.183,97
28	P01RZ300	Malla galvanizada ST/40-14	2,16	375,000 m2	810,00
29	P01DC010	Desenconfrente p/encofrado metálico	1,71	28,000 l.	47,88
30	P02CVW010	Lubricante tubos PVC j.elástica	1,63	20,604 kg	33,58
31	P03AAA020	Alambre atar 1,30 mm.	1,39	5,373 kg	7,47
32	P03AM130	Malla 20x20x6 2,096 kg/m2	1,32	3.286,000 m2	4.337,52
33	P02EPW010	Pates PP 30x25	1,20	402,000 ud	482,40
34	P13TF020	Angular acero 40x40x3 mm.	1,13	43,240 m.	48,86
35	P03AM070	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	0,98	48,257 m2	47,29
36	P01DW050	Agua obra	0,90	699,654 m3	629,69
37	P03ACC090	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,85	931,341 kg	791,64
38	P13WW220	Anclaje unión rejilla galv.	0,68	86,480 ud	58,81
39	P01PC010	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,43	7.315,776 kg	3.145,78
40	P01PL150	Emulsión asfáltica ECR-1	0,16	4.572,360 kg	731,58
Total materiales:					201.299,03

Cuadro de precios auxiliares

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	A02A050	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 20 N/mm <sup>2</sup> , confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.	
	O010A070	1,700 h.	Peón ordinario	8,78
	P01CC020	0,410 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5...	94,50
	P01AA020	0,955 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,05
	P01DW050	0,260 m3	Agua obra	0,90
	M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gaso...	2,42
			Total por m3:	66,39
2	U03RA060	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m <sup>2</sup> , incluso barrido y preparación de la superficie.	
	O010A070	0,002 h.	Peón ordinario	8,78
	M07AC020	0,002 h.	Dumper convencional 2.0...	7,50
	M08B020	0,002 h.	Barredora remolcada c/m...	10,51
	M08CB010	0,001 h.	Camión cist.bitum.c/lan...	42,00
	P01PL150	0,600 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,16
			Total por m2:	0,20
3	U03VC080	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
	O010A030	0,010 h.	Oficial primera	11,14
	O010A070	0,030 h.	Peón ordinario	8,78
	M05PN010	0,020 h.	Pala cargadora neumátic...	40,00
	M03MC110	0,020 h.	Pta.asfált.caliente dis...	215,00
	M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 l...	33,00
	M08EA100	0,020 h.	Extended.asfáltica cade...	85,50
	M08RT050	0,020 h.	Rodillo vibrante autopr...	40,00
	M08RV020	0,020 h.	Compactador asfált.neum...	45,00
	M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión ...	33,00
	M07Z110	0,005 ud	Desplazamiento equipo 5...	150,00
	P01PL010	0,050 t.	Betún B 60/70 a pie de ...	225,00
	M07W030	30,000 t.	km transporte aglomerado	0,15
	P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S t...	0,43
	P01AF250	0,600 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A...	7,25
	P01AF260	0,250 t.	Árido machaqueo 6/12 D...	6,99
	P01AF270	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D...	6,57
			Total por t.:	36,34
4	U03VC125	t.	Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
	P01AF800	1,000 t.	Filler calizo M.B.C. fa...	20,80
	M07W060	40,000 t.	km transporte cemento a...	0,18
			Total por t.:	28,00
5	U05LAE010	m2	Encofrado oculto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.	
	O010A020	0,075 h.	Capataz	17,83
	O010B010	0,275 h.	Oficial 1ª encofrador	11,14
	O010B020	0,275 h.	Ayudante encofrador	10,69
	M13EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 ...	2,50
	P01EB010	0,003 m3	Tablón pino 2,50/5,50x2...	121,00
	P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofra...	1,71
	P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	5,30
	M13EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado me...	0,31
			Total por m2:	10,81

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
6	U05LAE020	m2	Encofrado visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	17,83
	O01OB010	0,375 h.	Oficial 1ª encofrador	11,14
	O01OB020	0,375 h.	Ayudante encofrador	10,69
	M13EM020	1,000 m2	Tablero encofrar 26 mm...	2,35
	P01EB010	0,015 m3	Tablón pino 2,50/5,50x2...	121,00
	P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofra...	1,71
	P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	5,30
			Total por m2:	14,59

Justificación de precios

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>				
1.1	U01AF101	ml	<b>Corte de pavimento de asfalto, mediante cortadora de gasolina, incluso premarcaje, p.p de disco de vidia y limpieza posterior.</b>	
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	8,78
	012254862	0,020 h	Cortadora Gasolina	6,00
	012556654	0,001 ud	P.P disco de vidia	105,00
		6,000 %	Costes indirectos	0,41
			<b>Precio total por ml .....</b>	<b>0,43</b>
1.2	U01AF210	m2	<b>Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero autorizado.</b>	
	O01OA020	0,005 h.	Capataz	17,83
	O01OA070	0,008 h.	Peón ordinario	8,78
	M05EN030	0,008 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M06MR230	0,008 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,70
	M05RN020	0,008 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,00
	M07CB020	0,008 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00
		6,000 %	Costes indirectos	1,04
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>1,10</b>
1.3	U01EZ010	m3	<b>Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>	
	O01OA020	0,005 h.	Capataz	17,83
	O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	8,78
	M05EN030	0,030 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M07CB020	0,030 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00
		6,000 %	Costes indirectos	2,38
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>2,52</b>
1.4	U01EZ020	m3	<b>Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>	
	O01OA020	0,030 h.	Capataz	17,83
	O01OA070	0,060 h.	Peón ordinario	8,78
	M05EN030	0,030 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M07CB020	0,030 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00
	M01DA050	0,010 h.	Bomba autoaspirante diesel 5 CV	6,23
		6,000 %	Costes indirectos	3,19
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>3,38</b>
1.5	DS01EC03	m2	<b>Entibación cuajada en zanjas, hasta una profundidad máxima de 5 m, mediante paneles de chapa de acero de 400x100 cm, codales metálicos extensibles, incluso pequeño material y p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA040	0,040 h.	Oficial segunda	10,95
	O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	8,78
	mq01ret020	0,060 h	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	33,00
	mt08ett010a	1,000 m <sup>2</sup>	Entib. cuajada panel 400x150cm, p.p. c...	2,45
		6,000 %	Costes indirectos	5,57
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>5,90</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.6	U02LF020	m3	<b>Material filtrante compuesto por árido triturado clasificado &lt; 25 mm., colocado en fondo de excavación de zanja, para asiento de tubería, con un espesor mínimo de 20 cm, y relleno posterior en laterales y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz del tubo; incluso nivelación, rasanteado y compactación.</b>	
	O01OA020	0,040 h.	Capataz	17,83
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	8,78
	M08RB020	0,050 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76
	M05RN010	0,020 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	33,00
	P01AD320	1,650 t.	Árido triturado clasificado río	4,20
	M07W010	10,000 t.	km transporte áridos	0,18
		6,000 %	Costes indirectos	11,22
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>11,89</b>
1.7	E02SZ021	m3	<b>Relleno de zanja con zahorra artificial, extendido por medios manuales, regado y compactado en capas de 25 cm de espesor máximo, con compactador manual, hasta el 98% del Proctor Modificado, y p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	8,78
	M07AA020	0,120 h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	9,49
	M08RI010	0,120 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,76
	P01DW050	0,150 m3	Agua obra	0,90
	P01AA010	1,000 m3	Zahorra Artificial	6,80
		6,000 %	Costes indirectos	10,61
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>11,25</b>
1.8	U01TS051	m3	<b>Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.</b>	
	O01OA020	0,012 h.	Capataz	17,83
	O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	8,78
	M08NM010	0,012 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	33,00
	M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	40,00
		6,000 %	Costes indirectos	2,49
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>2,64</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 HINCA</b>				
2.1	U07OEA200	m.	<b>Hinca de tubería de acero de 800 mm de diámetro en terreno compacto o tierras, incluso p.p. de permisos y tasas correspondientes, transporte de equipos, tubería metálica, proceso de hinca instalación de la tubería, soldaduras y posterior limpieza, totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de los fosos.</b>	
	O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	1,500 h.	Peón especializado	10,59
	P02THA450	1,000 m.	Hinca tubería de acero d=800mm, i/ tran...	426,00
	M07CG020	1,050 h.	Camión con grúa 12 t.	42,00
		6,000 %	Costes indirectos	502,70
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>532,86</b>
2.2	U05CE010	m3	<b>Excavación en cimientos de muro, en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>	
	O01OA020	0,005 h.	Capataz	17,83
	M05EN030	0,030 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M07CB020	0,060 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00
		6,000 %	Costes indirectos	3,15
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>3,34</b>
2.3	U05CH010	m2	<b>Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.</b>	
	O01OA020	0,050 h.	Capataz	17,83
	O01OA030	0,050 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	8,78
	P01HM140	0,100 m3	Hormigón HL-150/B/20 central	40,00
		6,000 %	Costes indirectos	5,89
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>6,24</b>
2.4	U05CR020	kg	<b>Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.</b>	
	O01OA020	0,001 h.	Capataz	17,83
	O01OB030	0,003 h.	Oficial 1ª ferralla	11,14
	O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	10,69
	M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	47,50
	P03ACC090	1,040 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,85
	P03AAA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,39
		6,000 %	Costes indirectos	1,02
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>1,08</b>
2.5	U05LAH015	m3	<b>Hormigón HA-25/B/20/IIa con cemento SR, en cimientos y alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado.</b>	
	O01OA020	0,050 h.	Capataz	17,83
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	8,78
	M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,02
	M06CM030	0,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,91
	M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	58,25
	P01HA010	1,020 m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa SR, central	48,00
	U05LAE010	2,000 m2	ENCOFRADO OCULTO ALZADO MUR...	10,81
	U05LAE020	2,000 m2	ENCOFRADO VISTO ALZADO MUROS...	14,59
		6,000 %	Costes indirectos	108,53
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>115,04</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.6	U01AM060	m3	<b>Demolición de losa y muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</b>	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	17,83
	O01OA040	0,200 h.	Oficial segunda	10,95
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	8,78
	M12O010	0,200 h.	Equipo oxicorte	4,20
	M05EN030	0,200 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M06MR230	0,100 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,70
	M07CB020	0,200 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00
		6,000 %	Costes indirectos	21,24
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>22,51</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 COLECTOR DE SANEAMIENTO Y POZOS</b>				
3.1	U07OEP350	m.	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de material filtrante, no incluido en el presente precio, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Totalmente colocado y probado.</b>	
	O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,59
	M05EN030	0,100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	P02CVW010	0,012 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	1,63
	P02TVE035	1,000 m.	Tub.PVC estructurado j.elást SN8 D=50...	37,70
		6,000 %	Costes indirectos	46,76
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>49,57</b>
3.2	U06TP325	m.	<b>Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 500 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm<sup>2</sup>, suministrada en barras, colocada en interior de tubería de acero, sin incluir ésta, y conectada a pozo de registro en ambos extremos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir excavaciones ni rellenos.</b>	
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	11,14
	O01OB180	0,300 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	10,95
	M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	P26TPA300	1,000 m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN6 DN=500...	48,11
		6,000 %	Costes indirectos	57,26
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>60,70</b>
3.3	U07ZMP090	ud	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>	
	O01OA030	3,200 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	1,600 h.	Peón especializado	10,59
	M07CG010	0,900 h.	Camión con grúa 6 t.	36,00
	P01HA020	0,509 m3	Hormigón HA-30/B/20/Qb SR central	52,00
	P03AM070	1,539 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m <sup>2</sup>	0,98
	A02A050	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-15	66,39
	P02EPH090	1,000 ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	65,65
	P02EPH120	1,000 ud	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	51,48
	P02EPW010	7,000 ud	Pates PP 30x25	1,20
	P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	42,50
		6,000 %	Costes indirectos	281,07
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>297,93</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4	U07ZMP110	ud	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>	
	O01OA030	3,600 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	1,800 h.	Peón especializado	10,59
	M07CG010	1,000 h.	Camión con grúa 6 t.	36,00
	P01HA020	0,509 m3	Hormigón HA-30/B/20/Qb SR central	52,00
	P03AM070	1,130 m2	Malla 15x30x5 1.564 kg/m2	0,98
	A02A050	0,002 m3	MORTERO CEMENTO M-15	66,39
	P02EPH090	2,000 ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	65,65
	P02EPH120	1,000 ud	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	51,48
	P02EPW010	11,000 ud	Pates PP 30x25	1,20
	P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	42,50
		6,000 %	Costes indirectos	361,35
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>383,03</b>
3.5	U07ZMP120	ud	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 4,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>	
	O01OA030	3,800 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	1,900 h.	Peón especializado	10,59
	M07CG010	1,200 h.	Camión con grúa 6 t.	36,00
	P01HA020	0,509 m3	Hormigón HA-30/B/20/Qb SR central	52,00
	P03AM070	1,130 m2	Malla 15x30x5 1.564 kg/m2	0,98
	A02A050	0,002 m3	MORTERO CEMENTO M-15	66,39
	P02EPH030	2,000 ud	Ani.pozo mach.circ. HM h=0,50m D=1200	47,09
	P02EPH090	2,000 ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	65,65
	P02EPH120	1,000 ud	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	51,48
	P02EPW010	14,000 ud	Pates PP 30x25	1,20
	P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	42,50
		6,000 %	Costes indirectos	469,62
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>497,80</b>
3.6	DS03EN02	ud	<b>Captación en colector de sanemiento existente formado por: demolición de hormigón en masa en recubrimiento de tubería de acero galvanizado Ø 250 mm existente, demolición de solera y apertura de zanja hasta 1 m de profundidad, colocación de tubería PVC Ø 500 color teja SN-8 recubierta con hormigón HNE-20/B/20, conectada a pozo de registro PS1 y a colector existente, reposición de pavimento con hormigón, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA040	3,000 h.	Oficial segunda	10,95
	O01OA060	3,000 h.	Peón especializado	10,59
	M05EN030	1,000 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M06CP010	1,000 h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	11,64
	M06MI010	1,000 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,01
	P02TVE035	4,000 m.	Tub.PVC estructurado j.elást SN8 D=50...	37,70
	P01HM010	3,200 m3	Hormigón HNE-20/B/20 central	42,00
		6,000 %	Costes indirectos	400,47
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>424,50</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	DS03EN01	ud	<b>Entronque de nuevo colector de sanemiento de PVC Ø 500 mm, a pozo de registro existente formado por: demolición y sellado de tubería existente, apertura de hueco en base de pozo con martillo picador, conexión de nueva tubería a pozo, sellado y reparación del pozo existente, refuerzo zona exterior del pozo con hormigón HNE-20/B/20, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA040	5,000 h.	Oficial segunda	10,95
	O01OA060	5,000 h.	Peón especializado	10,59
	M05EN030	0,600 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M06CP010	1,000 h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	11,64
	M06MI010	1,000 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,01
	P01HM010	0,800 m3	Hormigón HNE-20/B/20 central	42,00
	P01MC040	0,123 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65,85
		6,000 %	Costes indirectos	185,65
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>196,79</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 PAVIMENTACIÓN</b>				
4.1	U05CH030	m3	<b>Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en solera para reposición de base de firme, de 20cm de espesor, armado con mallazo de acero 20x20x6, vibrado, regleado y curado, terminado.</b>	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	17,83
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA070	0,400 h.	Peón ordinario	8,78
	M11HR030	0,100 h.	Regla vibrante gasolina	3,70
	P01HA010	1,000 m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa SR, central	48,00
	P03AM130	5,000 m2	Malla 20x20x6 2,096 kg/m2	1,32
		6,000 %	Costes indirectos	62,49
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>66,24</b>
4.2	U18A130	m2	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</b>	
	O01OA020	0,002 h.	Capataz	17,83
	M08NM010	0,002 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00
	M05PN010	0,002 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,00
	M07CB020	0,002 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,00
		6,000 %	Costes indirectos	0,29
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>0,31</b>
4.3	U03VC250	m2	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC 16 SURF D en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, para reposición de firme, con áridos con desgaste de los ángeles &lt; 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico de adherencia, filler de aportación y betún.</b>	
	U03RA060	1,000 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,20
	U03VC125	0,007 t.	FILLER CALIZO EN MBC	28,00
	U03VC080	0,120 t.	M.B.C. TIPO AC 16 SURF D DESGAST...	36,34
		6,000 %	Costes indirectos	4,76
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>5,05</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>				
5.1	U18Z075	m.	<b>Reposición de cercado con enrejado metálico a base de malla galvanizada simple torsión ST/40-14, de 1,5 m de altura, postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 50 mm. de diámetro y tornapuntas del mismo material, i/tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.</b>	
	O01OA040	0,120 h.	Oficial segunda	10,95
	O01OA070	0,120 h.	Peón ordinario	8,78
	M05EC110	0,040 h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	36,00
	P01RZ300	1,500 m2	Malla galvanizada ST/40-14	2,16
	P01RZ310	0,400 m.	Poste galvanizado D=50mm.	3,85
		6,000 %	Costes indirectos	8,58
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>9,09</b>
5.2	DS05RR01	m.	<b>Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	0,200 h.	Peón especializado	10,59
	012254862	0,011 h.	Cortadora Gasolina	6,00
	M05EN030	0,100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M11HV120	0,005 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,84
	P01AA010	0,080 m3	Zahorra Artificial	6,80
	P02TVE035	1,000 m.	Tub.PVC estructurado j.elást SN8 D=50...	37,70
	P02CVW010	0,010 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	1,63
	P01HM010	0,440 m3	Hormigón HNE-20/B/20 central	42,00
		6,000 %	Costes indirectos	64,78
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>68,67</b>
5.3	DS05RR02	m.	<b>Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	10,59
	012254862	0,011 h.	Cortadora Gasolina	6,00
	M05EN030	0,100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	36,00
	M11HV120	0,005 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,84
	P01AA010	0,061 m3	Zahorra Artificial	6,80
	P02TVO130	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN8 D=315mm	19,60
	P02CVW010	0,008 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	1,63
	P01HM010	0,290 m3	Hormigón HNE-20/B/20 central	42,00
		6,000 %	Costes indirectos	39,15
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>41,50</b>
5.4	U05CH010	m2	<b>Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.</b>	
	O01OA020	0,050 h.	Capataz	17,83
	O01OA030	0,050 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	8,78
	P01HM140	0,100 m3	Hormigón HL-150/B/20 central	40,00
		6,000 %	Costes indirectos	5,89
<b>Precio total por m2 ....</b>				<b>6,24</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.5	U02HL100	m3	<b>Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en cimientos y alzados de obras de fábrica en reposición de arquetas de red de riego en cruce de camino, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.</b>	
	O01OA020	0,040 h.	Capataz	17,83
	O01OA030	0,450 h.	Oficial primera	11,14
	O01OA070	0,450 h.	Peón ordinario	8,78
	M11HV040	0,150 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,02
	M06CM030	0,150 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,91
	M01HA010	0,040 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	58,25
	P01HA010	1,020 m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa SR, central	48,00
		6,000 %	Costes indirectos	61,70
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>65,40</b>
5.6	U05CR020	kg	<b>Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.</b>	
	O01OA020	0,001 h.	Capataz	17,83
	O01OB030	0,003 h.	Oficial 1ª ferralla	11,14
	O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	10,69
	M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	47,50
	P03ACC090	1,040 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,85
	P03AAA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,39
		6,000 %	Costes indirectos	1,02
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>1,08</b>
5.7	U02EL020	m2	<b>Encofrado visto en alzados de obras de fábrica, incluso clavazón y desencofrado, terminado.</b>	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	17,83
	O01OB010	0,250 h.	Oficial 1ª encofrador	11,14
	O01OB020	0,250 h.	Ayudante encofrador	10,69
	M13EM030	1,000 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19
	P01EB010	0,015 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	121,00
	P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,71
	P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	5,30
		6,000 %	Costes indirectos	11,70
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>12,40</b>
5.8	E15DCE020	m2	<b>Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 40x2 mm., formando cuadrícula de 33x33 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, acero calidad S 235 JR, incluso marco metálico y perfiles metálicos de soporte, con p.p. de soldadura, ajuste a otros elementos y colocación en obra.</b>	
	O01OB130	0,650 h.	Oficial 1ª cerrajero	11,14
	O01OB140	0,650 h.	Ayudante cerrajero	10,69
	P13DE020	1,000 m2	Enrejado tramex 33x33/40x2 galv.	74,29
	P13TF020	4,000 m.	Angular acero 40x40x3 mm.	1,13
	P13WW220	8,000 ud	Anclaje unión rejilla galv.	0,68
		6,000 %	Costes indirectos	98,44
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>104,35</b>
5.9	DS05RA01	ud	<b>Partida alzada para reposición de árboles frutales y otras especies arbóreas, iguales a las existentes, afectadas por la ejecución de las obras, incluso preparación y nivelación del terreno, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal, abonado y riego.</b>	
			Sin descomposición	928,99
		6,000 %	Costes indirectos	928,99
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>984,73</b>



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO DE **COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – T.M. DE  
CEUTÍ**

EMPLAZAMIENTO: Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ  
30.562 Ceutí (Murcia)

PROMOTOR: **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**DECLARACIÓN DE OBRAS**



## **ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.**

#### **PROYECTO DE COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS. T.M. DE CEUTÍ.**

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El presente Estudio de Seguridad se propone como objetivo primordial establecer las directrices, que recogidas con posterioridad en el Plan de Seguridad y Salud que redacte la empresa adjudicataria de la obra, permitan potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de la obra, para garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y personas del entorno. Para ello se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, falta o insuficiencia de medios, siendo preciso para ello:

- Planificar la Seguridad y Salud de manera coordinada con la secuencia de ejecución de los trabajos.
- Detectar y analizar los riesgos que se derivan de las actividades de la obra.
- Organizar el trabajo de manera que el riesgo sea mínimo.
- Aplicar técnicas de trabajo que eliminen o, en caso de ser inevitables, controlen de forma eficaz estos riesgos, para reducir en lo posible sus consecuencias.
- Definir los medios auxiliares y equipos necesarios para la protección colectiva y, en su defecto, individual de todas las personas involucradas durante la ejecución de las obras.
- Definir las instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores que se incorporen a la obra.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Regular los trabajos con maquinaria, proporcionando a los trabajadores los conocimientos necesarios para su correcta utilización y conseguir un funcionamiento seguro de los útiles y máquinas.
- Prever medios de seguimiento para asegurar en cada momento la adopción de las medidas de seguridad necesarias y controlar su eficacia.
- Interesar a cuantos intervienen en la obra para que participen en la consecución de los objetivos previstos, mediante la FORMACIÓN E INFORMACIÓN continuada.
- Establecer las actuaciones a seguir en caso de accidente o en situaciones de emergencia, y los itinerarios y métodos de evacuación de heridos.

Con independencia de lo contemplado en este Estudio, que define los aspectos específicos del tratamiento de los riesgos de esta obra, y de la organización prevista para regular las actividades de Seguridad y Salud, se tendrá en cuenta y se cumplirán TODAS las disposiciones legales sobre Seguridad y Salud.

No obstante, no deben tomarse como inamovibles o definitivas las soluciones que aquí se apuntan, ya que una obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán sus posibles riesgos y su prevención, comparándolos con los previstos, por si las soluciones fuesen susceptibles de alguna modificación, tal y como se contempla en el apartado 4 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

Se pretende que este Estudio de Seguridad y Salud sirva como recordatorio y guión eficaz que permita prever todos los riesgos para que puedan ser eliminados, o en su defecto controlados, bien por una perfecta ejecución de los trabajos (sin riesgos) o bien con las protecciones colectivas o individuales que reduzcan el riesgo a la mínima peligrosidad que sea posible conseguir.

### **2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

#### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

##### **2.1.1.- COLECTOR GENERAL**

El colector general de aguas residuales tiene una longitud total de 1.642,62 ml. y su ejecución se prevé en una sola fase.

Las características del colector empleado son:



- Tubería de PVC de pared estructurada color teja, de diámetro exterior 500 mm, con una resistencia de 8 kN/m<sup>2</sup> y unión por junta elástica.

Para el paso bajo la acequia mayor de Alguazas, se prevé un cruce mediante hinca de las siguientes características:

- Tubería de acero para encamisado del colector de DN 800 mm.

En la ejecución de la hinca es necesario realizar la excavación de un foso de dimensiones 10.50 x 4 m para poder emplazar la máquina de empuje junto con los tubos. La máquina de empuje consta de unos sistemas hidráulicos que apoyándose en el muro de reacción, hincan los tubos. La máquina tiene unas dimensiones aproximadas de 3 x 4 m y los tubos a hincar tienen una longitud de 6 m. La profundidad de la excavación del foso vendrá determinada por la profundidad de la hinca, que se estima en 4,30 m. Todos los detalles quedan perfectamente definidos en los planos correspondientes.

El montaje de la tubería, se efectuará una vez realizada la zanja, sobre una base o cama de 20 cm. de espesor de material filtrante, ejecutada con grava de tamaño máximo de árido 25 mm, con relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material, y posterior relleno de la zanja con zahorra artificial en capas compactadas al 98 % del P.M. En el montaje de la tubería, se prestará especial atención a la pendiente planteada en el perfil longitudinal, debiendo verificar en todo momento el cumplimiento de los desniveles establecidos por proyecto.

En el colector de saneamiento se ejecutarán pozos de registro, a una distancia comprendida entre 40 y 50 ml. aproximadamente y coincidiendo con los cambios de dirección en planta y las intersecciones con calles u otros servicios.

Los pozos de registro serán de 1.20 m de diámetro interior, con anillos y conos de hormigón prefabricados, de 16 cm de espesor de pared, colocados sobre solera de hormigón HA-30/B/20/Qb con cemento sulfurresistente, de 20 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de acero.

Las tapas de cerramiento de los pozos serán de fundición dúctil, articulada, acerrojada y junta de elastómero, de DN 600 mm, con carga de rotura 40 t. (D 400), fabricada según la norma EN 124.

### 2.1.2.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Dado que todo el itinerario discurre por caminio público en zona rural, se ha previsto la reposición de las canales de riego, red de abastecimiento rural y cunetas afectadas. No existen en el itinerario, canalizaciones de electricidad, telefonía, gas, etc. Se discurre en paralelo con el antiguo colector de presión que procede de la EBAR y junto al lateral del camino.

En los planos correspondientes, figuran todas las reposiciones previstas en los cruces con los servicios existentes, así como las demoliciones y reposiciones del pavimento necesarias.

### 2.1.3.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Se prevé la adecuada reposición de los pavimentos en los que se actúa:

- Camino del Lirón: Restitución mediante M.B.C. tipo AC 16 surf D de 5 cm de espesor.
- Camino del Grillo: Restitución mediante M.B.C. tipo AC 16 surf D de 5 cm de espesor.

## 2.2 DATOS DEL PROYECTO.

### Datos del Promotor

Nombre o Razón Social: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ  
Domicilio o Sede Social: Pza. José Virgili, nº 1, 30562 Ceutí (MURCIA)



#### Autor del Proyecto de Ejecución

Nombre o Razón Social: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal):  
Antonio Campillo García, Domingo A. Sánchez Saorín, José Juan Reyes Villa

CIF: P-3001800-F

Domicilio o Sede Social: Pza. José Virgili, 1

Localidad – Provincia: 30.562 Ceutí (Murcia)

#### Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Nombre o Razón Social: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal):  
Domingo A. Sánchez Saorín

CIF: P-3001800-F

Domicilio o Sede Social: Pza. José Virgili, 1

Localidad – Provincia: 30.562 Ceutí (Murcia)

#### Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:

Nombre o Razón Social: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal):  
Domingo A. Sánchez Saorín

CIF: P-3001800-F

Domicilio o Sede Social: Pza. José Virgili, 1

Localidad – Provincia: 30.562 Ceutí (Murcia)

### 2.3 PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

#### -Presupuesto:

Presupuesto de Ejecución Material de las obras: 326.902,59 €  
Presupuesto de Ejecución por Contrata: 470.707,05 €

- Plazo de Ejecución: El plazo de ejecución previsto es de CUATRO (4) meses.

### 2.4 PERSONAL PREVISTO.

- Se prevé un número de personal máximo de SIETE (7) operarios simultáneamente.

### 2.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

La propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o con tuberías, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, en general, como las zanjas, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.



## 2.6 VALLADO DE LAS OBRAS

En cumplimiento de lo expresamente prescrito en el R.D. 1627/1997, modificado por el RD 337/2010 de 19 de marzo, se llevará a cabo el vallado de la zona de obras en el ámbito de su actuación.

Las condiciones del vallado serán las siguientes:

- Todo el perímetro del tajo de obra, linde o no con vías públicas, deberá ser vallado con vallas específicas para ello y fabricadas con un material consistente. Llevará su correspondiente señalización e iluminación.
- Se preverán puertas de acceso totalmente independientes, para personas y vehículos. Ambas puertas serán de material consistente, y permitirá su perfecto cierre al finalizar la jornada de trabajo.
- Tendrá la resistencia suficiente para no ser abatido por el viento.
- La malla tendrá el tamiz suficientemente pequeño para evitar que se pueda escalar fácilmente.
- Si se emplea vallado modular, deberán atarse los módulos entre sí para evitar su fácil apertura y el paso de personas ajenas a la obra.
- Carecerá de puntas de alambres, o elementos que puedan causar lesiones.

## 2.7 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS.

### SERVICIOS SANITARIOS Y AMBULANCIAS:

CENTROS EN CEUTÍ	TELÉFONO
CENTRO DE SALUD	968 69 34 34
CONSULTORIO LOCAL	968 62 12 43

### HOSPITALES PÚBLICOS.

CENTRO	TELÉFONO
VIRGEN DE LA ARRIXACA	968 36 95 00
MORALES MESEGUER	968 36 09 00
HOSPITAL DE LA CRUZ ROJA	968 21 26 61 968 21 77 68

## 2.8 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

Se prevé la utilización de maquinaria de los tipos descritos a continuación:

-Gran maquinaria: excavadoras, palas cargadoras, camiones, dumpers, rodillos compactadores, motoniveladoras, martillos hidráulicos, grúas, tractores, vehículos de transporte de personal, extendedoras asfálticas, etc.

-Pequeña maquinaria: compactadores de bandeja y rodillos, vibradores, cortadoras de disco, cizallas, pequeña maquinaria elevadora, compresores y martillos neumáticos, grupos electrógenos, etc.

-Medios Auxiliares: Se prevé la utilización de escaleras de mano, martillos, carretillas, etc.

## 2.9 ACOPIOS Y TALLERES.

El Contratista deberá definir en su Plan de Obra el lugar y superficie que va a destinar para acopios y la ubicación de los talleres, en caso de ser necesaria.

### 3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN.

#### 3.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS.

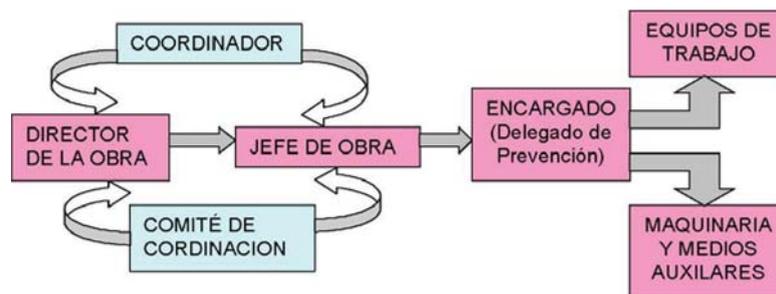
En los apartados 4 y 5 del presente Estudio de Seguridad, se relacionan la totalidad de los trabajos a efectuar, con los procedimientos equipos y medios auxiliares, así como los riesgos laborales que se pueden presentar y sus medidas preventivas, por lo que se puede considerar como una evaluación inicial de riesgos.

Una vez adjudicada la obra, se redactará un Plan de seguridad y Salud, que posteriormente según avance la obra podrá ser modificado para adaptarlo a las condiciones de la misma tal y como contempla el Art. 7.4 del Real Decreto 1627 /1997.

Este Plan se presentará, en fase de ejecución de la obra, al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación antes del inicio de las mismas Art. 7.2 del R.D. 1627/97.

#### 3.2 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Aunque la adjudicación de las obras suele ser a una sola empresa, en su ejecución intervendrán varias empresas subcontratadas por la misma, por ello la planificación de la acción preventiva descrita en el presente Plan de Seguridad y Salud deberá gestionarse mediante un Comité de Coordinación de Actividades Empresariales donde estarán representadas todas las empresas que intervengan en la misma.



#### 3.3 VIGILANTES DE PREVENCIÓN

Según el Reglamento de los Servicios de Prevención (artículo 12.1 del R.D. 39/1997), cada una de las empresas subcontratadas nombrará un vigilante de prevención entre los trabajadores que intervengan en la obra. Estos vigilantes se integrarán en el Comité de Coordinación de Actividades Empresariales.

Antes del inicio de la Obra se designará por el Jefe de la misma a un Delegado de Prevención, que en principio recaerá en el Encargado de la obra, dado que es necesario que desde el primer momento coordine los trabajos con las medidas de seguridad correspondientes.

#### 3.4 COMITÉ DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

El Comité de Coordinación de Actividades Empresariales integrará a los representantes de la totalidad de las empresas subcontratistas que colaboren en la misma, aunque sea de manera esporádica, a fin de que los trabajos se desarrollen sin interferencias mutuas entre las distintas subcontratas que puedan implicar riesgos (Art. 38 y 39 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales).

Asimismo se integrarán en el Comité los vigilantes de prevención nombrados para la obra.

#### 3.5 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

##### 3.5.1 INFORMACIÓN.

Tanto el contratista adjudicatario de la obra, como los subcontratistas que participen en la ejecución de la obra estarán obligados a llevar a cabo las siguientes actuaciones respecto a los trabajadores a su cargo (artículo 15 del R.D. 1.627/1.997):



- Informar a todos los trabajadores que se incorporen a la obra de los riesgos que pueden presentarse en su puesto de trabajo.
- Informar de manera expresa a todos los trabajadores de cualquier tipo de enfermedad que puedan contraer a causa del desempeño de su función.
- Informar a todos los trabajadores de los equipos de protección individual que deberán utilizar obligatoriamente, en cada tajo, y darles las instrucciones adecuadas para su correcta utilización.
- Informar a todos los trabajadores de los sistemas de protección colectiva que se ponen a su disposición en los tajos de la obra en que tengan que desarrollar su trabajo; así como de las normas que el fabricante tenga establecidas para su uso y mantenimiento en perfecto estado de funcionamiento; normas éstas que aquellos deberán cumplir inexorablemente.
- Informar a todo el personal de los centros de atención de urgencias a los que se encuentre adscrita la obra.
- Informar a todo el personal del procedimiento operativo y recorrido de evacuación de accidentados, para casos de emergencia.
- Informar, mediante los carteles y/o señales reglamentados, de cualquier circunstancia que pueda alterar las condiciones normales de trabajo, o que pueda ser interesante o beneficiosa para disminuir los riesgos laborales.

Toda la información detallada anteriormente deberá ser actualizada con carácter inmediato siempre que se produzca algún cambio.

### 3.5.2 FORMACIÓN.

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución de la obra deberá procurar que los contratistas y subcontratistas faciliten los medios necesarios para que el personal pueda recibir la formación (mediante charlas, etc.) que le ayude a mejorar las condiciones de seguridad en su puesto de trabajo. (artículo 15 del R.D. 1.627/1.997)

Las clases o charlas de formación deberán ser impartidas por profesionales preparados en la materia de que se trate y se impartirán en horario de trabajo.

Todos los trabajadores que vayan a intervenir en la ejecución de las obras, previamente al inicio de las mismas, deberán recibir una formación detallada sobre los riesgos inherentes a los trabajos que se van a desarrollar, así como sus medidas preventivas.

### 3.6 INSTALACIONES PROVISIONALES. ASEOS.

Como instalaciones provisionales se prevé, durante la ejecución de las obras, la colocación de aseos químicos, para los trabajadores

Dadas las características de la obra, y su ubicación junto a núcleos urbanos con todos los servicios previstos, no se considera necesario la ejecución de otras instalaciones provisionales como vestuarios y comedor.

Las instalaciones de los aseos químicos, se realizará para que sean de fácil acceso y se situarán sobre superficies de terreno con suficiente capacidad portante, si fuese necesario se realizarán ligeras cimentaciones de hormigón, en todo caso siempre deberá estar garantizada su estabilidad y seguridad.

Cualquier actuación que se realizase para la colocación de las instalaciones provisionales deberá reponerse a su estado inicial, una vez finalizadas las obras.

En definitiva, en el plan de Seguridad, se dispondrán los servicios higiénicos necesarios en función del número de trabajadores que intervenga en la obra.

Los aseos se adaptarán a lo que dispone el Anexo IV, parte A, apartado 15 del R. D. 1.627/1997.

### 3.7 DOTACIÓN DE EPIS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD.

En función del número máximo de trabajadores de la obra se dispondrá de la ropa de trabajo y los Equipos de Protección Individual necesarios, para que desde el inicio de la misma, el personal se encuentre perfectamente equipado.

Antes de iniciar los trabajos se impartirán las instrucciones pertinentes sobre el uso o manejo de los equipos que lo requieran.

Todo elemento de protección individual se ajustará al R.D. 1.407/92 de 20 de Noviembre y a sus instrucciones complementarias que los desarrollan. Dichos equipos tendrán el marcado de la "CE". Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.

### 3.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Aunque los trabajos a desarrollar en este tipo de obras revisten poco riesgo de que se produzca un incendio, en el Plan de Seguridad se dispondrá del número y disposición de los extintores necesarios.

Se señalarán la localización de los extintores, así como aquellas señales normalizadas de peligro en zonas de riesgo de incendio o explosión. Para ello se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente y de dióxido de carbono.

#### Medidas de seguridad contra el fuego:

- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de los medios de extinción.
- Se prohibirá fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio, debido a los materiales que se manejen.
- Se deberá avisar sistemáticamente en todo incendio al servicio de bomberos municipal.
- Prohibir el paso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Los dispositivos de la lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### 3.9 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Todos los trabajadores que vayan a intervenir en la obra, deberán pasar un reconocimiento médico previo específico en función del puesto de trabajo que ocupe.

Este reconocimiento determinará la aptitud del trabajador para el desempeño de sus funciones.

Antes de iniciarse los trabajos, el personal seleccionado para llevarlos a cabo recibirá una formación sobre primeros auxilios para casos de fracturas, asfixias y electrocución, así como evacuación de accidentados.

En las instalaciones de vestuario o botiquín o en el vehículo de apoyo existirá un botiquín con el contenido siguiente:

Botiquín de primeros auxilios	Contenido habitual para primeras curas : gasas, algodón etc. Disoluciones desinfectantes para la piel y para los ojos Parches impermeables para cubrir heridas y rozaduras
-------------------------------	--

#### Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centro Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Sin perjuicio de lo anterior, existirá en sitio bien visible en la zona del botiquín una lista de teléfonos y direcciones de Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc.

### 3.10 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.



Como medidas para evitar que personas ajenas a la obra puedan sufrir cualquier daño, o molestia innecesaria, se adoptarán las siguientes medidas:

#### 3.10.1 CONTROL DEL RUIDO AMBIENTAL.

En este tipo de obras, se requiere la utilización de máquinas que generan un nivel elevado de ruido (sierra circular, retroexcavadora, martillo neumático, etc), cuando las obras a realizar se encuentran en suelo urbano, solo se trabajará durante el día para evitar molestias por ruidos al vecindario.

#### 3.10.2 POLVO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE.

Durante la fase de excavación y carga en los camiones así como el transporte del producto de dicha excavación se regará el terreno y la carga de los camiones se protegerá la coronación de la carga mediante un toldo, para así poder evitar su dispersión durante el trayecto.

#### 3.10.3 ORDENACIÓN Y VALLADO DEL ENTORNO DE LA OBRA.

La zona de actuación del tajo de la obra se delimitará con vallas metálicas desmontables, o barreras tipo "new jersey", que unidas entre sí, cerrarán la totalidad del perímetro de la zona ocupada, únicamente se abrirá de manera provisional para el acceso de los trabajadores, camiones y maquinaria.

Dentro de la zona ocupada se delimitarán los espacios para:

- Tránsito de peatones
- Zona de trabajo y tránsito de vehículos (retroexcavadora y paso de camiones).
- Acopio de materiales

En el tramo de vallas que configuran el acceso se colocará señalización de "Prohibido el paso a personas ajenas".

Todas las operaciones de carga, movimiento de máquinas etc. se realizarán en el interior del recinto formado por las vallas, dando un resguardo de paso de, al menos 1 m si esto fuese posible, entre las mismas y el radio de acción de las máquinas para los trabajadores de la obra.

Cuando vaya a circular tráfico junto a las vallas de cerramiento, se colocará una protección o señalización adicional a las mismas (barreras tipo New Jersey, conos, cintas bicolor, indicadores direccionales y balizas luminosas para hacerlas más visibles) tanto durante el día como durante la noche.

En los puntos y situaciones en que se precise, cada vez que entre o salga un camión o máquina del recinto de la obra, será auxiliado por un señalista que ordenará el tráfico y la circulación de los peatones. En los puntos en que se precise, cuando resulte imposible el vallado (en la fase de establecimiento de los tajos) habrá vigilancia, balizando o desviando el paso mediante barandillas de contención de peatones.

Los tramos de zanja que cruzan la calzada se ejecutarán en dos fases, desviando el tráfico alternativamente por cada una de ellas.

Los materiales y elementos auxiliares que se emplearán o se hayan empleado en la obra se acopiarán apropiadamente y bien clasificados, utilizando calzos y bridas si esto fuera necesario.

Los pozos de registro que permanezcan sin tapa, bien para ventilar, bien para acceder a los colectores, y todos los huecos y arquetas que se encuentren abiertos permanecerán vallados y protegidos.

#### 3.10.4 REGULACIÓN DEL TRÁNSITO DE PEATONES.

El tránsito de peatones se regulará mediante barandillas de contención y carteles indicadores

#### 3.10.5 REGULACIÓN DEL TRÁNSITO RODADO.

Se realizará de acuerdo a las normas 8.3-IC de 31 de agosto de 1987, adaptadas en cuanto a la distancia entre señales, a la disponibilidad de espacio y a la velocidad de la vía. Esta señalización deberá ser aceptada por el Organismo encargado del Servicio de Regulación de Tráfico.



### 3.10.6 AFECCIONES A EDIFICIOS E INSTALACIONES.

Se deberá vigilar la excavación de zanjas de gran envergadura y próximas a edificios, ya que se pueden producir asentamientos y desplazamiento en las cimentaciones.

### 3.11 DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD A DISPONER EN LA OBRA.

En el centro de trabajo de la empresa adjudicataria se dispondrá de la siguiente documentación:

- Una copia del Plan de Seguridad aprobado por el Contratista.
- Calendario laboral vigente en lugar visible.
- Libro de Matrícula del personal en orden y al día.
- Libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Copia de afiliación, en su caso, a la correspondiente Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades de la Seguridad Social, tanto propia como de los subcontratistas
- Copia de los documentos de cotización a la Seguridad Social, tanto propios como de los subcontratistas.
- Documento acreditativo de la aprobación del Plan de Seguridad y Salud o, en su defecto y con carácter provisional, del envío para su aprobación
- Documento acreditativo de la presentación del Plan de Seguridad y Salud a la autoridad laboral competente (basta con un sello de registro en un ejemplar)
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud adecuadamente habilitado
- Documento acreditativo de la existencia y acreditación de los Delegados de Prevención (en su caso)
- Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud (si es obligatorio) y, de sus reuniones periódicas.
- Documentos (contrato, pedido, etc) que acredite la relación de los subcontratistas
- Documentos que acrediten la información a los trabajadores sobre riesgos laborales y medidas de prevención
- Documento que acredite la entrega de los equipos de Protección Individual (E.P.I) a los trabajadores
- Toda la documentación exigible a la maquinaria instalada en la obra: certificados, libros de revisiones, permisos de instalaciones, etc.
- Estudio de puestos de trabajo en relación con el ruido.
- Copia de los partes de accidentes de trabajo del personal de obra, propio y de subcontratistas.

## 4. PROCESO CONSTRUCTIVO: FASES, EQUIPOS, RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo, común en los trabajos de urbanización de viales. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

Se describen a continuación las unidades de obra a realizar con las fases de ejecución, así como los equipos de trabajo y medios auxiliares y materiales previstos para su realización.

### 4.1 TRABAJOS PREVIOS.

Se definen como todos aquellos trabajos que se deben realizar antes del comienzo de las obras, como son:

- La preparación de accesos y zonas de acopios,
- La señalización de las obras, el vallado de las obras,
- El montaje de las instalaciones de higiene y bienestar: Oficinas, vestuarios y aseos, comedor y botiquín.

### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

Se deberán llevar a cabo los trabajos que se indican a continuación:

1. Preparación de las superficies destinadas a oficinas, vestuarios, instalaciones, almacén y acopio de materiales.
2. Señalización de tráfico en las vías públicas afectadas.
3. Vallado para contención de peatones y cerramiento de la zona de actuación mediante vallas metálicas, dejando libre los vados de garaje, entradas a viviendas y pasos de peatones.
4. Señalización de obra.
5. Preparación de los accesos a la obra.

EQUIPO TÉCNICO		HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grúa ó camión grúa.</li> <li>• Carretilla elevadora.</li> <li>• Vehículo de obra para transporte de personal.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de izado y descarga: cables, ganchos, eslingas, etc.</li> <li>• Vallas de cerramiento con soporte de hormigón.</li> <li>• Vallas para señalización de paso de personas.</li> <li>• Señales de tráfico.</li> <li>• Barreras de seguridad, conos cintas, balizas, etc.</li> <li>• Señales de seguridad.</li> </ul>	
RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel.</li> <li>• Atropello por vehículos.</li> <li>• Golpes y atrapamientos durante la descarga y colocación de las vallas.</li> <li>• Sobreesfuerzos al manejar las vallas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar paleta de señalización.</li> <li>• Manejo y coordinación adecuado de las cargas.</li> <li>• Comprobar el buen estado de los elementos de izado.</li> <li>• Usar pórticos de balizamiento.</li> <li>• Realizar maniobras adoptando gestos codificados existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buzo amarillo.</li> <li>• Casco.</li> <li>• chaleco fluorescente.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Botas con puntera reforzada.</li> </ul>	

#### 4.2 REPLANTEO

Es el conjunto de actividades que se requiere realizar para el posicionamiento y marcado de las obras en el terreno.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

Se deberán llevar a cabo las siguientes actuaciones:

1. Localización de las bases topográficas que se definen en el proyecto.
2. Situar, a partir de dichas bases, los puntos característicos que definen las obras a realizar.
3. Marcar dejando referencias que permitan realizar comprobaciones durante la ejecución. (marcas de tiza, estacas, etc.)

EQUIPO TÉCNICO		HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de topografía (topógrafo y portamiras)</li> <li>• Equipo señalista.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de medida (Nivel ó estación total, mira topográfica, cinta métrica.)</li> <li>• Elementos de marcado (estacas, clavos, tiza, pinturas, etc.)</li> <li>• Elementos de señalización.</li> </ul>	

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropellos por vehículos.</li> <li>• Caídas al mismo nivel.</li> <li>• Golpes, cortes, erosiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos.</li> <li>• Evitar el uso de punteros con deformaciones en la zona de golpeo.</li> <li>• Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. Si existiesen, se emplearán miras dieléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amés con casco de seguridad.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Punteros con protector de golpes en manos.</li> <li>• Chalecos reflectantes.</li> <li>• Paleta de señalización.</li> <li>• Buzo amarillo.</li> <li>• Zapatos antideslizantes.</li> <li>• Señalización de obra.</li> <li>• Vallas contención peatones.</li> <li>• Banda de e señalización barandillas resistentes.</li> </ul>	

#### 4.3 SERVICIOS AFECTADOS. LOCALIZACIÓN Y PRECAUCIONES.

Los servicios afectados deberán ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.



Partiendo de la información aportada por las diferentes compañías de servicios, se replanteará sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando seguidamente una cata transversal hasta su localización.

Antes de iniciar cualquier actuación por debajo de la rasante del terreno, como demolición de pavimento, excavación o zanjas y como trabajo previo, se deberán conocer los servicios existentes y para ello, y dada la indefinición que habitualmente existe sobre su situación y profundidad, deberán efectuarse las catas necesarias para su localización, señalizándolas para su posterior control.

#### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

El proceso de ejecución en la localización de servicios subterráneos deberá ser mecánico en la fase de demolición y manual en las fases de excavación y de apeo:

1. Demolición de la capa asfáltica y base de Hormigón o baldosa de acera en su caso mediante un martillo neumático o hidráulico.
2. Excavación del terreno hasta la localización del servicio, extrayendo a mano los materiales, avanzando con precaución cuando se estime que se está en la proximidad del mismo. La profundidad máxima a alcanzar no superará 1.5 m., por lo que no se requerirá entibación "a priori".
3. Desvío o apeo del servicio en su caso, que efectuará la compañía en caso de desvío o apeándolo adecuadamente en función del servicio que se trate.
4. Tapado o protección de la zona excavada.

EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroexcavadora</li> <li>• Compresor y martillo neumático.</li> <li>• Pisón neumático o bandeja vibratoria.</li> <li>• Pala cargadora o dumper autocargante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de señalización.</li> <li>• Material de apuntalamiento.</li> <li>• Herramientas de mano.</li> <li>• Contenedor para el escombros.</li> <li>• Escalera de mano.</li> </ul>

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas.</li> <li>• Heridas inciso-contusas.</li> <li>• Contactos eléctricos.</li> <li>• Exposición a gases nocivos.</li> <li>• Desprendidos del subsuelo.</li> <li>• Atropamientos.</li> <li>• Fracturas óseas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento y uso de la maquinaria.</li> <li>• Colocación de alfombra aislante si hay cables eléctricos.</li> <li>• Cerramiento de la zona de excavación mediante vallas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropa de trabajo.</li> <li>• Casco.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Cinturón antivibratorio.</li> <li>• Gafas.</li> <li>• Protector de oídos.</li> <li>• Guantes dieléctrico</li> </ul>

Quando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.



#### 4.4 MARCADO, CORTES Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.

Con el fin de facilitar la demolición de la capa de rodadura y realizar un corte limpio de la zanja se ejecutará previamente a la demolición del firme, un marcado y corte de la zanja con maquina cortadora de asfalto.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

Tras marcar en el pavimento las trazas de ambos bordes de la zanja, se procederá a cortar la superficie de rodadura mediante una máquina cortadora de disco movida por motor de combustión. La cortadora tendrá sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante.

El corte será preferiblemente por vía húmeda y lo efectuará una persona especializada en su manejo.

La demolición se llevará a cabo mediante un martillo hidráulico acoplado a una maquina retroexcavadoras o directamente con el cazo si el terreno lo permite, o bien manualmente con compresor y martillo neumático Si se trata de una calzada el puntero perforará a espacios regulares la capa de rodadura y base, (cortadas previamente), provocando su disgregación.

Después de la demolición y apilado del material extraído se procederá a la carga y transporte del material sobrante a vertedero.

El procedimiento a seguir en este tipo de trabajos será el siguiente:

1. Marcado y corte del pavimento con cortadora de disco.
2. Demolición mecánica con retroexcavadora con martillo rompedor ó bien, manual con compresor y martillo.
3. Carga y retirada de escombros a vertedero, mediante camión volquete.

EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maquina cortadora de asfalto.</li> <li>■ Retroexcavadora con martillo hidráulico y cazo.</li> <li>■ Compresor y martillos neumáticos.</li> <li>■ Camión basculante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Señales de tráfico.</li> <li>■ Vallas de contención de peatones.</li> <li>■ Valla de cerramiento.</li> </ul>

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas.</li> <li>• Sobreesfuerzos.</li> <li>• Atropellos y atropamientos.</li> <li>• Golpes, cortes o heridas.</li> <li>• Exposición al ruido y vibraciones.</li> <li>• Vuelcos de la retroexcavadora.</li> <li>• Contactos eléctricos directos.</li> <li>• Proyecciones de partículas y fragmentos durante el corte</li> <li>• Caída de escombros de la caja de los camiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza en los tajos.</li> <li>• Acotar zona de trabajo.</li> <li>• Maniobras dirigidas por señalista.</li> <li>• No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.</li> <li>• Precaución con líneas eléctricas aéreas y enterradas.</li> <li>• Los camiones no circularán con el volquete levantado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropa de trabajo.</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Casco.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Gafas antiimpacto.</li> <li>• Vallas o cintas.</li> </ul>

#### 4.5 EXCAVACIONES EN ZANJAS.

Se tendrá presente los estudios geotécnicos del presente Proyecto y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) vigentes sobre taludes, a efectos de cálculo del ángulo de la zanja de la excavación.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando.



Durante la excavación, es probable que aparezcan diferentes substratos: escombros, rellenos, arcillas, arenas etc., incluso pueden hallarse túneles o galerías, antigua acequias, conducciones fuera de servicio etc., Si tal cosa sucede varía notablemente la cohesión del terreno, por lo que se requerirá una observación permanente del frente de excavación, con el fin de seleccionar la entibación o perfil de la excavación adecuados.

Las tierras podrán ir siendo cargadas sobre camión directamente si han de transportarse a vertedero o bien ser depositadas en contenedores, o en cordón, al borde de la zanja, para poder ser utilizadas en el posterior relleno sobre la tubería si las prescripciones del Proyecto lo permiten.

EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroexcavadora con cazo.</li> <li>• Camión basculante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Útiles y herramientas (Pico, pala, capazo, etc.).</li> <li>• Vallado de protección (peatones y cerramiento).</li> <li>• Vallado de seguridad.</li> <li>• Escaleras de mano.</li> <li>• Planchas o pasarelas prefabricadas.</li> <li>• Topes de aproximación a la zanja.</li> </ul>

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hundimientos y atropamientos.</li> <li>• Sobreesfuerzos.</li> <li>• Atropellos y atropamientos.</li> <li>• Exposición al ruido y vibraciones.</li> <li>• Vuelcos de la retroexcavadora.</li> <li>• Contactos eléctricos directos.</li> <li>• Caída de tierras.</li> <li>• Caídas al interior de la zanja.</li> <li>• Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad.</li> <li>• Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acotar zona de trabajo.</li> <li>• Vigilancia de los taludes de la excavación.</li> <li>• Establecer zona libre de cargas.</li> <li>• No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical.</li> <li>• Usar topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.</li> <li>• Se colocarán pasos elevados.</li> <li>• La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos.</li> <li>• Los camiones no circularán con el volquete levantado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Gafas antiimpacto.</li> <li>• Valla de protección.</li> <li>• Barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié).</li> <li>• Si existe posibilidad de presencia de gas, se empleará un equipo de detección. Y empleo de mascarillas antigas.</li> </ul>

#### 4.6 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJAS.

Una vez realizada la zanja, se procederá a la instalación de tuberías y pozos de acuerdo con lo establecido en el proyecto, además se deberán considerar las maniobras de recepción, descarga, acopio en el lugar apropiado de la obra.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

Recibidas las tuberías, se acopiarán en posición horizontal, utilizando unos calzos para evitar su desplazamiento. El procedimiento a seguir en esta fase de la obra, será el siguiente:

1. Formación de la cama de asiento de la tubería sobre el fondo de excavación, mediante material granular.
2. Colocación e inmovilización de la tubería proyectada, comprobando su correcta nivelación y alineación, de acuerdo al proyecto.

EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grúa y/o camión con grúa.</li> <li>■ Retroexcavadora</li> <li>■ Camión basculante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elementos de izado.</li> <li>■ Vallado de seguridad.</li> <li>■ Escaleras de mano.</li> <li>■ Útiles y pequeñas herramientas de ferrallista.</li> <li>■ Topes de aproximación a la zanja.</li> </ul>



RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas inciso-contusas.</li> <li>• Lesiones por sobreesfuerzos.</li> <li>• Hundimientos.</li> <li>• Atropellos.</li> <li>• Dermatitis.</li> <li>• Golpes.</li> <li>• Caída de cargas suspendidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina.</li> <li>• El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante escalera de mano fija.</li> <li>• Comprobar estado de los elementos de izado.</li> <li>• Evitar colocarse debajo de las cargas suspendidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Gafas antiimpacto.</li> </ul>

#### 4.7 RELLENOS Y COMPACTACIONES.

La actividad comprende los trabajos necesarios para verter y extender tierras seleccionadas, zahorras, ó materiales granulares por capas, compactándolas posteriormente en relleno de zanjas, terraplenes o formación de bases y subbases de firmes.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

Se basculará el material y se verterá y extenderá por capas sucesivas del espesor indicado en el proyecto, posteriormente se regará y se compactarán las capas hasta alcanzar las densidades estipuladas.

No se extenderá una nueva capa hasta no estar bien compactada la anterior.

Durante las operaciones del vertido de las zahorras en zanjas, no habrá personal en el interior de la excavación, bajando a la misma posteriormente para efectuar el extendido y compactación.

EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Camión volquete.</li> <li>■ Dumper.</li> <li>■ Retroexcavadora o Motoniveladora.</li> <li>■ Rodillo compactador vibrante autopropulsad.</li> <li>■ Pequeños compactadores.</li> <li>■ Camión cisterna de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Útiles y herramientas (Pico, pala, capazo, etc.).</li> <li>■ Vallado de protección (peatones y cerramiento).</li> <li>■ Vallado de seguridad.</li> <li>■ Escaleras de mano.</li> <li>■ Planchas o pasarelas prefabricadas.</li> <li>■ Topes de aproximación a la zanja.</li> </ul>

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Atropellos y golpes.</li> <li>■ Atropamientos.</li> <li>■ Colisiones y vuelcos.</li> <li>■ Caídas.</li> <li>■ Contactos con líneas eléctricas.</li> <li>■ Golpes.</li> <li>■ Ambiente pulvígeno.</li> <li>■ Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acotar zona de trabajo.</li> <li>■ Vigilancia de los taludes.</li> <li>■ Impedir acumulación de aguas superficiales.</li> <li>■ Durante el vertido no habrá personal en las cercanías.</li> <li>■ Se señalizarán los accesos a la vía pública.</li> <li>■ Se señalizarán accesos y recorridos de los vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calzado de seguridad.</li> <li>■ Equipos filtrantes de partículas.</li> <li>■ Guantes.</li> <li>■ Fajas y cinturones antivibraciones.</li> <li>■ Ropa de protección.</li> <li>■ Protectores auditivos.</li> <li>■ Señalización de obra.</li> <li>■ Vallas y carteles.</li> </ul>

#### 4.8 PAVIMENTACIÓN DE FIRMES BITUMINOSOS.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

El aglomerado asfáltico en caliente se suministrará elaborado de planta, abasteciendo a la extendedora mediante camiones.

Previamente a la aplicación se regará con imprimación mediante boquilla aspersora y posteriormente se extenderá el aglomerado, compactándose con rodillo vibrador o pisón mecánico.



EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cortadora de pavimentos.</li> <li>■ Extendedora de aglomerado asfáltico.</li> <li>■ Camión basculante.</li> <li>■ Compactador de neumáticos.</li> <li>■ Rodillo vibrante autopropulsado.</li> <li>■ Camión cisterna de betún con rampa de riego.</li> <li>■ Grupo electrógeno, grupo convertidor y vibradores de aguja.</li> <li>■ Camión grúa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pequeño material y herramientas</li> <li>■ Vallas, balizas, señales y elementos de seguridad.</li> </ul>

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas.</li> <li>• Atropellos.</li> <li>• Golpes.</li> <li>• Accidentes.</li> <li>• Quemaduras.</li> <li>• Atrapamientos.</li> <li>• Ambiente pulvígeno.</li> <li>• Ruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisiones de maquinaria.</li> <li>• Regar tajos.</li> <li>• No se permitirá presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor.</li> <li>• Los bordes laterales de la extendedora, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calzado de seguridad.</li> <li>■ Equipos filtrantes de partículas.</li> <li>■ Guantes.</li> <li>■ Ropa de protección.</li> <li>■ Protectores auditivos.</li> <li>■ Cinturón antivibratorio.</li> </ul>

#### 4.9 SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES.

##### Procedimientos, Equipos y Medios Auxiliares.

El procedimiento a seguir en esta fase de la obra será el siguiente:

- 1º Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- 2º Limpieza y barrido de las zonas a pintar.
- 3º Colocación de las señales de tráfico definitivas.
- 4º Premarcado y pintado de las marcas viales.
- 5º Retirada de todos los elementos y reapertura al tráfico en su caso.

EQUIPO TÉCNICO	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Máquina de pintar automotriz.</li> <li>■ Compresor.</li> <li>■ Martillos neumáticos picadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pequeño material y herramientas.</li> <li>■ Vallas, balizas, conos y señales de seguridad.</li> <li>■ Mascarillas, chalecos reflectantes.</li> </ul>

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropellos.</li> <li>• Golpes.</li> <li>• Atropamientos.</li> <li>• Erosiones.</li> <li>• Cortes.</li> <li>• Sobreesfuerzos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los trabajos en horas de escaso tráfico.</li> <li>• Adoptar disposiciones de señalización y balizamientos de la Norma 8.3.I.C. para desvíos de tráfico.</li> <li>• Manejar las cargas correctamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascarillas.</li> <li>• Paleta de señalización.</li> <li>• Buzo amarillo.</li> <li>• Casco.</li> <li>• Chaleco fluorescente.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Botas con puntera reforzada.</li> </ul>

#### 4.10 TRABAJOS CON HORMIGÓN.

Comprende los trabajos de puesta en obra de hormigón, elaborado en propia obra o de central externa.

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas.</li> <li>• Fallo de entibaciones.</li> <li>• Corrimiento de tierras.</li> <li>• Contactos con el hormigón.</li> <li>• Atrapamientos.</li> <li>• Vibraciones.</li> <li>• Ruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topes al final de recorrido de los camiones hormigonera.</li> <li>• Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 del borde de la excavación.</li> <li>• La maniobra de vertido será dirigida por una persona experta.</li> <li>• Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco.</li> <li>• Guantes.</li> <li>• Calzado de seguridad.</li> <li>• Calzado de protección.</li> <li>• Fajas y cinturones antivibraciones.</li> <li>• Ropa de protección.</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Señalización de obra.</li> <li>• Topes de limitación de recorrido.</li> <li>• Barandillas resistentes y Vallas.</li> </ul>

#### 4.11 TRABAJOS CON FERRALLA.

Comprende los trabajos de elaboración y manipulación de armaduras de ferralla.

RIESGOS	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas.</li> <li>• Golpes y cortes.</li> <li>• Pinchazos y atrapamientos.</li> <li>• Hundimiento de la superficie de apoyo.</li> <li>• Electrocuaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona delimitada para acopio y clasificación del acero y de la ferralla.</li> <li>• Orden y limpieza en la zona de trabajo.</li> <li>• Se extremarán precauciones en los transportes.</li> <li>• La ferralla montada se transportará siempre en posición horizontal.</li> <li>• No se utilizarán las armaduras para el soporte de cables eléctricos, lámparas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> <li>• Calzado de seguridad, con puntera reforzada.</li> <li>• Guantes de cuero, salvo en el empleo de máquinas dobladoras eléctricas.</li> <li>• Cinturón portaherramientas.</li> </ul>

### 5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

#### 5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Se entenderá por “equipo de protección individual”, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

No suprimen ni corrigen el riesgo y únicamente sirven de escudo amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible la total eliminación del riesgo mediante el empleo de protecciones colectivas.

Estas protecciones deberán estar homologadas por el Ministerio de Trabajo y aquellas no definidas por dichas normas de homologación, deberán reunir las condiciones y calidades precisas para el correcto cumplimiento de su misión de protección.

Los equipos de protección individual deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

#### 5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

En su conjunto son muy importantes y se emplearán en función de los trabajos a ejecutar. Se pueden separar en dos tipos: uno de aplicación general, es decir que deben tener presencia durante toda la obra,



por ejemplo señalización, instalación eléctrica, etc., otro tipo es el de los que se emplean solo en determinados trabajos, como andamios, barandillas etc.

### Señalización.

Las obras deberán señalizarse conforme a la legislación vigente en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se deberá colocar la señalización normalizada que recuerda tanto a los trabajadores de la obra como al posible tráfico peatonal y rodado de los riesgos, obligaciones y prohibiciones existentes.

A modo indicativo se citan las posibles señales a utilizar:

- Riesgo de tropezar.
- Caída a distinto nivel.
- Prohibido pasar a los peatones.
- Entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Vía obligatoria para peatones.
- Extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Cono de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Obras, P-18.
- Prioridad al sentido contrario, R-5.
- Prioridad respecto al sentido contrario, R-6.
- Entrada prohibida, R-101.
- Sentido obligatorio, R-400a y R-400b.
- Giro a la derecha prohibido, R-302.

Se deberá de mantener en todo momento el acceso peatonal a las fincas mediante pasillos debidamente protegidos, señalizados y limpios, de aproximadamente 1 metro de anchura.

### Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica que, con carácter general, ha de suministrar energía a los distintos núcleos de trabajo, cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Baja y Alta tensión y resoluciones complementarias del Ministerio de Industria, así como la norma de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior. Para ello dispondrá de puerta con cerradura de resbalón con llave de triángulo y con posibilidad de poner un candado.



Dispondrán de seccionador de corte automático, toma de tierra, interruptor diferencial de 300 mA en el caso de que todas las máquinas estén puestas a tierra y los valores de la resistencia de estas no sobrepase los 20 ohmios. Para la protección de sobrecargas y cortacircuitos tendrán fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos. De este cuadro de distribución general, se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente estanco, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros secundarios dispondrán de borna general de toma de tierra, de interruptor de corte omnipolar, de tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo y diferencial de alta sensibilidad, (30 mA). En caso de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de 24 V. y se trabajará con esta tensión de seguridad.

#### Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas en general:

Como normas generales de actuación en relación con estas instalaciones deben observarse las siguientes:

- Los bornes tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante.
- Los cables de alimentación a máquina y herramientas tendrán cubiertas protectoras del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.
- Está prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables, como clavijas de enchufe macho.
- En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos y en número suficiente para la sustitución de elementos deteriorados sin perjuicio para la instalación y las personas.
- Todas las líneas eléctricas quedarán sin tensión una vez finalizado el trabajo mediante corte del seccionador general
- Es condición imprescindible la revisión periódica de la instalación por parte de personal cualificado. Toda reparación se realizará previo corte de corriente siempre por personal cualificado.
- Los portalámparas serán de material aislante de forma que no produzcan contacto con otros elementos.
- Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y con las llaves en poder de persona responsable. Se señalará mediante carteles, el peligro de riesgo eléctrico así como el momento en que se están efectuando trabajos de conservación.

#### Medidas generales de seguridad.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos, ni a factores externos nocivos.

Los lugares de trabajo deberán disponer de suficiente luz natural o tener una iluminación artificial adecuada y suficiente.

Estas instalaciones deberán estar colocadas de tal manera que no supongan riesgo de trabajo para los trabajadores.

Las vías de circulación, escaleras y rampas deberán estar calculadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar sin que los trabajadores corran riesgo alguno.

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Los conductores y personal encargado deberán tener una formación adecuada.



Los vehículos y maquinaria deberán estar equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

## **6. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

Se realizará de acuerdo con la normativa vigente, los desvíos de calles y señales de advertencia de salida de vehículos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Habrá de considerarse la incidencia que para el tráfico peatonal se produzca en la ejecución de las zanjas, no impidiendo el acceso normal a las viviendas y comercios de las zonas que se atraviesan.

Es importante resaltar la obligatoriedad de la creación de pasillos para peatones y accesos a fincas, mediante vallas móviles para contención de peatones, debidamente señalizados. Estos pasillos deberán tener una anchura mínima de 1 metro, se mantendrán en todo momento limpios de material o restos de obra y estarán situados a una distancia tal de la obra que queden fuera del radio de acción de las actividades que en ella se den, haciendo especial mención a los movimientos de maquinaria.

Por otro lado, será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro vallado de las obras, especialmente si dichos movimientos interfieren en la circulación de vehículos de personas ajenas a la obra.

## **7. PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS.**

Habrá de extremarse la precaución en la utilización de los medios de maquinaria, definiendo y señalizando las zonas de circulación y trabajo de la misma, protegiendo aquellos elementos y estructuras susceptibles de ser dañados y disponiendo los medios de seguridad en excavaciones, terraplenes y demás trabajos a efectuar en la ejecución de las obras.

Para ello se inspeccionarán previamente a la ejecución de cada trabajo, las condiciones del terreno existente y dichos elementos, realizando la selección de maquinaria, apeos, refuerzos, entibaciones y protecciones adecuadas para cada caso.

## **8. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto se ha reservado un Capítulo con una partida, cuyo importe asciende a **CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (4.138,94 €)** para Seguridad y Salud.

## **9. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.



El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### **10. LIBRO DE INCIDENCIAS.**

En la obra deberá existir, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

#### **11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El Contratista adjudicatario elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que analizará, estudiará, desarrollará y cumplimentará las previsiones contenidas en este estudio.

El citado plan cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

#### **12. CONCLUSIÓN**

EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En Ceutí, Marzo de 2015

El Ing. Téc. Obras Públicas e Ing. Civil

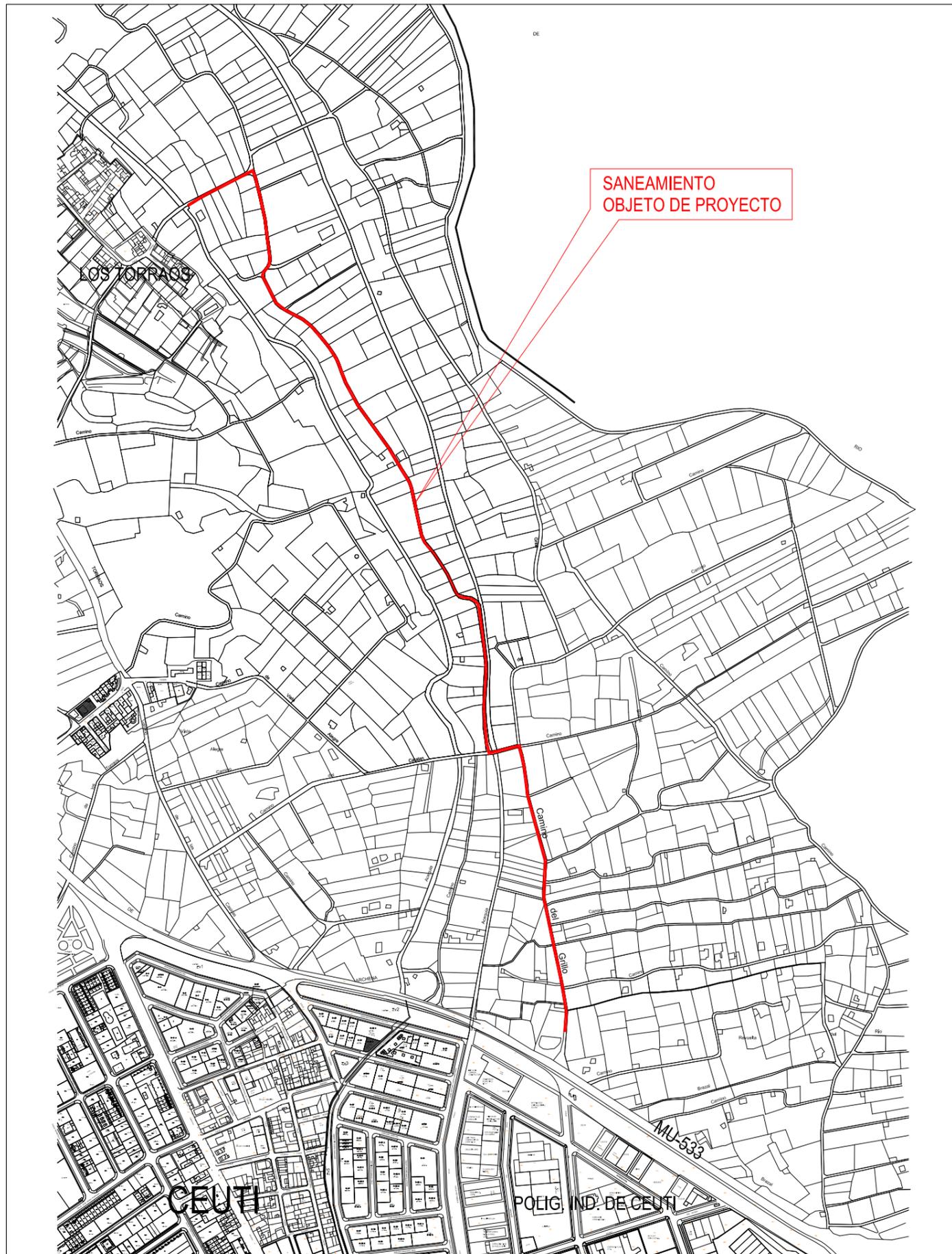
Fdo.: Domingo A. Sánchez Saorín



# PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO  
PLANO Nº 2: PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN Y ACOPIOS  
PLANO Nº 3: SEÑALIZACIÓN VIARIA EN OBRA. DETALLES  
PLANO Nº 4: DETALLES DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN  
PLANO Nº 5: SEÑALIZACIÓN RIESGOS  
PLANO Nº 6: DETALLE DE ASEO



Promotor:

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

Estudio de Seguridad y Salud:

**COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ**

Referencia:

P 30/2014-R1

Destino:

DG AGUA

Situación:

Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)

Escala:

1/100.000 1/7.500

Plano:

**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

Fecha:

Marzo 2015

Nº Plano:

01

Revisión:

Equipo redactor:

I.T.O.P. e Ingeniero Civil

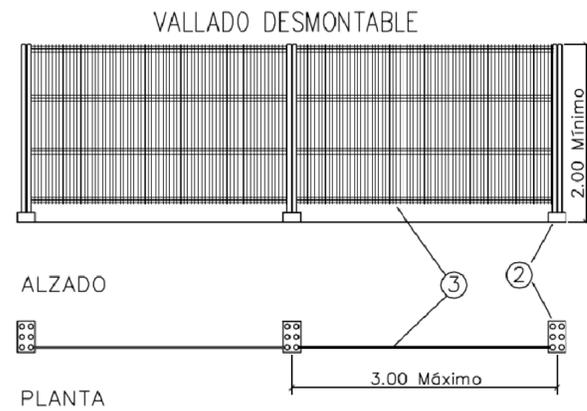


Ayuntamiento de  
CEUTÍ  
(Oficina Técnica Municipal)

DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN

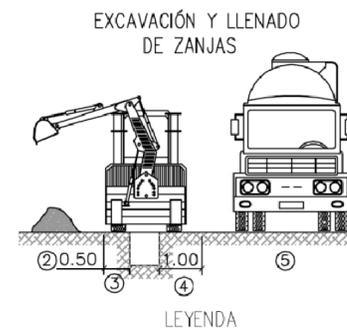
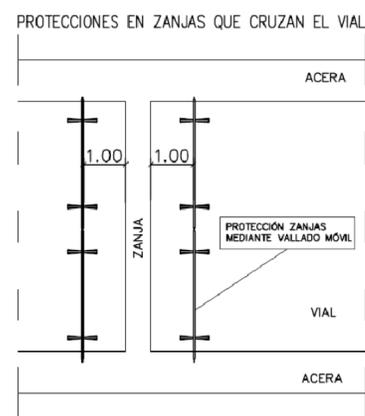




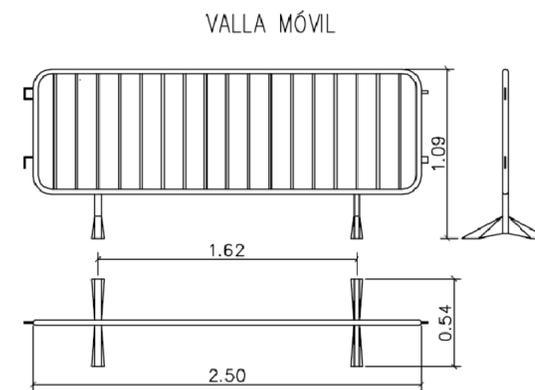


LEYENDA	
1	El modelo de vallado es genérico.
2	Base prefabricada de hormigón.
3	Enrejado de acero galvanizado.

NOTA:  
Se colocará este vallado en la entrada a viales sin asfaltar, para evitar el paso de viandantes y vehículos a la zona en obras.  
El vallado será desmontable para permitir el paso de maquinaria, sin necesidad de colocar puertas de acceso.



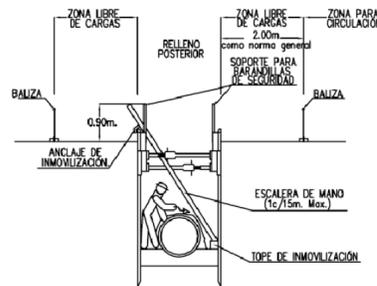
- 1 Apertura de zanja por medios mecánicos y posterior refino manual.
  - 2 Zona de acumulación de tierras sobrantes de excavación.
  - 3 Distancia mínima de seguridad de material sobrante.
  - 4 Distancia mínima de seguridad a zona de paso de vehículos.
  - 5 Zona de paso de vehículo para carga de tierras y hormigonado.
- NOTA:  
Una vez comprobada la consistencia del suelo se ajustaran las distancias de seguridad si fuera necesario.



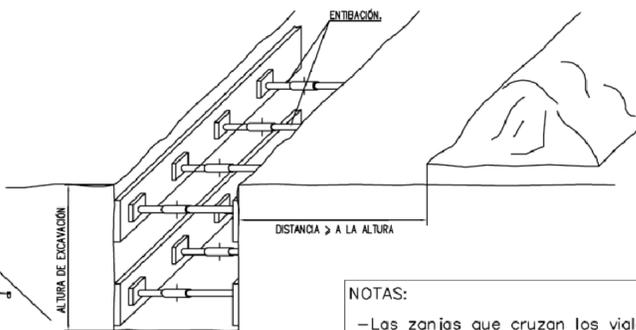
El modelo de vallado es genérico.

NOTA:  
Se colocará este vallado en los viales asfaltados o asfaltados en mal estado donde los trabajos a realizar serán de menor importancia y en momentos puntuales, para de esta manera recurrir a itinerarios alternativos en caso de que el paso por el vial sea peligroso para los habitantes existentes en la zona.

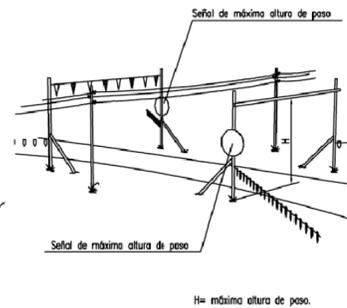
### MOVIMIENTO DE TIERRAS. TRABAJOS EN ZANJA ENTIBADA.



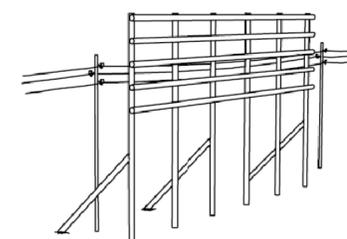
### MOVIMIENTO DE TIERRAS. ACOPIO DE ESCOMBROS JUNTO ZANJA.



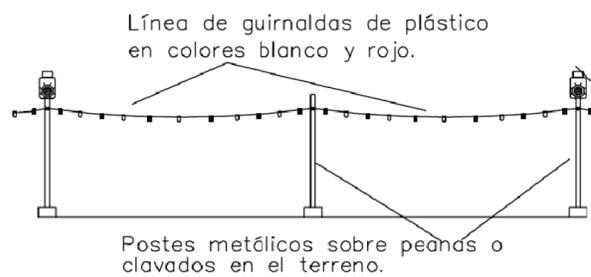
### PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



### SISTEMA DE PROTECCION DE LÍNEAS AÉREAS



### SEÑALIZACIÓN Y ACOTACIÓN CON GUARNALDAS



### NOTAS:

- Las zanjas que cruzan los viales se intentarán abrir y cerrar el mismo día, en caso de no ser posible, se protegerán mediante vallado móvil y placas reflectantes o destellantes.
- Estas zanjas se realizarán escalonadamente de manera que los habitantes de la zona puedan acceder a sus viviendas por su itinerario normal o por alguno alternativo, avisandolos con suficiente anterioridad mediante carteles o bien personalmente.



Promotor:  
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

Estudio de Seguridad y Salud:  
COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ

Referencia: P 30/2014-R1 Destino: DG AGUA

Situación: Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia) Escala: S/E

Plano: DETALLES DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Fecha: Marzo 2015

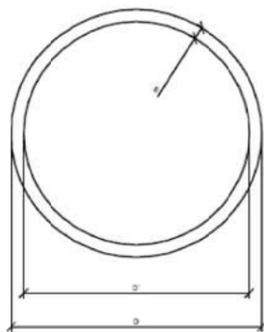
Nº Plano: 04 Revisión:

Equipo redactor: I.T.O.P. e Ingeniero Civil



Ayuntamiento de  
CEUTÍ  
(Oficina Técnica Municipal)  
DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORIN

SEÑALES DE ADVERTENCIA				
MATERIAS INFLAMABLES	MATERIAS EXPLOSIVAS	VEHICULOS DE MANUTENCIÓN	PELIGRO EN GENERAL	RIESGO ELÉCTRICO
MATERIAS TÓXICAS	CARGAS SUSPENDIDAS	RIESGO TROPEZAR	CAIDA A DISTINTO NIVEL	
SEÑALES DE PROHIBICIÓN				
PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO PASAR A PEATONES	PROHIBIDO A LOS VEHICULOS MANUTENCIÓN	ENTRADA PROHIBIDA PERSONAS NO AUTORIZADAS
NO TOCAR	AGUA NO POTABLE			
SEÑALES DE OBLIGACIÓN				
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA MANOS
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA	PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIG. CONTRA CAÍDAS	VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES
OBLIGACIÓN GENERAL				



DIMENSIONES EN mm.		
D	D'	m
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑALES LUCHA CONTRA INCENDIOS			
MANGUERA PARA INCENDIOS	ESCALERA DE MANO	EXTINTOR	TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS
DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)			
SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO			
VÍA SALIDA O SOCORRO	PRIMEROS AUXILIOS	TELÉFONO DE SALVAMENTO	
DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)			

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA	
	BOMBEROS		112 968 305757
	POLICIA NACIONAL		091
	GUARDIA CIVIL		062
	CENTRO DE SALUD c/ Alguazil		968 621262
	CENTRO DE ASISTENCIA PRIMARIA c/		
	AMBULANCIAS URGENCIAS		968 232744
	HOSPITALES		968 369500

HOSPITAL VIRGEN DE LA ARRIBACA



Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

Estudio de Seguridad y Salud:  
**COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ**

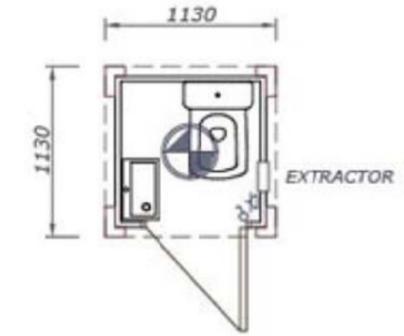
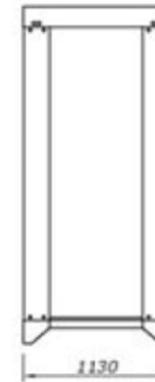
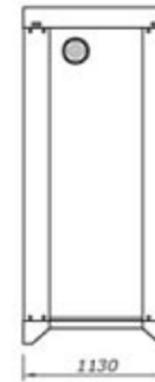
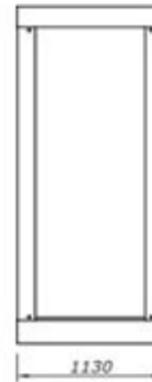
Referencia: P 30/2014-R1 Destino: DG AGUA

Situación: Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia) Escala: S/E

Plano: SEÑALIZACIÓN RIESGOS Fecha: Marzo 2015

Nº Plano: 05 Revisión:

Equipo redactor: I.T.O.P. e Ingeniero Civil  
  
Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)  
DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN



- interruptor
 2x36 w
 A/A ventana
- T.C. 16 A
 2x36 w estancia
 A/A split
- 2 RJ45+4TC 16A
 plafon 75w
 convector

	Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA</b>		
Estudio de Seguridad y Salud: <b>COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS                  T.M. DE CEUTÍ</b>			
Referencia:	P 30/2014-R1	Destino:	DG AGUA
Situación:	Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)		Escala: S/E
Plano:	DETALLE DE ASEO QUÍMICO PORTÁTIL		Fecha: Marzo 2015
Nº Plano:	06	Revisión:	<input type="checkbox"/>
Equipo redactor:	I.T.O.P. e Ingeniero Civil		
	Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)		DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN



# **PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## **1. ALCANCE DEL PLIEGO.**

Este Estudio contempla los dispositivos de seguridad y salud específicos de la obra: COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS, que habrán de ser adaptados a los medios y métodos de ejecución del contratista en el Plan de Seguridad y Salud que este ha de someter a su aprobación.

No estará eximido el contratista del cumplimiento de las disposiciones vigentes en esta materia, aunque no se contemplen explícitamente en este Estudio, se considerarán como gastos generales de la contrata, sin derecho a indemnización alguna por la Administración.

## **2. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.**

La ejecución de la obra objeto del presente estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento por las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes particulares de un determinado proyecto.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 952/1997. - sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el RD 337/2010 de 19 de marzo
- Real Decreto 949/1997 de 20 de Junio.- sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 25/2009 de 22 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por el RD 337/2010 de 19 de marzo.
- El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, (B.O.E. de 7 de agosto de 1997), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, traspuso al derecho español las Directivas 89/655/CEE y 95/63/CEE relativas, respectivamente, a utilización de Equipos de Trabajo y su primera modificación.
- El Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, modificado por el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-1.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003 del Ruido.
- Decreto 48/1998, de 30 de julio, de Protección del Medio Ambiente frente al ruido.
- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación aprobado por Decreto 3275/82, e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Normas UNE y normas CEI relacionadas.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre (BOE del 28/11/97) relacionado con el sector Eléctrico.
- Normas Particulares de IBERDROLA Distribución, S.A., y entre ellas el proyecto tipo SG, así como las normas UNE y recomendaciones UNESA
- Real Decreto 1.995/86 de 26 de mayo de 1986 (B.O.E. n1 173 de 21 de julio). Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Real Decreto 1/1995 de 24 de Marzo. Estatuto de los Trabajadores - Texto refundido Capítulo II, sección II. Derechos y deberes derivados del contrato Art.19.
- Orden de 20 de septiembre de 1986 (B.O.E. 13 de octubre) por la que se establece el libro de incidencias en las obras en las que es obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 6 de octubre de 1986 (B.O.E. de 8 de octubre) sobre requisitos y datos en las comunicaciones de apertura de Centros de Trabajo en las Delegaciones Territoriales de Trabajo.
- Orden de 31 de agosto de 1987 (B.O.E. n1 224 de 18 de septiembre) sobre señalización de obras.
- Orden del 27 de Junio de 1997. - Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la empresa;



de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Riesgos Laborales.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.- aprobado por resolución del 4 de Mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el trabajo.

### **3. NORMAS TÉCNICAS.**

Se consideran de obligado cumplimiento en este Estudio de Seguridad, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, las siguientes normas:

- => Norma Técnica Reglamentaria MT-1- Cascos de seguridad no metálicos.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-2- Protectores auditivos.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-3- Pantallas para soldadores.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-5- Calzado de seguridad
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-7 y 8- Equipos de protección personal de vías respiratorias.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-13, 21 y 22- Cinturones de seguridad.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-17 y 18- Gafas de seguridad.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-26- Aislamiento de seguridad en herramientas manuales.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-27- Botas impermeables.
- => Norma Técnica Reglamentaria MT-28- Dispositivos anticaída.

### **4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

#### **4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

Se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones técnicas generales:

1. Tienen la marca "CE", según las normas EPI.
2. Tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.



## 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
2. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de Obra, a propuesta del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
3. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.
4. Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
5. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
6. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.
7. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
8. El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este , siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
9. Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real.
10. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de Obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
11. El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la Propiedad, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
12. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este , se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
13. El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y



montada, que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

### 4.3 SEÑALIZACIÓN.

Deberán estar señalizados todos los elementos y trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Todos los elementos de señalización deberán ajustarse a la normativa vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adjudicatario está obligado en todo momento a mantener de forma adecuada la señalización necesaria en materia de Seguridad y Salud de la obra.

#### 4.3.1 SEÑALIZACIÓN VIAL.

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

El objetivo de la señalización vial de es proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras y proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

#### Descripción técnica

Serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

#### 4.3.2 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

#### Descripción técnica

Serán nuevas, a estrenar.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.



## **5. SISTEMA QUE SE APLICARÁ PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, si lo considera conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

### **1º Respecto a la protección colectiva:**

1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
3. No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
4. No aumentará los costos económicos previstos.
5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
6. No será de calidad inferior a la prevista en éste.
7. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

### **2º Respecto a los equipos de protección individual:**

1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en éste.

### **3º Respecto a otros asuntos:**

1. El plan de seguridad y salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en éste.
2. El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de éste, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
3. El plan de seguridad y salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de éste.

## **6. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 1.215/1997, 1.435/1992 y 56/1995.

1. Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
2. La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.



3. Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
4. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
5. El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos sean adecuados al tipo de trabajo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

## **7. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA**

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1. Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
2. El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
3. Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CPI-96.
4. En este , se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

### **7.1 EXTINTORES DE INCENDIOS.**

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", "C" y los de CO<sub>2</sub> especiales para fuegos eléctricos. En el Anexo 1 características técnicas, quedan definidas todas sus características técnicas.

#### **Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:**

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y en todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

### **7.2 MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.



### **7.3 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS.**

1. Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
2. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
3. Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

#### **NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

En caso de incendio, descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.

### **8. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.**

#### **8.1 SERVICIO MEDICO.**

Se dispondrá de un servicio médico mancomunado, donde se realizará tanto los reconocimientos previos, periódicos como especiales y se prestará la asistencia debida a accidentados y enfermos.

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

#### **Botiquín de primeros auxilios**

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que dice:

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.
- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.
- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.



## 8.2 DELEGADO DE PREVENCIÓN.

Se nombrarán los Delegados de Prevención en función de la escala determinada en el art. 35 "Delegados de Prevención" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y serán designados por y entre los representantes del personal.

En caso de no contar la obra con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención, por lo que se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención.

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad e Higiene, es decir la Composición del Comité de seguridad y salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

## 8.3 FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACION e INFORMACION de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

## 9. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 9.1 ACCIONES A SEGUIR

El accidentado es lo primero, se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

### 9.2 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

La empresa comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

#### **Accidentes de tipo leve**

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

#### **Accidentes de tipo grave**

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar correcciones.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las



correcciones oportunas.

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### **Accidentes mortales**

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Se incluye una síncopa de las actuaciones a tomar en caso de accidente laboral.

### **10. NORMAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **10.1 VALORACIONES ECONÓMICAS.**

La valoración económica del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

#### **10.2 REVISIÓN DE PRECIOS.**

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

### **11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Elaborado por el Contratista, cumplirá con los siguientes requisitos:

1. Especificaciones del RD 1.627/1997 y sus modificaciones (RD 337/2010), elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
2. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este , de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.
3. Suministrará los documentos que se le exigen en el , especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
4. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
5. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
6. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
7. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.



## **12. LIBRO DE INCIDENCIAS**

Lo suministrará a la obra el Promotor en las obras de promoción de las Administraciones Públicas.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el artículo 13, apartado 3, del RD 1627/1997.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## **13. SANCIONES APLICABLES.**

Serán de aplicación las mismas sanciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto para el resto de las partidas del Presupuesto.

En Ceutí, Marzo de 2015

El Ing. Téc. Obras Públicas e Ing. Civil

Fdo.: Domingo A. Sánchez Saorín



# **PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 YIC020	Ud	<b>Suministro de casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	9,25	64,75
1.2 YIJ010	Ud	<b>Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b> Criterio de medición de proyecto:			
		Total Ud .....	7,000	7,68	53,76
1.3 YIV010	Ud	<b>Suministro de semi-mascarilla antipolvo, de un filtro (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	6,20	43,40
1.4 YIV011	Ud	<b>Suministro de filtro recambio para semi-mascarilla antipolvo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	1,98	13,86
1.5 YIO020	Ud	<b>Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	3,84	26,88
1.6 YIM020	Ud	<b>Suministro de par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	6,97	48,79
1.7 YIP020	Ud	<b>Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	28,36	198,52
1.8 YIU010	Ud	<b>Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	21,24	148,68
1.9 YIU020	Ud	<b>Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>			
		Total Ud .....	7,000	18,24	127,68
1.10 E28RC010	ud	<b>Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
		Total ud .....	7,000	7,35	51,45
1.11 E28RC150	ud	<b>Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
		Total ud .....	7,000	3,83	26,81

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 YSS010	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular, (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.			
		Total Ud .....	10,000	7,44	74,40
2.2 YSS010b	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, con caballete tubular, (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	6,000	5,74	34,44
2.3 YSS030	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97. Incluye: Replanteo de las placas. Fijación mecánica al soporte. Montaje. Desmontaje posterior. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....	4,000	2,53	10,12
2.4 YSB010	m	Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco de material plástico para balizamiento, de 8 cm. Según R.D. 485/97. Incluye: Colocación, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m .....	2.000,000	0,26	520,00
2.5 E39110	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,26 m. de altura, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos.			
		Total m. ....	800,000	0,78	624,00
2.6 E28EB030	ud	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.			
		Total ud .....	12,000	5,66	67,92
2.7 E28EB035	ud	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.			
		Total ud .....	20,000	1,83	36,60
2.8 E28PC030	m.	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		Total m. ....	200,000	2,29	458,00
2.9 E28PC050	ud	Alquiler Ud./mes de valla de contención de peatones, metálica, de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		Total ud .....	180,000	1,54	277,20
2.10 E28PM130	m2	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.			
		Total m2 .....	10,000	6,22	62,20
2.11 PP01SS05	ud	Escalera de mano de aluminio, extensible, de 5 m de altura, colocada en interior de zanja, perfectamente anclada en sus extremos.			
		Total ud .....	2,000	58,39	116,78

Total presupuesto parcial n° 2 ...

2.281,66

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 YMM010</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Protección del elemento frente a golpes. Montaje, instalación y comprobación.</b>			
		Total Ud .....	1,000	38,38	38,38
<b>3.2 YMM011</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra. Incluye: Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>			
		Total Ud .....	1,000	27,08	27,08
<b>3.3 YMR010</b>	<b>Ud</b>	<b>Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluye: Parte proporcional de pérdidas de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mútua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.</b>			
		Total Ud .....	7,000	34,52	241,64
<b>3.4 YFF020</b>	<b>Ud</b>	<b>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Incluye: Parte proporcional de pérdidas de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>			
		Total Ud .....	4,000	21,62	86,48
<b>3.5 E28W030</b>	<b>ud</b>	<b>Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.</b>			
		Total ud .....	4,000	73,30	293,20

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1 E28BC005</b>	<b>ms</b>	<b>Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97</b>			
		Total ms .....	8,000	45,74	365,92

## Presupuesto de ejecución material

1	PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	804,58
2	PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN .....	2.281,66
3	MEDICINA PREVENTIVA Y M.O. SEGURIDAD .....	686,78
4	INSTALACIONES DE BIENESTAR .....	365,92
	Total:	<u>4.138,94</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

En Ceutí, Marzo de 2015  
Ing. Téc. Obras Públicas e Ing.  
Civil

Domingo A. Sánchez Saorín



---

## **ANEJO N° 12: PROGRAMA DE TRABAJOS**



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ  
OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

## PROGRAMA DE TRABAJO

OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL			OBRA: "COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES EN ZONA ESTE DE CEUTÍ"															
ACTIVIDAD	EJEC. MAT. EUROS	DURACION SEMANAS	MES-1				MES-2				MES-3				MES-4			
			0.- REPLANTEO.															
1.- DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y RELLENOS	133.727,57	14,00																
2.- HINCAS	4.287,32	2,00																
3.- COLECTOR DE SANEAMIENTO Y POZOS	96.957,66	14,00																
4.- PAVIMENTACIÓN	82.526,29	4,00																
5.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS	14.212,79	9,00																
6.- GESTIÓN DE RESIDUOS	2.258,72	16,00																
7.- SEGURIDAD Y SALUD.	4.138,94	16,00																
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>338.109,29</b>																	
<b>PROGRESO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>PREVISIÓN</b>	<b>SEMANAL MENSUAL</b>	9.951,82	16.877,37	16.877,37	16.877,37	18.456,57	18.456,57	18.456,57	18.456,57	20.600,23	20.600,23	18.456,57	18.456,57	39.088,14	37.508,94	27.956,97	21.031,43
	<b>ACUMULADO</b>	<b>SEMANAL MENSUAL</b>	<b>60.583,93</b>				<b>73.826,28</b>				<b>78.113,60</b>				<b>125.585,48</b>			
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>ACUMULADO</b>	<b>MENSUAL</b>	9.951,82	26.829,19	43.706,56	60.583,93	79.040,50	97.497,07	115.953,64	134.410,21	155.010,44	175.610,67	194.067,24	212.523,81	251.611,95	289.120,89	317.077,86	338.109,29
			<b>87.234,81</b>				<b>193.537,26</b>				<b>306.013,03</b>				<b>486.843,57</b>			

OBSERVACIONES:



## **ANEJO Nº 13: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Según el artículo 65.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, la empresa contratista no tiene la exigencia de clasificación, ya que el presupuesto del contrato de obras es inferior a 500.000 €.



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO DE

**COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – T.M. DE  
CEUTÍ**

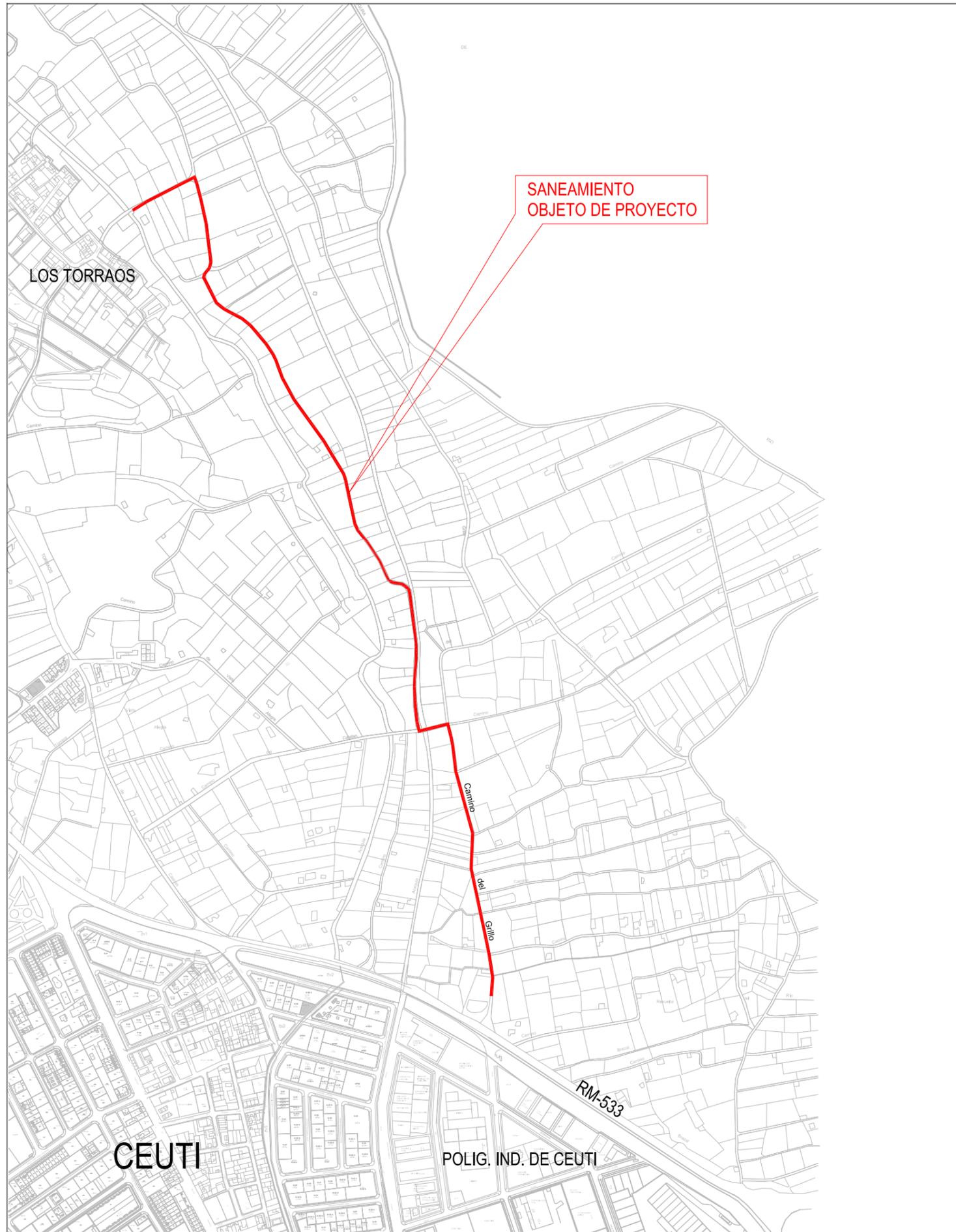
EMPLAZAMIENTO:

Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ  
30.562 Ceutí (Murcia)

PROMOTOR:

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**P  
L  
A  
N  
O  
S**



Promotor:  
 Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
 Consejería de Agricultura y Agua  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

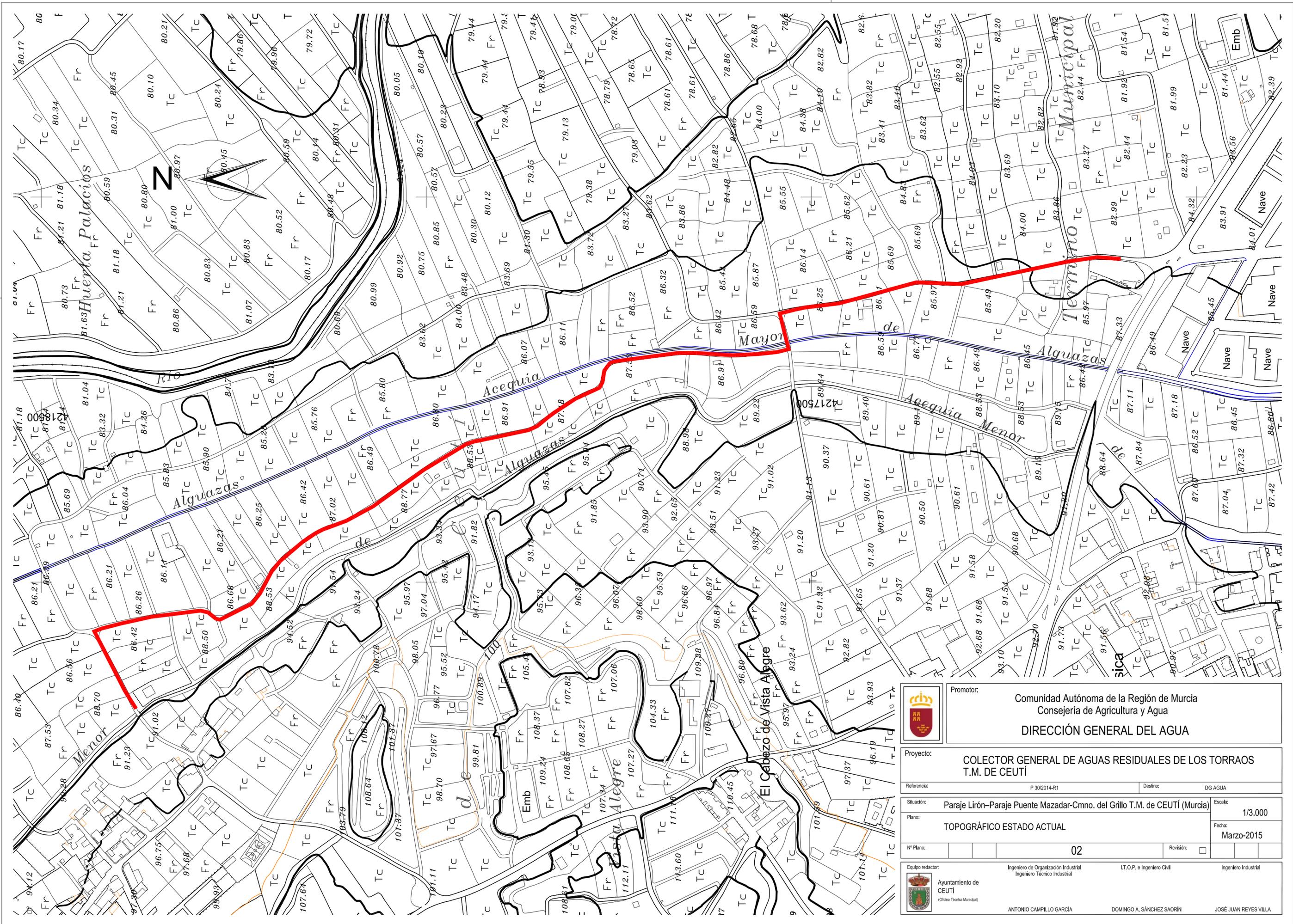
Proyecto: **COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ**

Referencia: P 30/2014-R1 Destino: DG AGUA

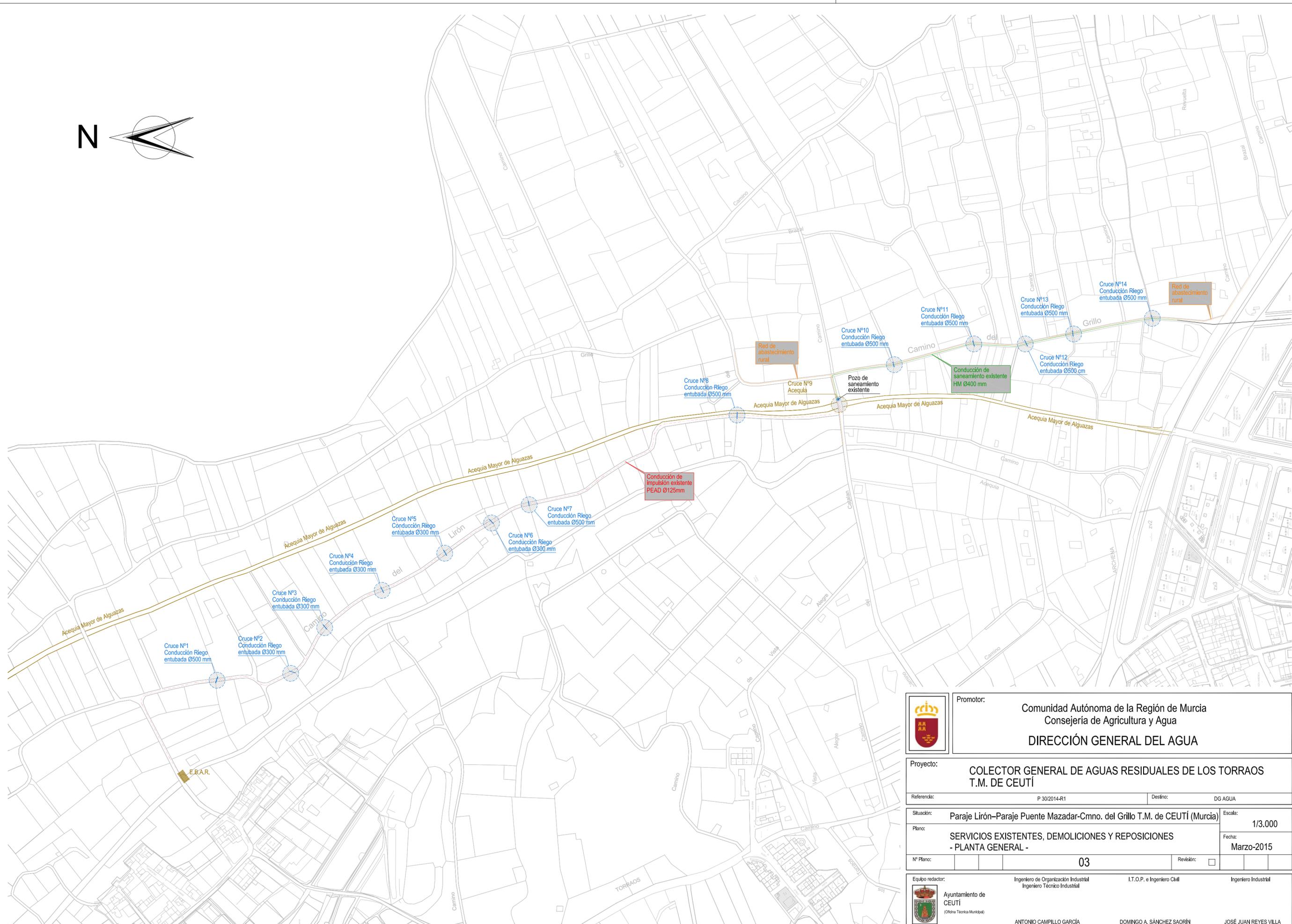
Situación: Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia) Escala: 1/7.500 - 1/250.000  
 Plano: **EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN** Fecha: Marzo-2015

Nº Plano: 01 Revisión:

Equipo redactor:  
 Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)  
 Ingeniero de Organización Industrial / Ingeniero Técnico Industrial: ANTONIO CAMPILLO GARCÍA  
 I.T.O.P. e Ingeniero Civil: DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN  
 Ingeniero Industrial: JOSÉ JUAN REYES VILLA



	Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA</b>	
	Proyecto: <b>COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS          T.M. DE CEUTÍ</b>	
Referencia:	P 30/2014-R1	Destino: DG AGUA
Situación:	Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Crmo. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)	
Plano:	TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL	Escala: <b>1/3.000</b> Fecha: <b>Marzo-2015</b>
Nº Plano:	02	Revisión: <input type="checkbox"/>
Equipo redactor:	Ingeniero de Organización Industrial Ingeniero Técnico Industrial <b>AYUNTAMIENTO DE CEUTÍ</b> <small>(Oficina Técnica Municipal)</small>	I.T.O.P. e Ingeniero Civil Ingeniero Industrial <b>ANTONIO CAMPILLO GARCÍA</b> <b>DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN</b> <b>JOSÉ JUAN REYES VILLA</b>



Promotor:  
**Comunidad Autónoma de la Región de Murcia**  
 Consejería de Agricultura y Agua  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

Proyecto: **COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ**

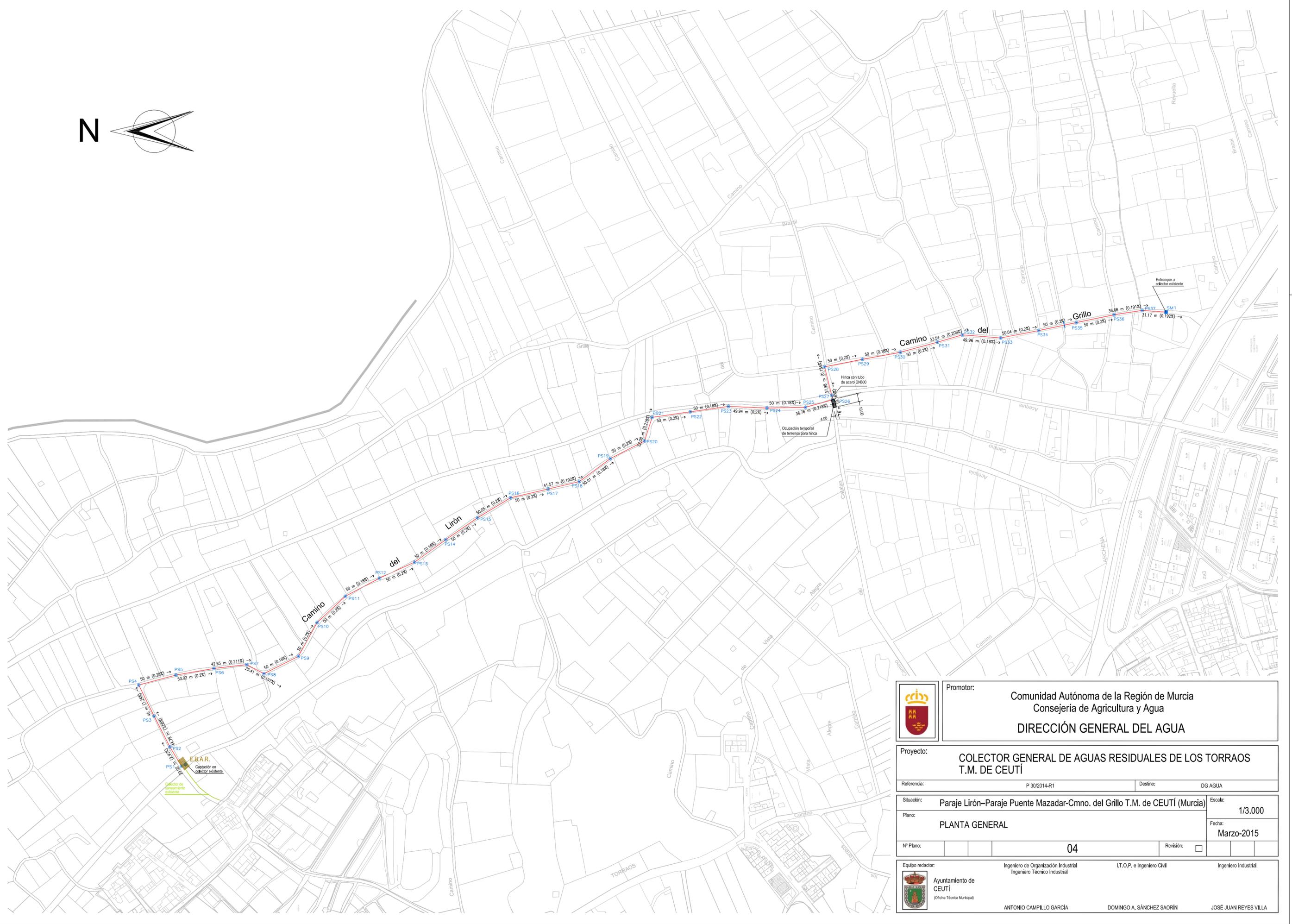
Referencia: P 30/2014-R1      Diseño: DG AGUA

Situación: **Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)**      Escala: **1/3.000**

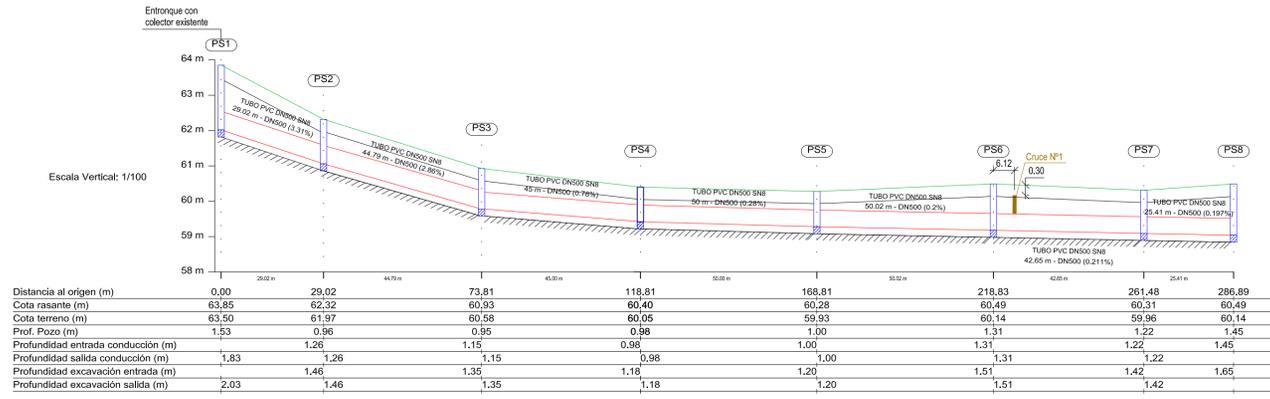
Plano: **SERVICIOS EXISTENTES, DEMOLICIONES Y REPOSICIONES - PLANTA GENERAL -**      Fecha: **Marzo-2015**

Nº Plano: **03**      Revisión:

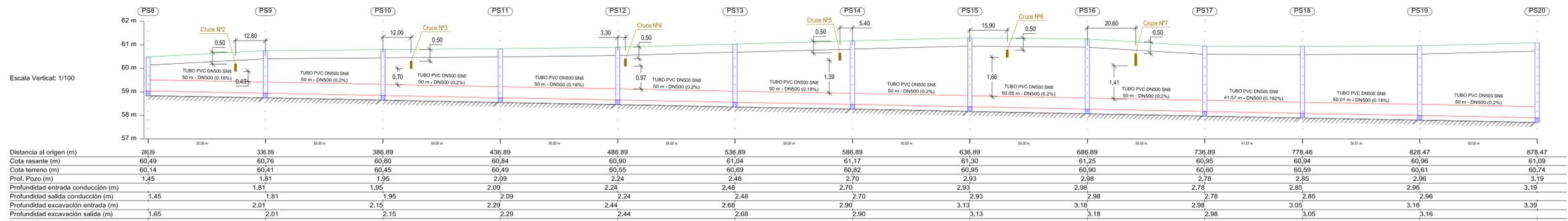
Equipo redactor:	Ingeniero de Organización Industrial	I.T.O.P. e Ingeniero Civil	Ingeniero Industrial
 Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)	ANTONIO CAMPILLO GARCÍA	DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN	JOSÉ JUAN REYES VILLA



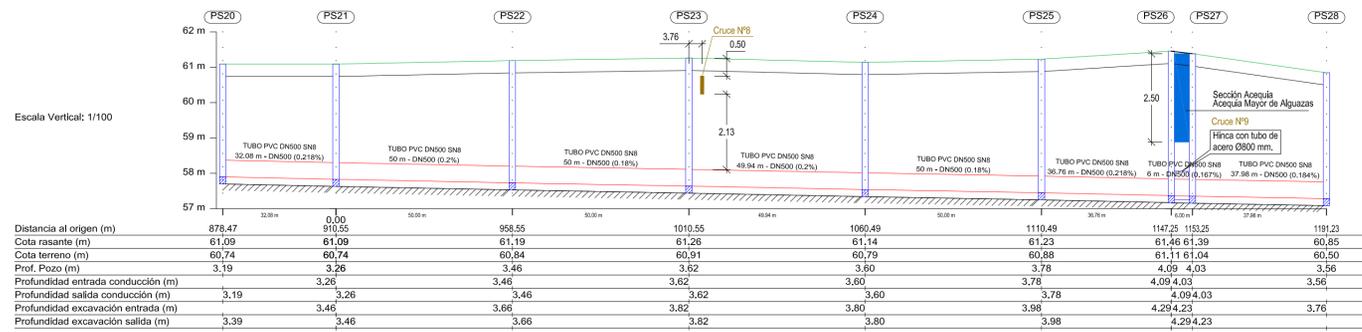
	Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA</b>	
	Proyecto: <b>COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ</b>	
Referencia: P 30/2014-R1		Destino: DG AGUA
Situación: Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)		Escala: 1/3.000
Plano: PLANTA GENERAL		Fecha: Marzo-2015
Nº Plano: 04		Revisión: <input type="checkbox"/>
Equipo redactor:  Ayuntamiento de CEUTÍ <small>(Oficina Técnica Municipal)</small>	Ingeniero de Organización Industrial Ingeniero Técnico Industrial ANTONIO CAMPILLO GARCÍA	I.T.O.P. e Ingeniero Civil Ingeniero Industrial DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN JOSÉ JUAN REYES VILLA



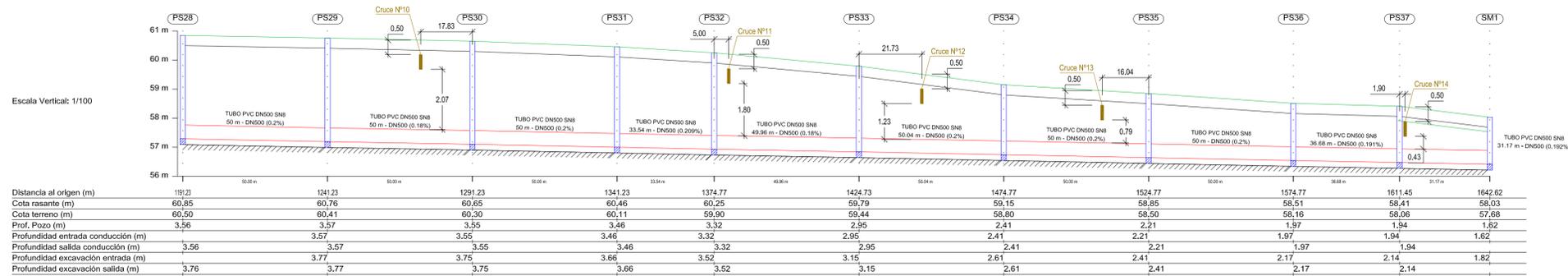
Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal 1



Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal 5



Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal 3



Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal 1

Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

Proyecto: COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTI

Referencia: P 302014-R1 Destino: DG AGUA

Situación: Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTI (Murcia) Escala: 1/100 1/1.000

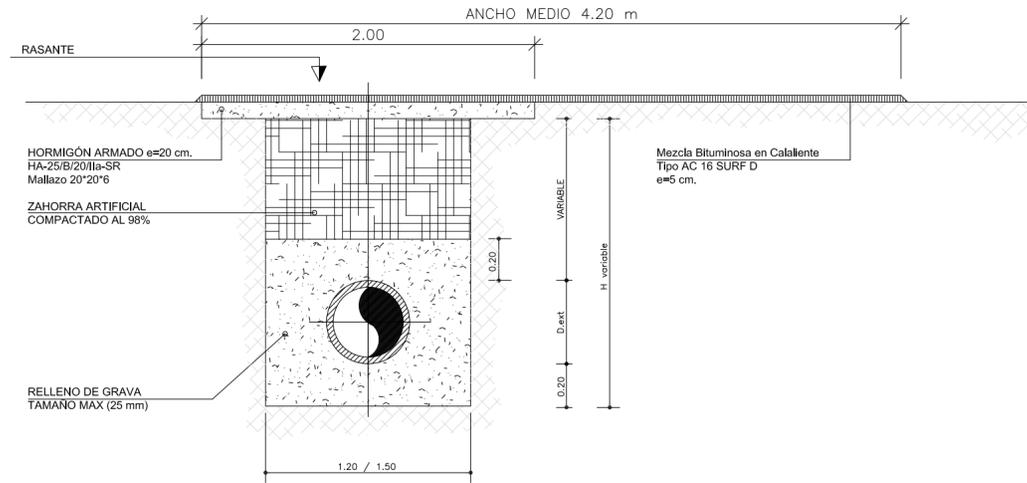
Plan: PERFILES LONGITUDINALES Fecha: Marzo-2015

Nº Plan: 05 Revisión:

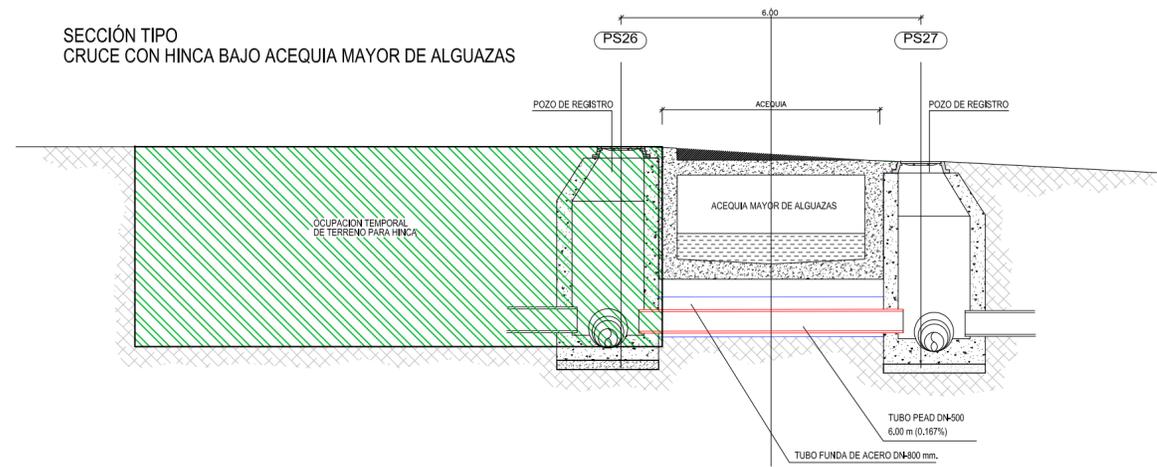
Equipo redactor: Ayuntamiento de CEUTI (Oficina Técnica Municipal)  
Ingeniero de Organización Industrial  
Ingeniero Técnico Industrial  
I.T.O.P. e Ingeniero CMI  
Ingeniero Industrial

ANTONIO CAMPILLO GARCÍA DOMINGO A. SANCHEZ SAGRIN JOSÉ JUAN REYES VILLA

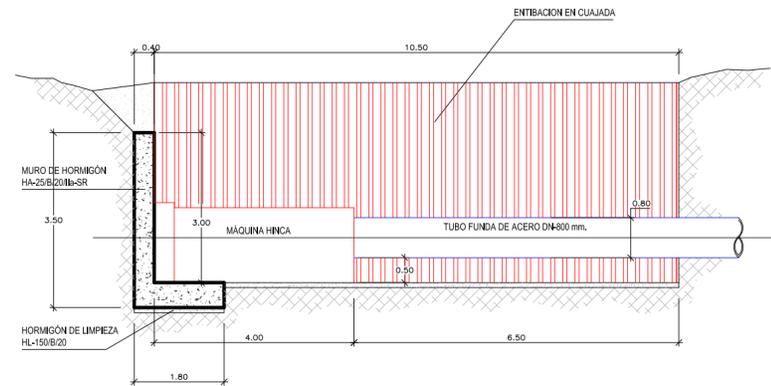
SECCIÓN TIPO



SECCIÓN TIPO  
CRUCE CON HINCA BAJO ACEQUIA MAYOR DE ALGUAZAS

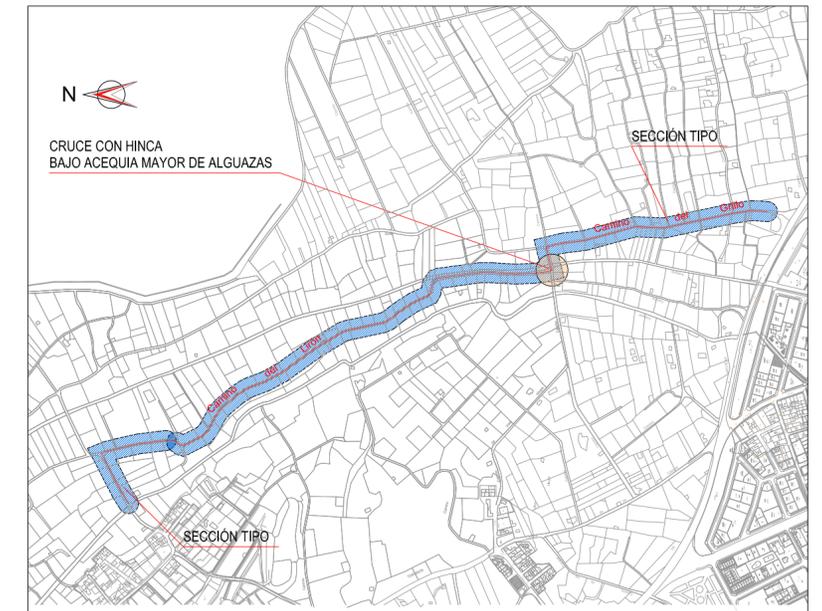
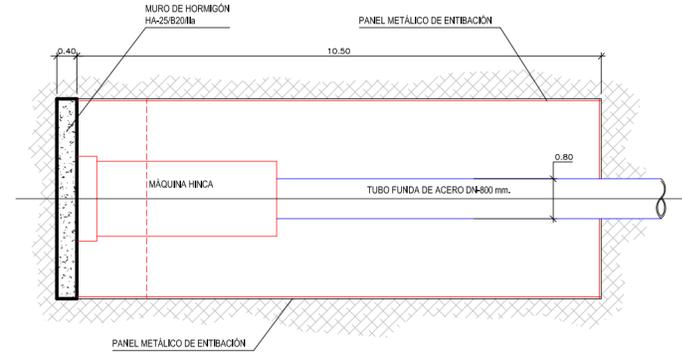


DETALLE DE EJECUCIÓN DE HINCA  
SECCIÓN



ESCALA: 1/50

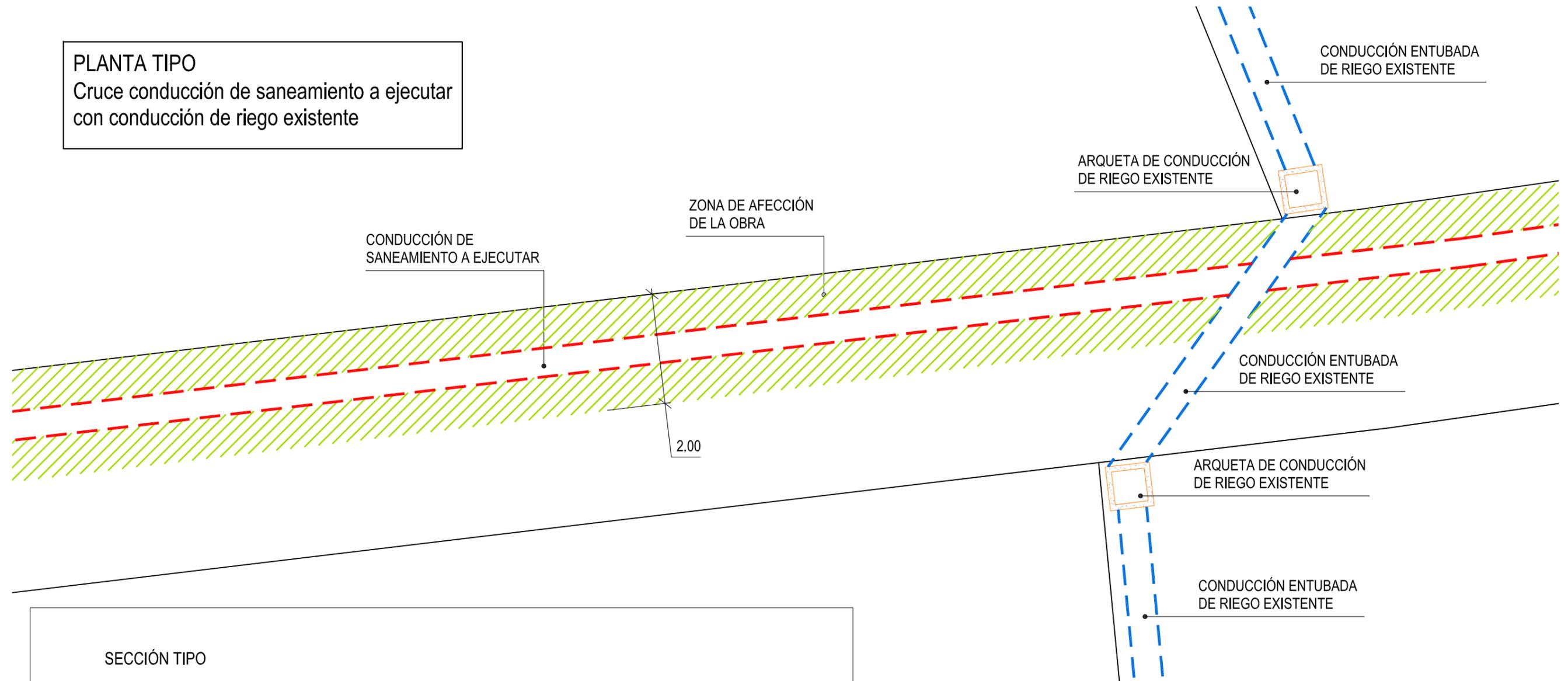
PLANTA



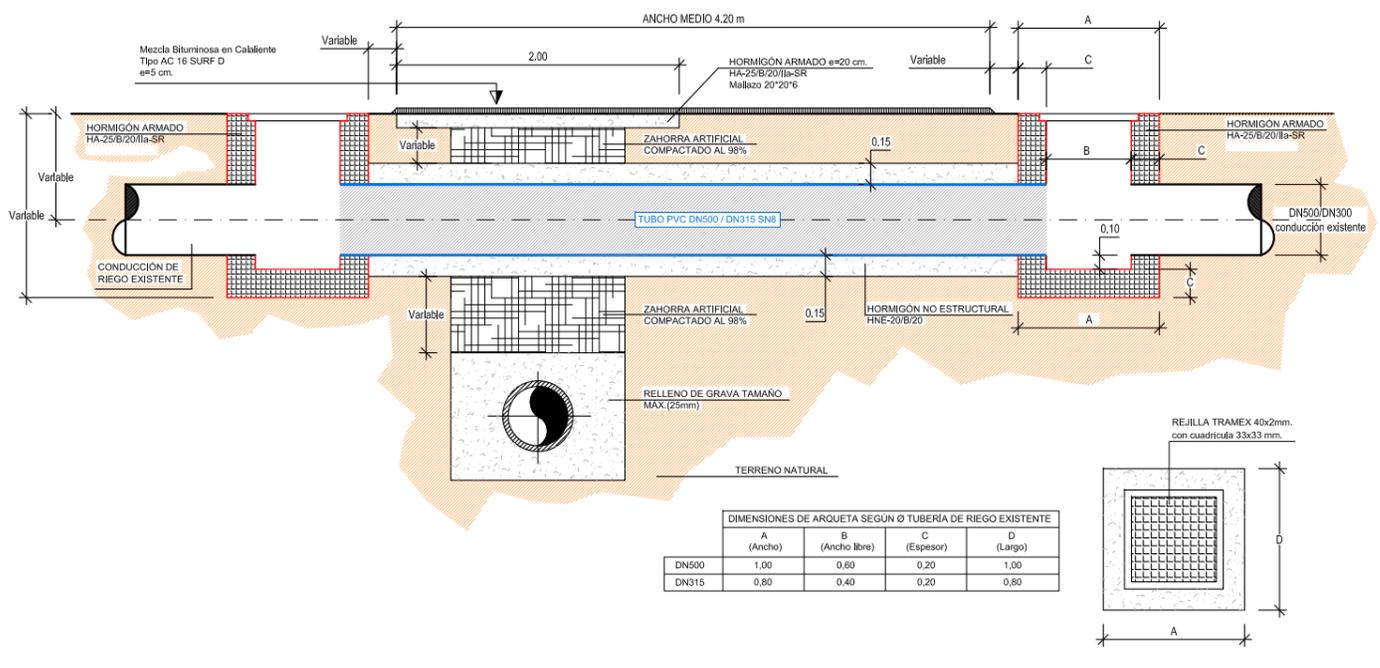
	Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA</b>		
	Proyecto: <b>COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ</b>		
Referencia:	P 30/2014-R1	Destino:	DG AGUA
Situación:	Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)		Escala: S/E
Plano:	SECCIONES TIPO Y DETALLE DE HINCA ACEQUIA MAYOR DE ALGUAZAS		Fecha: Marzo-2015
Nº Plano:	06	Revisión:	<input type="checkbox"/>
Equipo redactor:	Ingeniero de Organización Industrial Ingeniero Técnico Industrial	I.T.O.P. e Ingeniero Civil	Ingeniero Industrial
 Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)	ANTONIO CAMPILLO GARCÍA	DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN	JOSÉ JUAN REYES VILLA

# PLANTA TIPO

Cruce conducción de saneamiento a ejecutar con conducción de riego existente



## SECCIÓN TIPO





Promotor:

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

---

Proyecto:

**COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ**

Referencia: P 30/2014-R1

Destino: DG AGUA

---

Situación: Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)

Plano: **DETALLE TIPO DE CRUCE CON TUBERÍAS DE RIEGO EXISTENTE**

Nº Plano: **07**

Escala: 1/75 1/50

Fecha: **Marzo-2015**

Revisión:

---



Ayuntamiento de  
**CEUTÍ**  
(Oficina Técnica Municipal)

Equipo redactor:

Ingeniero de Organización Industrial  
Ingeniero Técnico Industrial

**ANTONIO CAMPILLO GARCÍA**

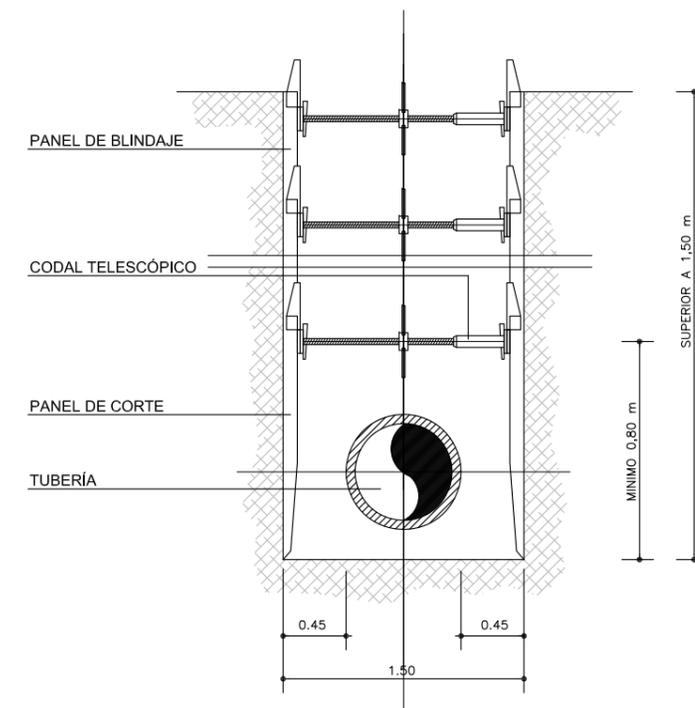
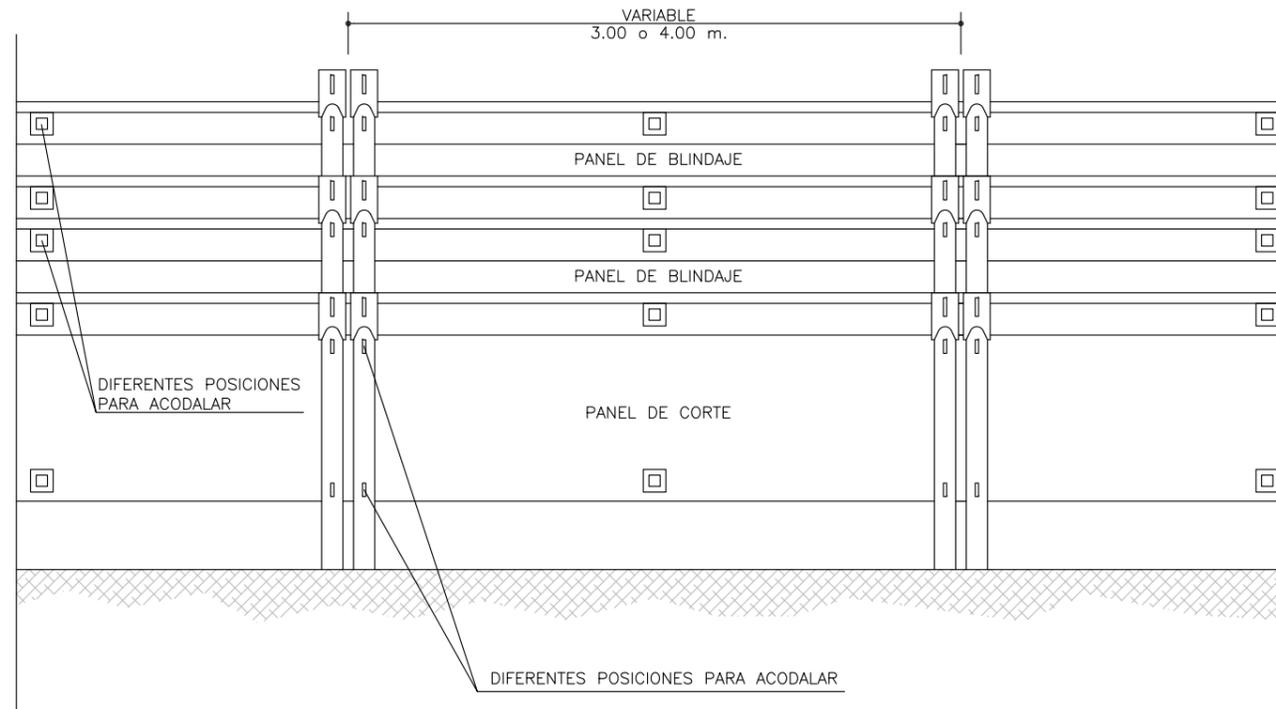
I.T.O.P. e Ingeniero Civil

**DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN**

Ingeniero Industrial

**JOSÉ JUAN REYES VILLA**

# Zanja Tipo Detalle de entibación mecánica



**NOTA:**

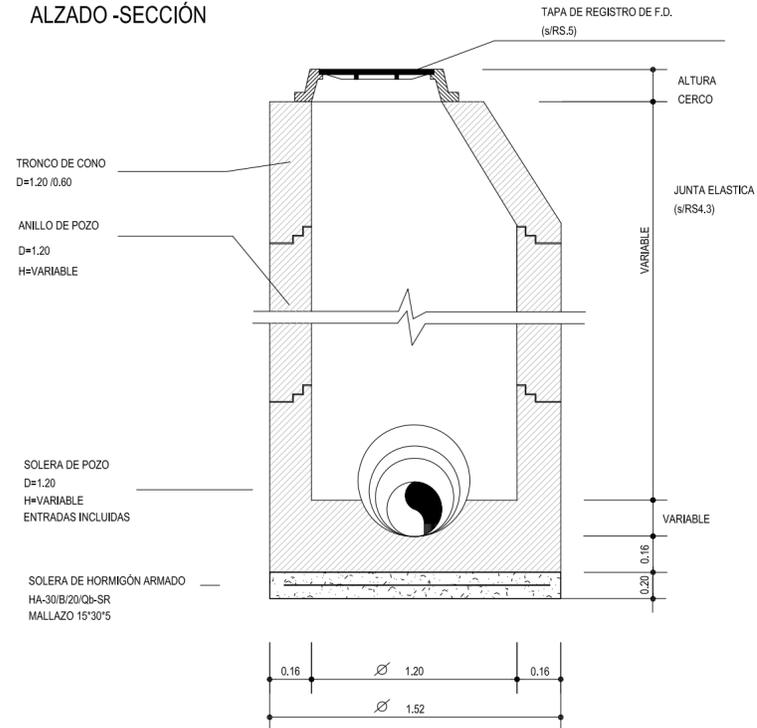
- EL TIPO DE ENTIBACIÓN SE JUSTIFICA EN EL PROYECTO.
- LOS HUECOS PRODUCIDOS AL RETIRAR LA ENTIBACIÓN SE RELLENARÁN CON GRAVILLA U HORMIGÓN EN MASA DE CONSISTENCIA FLUIDA SEGÚN EL MATERIAL DE RELLENO EMPLEADO EN LA ZANJA.
- EN ZANJAS DE PROFUNDIDAD INFERIOR A 1.50 m, NO SERÁ NECESARIO EL DISPONER DE ENTIBACIÓN, SALVO QUE EL ESTUDIO GEOTÉCNICO CONCLUYA LO CONTRARIO, Y/O A LA VISTA DE LA EXCAVACIÓN REALIZADA EL DIRECTOR DE OBRA LO ESTIME NECESARIO.
- ALTURA ÚTIL SE CORRESPONDE CON H.
- LA LIMITACIÓN MÍNIMA DE LA ALTURA LIBRE ENTRE EL FONDO DE LA ZANJA Y LOS CODALES INFERIORES ES DE 0.80 m.

	Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA</b>		
	Proyecto: <b>COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ</b>		
Referencia:	P 30/2014-R1	Destino:	DG AGUA
Situación:	Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)	Escala:	S/E
Plano:	DETALLE DE ENTIBACIÓN EN ZANJAS	Fecha:	Marzo-2015
Nº Plano:	08	Revisión:	<input type="checkbox"/>
Equipo redactor:	Ingeniero de Organización Industrial Ingeniero Técnico Industrial	I.T.O.P. e Ingeniero Civil	Ingeniero Industrial
 Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)	ANTONIO CAMPILLO GARCÍA	DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN	JOSÉ JUAN REYES VILLA

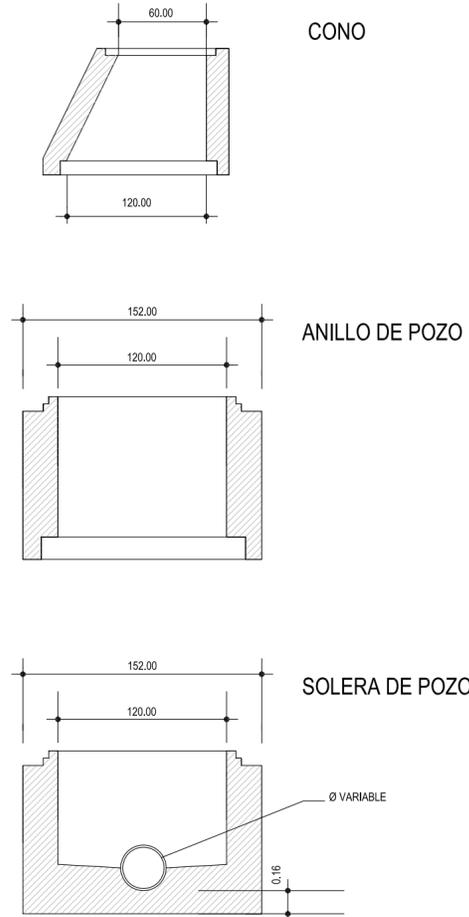
NORMAS	EN 124
CALIDAD	UNE 41-300-87
MATERIALES	ISO 1083-1976

PESO 57 KG.  
CARGA ROTURA 40 T.

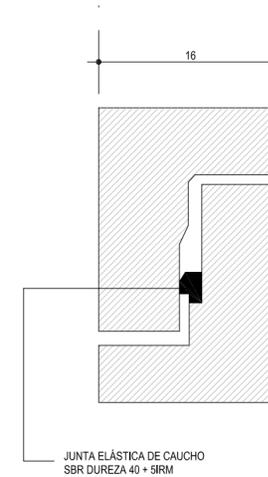
### ARQUETA PREFABRICADA ALZADO -SECCIÓN



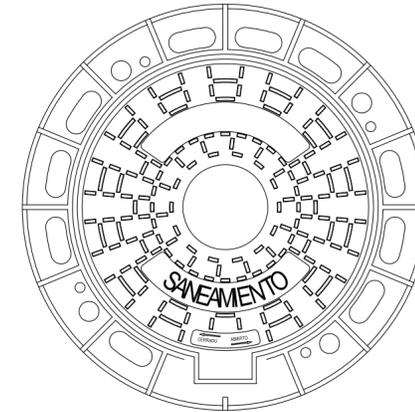
### ARQUETA PREFABRICADA MODULOS PREFABRICADOS



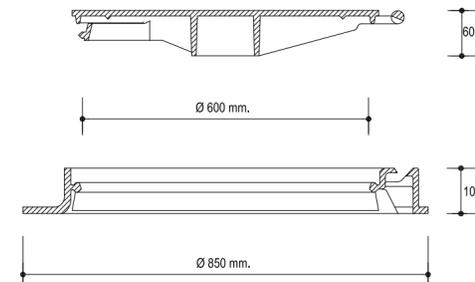
### TIPO DE JUNTA DE UNIÓN ENTRE MÓDULOS



### PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN



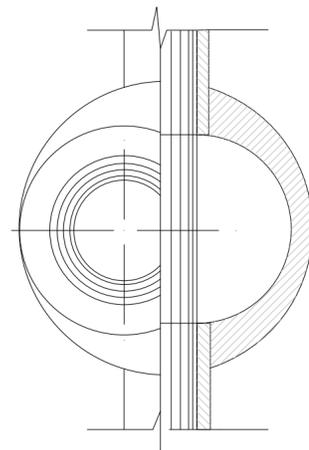
### SECCIÓN TAPA Y ANILLO DE FUNDICIÓN



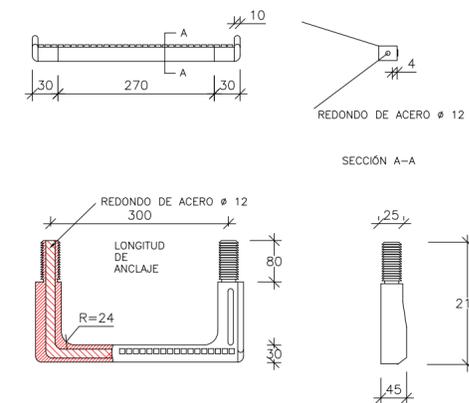
### CONJUNTO TAPA Y ANILLO DE FUNDICIÓN



### PLANTA



### PATE DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO



Cotas en milímetros

ELEMENTOS PREFABRIC.	MEDIDAS Ø	PESO	ESPESOR CMS.
CONO	120/62.5	1000	16
	120/25	400	16
ANILLO	120/50	800	16
	120/100	1600	16
SOLERA DE POZO	120/70	-	-
	120/80	-	-
	120/90	-	-
	120/100	-	-
	120/110	-	-

ESCALA=1:20

TODOS LOS ELEMENTOS FABRICADOS CON CEMENTO RESISTENTE A LOS SULFATOS (SR)

	Promotor: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua <b>DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA</b>	
	Proyecto: <b>COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS T.M. DE CEUTÍ</b>	
Referencia:	P 30/2014-R1	Destino: DG AGUA
Situación:	Paraje Lirón-Paraje Puente Mazadar-Cmno. del Grillo T.M. de CEUTÍ (Murcia)	Escala: S/E
Plano:	DETALLE DE POZOS DE SANEAMIENTO	Fecha: Marzo-2015
Nº Plano:	09	Revisión: <input type="checkbox"/>
Equipo redactor:	Ingeniero de Organización Industrial Ayuntamiento de CEUTÍ (Oficina Técnica Municipal)	I.T.O.P. e Ingeniero Civil Ingeniero Industrial ANTONIO CAMPILLO GARCÍA DOMINGO A. SÁNCHEZ SAORÍN JOSÉ JUAN REYES VILLA



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO DE **COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – T.M. DE  
CEUTÍ**

EMPLAZAMIENTO: Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ  
30.562 Ceutí (Murcia)

PROMOTOR: **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**P  
L  
I  
E  
G  
O  
D  
E  
P  
T  
P**



## **ÍNDICE**

### 0. GENERALIDADES

- 0.1. Definición y ámbito de aplicación.
- 0.2. Documentos que definen las obras y que sirven de base a la contrata, y relación entre estos documentos.
- 0.3. Representantes de la administración y del contratista.
- 0.4. Obras accesorias.
- 0.5. Reglamentación y disposiciones oficiales.

### 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

- 1.1. Colector general.
- 1.2. Reposición de servicios.
- 1.3. Reposición de pavimentos.

### 2. MATERIALES BÁSICOS.

- 2.1. Condiciones generales.
- 2.2. Condiciones de las aguas a utilizar.
- 2.3. Condiciones de las arenas.
- 2.4. Condiciones de las gravas.
- 2.5. Condiciones de las zahorras.
- 2.6. Condiciones de las tierras.
- 2.7. Condiciones de los cementos.
- 2.8. Condiciones de los hormigones.
  - 2.8.1. Condiciones generales
  - 2.8.2. Materiales
  - 2.8.3. Tipificación.
  - 2.8.4. Dosificación.
  - 2.8.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- 2.9. Acero en barras corrugadas.
- 2.10. Mallas electrosoldadas.
- 2.11. Condiciones de los puntales.
- 2.12. Condiciones de los paneles metálicos para encofrado
- 2.13. Encofrados especiales y cimbras.
- 2.14. Condiciones de los elementos modulares para entibaciones y apuntalamientos.
- 2.15. Tuberías, condiciones generales.
- 2.16. Condiciones de los tubos de PVC.
- 2.17. Condiciones de los tubos de polietileno de alta densidad.
- 2.18. Condiciones de materiales auxiliares para pozos de registro.
- 2.19. Materiales auxiliares para arquetas.
- 2.20. Condiciones de las mezclas bituminosas en caliente.
- 2.21. Otros materiales.
- 2.22. Examen y prueba de los materiales. Materiales defectuosos.

### 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

- 3.1. Desbroce del terreno.
- 3.2. Derribos de cimientos y contenciones.
- 3.3. Demoliciones de elementos de vialidad y pavimentos.
- 3.4. Excavaciones de zanjas, pozos y cimientos.
- 3.5. Apuntalamientos y entibaciones.
- 3.6. Relleno y compactación de zanjas y pozos.
- 3.7. Terraplenado y compactación de tierras y áridos.
- 3.8. Pozos de registro.



- 3.9. Elementos auxiliares para pozos de registro.
- 3.10. Instalación de tuberías.
- 3.11. Arquetas cuadradas para canalizaciones.
- 3.12. Pavimentos de mezcla bituminosa en caliente.
- 3.13. Hormigonado.
- 3.14. Encofrado.
- 3.15. Acero en barras corrugadas.
- 3.16. Mallas electrosoldadas.
- 3.17. Obras no especificadas en el presente Pliego.
- 3.18. Señalización durante las obras.
- 3.19. Seguridad y salud.

#### 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

- 4.1. Condiciones generales.
  - 4.1.1. Precios unitarios
  - 4.1.2. Materiales sustituidos
  - 4.1.3. Unidades de obra no previstas.
  - 4.1.4. Obra aceptable e incompleta.
  - 4.1.5. Medición y abono.
- 4.2. Medición y abono de las unidades de obra.
  - 4.2.1. Excavaciones.
  - 4.2.2. Encofrados y hormigones.
  - 4.2.3. Tuberías.
- 4.3. Tratamiento de no conformidades.
  - 4.3.1. Hormigones.
  - 4.3.2. Relleno de zanjas.

#### 5. DISPOSICIONES GENERALES.

- 5.1. Personal de contratista.
- 5.2. Libro de Órdenes.
- 5.3. Programas de trabajo.
- 5.4. Plazos de ejecución y garantía.
- 5.5. Recepción
- 5.6. Ensayos.
- 5.7. Contradicciones y omisiones del proyecto.
- 5.8. Permisos y licencias.
- 5.9. Gastos a cargo del contratista.

#### 6. ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA



## **0. GENERALIDADES**

### **0.1. Definición y ámbito de aplicación.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pretende recoger todas las especificaciones técnicas de aquellas unidades que hayan de ejecutarse para la perfecta y completa realización de los trabajos.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo "PPTP"), constituye el conjunto de normas que, juntamente con lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Las relaciones contractuales entre el Contratista y la Administración y fijar la Normativa Legal a la que tanto aquellos trabajos como estas Entidades están sujetas.

Las instrucciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación a la construcción, dirección e inspección de las obras que se definen en el "*PROYECTO DE COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS-TM DE CEUTÍ*".

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "PPTG" aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

El citado Documento se considera modificado por las Ordenes Circulares 21-1-88 (BOE nº 29), 8-5-1989 (BOE nº 118), 28-9-1989 (BOE nº 242), Nº 322/97, N 325/97, Nº 326/2000, Nº 5/2001 y Nº 10/2002.; Ordenes Ministeriales de 27-12-99, 28-12-99 y de 13-2-02.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General en caso de que la Dirección facultativa así lo determine.

### **0.2. Documentos que definen las obras y que sirven de base a la contrata, y relación entre estos documentos.**

La definición de las obras, en cuanto a su naturaleza y características físicas, queda establecida en el presente Pliego.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen geoméricamente las obras.

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ésta tenga precio en el presupuesto.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que, por el Ingeniero o el Contratista, se advierta en estos documentos, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación de Replanteo.

Según el vigente Pliego de Condiciones Generales para la contratación de Obras Públicas, en sus artículos 5 y 7, los documentos que sirven de base a la contrata son los siguientes:

1. El presente Pliego de Condiciones.
2. Los cuadros de precios.
3. Los planos, teniendo en cuenta que los de detalle son preceptivos frente a los de conjunto, en lo que a cotas y disposiciones se refiere.
4. Los Presupuestos Parciales y el General de Licitación.
5. Los Planos de ejecución y de detalle y las órdenes escritas que, con arreglo a este Pliego, dicte el Ingeniero.

En caso de incompatibilidad, hay que tener en cuenta que cada documento excluye a los siguientes y es excluido por los anteriores.

De estos documentos, la Contrata puede pedir copia, pagando los gastos materiales de su confección.

### **0.3. Representantes de la administración y del contratista.**

La Entidad contratante designará al Ingeniero Director de las Obras que, por sí o por aquellas personas que él designe para su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, asumiendo la representación de la Administración frente al Contratista.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará al técnico competente que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieren durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse de él sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Ingeniero Director de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.



El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Se hará constar en él las instrucciones que el Ing. Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Libro de incidencias. Constarán en el libro de incidencias todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cual ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de incidencias".

#### **0.4. Obras accesorias.**

A los efectos de este Pliego, se entiende por obras accesorias: la apertura de cauces artificiales para desagüe, las rectificaciones o desvíos de obras, cauces o conducciones existentes, la consolidación de obras ya construidas que pudieran ser afectadas, y en general cuantas obras de importancia secundaria no se hayan previsto (sin que exista proyecto o condiciones para el Contratista). En ningún caso podrá entenderse que estas obras representan modificación del Contrato.

Las obras accesorias se construirán con arreglo a los proyectos particulares que redacte el Ingeniero



durante la ejecución de las obras, según se vaya conociendo su necesidad, quedando sujetas a las condiciones del presente Pliego que le sean aplicables y a las que rijan para las demás obras semejantes que tengan proyecto definitivo.

#### **0.5. Reglamentación y disposiciones oficiales.**

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la ley de contratos de las administraciones publicas.
- Pliego de cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Normativa urbanística del Municipio. Prescripciones de Carácter Local.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 y las modificaciones realizadas del mismo por orden circular.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua potable, aprobado por O. de 28 de julio de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. de 15 de diciembre de 1.986).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002, modificado por R.D. 560/2010 de 7 de mayo)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el RDL 1/2001, de 20 de julio.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- RC-08 Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.
- "Normas UNE vigentes, del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afectan a los materiales y obras del presente proyecto".
- Normas de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obra" (31-8-87).
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario
- Ley 54/03 de reforma del Marco Normativo en Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, modificada parcialmente por la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el RD 337/2010 de 19 de marzo.
- R.D. 485/1997 Sobre señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997 Sobre las normas mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 Sobre manipulación de cargas.
- R.D. 488/1997 Sobre condiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo con pantallas de visualización.
- R.D. 664/1997 Sobre la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.
- R.D. 667/1997 Sobre la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos.



- R.D. 773/1997 Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de protección personal.
- R.D. 1215/1997 Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97).
- Normas UNE que sean de aplicación a los materiales contemplados en el presente proyecto.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de ejecución de las obras o de sus instalaciones auxiliares.

## **1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **1.1. Colector general.**

El colector general de aguas residuales tiene una longitud total de 1.582 ml. y su ejecución se divide en 2 fases.

#### **Las secciones y tipología de las tuberías son:**

El colector general de aguas residuales tiene una longitud total de 1.639,62 ml. y su ejecución se prevé en una sola fase.

Las características del colector empleado son:

- Tubería de PVC de pared estructurada color teja, de diámetro exterior 500 mm, con una resistencia de 8 kN/m<sup>2</sup> y unión por junta elástica.

Para el paso bajo la acequia mayor de Alguazas, se prevé un cruce mediante hinca de las siguientes características:

- Tubería de acero para encamisado del colector de DN 800 mm.

En la ejecución de la hinca es necesario realizar la excavación de un foso de dimensiones 10.50 x 4 m para poder emplazar la máquina de empuje junto con los tubos. La máquina de empuje consta de unos sistemas hidráulicos que apoyándose en el muro de reacción, hincan los tubos. La máquina tiene unas dimensiones aproximadas de 3 x 4 m y los tubos a hincar tienen una longitud de 6 m. La profundidad de la excavación del foso vendrá determinada por la profundidad de la hinca, que se estima en 4,30 m. Todos los detalles quedan perfectamente definidos en los planos correspondientes.

El montaje de la tubería, se efectuará una vez realizada la zanja, sobre una base de 10 cm. de espesor de material filtrante, ejecutada con grava de tamaño máximo de árido 40 mm, y cama de arena de 10 cm. de espesor, con relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo con la misma arena, y posterior relleno de la zanja con zahorra artificial en capas compactadas al 98 % del P.M. En el montaje de la tubería, se prestará especial atención a la pendiente planteada en el perfil longitudinal, debiendo verificar en todo momento el cumplimiento de los desniveles establecidos por proyecto.

En el colector de saneamiento se ejecutarán pozos de registro, a una distancia comprendida entre 40 y 50 ml. aproximadamente y coincidiendo con los cambios de dirección en planta y las intersecciones con calles u otros servicios.

Los pozos de registro serán de 1.20 m de diámetro interior, con anillos y conos de hormigón prefabricados, colocados sobre solera de hormigón HA-30/B/20/Qb, y cemento sulfurresistente, de 20 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de acero.

Las tapas de cerramiento de los pozos serán de fundición dúctil, articulada, acerrojada y junta de elastómero, de DN 600 mm, con carga de rotura 40 t. (D 400), fabricada según la norma EN 124.



## **1.2. Reposición de servicios.**

Dado que todo el itinerario discurre por camino público en zona rural, se ha previsto la reposición de las canales de riego, red de abastecimiento rural y cunetas afectadas. No existen en el itinerario, canalizaciones de electricidad, telefonía, gas, etc. Se discurre en paralelo con el antiguo colector de presión que procede de la EBAR y junto al lateral del camino.

En los planos correspondientes, figuran todas las reposiciones previstas en los cruces con los servicios existentes, así como las demoliciones y reposiciones del pavimento necesarias.

## **1.3.- Reposición de pavimentos**

Se prevé la adecuada reposición de los pavimentos en los que se actúa:

- Camino del Lirón: Restitución mediante M.B.C. tipo AC 16 surf D de 5 cm de espesor.
- Camino del Grillo: Restitución mediante M.B.C. tipo AC 16 surf D de 5 cm de espesor.

## **2. MATERIALES BÁSICOS.**

### **2.1. Condiciones generales.**

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán la normativa vigente y en especial la normativa relacionada en el apartado 0.5 del presente PPTP que les sea de aplicación. En caso de discrepancias entre la normativa relacionada será la Dirección Técnica de la obra quien dirima que precepto deberá cumplirse al respecto.

El contratista informará al Director de la obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento de empleo con objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que considere necesarios. Todos los materiales que se vayan a utilizar en la obra deberán ser previa y expresamente aprobado por la Dirección facultativa, siendo posible sin otra justificación el rechazo automático en aquellos que se hayan utilizado sin este trámite previo, sin que haya objeto de pago alguno por ello.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material no presupondrá la renuncia al derecho de su posterior rechazo, si se comprobara defectos de calidad o de uniformidad.

En caso de rechazo, el contratista estará obligado a retirar el material y/o la unidad de obra ejecutada dejando la obra en idénticas condiciones al estado previo a la puesta en obra de la unidad afectada sin derecho a abono alguno y haciéndose cargo de todos aquellos perjuicios que hubiera causado la utilización del material rechazado.

En caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente PPTP, el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, etc. que pueda lograr de los fabricantes, al objeto de demostrar ante el Director la idoneidad del producto seleccionado y proceder al citado trámite de aprobación.

Si la información y garantías no bastaran al Director, es podrá ordenar la realización de ensayos recurriendo a laboratorios especializados. En caso de disconformidad prevalecerá el criterio del Director.

Todo material no aceptado será inmediatamente retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

Todos los ensayos realizados para la aceptación de los materiales así como todos aquellos que se realicen al amparo de la normativa citada en el apartado 0.5 y del presente PPTP serán realizados por laboratorios o entidades conforme indicaciones de la Dirección Facultativa y con cargo al contratista sin que por ello tenga derecho a abono alguno.



## **2.2. Condiciones de las aguas a utilizar.**

Definición Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- Elaboración de hormigón.
- Elaboración de mortero.
- Elaboración de pasta de yeso.
- Riego de plantaciones.
- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases.
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc. Características generales

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

- Exponente de hidrógeno PH ( UNE 7-234 )  $\geq 5$
- Total de sustancias disueltas ( UNE 7-130 )  $\leq 15$  g/l
- Sulfatos, expresados en  $SO_4^{2-}$  ( UNE 7-131)  $\leq 1$  g/l
- Ion cloro, expresado en  $Cl^-$  ( UNE 7-178 )  $\leq 6$  g/l
- Hidratos de carbono ( UNE 7-132 ) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter  $\leq 15$  g/l

Si tiene que utilizarse para la confección de un hormigón destinado a una estructura con armaduras pretensadas o postensadas el límite del ion cloro  $Cl^-$  (UNE 7-178) es de  $\leq 0,25$  g/l.

### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

### Normativa de obligado cumplimiento

EHE-08- Instrucción de Hormigón estructural.

PG-3.

## **2.3. Condiciones de las arenas.**

### Definición

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas o silíceas o mármoles blancos y duros.

Se han considerado los siguientes tipos:

Arena de mármol blanco.

Arena para confección de hormigones, de origen:

- De piedra calcárea.
- De piedra granítica o silícea.
- Arena para la confección de morteros. Características generales

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la D.F.

### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.



Normativa de obligado cumplimiento *Arena para la confección de hormigones*: EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural. *Arena para la confección de morteros*:

#### **2.4. Condiciones de las gravas.**

##### Definición

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:

Confección de hormigones.

Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos.

Material para drenajes.

Material para pavimentos. Su origen puede ser:

- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales.
- Áridos procedentes del reciclaje de derribos de construcción. Los áridos naturales pueden

ser:

- De piedra granítica o silícea.
- De piedra caliza.

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo.
- Áridos reciclados procedentes de hormigón.
- Áridos reciclados mixtos.
- Áridos reciclados prioritariamente naturales.

##### Características generales

Los áridos procedentes de reciclaje de derribo no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y ser la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

##### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

##### Normativa de obligado cumplimiento

*Grava para la confección de hormigones*:

EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

*Grava para pavimentos*:

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE)



Nº 213 del 5,9), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del 3.2.), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE Nº 242 del 9.10).

*Grava para drenaje*

5-1-IC 1965 Instrucción de Carreteras Drenajes.

5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenajes superficiales.

**2.5. Condiciones de las zahorras.**

Definición

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de central. En el relleno de zanjas se utilizarán zahorras artificiales, compuesta por áridos de machaqueo.

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Cernido ponderal acumulado (%)		
Tamiz UNE		
ZA ( 40 )	ZA ( 25 )	ZÄÄ
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50 % para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT - 354/74) <= 35

Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

Tráfico T0 y T1 ..... < 30

Resto de tráfico ..... < 35

Equivalente de arena (NLT- 113/72):

- Tráfico T0 y T1 ..... > 35
- Resto de tráfico ..... > 30

El material será no plástico, según las normas NLT - 105/72 y NLT - 106/72.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De forma que no se alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.

Normativa de obligado cumplimiento

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T ;Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999



(BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras. Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

## 2.6. Condiciones de las tierras.

### Definición

Tierras naturales procedentes de excavaciones y de aportación.

Se han considerado los siguientes tipos, conforme a lo indicado en el PG3:

- Tierra seleccionada.
- Tierra adecuada.
- Tierra tolerable. *Tierra seleccionada*

Elementos de tamaño superior a 8 cm.<sup>2</sup>: Nulo Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm. (UNE 7-050):

<25% Límite líquido (NLT - 105/72): < 30 Índice de plasticidad: <10 Índice CBR (NLT - 111/78): >10

Inflado dentro del ensayo CBR: Nulo Contenido de materia orgánica: Nulo *Tierra adecuada*:

Elementos de medida superior a 10 cm.<sup>2</sup>: Nulo Límite líquido (NLT- 105/72): <40 Densidad del Próctor

normal  $\geq 1,750 \text{ Kg./dm}^3$  Índice CBR (NLT - 111/78): >5 Inflado dentro del ensayo CBR:<2% Contenido

de materia orgánica: <1% *Tierra tolerable*:

Contenido de piedras de  $D > 15 \text{ cm.}^2$ :  $\leq 25\%$  en peso. Se cumplirán una de las siguientes condiciones:

A:

Límite líquido (L.L.): <40 B:

Límite líquido (L.L.): <65 Índice de plasticidad:  $> (0,6 \times \text{L.L.} - 9)$  Densidad del Próctor normal:  $\geq 1,450$

$\text{kg./dm}^3$  Índice CBR (NLT - 111/78): >3 Contenido de materia orgánica: <2% Condiciones de suministro y

### almacenaie

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus condiciones.

### Normativa de obligado cumplimiento

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras

y puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: : O.M. del 31.7.86 ( BOE Nº 213 del 5.9 ), O.M. del 21.1.88 (BOE Nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE Nº 118 del 18.5), O.M. del 18.9.89 ( BOE Nº 242 del 9.10 ), O.M. del 27.12.99 (BOE, 22.1.00) y O.M. del (BOE 28.1.00), O.FOM 1382 DEL 16-5-02 (BOE 11-6-02).

## 2.7. Condiciones de los cementos.

### Empleo

Los tipos de cemento a utilizar en este Proyecto serán los denominados Portland y Portland con adiciones.

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las Obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que los ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

### Prescripciones y características de los cementos

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en el RC-08 Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos y en el Art. 202 de la Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000) "Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados).

Además, cumplirá, entre otras, las siguientes Normas UNE citadas:

- UNE 80 301:1996. Cementos comunes. "Composición, especificaciones y criterios de conformidad".



- UNE 80 303:1996. Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar
- UNE 80 305:1996. Cementos Blancos.
- UNE 80 306:1995. Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307:1996. Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310:1996. Cementos de aluminato de calcio.

Las características específicas de cada tipo de cemento serán las que a continuación se mencionan.

Portland (CEM I)

- Denominación. Cemento Portland.
- Designación. Tipo CEM I, clase 42,5R/.
- Composición principal: Clinker 95-99%
- Componentes adicionales: 1-5%
  
- Prescripciones mecánicas:
  - Resistencia a compresión mínima a 7 días. 20 N/mm.<sup>2</sup>.
  - Resistencia a compresión mínima a 28 días. 35 N/mm.<sup>2</sup>.
  - Resistencia a compresión máxima a 28 días. 55 N/mm.<sup>2</sup>.
- Prescripciones físicas:
  - Principio de fraguado > 60 min.
  - Final de fraguado < 12 horas.
  - Expansión Le Chatelier (máx.) 10 mm..
- Características químicas:
  - Pérdida al fuego (PF) 5% (máx.).
  - Residuo insoluble (RI) 5% (máx.).
  - Trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) 4% (máx.).
  - Cloruros (Cl) 0,1% (máx.).

Portland con escoria resistente a los sulfatos (CEM II 42.5 R/SR)

Denominación: Cemento portland con escoria, resistente a los sulfatos (CEM II 42.5 R/SR).

Designación: Tipo CEM II - S/42.5R/SR.

- Composición principal:

Clinker: 65-94%.

Escoria Siderúrgica (S): 6 - 35 %.

- Componentes Adicionales:

Pueden ser uno o varios entre escoria siderúrgica, puzolana natural, cenizas volantes o <filler> calizo, a menos que sea un componente principal del cemento. La proporción en tanto por ciento estará comprendida entre 0 y 5.

Prescripciones mecánicas: Resistencia a compresión mínima a 2 días: 13,5 N/mm.<sup>2</sup> Resistencia a compresión mínima a 28 días: 35 N/mm.<sup>2</sup> Resistencia a compresión máxima a 28 días: 55 N/mm.<sup>2</sup>

Prescripciones físicas: Igual que el Portland (I-42.5R).

- Prescripciones químicas:

Pérdida al fuego (PF): 5% (máx.)

Residuo insoluble (RI): 5% (máx.)

Trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>): 4,5% (máx.)

Cloruros (Cl): 0,1% (máx.)



### Prescripciones adicionales a los cementos resistentes a los sulfatos (SR).

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos aquellos que por su composición y por la constitución de su clinker cumplan las prescripciones del vigente Pliego RC-97.

Para el caso particular del cemento Portland con escoria será:

CARACTERÍSTICAS	PORTLAND CON ESCORRENTIA (II-S)
C <sub>3</sub> A Máx. (%)	6
C <sub>3</sub> A + C <sub>4</sub> AF Máx. (%)	22

(\*) Los contenidos de C<sub>3</sub>A y C<sub>4</sub> AF se determinarán según las Normas UNE 80.304/86.

### Prescripciones y características generales

En general los cementos a utilizar en proyecto cumplirán las condiciones siguientes:

- La expansión en la prueba de autoclave habrá de ser inferior al siete por mil (0,7‰).
- El contenido de cal total libre en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico), determinado según el método de ensayo UNE 7.251 (ASTM C114-61), deberá ser inferior al uno con dos por ciento (1,2%) del peso total.
- El contenido de aluminio tricálcico (C<sub>3</sub>A) no excederá del seis por ciento (6%) del peso del cemento.
- El contenido de silicato tricálcico (C<sub>3</sub>S) no excederá del cincuenta por ciento (50%) del peso del cemento.  
c) Es admisible sustituir la condición d) por la siguiente: la suma del contenido en el cemento de aluminato tricálcico (C<sub>3</sub>A) y de silicato tricálcico (C<sub>3</sub>S) no excederá del cincuenta y ocho por ciento (58%) del peso del cemento. Presentará un contenido en ferroaluminato tetracálcico FAC<sub>4</sub> tal que la suma de los contenidos de AC<sub>3</sub> y FAC<sub>4</sub> sea inferior al 18%.
- El Cálculo de los contenidos de C<sub>3</sub>A y C<sub>3</sub>S se hará por el concepto de la composición potencial del cemento.
- Las resistencias del mortero normal de cemento en ensayos realizados de acuerdo con el Pliego de Condiciones para recepción de Conglomerantes Hidráulicos, deberán alcanzar a los veintiocho días (28) y sobre el noventa por ciento (90%) de las probetas, una resistencia no inferior a cuatrocientos kilogramos por centímetros cuadrados (400 Kg./cm<sup>2</sup>).
- El cemento habrá de tener características homogéneas durante la ejecución de cada obra, y no deberá presentar desviaciones en su resistencia, a la rotura por compresión a los veintiocho días (28), superiores al diez por ciento (10%) de la resistencia media del noventa por ciento (90%) de las probetas ensayadas, eliminando el cinco por ciento (5%) de los ensayos que hayan dado resistencias más elevadas, y el cinco por ciento (5%) de los ensayos correspondientes a las resistencias más bajas.  
El número mínimo de resultados de ensayos para aplicar la anterior prescripción será de treinta (30).
- La norma anterior relativa a la regularidad de la resistencia a compresión puede sustituirse por la equivalencia siguiente:  
  
El coeficiente de dispersión (desviación media cuadrática relativa) de los resultados de rotura a compresión a veintiocho (28) días, considerados como mínimo treinta (30) resultados, no será superior a seis centésimas (0,06).
- La temperatura del cemento a su llegada a la obra no será superior a sesenta grados centígrados (60°), ni a cincuenta grados centígrados (50°) en el momento de su empleo.

### Recepción y almacenamiento

El cemento para hormigón, mortero o inyecciones será suministrado por el Contratista. El cemento debe estar libre de grumos, clinker no cocido, fragmentos de metal u otro material extraño. Además no debe haber sufrido ningún daño cuando se vaya a usar en el hormigón.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se traspasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70°C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40° C (o de la temperatura ambiente más 5°C, si ésta resulta mayor). De no



cumplirse los límites citados, deberá comprobarse mediante ensayo que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio del párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando el ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyen terrones si se hubiesen formado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

## **2.8. Condiciones de los hormigones.**

### **2.8.1. Condiciones generales.**

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, áridos y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

### **2.8.2. Materiales.**

Los materiales que necesariamente se utilizan son los definidos para estas obras en los artículos del presente Pliego de Condiciones y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

### **2.8.3. Tipificación.**

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica especificada del hormigón a los veintiocho días, tipo de consistencia, tamaño máximo del árido en milímetros y la designación del ambiente (clase de exposición), de acuerdo con el artículo 39.2 de la EHE-08, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente tabla:

HORMIGÓN TIPO	Rk A N/mm. <sup>2</sup>	COMPRESIÓN	EMPLEO
HA-30/B/20/Qb	30		Hormigón armado
HA-25/B/20/Ila	25		Hormigón armado
HNE-20/B/20	20		Hormigón no estructural

### **2.8.4. Dosificación.**

La dosificación de los materiales debe en todo caso, ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras y se atenderá a las prescripciones que según los artículos 37.3.1 y 37.3.2 dicta la norma EHE de acuerdo a la clase de exposición adoptada. La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

Dosificación del cemento se hará en kilogramos por metros cúbicos.

Dosificación de los áridos: La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por m<sup>3</sup>.

Dosificación del agua: La dosificación del agua se hará por metro cúbico.



Dosificación de los aditivos:

Cuando se estime pertinente, podrá emplearse como adiciones del hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente Pliego.

Las dosificaciones deberán ser fijadas por el Ingeniero Director a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

### **2.8.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.**

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el Ingeniero Director.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que poseen las cualidades mínimas de resistencia.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams, y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo M.E. 1.8d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (M.E. 1.8d de la Instrucción Especial para Estructuras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).

Asimismo, si el Ingeniero Director lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete días y a los veintiocho días.

La fabricación del hormigón en la misma obra, deberá ser autorizada expresamente por el Ingeniero Director.

Los niveles de control se ajustarán a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y a lo que señale el director de la Obra.

### **2.9. Acero en barras corrugadas.**

#### Definición y características de los elementos

Definición:

Barras corrugadas de acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón. Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados. La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial. Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811). Medidas nominales:



Diámetro nominal e (mm.)	Área de la sección transversal S (mm. <sup>2</sup> )	Masa (Kg./m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm. <sup>2</sup> no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm. <sup>2</sup> no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación $f_s/f_y$ en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.  
(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Designación	Límite elástico Re (MPa)	Resist. a la tracción Rm (MPa)	Relación Re-real/ Re-nominal	Alarg. de rotura s/base de 5 diámetros	Alarg. total carga máx.	Relación Rm/Re
IB 400 SD	$\geq 400$	$\geq 480$	$\geq 1,20$	$\geq 20\%$	9%	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
IB 500 SD	$\geq 500$	$\leq 575$	$\geq 1,25$	$\geq 12\%$	8%	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

Composición química:

Análisis UNE 36-068	C % máx.	Ceq. (según UNE 36-068) % máx.	P % máx.	S % máx.	N % máx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36-068 y UNE 36-065): Nula

Tensión de adherencia (UNE 36-068 y UNE 36-065):

- Tensión media de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm.} : > 6,88 \text{ N/mm.}^2$
  - $8 \text{ mm.} < D < 32 \text{ mm.} : > (7,84-0,12 D) \text{ N/mm.}^2$



- $D > 32 \text{ mm.} : > 4,00 \text{ N/mm.}^2$
- Tensión de rotura de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm.} : > 11,22 \text{ N/mm.}^2$
  - $8 \text{ mm.} < D < 32 \text{ mm.} : > (12,74 - 0,19 D) \text{ N/mm.}^2$
  - $D > 32 \text{ mm.} : > 6,66 \text{ N/mm.}^2$
- Sección barra:
  - Para  $D < 25 \text{ mm.} : \geq 95\%$  sección nominal
  - Para  $D > 25 \text{ mm.} : \geq 96\%$  sección nominal
- Masa:  $\pm 4,5\%$  masa nominal.
- Ovalidad:

Diámetro nominal e (mm.)	Diferencia máxima (mm.)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Condiciones generales:

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
  - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
  - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
  - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
  - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
  - Resultado del ensayo de las características geométricas.
  - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
  - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres:  $< 1\%$ .

#### Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).



UNE 36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

### 2.10. Mallas electrosoldadas.

#### Definición y características de los elementos

Definición:

Malla de barras corrugadas o alambres corrugados, que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

Características generales:

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie (mm.): 5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14.

Cumplirán las especificaciones de la UNE 36-092.

Características de los nudos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Carga de rotura de los nudos:  $0,3 \times S_m \times R_e$  ( $S_m$  = Área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo) ( $R_e$  = Límite elástico garantizado de los nudos).
- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.
- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.
- Anchura del panel: 2,15 m.
- Longitud del panel: 6 m.

Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 retícula. Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25 mm. Características mecánicas:

Designación de los alambres	Ensayo doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$  d (diámetro mandril)	Ensayo de tracción			
		Límite elástico $f_y$ [N/mm.2]	Carga unitaria $f_s$ [N/mm.2]	Alargamiento de rotura [%] sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s/f_y$
B 500 T	8d	500	550	8	1,03

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a  $180^\circ$  y de doblado-desdoblado a  $90^\circ$  (UNE 36-068): Nula

Tensión media de adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro  $< 8$  mm.:  $> 6,88$  N/mm.<sup>2</sup>
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.:  $> 7,84$  y  $- 0,12 D$  N/mm.<sup>2</sup>
- Tensión de rotura por adherencia (EHE-08):
- Barras de diámetro  $< 8$  mm.:  $> 11,22$  N/mm.<sup>2</sup>
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.:  $> 12,74$  y  $- 0,19 D$  N/mm.<sup>2</sup>



- Tolerancias:
- Sección barra:
  - Para  $D < 25 \text{ mm.}$ :  $> 95\%$  sección nominal.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068 y UNE 36 065.

#### Condiciones de suministro y almacenaje condiciones generales

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
  - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
  - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
  - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
  - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
  - Resultado del ensayo de las características geométricas.
  - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
  - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres:  $< 1\%$

#### Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36092:1996 Mallas de acero para armaduras de hormigón armado.

### **2.11. Condiciones de los puntales.**

#### Definición

Piezas cilíndricas estrechas y largas para apuntalamiento.

Se han considerado el siguiente tipo:

- Puntal metálico telescópico
- Puntal metálico:
  - Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.
  - La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
  - Conservará sus características para el número de usos previstos.
  - Resistencia mínima a la compresión en función de la altura de montaje.

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto



directo con el suelo.

### **2.12. Condiciones de los paneles metálicos para encofrado.**

#### Definición

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

#### Características generales

Dispondrá de mecanismo para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancia:

Planeidad: 3mm./m.

$\leq 5$  mm./m.

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

### **2.13. Encofrados especiales y cimbras.**

#### Definición

Moldes, cimbras y elementos especiales para la confección de encofrado, de elementos de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos de elementos:

- Moldes circulares para encofrados de pilar, de madera machihembrada, de lamas metálicas y de cartón.
- Moldes metálicos para encofrados de cajas de interceptores, imbornales, sumideros y arquetas de alumbrado y de registro.
- Cimbras sencillas o dobles de entramados de madera o de tableros de madera.
- Encofrados curvos para paramentos, con plafones metálicos o con tableros de madera machihembrada.
- Aligeradores cilíndricos de madera.
- Encofrado metálico para piezas de lastre de hormigón.
- Mallas metálicas de acero, de 0,4 0 0,5 mm. de espesor, para encofrados perdidos.

#### Características generales

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no produzca alteraciones en su sección ni en su posición.

Tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos con el fin de absorber los esfuerzos propios de su función.

La unión de los componentes será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

La superficie del encofrado será lisa y no tendrá más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Tolerancias:

- Flechas: 5 mm./m
- Dimensiones nominales: 5 %
- Abarquillamiento: 5 mm./m

#### Moldes y cimbras de madera

La madera provendrá de troncos sanos de fibras rectas. No presentará signos de putrefacción, carcomas, nudos muertos ni astillas.



- Contenido de humedad de la madera: aprox. 12 %
- Diámetro de nudos vivos:  $\leq 1,5 \text{ cm.}^2$
- Distancia entre nudos de Diámetro máximo:  $\geq 50 \text{ cm.}^2$  Mallas metálicas de acero

Panel mallado de chapa de acero laminado en frío con nervios intermedios de esfuerzo.

Su diseño será de forma que su unión con otros elementos y su proceso de hormigonado no produzcan deformaciones de sus nervios ni altere su posición.

Si debe permanecer en contacto con yeso, éste será neutro, o bien mezclado con cal.

Resistencia: 38 - 43 Kg./mm.<sup>2</sup>

Límite elástico: 30 - 34 Kg./mm.<sup>2</sup>

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: de manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: en lugares secos y sin contacto directo con el suelo.

### **2.14. Condiciones de los elementos modulares para entibaciones y apuntalamientos.**

#### Definición:

Plafón metálico con estructura de rigidización, y elementos de apuntalamiento extensibles.

#### Características generales:

Su diseño, secciones, colocación de elementos de arriostramiento, etc., serán los adecuados para garantizar que soportar las presiones del terreno en las condiciones más desfavorables, sin deformaciones.

La superficie exterior del plafón será lisa, y no tendrá otros desperfectos que los ocasionados por los usos previstos.

Tendrá un sistema de ensamblaje con los plafones del lado, que garantice la continuidad del sistema una vez montado.

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: Horizontalmente sobre tablas de madera, si se apilan se separarán por maderas.

### **2.15. Tuberías, condiciones generales.**

#### Condiciones generales sobre tubos y piezas

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de calidad ni de la capacidad de desagüe.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estacas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercuten en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Diámetro nominal: el diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

Presiones: Se denomina presión normalizada o nominal (Pn) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica sin romperse, ni acusar falta de estanqueidad, la prueba a dicha presión normalizada.

Se llama presión de rotura (Pr) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en



el tubo igual a la carga nominal de rotura a tracción  $R_t$ , del material de que está fabricado:  $t = 2e/D R_t$ , siendo  $D$  el diámetro del tubo y " $e$ " el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo ( $P_t$ ) de una tubería estará compuesta de la presión de servicio, más las sobrepresiones, más el golpe de ariete.

#### Coeficiente de seguridad

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre, como mínimo:

$$P_r > 2 P_n$$

$$P_t > P_n/2$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$P_r/P_t > 4$$

#### Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

1. Marca de fábrica.
2. Diámetro interior en mm.
3. Presión normalizada en atmósferas.
4. Marca de identificación de orden, edad o serie.

## **2.16. Condiciones de los tubos P.V.C.**

### 2.16.1. DEFINICIÓN

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.F. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### 2.16.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de los tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado anterior.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

### 2.16.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

#### A) Materiales de tubos

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto



y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

1. Peso específico aparente.
2. Granulometría.
3. Porosidad el grano.
4. Índice de viscosidad.
5. Colabilidad.
6. Color.
7. Contenido máximo de monómero libre.
8. Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -610 por °C	UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
	79 °C	UNE 53126/79	
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	28.000 kp/cm2	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo.	500 kp/cm2	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción.	40 g/m2	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	0,2%	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.		UNE 53039/55	



#### B) Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de  $3 \times D$  Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

#### C) Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

#### D) Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

#### E) Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de  $(700 \pm 2)$  milímetros de longitud a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

### 2.16.4. CONTROL DE CALIDAD

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

### 2.16.5. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios



necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

#### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

#### 2.17. Condiciones de los tubos de polietileno de alta densidad.

##### CARACTERÍSTICAS

##### Módulo de elasticidad

El polietileno utilizado en la fabricación de tubos presenta todas las características reconocidas de las resinas termoplásticas, en otras palabras, los parámetros técnicos en particular el módulo de elasticidad E y la deformación bajo carga, variables con la temperatura y el tiempo. El polietileno como todas las resinas tiene un comportamiento especialmente viscoelástico, por ello si está sometido a un esfuerzo algunas propiedades varían mucho y otras menos. Para cuantificar este comportamiento se ha utilizado la clasificación de los polietilenos utilizados para los tubos a presión. Se ha tomado como referencia el PE63, muy conocido y utilizado para tubos a presión para líquidos, ya que son los mejores para la fabricación de tubos estructurados. Naturalmente este sistema se completa con pruebas adecuadas para garantizar la duración de su buen comportamiento.

##### **Presentarán las siguientes propiedades:**

- módulo de elasticidad  $E \geq 800 \text{ MPa}$
- densidad media  $\approx 940 \text{ kg/m}^3$
- coeficiente de expansión térmica  $\approx 0,17 \text{ mm/m K}$
- conductibilidad térmica  $(0,36 \div 0,50) \text{ W K}^{-1} \text{ m}^{-1}$
- capacidad térmica  $(2300 \div 2900) \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- resistencia superficial  $> 10^{13} \Omega$

##### Resistencia a la agresión química y electroquímica

Son bien conocidas las características de resistencia a la agresión química del PE.

Esta características es reseñada en la prEN 13476-1, en la cual se afirma que los materiales de PE son resistentes a aguas con una amplia gama de valores de pH, cualquier residuo domésticos, aguas de lluvia,



aguas de superficie y subterráneas.

Hay que precisar que si los productos son utilizados para aguas contaminadas por productos químicos provenientes de desechos industriales, debe tenerse en cuenta tanto la resistencia química como la térmica. Informaciones al efecto se contienen en la norma ISO/TR 7474.

En lo relativo a la resistencia a la agresión electroquímica, el PE es eléctricamente inerte, por consiguiente, dicha agresión no puede presentarse.

#### El perfil

Los tubos a utilizar serán de pared estructurada de corrugas, perteneciente al tipo B de las normas prEN 13476-1, derivado del más reciente desarrollo de sistemas de producción, que ha permitido modificar la tradicional estructura del corrugado, con clave plana o semicircular, en un doble arco. El perfil del tubo corrugado coextruido de doble pared de polietileno presenta las siguientes características:

D : diámetro externo normalizado según prEN 13476-1  
e

D : diámetro interno, con valor mayor del indicado en la norma e : espesor mínimo normalizado  
5

P : paso del corrugado

Para todos los diámetros resulta  $L > L$ . Los valores de D y por lo tanto de H, aunque se encuentran entre los límites de normalización, derivan del tipo de producción. La forma característica de la onda o del doble arco de la parte superior del corrugado, para los diámetros  $> 250$  mm, está determinada por el sistema de producción basado en una tecnología patentada. La estructura con corrugado ancho, ofrece la posibilidad de modificar la rigidez de circunferencial entre los límites  $SN = 4 \div 16$  kPa, actuando sólo en el espesor "s" del corrugado.

#### Dimensiones y pesos.

Las dimensiones y los pesos de la tabla han de considerarse puramente indicativos y son relativos a la clase  $SN = 4$  kPa correspondiente al producto más solicitado. Los valores indicados son los valores medios de producción. La producción con los valores medios indicados garantiza un valor de SN superior a 4 kPa.

#### DIMENSIONES (mm) Y PESOS (kg/m) PARA LA CLASE 4

DN	D	D	H	e	e	P	L	L	PESO
315	315	271	22	1,9	3,5	42	26	16	4,6
400	400	343	28,5	2,3	4,5	49	29	20	7,0
500	500	427	36,5	2,8	5,8	58	35	23	12,0
630	630	535	47,5	3,3	7,0	74	44	30	17,7
800	800	678	61	4,1	8,5	89	52	37	24,5
1000	1000	851	74,5	5,0	9,0	99	60	39	40,5

Los datos corresponden a los valores indicados en la norma prEN 13476-1.

Los valores del diámetro interno adoptados como estándar para todas las clases de son superiores a los valores mínimos admisibles en la normalización prEN 13476-1 referente al diámetro exterior. Esto depende del hecho de que los diferentes tipos de rigidez se obtienen solamente a través de la modificación del espesor del corrugado y no, como en otros tipos de tubo, a través de variaciones de altura y/o paso del corrugado. En cambio, la clase SN 16 se produce actuando también sobre el espesor e y por lo tanto sobre el diámetro interno.

#### Los tubos a utilizar en la ejecución de las obras del Colector Gral. de Los Torraos, Ceutí serán de clase mínima SN8.

Algunas variaciones pueden detectarse en los valores de los espesores, que de todos modos no influyen en la característica principal del tubo, es decir la SN, estas variaciones por las tolerancias de elaboración y por las contracciones de enfriamiento, presentes en todos los tipos de tuberías de PE. Los estándar de elaboración permiten mantener constante el valor del diámetro interno, dentro de las tolerancias normales de contracción y por lo tanto, permiten al proyectista realizar los cálculos hidráulicos sobre la base de valores reales y constantes.



Puesto que los valores de la Rigidez de Circunferencial SN derivan de la prueba de laboratorio prescrita para el producto, se debe poner en evidencia que todos los tubos que están por debajo del valor mínimo de clase se clasifican en la clase inferior.

Por ejemplo, pertenecen a la clase SN 4 todos los tubos en los que  $4 < SN < 8$ .

#### Tolerancias de suministro

Los valores garantizados son, además de la rigidez de circunferencial SN mínima exigida de valor 8, que resulta de las pruebas sobre el tubo fabricado, los indicados en la tabla y aportados con las respectivas tolerancias, en la tabla, en la cual, entre paréntesis, se indican los límites previstos por las normas prEN 13476-1:

#### **TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LA NORMA (mm)**

DN	mín - D - máx	D mín	e
<b>315</b>	313,2 - 316,0	271 (2 263)	<b>2</b> 1,9
<b>400</b>	397,6 - 401,2	343 (2 335)	<b>2</b> 2,3
<b>500</b>	497,0 - 501,5	427 (2 418)	<b>2</b> 2,8
<b>630</b>	626,3 - 631,9	535 (2 527)	<b>2</b> 3,3
<b>800</b>	795,2 - 802,4	678 (2 669)	<b>2</b> 4,1
<b>1000</b>	994,0 - 1003,0	851 (2 837)	<b>2</b> 5,0
<b>1200</b>	1192,8 - 1203,6	1030 (21005)	<b>2</b> 5,0

En especial, como ya se ha indicado, SN debe ser  $> 8$ .

#### **2.18. Condiciones de materiales auxiliares para pozos de registro.**

##### Definición

Materiales complementarios para la ejecución de pozos de registro. Se han considerado los siguientes materiales:

- Marco y tapa circular moldeados, de fundición.
- Pate de acero galvanizado.
- Pate de fundición.

##### Marco y tapa

La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.

No presentará defectos superficiales como grietas, rebabas, sopladuras, inclusiones de arena, gotas frías, etc.

Ambas piezas serán planas. Tendrán la forma y espesores adecuados para soportar las cargas de tráfico.

La tapa tendrá un agujero u otro dispositivo para ser levantada.

Marco y tapa estarán mecanizados, de manera que la tapa se apoye sobre el marco en todo su perímetro.

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, óxido o cualquier otro tipo de residuo.

La resistencia de las tapas y marcos será la especificada planos para tráfico pesado.

##### Pate de acero galvanizado:

Pate de varilla de acero liso, AE 215 L, fabricado por laminación en caliente.

El pate tendrá una pletina de acero soldada en cada uno de sus extremos, para facilitar el anclaje.

Todos los segmentos del pate estarán contenidos en el mismo plano.

La pieza estará protegida con un galvanizado por inmersión en caliente.



El recubrimiento estará bien adherido. Será liso, sin manchas, discontinuidades, exfoliaciones, etc.

#### Normativa de obligado cumplimiento

Marco y tapa:

UNE 36-111-73 IR Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

Pate de fundición:

\* UNE 36-118-73 Fundición con grafito esferoidal. Tipos y condiciones de recepción y suministro de piezas moldeadas.

### **2.19. Materiales auxiliares para arquetas.**

#### Definición

Marco y tapa de perímetro cuadrado, moldeados, de fundición.

#### Características generales

La función será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.

No tendrá defectos superficiales como grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.

Ambas piezas serán planas.

Estarán clasificados como CD50 según la UNE 41-300.

Tendrán la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tráfico de acuerdo con los ensayos indicados en la UNE 41-300.

La tapa apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. Tendrá un dispositivo para poderla levantar.

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.

Las dimensiones nominales corresponden a las dimensiones exteriores del marco.

La tapa y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:

- La clase según la UNE 41-300
- El nombre o siglas del fabricante
- Referencia, marca o certificación si la tiene.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones. En cada pieza constará la marca del fabricante.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

#### Normativa de obligado cumplimiento

\* UNE 36-111-73 1R Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

\* UNE 41-300-87 Dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

\* UNE 41-301-89 Dispositivos de cubrición y de cierre utilizados en las redes de saneamiento ny de distribución de agua potable.

\* UNE 41-301-93 ERRATUM Dispositivos de cubrición y cierre utilizados en las redes de saneamiento y de distribución de agua potable.

\* UNE 41-301-93 ERRATUM Dispositivos de cubrición y cierre utilizados en las redes de saneamiento y distribución de agua potable.

### **2.20. Condiciones de las mezclas bituminosas en caliente.**

#### Definición

Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos y polvo mineral, previamente calentados que se pone en obra a temperatura superior a la ambiente.



Se han considerado todas las mezclas contempladas en el artículo 542 del PG 3/75.

#### Características generales

Los áridos estarán limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

#### Árido grueso:

Quedará retenido por el tamiz 2,5 mm. UNE 7-050.

Procederá de la trituración de piedra de cantera o de grava natural

Coeficiente de limpieza (NLT -172): < 0,5

Adhesividad para mezcla abierta o porosa:

Inmersión en agua (NLT-166): > 95% de árido totalmente envuelto

Características del árido para mezcla densa, semidensa o gruesa:

Pérdida de resistencia por inmersión-comprensión (NLT -162): <= 25 %

#### Árido fino:

Pasar por el tamiz 2,5 mm. y quedar retenido por el tamiz 0,08 mm. UNE 7-050.

El árido fino puede proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural, o en parte de areneros naturales.

El material que se triture para la obtención de árido fino cumplirá las condiciones exigidas al árido grueso.

La adhesividad del árido fino cumplirá, como mínimo, una de las prescripciones siguientes:

- Índice de adhesividad ( NLT-355): > 4
- Pérdida de resistencia por inmersión-comprensión (NLT-162): <= 25%

El árido fino para mezclas porosas se suministrará en dos fracciones separadas por el tamiz 2,5 mm. UNE 7-050.

#### Polvo mineral o filer:

Pasará por el tamiz 0,08 mm. UNE 7-050.

Puede proceder de los áridos, separándolo por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado.

Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones se <= 2% de la masa de la mezcla.

La curva granulométrica del polvo mineral se ajustará a los siguientes límites:

(NLT-151):	
Tamiz (UNE 7-050)	Tamizado acumulado (% en peso)
630 micras	100
160 micras	80-100
80 micras	50-100

Densidad aparente del polvo mineral (NLT-176) (D):  $0,8 \leq D \leq 1,1$  g/cm.<sup>3</sup>

Coeficiente de emulsibilidad del polvo mineral (NLT-180): < 0,6.

#### Ligante hidrocarbonado:

Ser sólido o viscoso y estar preparado a partir de hidrocarburos naturales, por destilación, oxigenación o "cracking", con baja proporción de productos volátiles.

Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua.

Tendrá una temperatura homogénea, ser consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas.



En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

Índice de penetración (NLT 125/84):  $\geq -1$

Solubilidad (NLT 130/84):  $\geq 99.5 \%$

Características físicas del betún original:

CARACTERÍSTICAS	Unidad	Norma de ensayo NLT	TIPOS			
			B 60/70		B 80/100	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Penetración (25°C, 100g, 5s)	0,1 mm	124/84	60	70	80	100
Punto de reblandecimiento (A y B)	°C	125/84	48	57	45	53
Punto de fragilidad Fraass	°C	182/84		-8		-10
Ductilidad (5 cm./min)		126/84				
a 25°C	cm.		90		100	
Punto de inflamación v/a	°C	127/84	235		235	
Densidad relativa, 25°C/25°C		122/84	1,00		1,00	

Características físicas del residuo de película fina:

	Unidad	Norma NLT	B 60/70	B 80/100
Variación de masa	%	185/84	$\leq 0,8$	$\leq 1,0$
Penetración (25°C, 100 g, 5s)	% p.o.	124/84	$\geq 45\%$	
Variación Punto Reblandecimiento A&B	°C	125/84	$\leq 9$	$\leq 10$
Ductilidad (5 cm./min) a 25°C	cm. <sup>2</sup>	126/84	50	75

Mezcla bituminosa:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

Tamizado acumulado (% en masa)										
Huso	(Tamices UNE 7-050)									
40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,16	0,08
D12		100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
D20	100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
S12		100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18 <sup>3</sup>	6-13	4-8
S20	100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
G20	100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-4
A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20			2-4
A20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20			2-4
P10				100	80-90	40-50	10-18	6-12		3-6
P12			100	5-100	60-80	32-46	10-18	6-12		3-6
PA10			100	70-90	15-30	10-22	6-13			3-6
PA12			100	0-100	50-80	18-30	10-22	6-13		3-6



La mezcla se fabricará por medio de central continua o discontinua, que cumplirá las prescripciones del artículo 542.4.1. del PG 3/75.

Tolerancias:

- Granulometría ( incluido el polvo mineral):
- Tamices superiores a 0,08 (UNE 7-050):
  - Mezclas no porosas: 3% de la masa total de áridos.
  - Mezclas porosas: 2% de la masa total de áridos.
  - Tamiz 0,08(UNE 7-050): 1% de la masa total de áridos.
  - Ligante hidrocarbonato: 0,3% de la masa total de áridos.

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.

Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.

La mezcla se aplicará inmediatamente.

#### Normativa de obligado cumplimiento

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: : O.M. del 31.7.86 ( BOE Nº 213 del 5.9 ), O.M. del 21.1.88 ( BOE Nº 29 del 3.2 ), O.M. del 8.5.89 ( BOE Nº 118 del 18.5 ), O.M. del 18.9.89 ( BOE Nº 242 del 9.10 ), O.M. del 27.12.99 ( BOE, 22.1.00) y O.M. del ( BOE 28.1.00), O.FOM 1382 DEL 16-5-02 (BOE 11-6-02).

Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

#### **2.21. Otros materiales.**

Si hubiese necesidad de utilizar otros materiales no definidos específicamente en el presente PPTP. Estos serán de la mejor calidad según la aplicación que hayan de recibir en cada caso, debiendo presentar el Contratista para recabar la aportación de la D.F. cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Cuando la información aportada por el Contratista no se considere suficiente, podrán exigirse los ensayos que se consideren oportunos de los materiales a utilizar.

#### **2.22. Examen y prueba de los materiales.**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y formas que prescriba el ingeniero, salvo lo que se dispone en contrato para casos determinados en el presente pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos se llevarán a cabo por el Director o en quien el delegue. En el caso de que al realizarlos no se hallase el contratista con los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio de la Comunidad Autónoma de Murcia, siendo obligatorio por ambas partes los resultados que de el se obtengan y las conclusiones que formule.

Todos los gastos de prueba y de ensayos serán de cuenta del contratista y se hallan comprendidos en los precios del presupuesto.

#### **2.23. Materiales defectuosos.**

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita, o no obtuvieran la reparación exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales el Director indicara que no so aptos al uso objeto, se dará orden al contratista para que a su costa se reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto que se destine.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables, a juicio de la Administración, se aplicaran pero



con rebaja de precios que la misma determine sin opción por parte del contratista a sustituirlo por otros.

### **3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **3.1. Desbroce del terreno.**

##### Definición

Desbroce de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, árboles, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Desbroce del terreno.
- Carga y transporte de las tierras sobre camión a vertedero autorizado.

Ningún árbol ni matorral situado fuera de las obras mencionadas será cortado sin autorización escrita expresa, debiendo ser, además, cuidadosamente protegidos durante la ejecución de las obras.

#### **3.2. Derribos de cimientos y contenciones.**

##### Definición

Derribo de elementos de cimentación de estructuras y de elementos de contención de tierras con carga manual o mecánica sobre camión o contenedor.

Se han considerado los siguientes materiales y medios de demolición:

- Mampostería con medios manuales.
- Mampostería con martillo picador.
- Mampostería con martillo rompedor sobre retroexcavadora.
- Hormigón en masa con martillo picador.
- Hormigón en masa con martillo rompedor sobre retroexcavadora.
- Hormigón armado a mano y con martillo picador.
- Hormigón armado a mano y con martillo rompedor sobre retroexcavadora. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga y transporte de los escombros sobre el camión a vertedero autorizado.

##### Condiciones generales

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

##### Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km./h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.



La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (alcantarillado, agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

La operación de carga se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se trocearán lo suficiente para facilitar la carga con medios manuales.

### **3.3. Demoliciones de elementos de vialidad y pavimentos.**

#### Definición

Demolición de elementos de vialidad, con medios mecánicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo u hormigón.
- Rígola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón.
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga y transporte de los escombros a vertedero autorizado.

#### Condiciones generales

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

#### Condiciones del proceso de ejecución

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existente, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

### **3.4. Excavaciones de zanjas, pozos y cimientos.**

#### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el



consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG3.

Se considerarán los siguientes tipos de excavación:

Excavación en roca: Comprenderá, a efectos del PG3 y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos o medios mecánicos especiales, como por ejemplo, martillos neumáticos pesados. Este carácter estará definido por procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de martillos neumáticos normales.

Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

#### Condiciones generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 del PG3.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### Normativa de obligado cumplimiento

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T ;Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras. Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Ordenes de 20 de marzo de 1986 (BOE 11 de abril de 1986) y de 16 de abril de 1990 (BOE 30 de abril de 1990) ITC MIE SM Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.



### **3.5. Apuntalamientos y entibaciones.**

#### Definición

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Excavación del elemento.
- Colocación del apuntalamiento y entibación.

#### Condiciones generales

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la D.T. o, en su defecto, las que determine la D.F con las propuestas de la contrata.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Al finalizar la jornada quedarán entibados todos los paramentos que lo requieran.

#### Condiciones del proceso de ejecución

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la D.F.

Cuando primero se haga toda la excavación y después se entibe, la excavación se hará de arriba hacia abajo utilizando plataformas suspendidas.

Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se realizará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas más 30 cm.

Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.

Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.

Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.



### 3.6. Relleno y compactación de zanjas y pozos.

#### Definición

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cama de asiento y relleno de tubería hasta 20 cm por encima de la generatriz superior con gravín o grava 20-40mm.
- Relleno y compactación con zahorra artificial. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - Preparación de la zona de trabajo
  - Situación de los puntos topográficos
  - Ejecución del relleno
  - Humectación o desecación, en caso necesario
  - Compactación de las tierras

#### Condiciones generales

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será uniforme.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtrase fijadas por la D.F., en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en el PPTP de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones del pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (NLT-108), exceptuando las capas de base donde se deberá alcanzar un grado de compactación del 98% del Próctor Modificado.

#### Normativa de obligado cumplimiento

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

### 3.7. Terraplenado y compactación de tierras y áridos.

#### Definición

Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras, para conseguir una plataforma con tierras superpuestas y con una compactación del 95% PM para terreno seleccionado y del 98 % del P.M. para zahorra.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tendido y compactación de suelo con posterior humectación de las tierras.
- Tendido y compactación de suelo con posterior desecación de las tierras.
- Tendido y compactación de zahorra sin tratamiento.
- Tendido y compactación de zahorra con humectación posterior. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - Preparación de la zona de trabajo.
  - Situación de los puntos topográficos.
  - Ejecución del tendido.



- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario.
- Compactación de las tierras. Condiciones generales

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

El espesor de cada tongada será uniforme.

Tolerancias de ejecución:

- Variación en el ángulo del talud: 2º
- Espesor de cada tongada: 50 mm.
- Niveles:
  - Zonas de viales: 30 mm.
  - Resto de zonas: 50 mm. Condiciones del proceso de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2ºC.

La zahorra se almacenará y utilizará de manera que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de base o por inclusión de materiales extraños, debe procederse a su eliminación.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se deben retirar los materiales inestables, turba o arcilla blanda, de la base para el relleno.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a la del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones. Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente mas seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración. Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

#### Normativa de obligado cumplimiento

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:



Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T; Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras.Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

### 3.8. Pozos de registro

#### Características generales:

Los pozos de registro estarán formados por módulos, cono, anillos y base, fabricados con hormigón prefabricado. Todos los elementos tendrán un espesor de pared de 16 cm. Los conos serán excéntricos con un brocal de 60 cm de diámetro de paso libre. Los alzados o anillos tendrán un diámetro interior de 120 cm.

La tapa de cerramiento de los pozos será de fundición dúctil, articulada, acerrojada y con junta de elastómero, de DN 600MM. El peso mínimo de la tapa será de 95kg y la carga de rotura mínima será D400, fabricada según la norma EN124.

El interior de los pozos será pintado con una pintura acrílica impermeabilizante específica para este uso.

La superficie interior será regular y lisa. Se permitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad intrínseca ni el funcionamiento del pozo. No se admitirán donde puedan afectar la estanqueidad.

Los pozos llevarán pates de acero galvanizado separados aproximadamente 30 cm entre sí, 50 cm de la solera y 25 cm de la superficie.

#### Normativa de obligado cumplimiento.

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 3.9. Elementos auxiliares para pozos de registro.

#### Definición

Suministro y colocación de elementos complementarios de pozos de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Marco y tapa de fundición.
- Pate de acero galvanizado.
- Junta de estanqueidad con anillos elastoméricos.
- Pasamuros.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: En el marco y tapa:

- Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.
- Colocación del marco con mortero.
- Colocación de la tapa. En el pate:
- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.
- Colocación de los pates con mortero de resina que garantice la estanqueidad.

Marco y tapa:

La base del marco estar sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero. El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.

El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.

La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.

La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.



Pate:

El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.

Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos.

Longitud de empotramiento:  $\geq 10$  cm.

Distancia vertical entre pates consecutivos:  $\leq 35$  cm.

Distancia vertical entre la superficie y el primer pate: 25 cm.

Distancia vertical entre el último pate y la solera: 50 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: 10 mm.
- Horizontalidad: 1 mm.
- Paralelismo con la pared: 5 mm.

### 3.10. Instalación de tuberías.

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

- Transporte y manipulación de tubos.
- Zanjas para alojamiento de las tuberías.
- Acondicionamiento de la zanja.
- Montaje de los tubos.
- Rellenos de la zanja.

#### Transporte y manipulación

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la D.F. el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

#### Zanjas para alojamiento de las tuberías

Profundidad de las zanjas

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de



forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de, - las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adaptarse precauciones especiales.

### **3.11. Arquetas cuadradas para canalizaciones.**

Definición

Arqueta de hormigón HA-30/B/20/IV+Qb.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: - Preparación del lecho con arena compactada.

- Colocación de la solera.
- Formación de las paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa.

Condiciones generales

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la D.T.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest):  $\geq 0,9 F_{ck}$

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: 20 mm.
- Aplomado de las paredes: 5 mm.
- Dimensiones interiores: 1% dimensión nominal.
- Espesor de la pared: 1% espesor nominal.

Condiciones del proceso de ejecución

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

Normativa de obligado cumplimiento

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.

### **3.12. Pavimentos de mezcla bituminosa en caliente.**

Definición

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente. La ejecución de la unidad de



obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento.
  - Colocación de la mezcla bituminosa.
  - Compactación de la mezcla bituminosa.
  - Ejecución de juntas de construcción.
  - Protección del pavimento acabado. Condiciones generales

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la D.T.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto en el PG3 expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: 10 mm.
- Nivel de las otras capas: 15 mm.
- Planeidad de la capa de rodadura: 5 mm./3 m
  - Planeidad de las otras capas: 8 mm./3 m
  - Regularidad superficial de la capa de rodadura:  $\leq 5 \text{ dm}^2/\text{hm}$
- Regularidad superficial de las otras capas:  $\leq 10 \text{ dm}^2/\text{hm}$
- Espesor de cada capa:  $\geq 80\%$  del espesor teórico.
- Espesor del conjunto:  $\geq 90\%$  del espesor teórico.

#### Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esta, aun caliente y en condiciones de ser compactada.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70000 m<sup>2</sup>, se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm. de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm. una de la otra.





vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

Espesor máximo de la tongada:

Consistencia	Espesor (cm.)
Seca	<= 15
Plástica	<= 25
Blanda	<= 30

Asiento en el cono de Abrams:

Consistencia	Asiento(cm.)
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15

Tolerancias de ejecución:

- Recubrimiento de las armaduras: Nula.
- Posición de las armaduras: 10 mm.
- Planeidad de los paramentos vistos: 6 mm./2 m
- Planeidad de los paramentos ocultos: 25 mm./2 m
- Consistencia:
  - Plástica: 1 cm.
  - Blanda: 1 cm.
  - Fluida: 2 cm.

#### Condiciones del proceso de ejecución

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será. >= 5°C.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la D.F. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se hormigonará sin la conformidad de la D.F., una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la D.F. aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la D.F. lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.

El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará enérgicamente.



El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la D.F.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la D.F. antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá.

Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

El vibrado se hará más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación. Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán humedecidas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales.
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

#### Normativa de obligado cumplimiento

EHE-08 Instrucción de Hormigón estructural.

\* Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G.-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto. El citado Documento se considera modificado por las siguientes órdenes:

Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE nº 29).; Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE nº 118); Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE nº 242); Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988; Orden Circular 294/87T ;Orden Circular 299/89T de 23 de febrero 1989 ; Orden Circular 311/90 C y E de 23 de marzo de 1990; Orden Circular 322/97 ; Orden de 27 de diciembre de 1999 (BOE 22-1-2000); Conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados; Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE 28-1-2000); Elementos de señalización, balizamiento y defensa de carreteras.Orden; Circular 326/00. Geotecnia Vial.

### **3.14. Encofrado.**

#### Definición

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.

Se han considerado los encofrados para los siguientes elementos:

- Zanjas, pozos, arquetas y muros. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante.
- Tapado de las juntas entre piezas.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostamiento.
- Aplomado y nivelación del encofrado.
- Disposición de aperturas provisionales en el encofrado, cuando haga falta.
- Humectación del encofrado, si es de madera.
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esarí,



en disposición de soportar los esfuerzos.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

#### Condiciones generales

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la D.F. la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la D.F.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

#### Elementos verticales:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverá en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

#### Elementos horizontales:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

### **3.15. Acero en barras corrugadas.**

#### Definición y características de los elementos

Barras corrugadas de acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón. Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni sopladados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas.



En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068 y UNE 36 065.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Medidas nominales:

Diámetro nominal (mm)	Área de la sección Transversal (mm <sup>2</sup> )	Masa (Kg./m.)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1.260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase acero	Lím. Elástico fy (N/mm <sup>2</sup> )	Carga unitaria de rotura fs (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros	Relación fs/fy
B 400 S	Soldable	>=400	>=440	>=14%	>=1,05
B 500 S	Soldable	>=500	>=550	>=12%	>=1,05

Designación	Límite elástico Re (MPa)	Resist. a la tracción Rm (MPa)	Relación Re-real/ Re-nominal	Alarg. de rotura s/base de 5 diámetros	Alarg. total carga máx.	Relación Rm/Re
IB 400 SD	>=400	>=480	>=1,20	>=20%	9%	>=1,20 <=1,35
IB 500 SD	>=500	<=575	>=1,25	>=12%	8%	>=1,15 <=1,35

Composición química:

Análisis UNE	C % máx.	Ceq. (según UNE 36-068) % máx.	P % máx.	S % máx.	N % máx.
36-068					
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36-068 y UNE 36-065): Nula

Tensión de adherencia (UNE 36-068 y UNE 36-065):

- Tensión media de adherencia:

- D < 8 mm.: > 6,88 N/mm<sup>2</sup>
- 8 mm. < D < 32 mm.: > (7,84-0,12 D) N/mm<sup>2</sup>
- D > 32 mm.: > 4,00 N/mm<sup>2</sup>



- Tensión de rotura de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm.} : > 11,22 \text{ N/mm}^2$
  - $8 \text{ mm.} < D < 32 \text{ mm.} : > (12,74-0,19 D) \text{ N/mm}^2$
  - $D > 32 \text{ mm.} : > 6,66 \text{ N/mm}^2$  Tolerancias:
- Sección barra:
  - Para  $D < 25 \text{ mm.} : \geq 95\%$  sección nominal
  - Para  $D > 25 \text{ mm.} : \geq 96\%$  sección nominal
- Masa:  $\pm 4,5\%$  masa nominal.
- Ovalidad:

Diámetro nominal e (mm.)	Diferencia máxima (mm.)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

#### Condiciones de suministro y almacenaje

##### Condiciones generales:

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
  - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
  - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
  - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.
  - El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.
- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
  - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
  - Resultado del ensayo de las características geométricas.
  - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
  - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres:  $< 1\%$ .

#### Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).



UNE 36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

### 3.16. Mallas electrosoldadas.

#### Definición y características de los elementos

Malla de barras corrugadas o alambres corrugados, que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

#### Características generales

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie (mm.): 5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14.

Cumplirán las especificaciones de la UNE 36-092.

Características de los nudos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Carga de rotura de los nudos:  $0,3 \times S_m \times R_e$  ( $S_m$  = Área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo) ( $R_e$  = Límite elástico garantizado de los nudos).
- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.
- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.

Anchura del panel: 2,15 m.

Longitud del panel: 6 m.

Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 retícula.

Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25 mm. Características mecánicas:

Designación de los alambres	Ensayo doblado- desdoblado $\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$ d (diámetro mandril)	Ensayo de tracción			
		Límite elástico $f_y$ [N/mm.2]	Carga unitaria $f_s$ [N/mm.2]	Alargamiento de rotura [%] sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s/f_y$
B 500 T	8d	500	550	8	1,03

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a  $180^\circ$  y de doblado-desdoblado a  $90^\circ$  (UNE 36-068): Nula

Tensión media de adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro  $< 8$  mm.:  $> 6,88$  N/mm<sup>2</sup>
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.:  $> 7,84$  y  $- 0,12$  N/mm<sup>2</sup> Tensión de rotura por adherencia (EHE-08):
- Barras de diámetro  $< 8$  mm.:  $> 11,22$  N/mm<sup>2</sup>



- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm.:  $> 12,74$  y  $- 0,19 D N/mm^2$  Tolerancias:
- Sección barra:
  - Para  $D < 25$  mm.:  $> 95\%$  sección nominal.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068 y UNE 36 065.

#### Condiciones de suministro y almacenaje

Condiciones generales:

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
  - El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el Art. 1 de la norma EHE-08.
  - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
  - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los Arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
  - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
  - Resultado del ensayo de las características geométricas.
  - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
  - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres:  $< 1\%$

#### Normativa de obligado cumplimiento

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36092:1996 Mallas de acero para armaduras de hormigón armado.

### **3.17. Obras no especificadas en el presente Pliego.**

Para la Ejecución, en general, de cualquier obra no especificada en concreto en el presente Pliego, El Director podrá exigir las prescripciones correspondientes que se contengan en cualquier instrucción, pliego o normativa general que resulte aplicable a la obra a ejecutar, bien sea de ámbito nacional o subsidiariamente, internacional; pudiendo Así mismo solicitar al efecto las garantías necesarias para un correcto funcionamiento de las referidas obras.

### **3.18. Señalización durante las obras.**

Durante todo el periodo de Ejecución de las obras se tendrá especial cuidado en la señalización, tanto diurna como nocturna, de las mismas a tenor de lo dispuesto en el Artículo 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y el Artículo 104.9 del P.G.-3. Las operaciones necesarias para alcanzar dicho objetivo adecuadamente se llevarán a cabo cumpliendo las indicaciones de la Instrucción 8.3-IC aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.



### **3.19. Seguridad y salud.**

Comprende este concepto la adopción de todas las medidas necesarias de acuerdo con lo prescrito en el "REAL DECRETO SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION (RD 1627/97) y sus modificaciones debidas al RD 337/2010 de 19 de marzo.

Así mismo comprende la señalización y balizamiento de la obra de acuerdo a lo previsto en la norma 8.3-IC, en cuanto a materia de seguridad vial.

Se considera válido lo establecido en el Proyecto de Seguridad y Salud redactado y que se acompaña en el anejo correspondiente.

## **4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **4.1. Condiciones generales.**

#### **4.1.1. Precios unitarios.**

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que en el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra se puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuren en el presente Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que a juicio de la Dirección de la obra sean necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidas en los precios de abono.

#### **4.1.2. Materiales sustituidos.**

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio de la Dirección de Obra, la sustitución estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia del material, cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

#### **4.1.3. Unidades de obra no previstas.**

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del contratista. Si el contratista ejecutase unidades de obra aceptable pero no prevista sin haber obtenido la autorización de la D.F. ni el acuerdo del precio contradictorio. Se verá obligado a aceptar el precio contradictorio que a posteriori dictamine la Dirección de Obra.

No se encuentran en este caso las obras necesarias de acceso y trabajo a los tajos, ni las operaciones necesarias previas o posteriores a la ejecución de cada unidad de obra que serán a cargo del contratista sin que por ello tenga derecho a abono alguno, por estar comprendidas ya en los precios de las unidades de obra afectadas.

#### **4.1.4. Obra aceptable e incompleta.**

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de Obra determinará el precio de abono después de oír a la contrata; ésta podrá optar, si la D.F. lo considera pertinente, rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo, o demoler y ejecutar la obra de acuerdo a lo descrito en proyecto. Se aplicarán los precios y descomposiciones que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.



#### **4.1.5. Medición y abono.**

La medición y abono se hará por Unidades de Obra. La medición se hará según lo ejecutado en la realidad, siempre que no sea mayor que lo contemplado en los planos, excepto en el caso de que la D.F. así lo hubiera previamente establecido. Si la D.F. lo considera oportuno modificará la obra a ejecutar, teniendo esto prioridad sobre lo contemplado en proyecto.

#### **4.2. Medición y abono de las unidades de obra.**

##### **4.2.1. Excavaciones.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente excavados, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse los trabajos y los perfiles finales.

Comprende la maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución, la limpieza y desbroce de todo tipo de vegetación, y el transporte de los productos sobrantes a terraplén vertedero.

##### **4.2.2. Encofrados y hormigones.**

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos sobre los Planos.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia al hormigón.

El cemento, los áridos, el agua y las adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario. Igualmente se incluye su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

##### **4.2.3. Tuberías.**

La tubería se abonará por los metros, del diámetro, tipo y clase resistente correspondientes, realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno.

El precio comprende la adquisición de la tubería, la parte proporcional de unión, el transporte, la manipulación y el empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su instalación en zanja, ejecución de juntas y gastos de pruebas.

#### **4.3. Tratamiento de no conformidades.**

##### **4.3.1. Hormigones.**

- a. Si la resistencia a 28 días es de hasta un 5% inferior respecto a la pedida en el Proyecto es más de la mitad de las probetas, se abonará el 90% del precio. Si además hay grietas de hasta 0,2 mm., se reducirá el precio en otro 5%.
- b. Si hay grietas de hasta 0,4 mm., se reforzarán y arreglarán. No se admite menor resistencia del hormigón que la del apartado anterior. Se volverá a hacer la primera comprobación.
- c. Si las grietas son superiores a 0,4 mm., o el hormigón disminuye su resistencia en más de un 5% en la mitad de las probetas, se derribará y se hará de nuevo la estructura.

##### **4.3.2. Relleno de zanjas.**

- a. Para espesores menores de 3 cm. por tongada solo se abonará el 90% del precio.
- b. Si además se toman medidas en 15 puntos cada 50 m de zanja, y la densidad máxima del Próctor Modificado es inferior al 90%, se exigirá una compactación y una recarga. Además se volverá a comprobar el pasa anterior.
- c. Si el Próctor Modificado es inferior al 75 % en algún punto, se hará de nuevo el relleno de esa parte de la zanja.

#### **5. DISPOSICIONES GENERALES.**

##### **5.1. Personal de contratista.**

El Delegado del Contratista tendrá la titulación de técnico competente, y desempeñará las funciones de Jefe de Obra.

Será formalmente propuesto al Ingeniero Director de la Obra, por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Ingeniero Director, en un principio y en cualquier momento si a su juicio resultan motivos para ello.



No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Ingeniero Director de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

## **5.2. Libro de Órdenes.**

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su colocación dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que estos se recogen.
- Cualquier otra circunstancia que pudiera influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

## **5.3. Programas de trabajo.**

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, los medios a disposición de la obra y los rendimientos previstos mediante un diagrama de Gant, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

La programación de los trabajos será actualizada por el contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.



#### **5.4. Plazos de ejecución y garantía.**

El plazo de ejecución de las obras tendrá una duración máxima de **CUATRO (4) meses**.

El plazo de garantía tendrá una duración de un año, contando a partir del día siguiente de la recepción de las obras.

Durante el plazo de garantía el contratista cuidará de la conservación de las obras, con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las obras para dicha conservación.

#### **5.5. Recepción.**

A la terminación de las obras el Director Encargado efectuará inspección directa de las obras ejecutadas y considerará las condiciones del contrato, los datos o informes establecidos durante la ejecución de los trabajos, las pruebas y ensayos efectuados, etc., para proceder a la recepción de las mismas. Si se encuentran las obras en buen estado, se darán por recibidas y con derecho a entregarlas a uso público. Desde la fecha de la recepción, de la que se levantará acta, empezará a contar el plazo de garantía.

#### **5.6. Ensayos.**

Independientemente de la inspección de calidad que realice la dirección de obra, el contratista realizará a su cargo los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática de que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas en las Normativas aplicables y en el presente P.P.T.P.

#### **5.7. Contradicciones y omisiones del proyecto.**

Las descripciones que figuren en un documento y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del proyecto, no exime a la contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

#### **5.8. Permisos y licencias.**

La contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

En particular serán de cuenta del contratista los permisos y cánones derivados de las excavaciones de los préstamos y los vertederos autorizados.

#### **5.9. Gastos a cargo del contratista.**

Serán de cuenta del contratista todos los gastos de:

Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.

Todas las obras y movimientos de tierra necesarios para el acceso de la maquinaria, personal y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra contempladas en proyecto y la reposición a sus condiciones originales una vez ejecutada la obra.

Las Tasas, permisos y proyectos adicionales que sean necesarios para la definitiva ejecución de las obras.

Protección y seguros de la obra en ejecución.

Liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados



por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras.

En los casos en que exista una disminución del rendimiento de ejecución de alguna de las unidades de obra debido a la aparición de infraestructuras de cualquier tipo u otros imprevistos, se entiende que los gastos debidos a esta disminución del rendimiento están incluidos en los costes indirectos de las unidades y en los precios de las propias reposiciones de servicios. Por tanto el contratista en ningún caso tendrá derecho a abono alguno por lo que se entiende como pérdida de rendimiento en alguna unidad de obra debido a aparición de servicios afectados o imprevistos.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

## **6. ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA**

### **Para el Productor de Residuos** (artº. 4 del RD 105/2008)

Incluirá en el Proyecto de Ejecución un estudio de gestión de residuos que contendrá como mínimo:

Estimación de los residuos

Medidas de prevención

Operaciones de reutilización y separación

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.

Pliego de condiciones

- Valoración del coste previsto en la generación de los residuos

Dispondrá de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente (en obra o en instalación para posterior tratamiento por gestor autorizado).

### **Para el Poseedor de Residuos en la obra** (artº. 5 del RD 105/2008)

Presentará ante el Promotor un Plan de Gestión que será aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad.

Mantendrá los residuos en buenas condiciones y evitará la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.

Deberá sufragar los costes de gestión y entregar al productor (promotor) los certificados y demás documentación administrativa.

Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.



Conservará los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de la obra.

Comprobará que los contenedores estén etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores sepan donde tienen que depositar los distintos residuos.

**Para el Personal en la obra**

Cumplirán con las órdenes y normas que el responsable de gestión de los residuos disponga.

Etiquetarán convenientemente los contenedores. Las etiquetas llevarán información clara y comprensible, serán de gran formato y resistentes al agua.

Separarán correctamente los residuos a medida que son generados.

No colocarán residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar accidentes.

No sobrecargarán los contenedores destinados al transporte, evitando así posible caídas de residuos y su posterior abandono.

**Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

**Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente.

**Certificación de los medios empleados**

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

**Limpieza de las obras**

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

**Con carácter Particular:**

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

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.



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

En Ceutí, Marzo de 2015

El Ingeniero Técnico Industrial Ingeniero de Organización Industrial	I.T.O.P e Ingeniero Civil	El Ingeniero Industrial
Fdo.: D. Antonio Campillo García	Fdo.: Domingo A. Sánchez Saorín	Fdo.: José Juan Reyes Villa



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA  
REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO DE **COLECTOR GENERAL DE AGUAS  
RESIDUALES DE LOS TORRAOS – T.M. DE  
CEUTÍ**

EMPLAZAMIENTO: Paraje Lirón – Paraje Puente Mazadar-  
Camino del Grillo. T.M. de CEUTÍ  
30.562 Ceutí (Murcia)

PROMOTOR: **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

**M  
E  
D  
I  
C  
I  
Ó  
N  
Y  
P  
R  
E  
S  
C  
R  
I  
P  
T  
O**



## **LISTADOS**

- MEDICIONES AUXILIARES
- MEDICIÓN GENERAL
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



Mediciones auxiliares

COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS-CEUTÍ

**CUADRO DE MEDICIONES AUXILIARES**

Inicio	Final	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. Mat. filtrante (gravas) m <sup>3</sup>	Vol. ahorras m <sup>3</sup>
PS1	PS2	29,00	2,03	1,46	120,00	1/100	60,73	25,64	29,41
PS2	PS3	44,80	1,46	1,35	120,00	1/100	75,53	39,60	27,15
PS3	PS4	45,00	1,35	1,18	120,00	1/100	68,31	39,78	19,71
PS4	PS5	50,00	1,18	1,20	120,00	1/100	71,40	44,20	17,40
PS5	PS6	50,00	1,20	1,51	120,00	1/100	81,30	44,20	27,30
PS6	PS7	42,70	1,51	1,42	120,00	1/100	75,07	37,75	28,95
PS7	PS8	25,40	1,42	1,65	120,00	1/100	46,79	22,45	19,35
PS8	PS9	50,00	1,65	2,01	120,00	1/100	109,80	44,20	55,80
PS9	PS10	50,00	2,01	2,15	120,00	1/100	124,80	44,20	70,80
PS10	PS11	50,00	2,15	2,29	120,00	1/100	133,20	44,20	79,20
PS11	PS12	50,00	2,29	2,44	120,00	1/100	141,90	44,20	87,90
PS12	PS13	50,00	2,44	2,68	120,00	1/100	153,60	44,20	99,60
PS13	PS14	50,00	2,68	2,90	120,00	1/100	167,40	44,20	113,40
PS14	PS15	50,00	2,90	3,13	150,00	1/100	226,13	57,70	158,63
PS15	PS16	50,00	3,13	3,18	150,00	1/100	236,63	57,70	169,13
PS16	PS17	50,00	3,18	2,98	150,00	1/100	231,00	57,70	163,50
PS17	PS18	41,60	2,98	3,05	150,00	1/100	188,14	48,01	131,98
PS18	PS19	50,00	3,05	3,16	150,00	1/100	232,88	57,70	165,38
PS19	PS20	50,00	3,16	3,39	150,00	1/100	245,63	57,70	178,13
PS20	PS21	32,10	3,39	3,46	150,00	1/100	164,91	37,04	121,58
PS21	PS22	50,00	3,46	3,66	150,00	1/100	267,00	57,70	199,50
PS22	PS23	50,00	3,66	3,82	150,00	1/100	280,50	57,70	213,00
PS23	PS24	49,90	3,82	3,80	150,00	1/100	285,18	57,58	217,81
PS24	PS25	50,00	3,80	3,98	150,00	1/100	291,75	57,70	224,25
PS25	PS26	36,80	3,98	4,29	150,00	1/100	228,25	42,47	178,57
PS26	PS27	6,00	4,29	4,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS27	PS28	38,00	4,23	3,76	150,00	1/100	227,72	43,85	176,42
PS28	PS29	50,00	3,76	3,77	150,00	1/100	282,38	57,70	214,88

COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS-CEUTÍ

**CUADRO DE MEDICIONES AUXILIARES**

Inicio	Final	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. Mat. filtrante (gravas) m <sup>3</sup>	Vol. zehorras m <sup>3</sup>
PS29	PS30	50,00	3,77	3,75	150,00	1/100	282,00	57,70	214,50
PS30	PS31	50,00	3,75	3,66	150,00	1/100	277,88	57,70	210,38
PS31	PS32	33,50	3,66	3,52	150,00	1/100	180,40	38,66	135,17
PS32	PS33	50,00	3,52	3,15	150,00	1/100	250,13	57,70	182,63
PS33	PS34	50,00	3,15	2,61	150,00	1/100	216,00	57,70	148,50
PS34	PS35	50,00	2,61	2,41	120,00	1/100	150,60	44,20	96,60
PS35	PS36	50,00	2,41	2,17	120,00	1/100	137,40	44,20	83,40
PS36	PS37	36,70	2,17	2,14	120,00	1/100	94,91	32,44	55,27
PS37	SM1	31,20	2,14	1,82	120,00	1/100	74,13	27,58	40,44

**TOTAL.....**

**6.361,33**

**1.684,96**

**4.355,58**



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

PROYECTO:  
COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ

---

Medición general

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.1 U01AF101</b>	<b>m1</b>	<b>Corte de pavimento de asfalto, mediante cortadora de gasolina, incluso premarcaje, p.p de disco de vidia y limpieza posterior.</b>					
Total	1	1.643,00			1.643,00		
					Total m1.....:	1.643,00	
<b>1.2 U01AF210</b>	<b>m2</b>	<b>Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero autorizado.</b>					
Total	1	1.643,00	2,00		3.286,00		
					Total m2.....:	3.286,00	
<b>1.3 U01EZ010</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>					
colector general (PS1-PS21 y PS32-SM1) s/ med. aux.	1	3.758,28			3.758,28		
sobreexcavación pozos	17	2,50	1,30	2,40	132,60		
	10	2,50	1,00	2,40	60,00		
					Total m3.....:	3.950,88	
<b>1.4 U01EZ020</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>					
colector general (PS21-PS32) s/ med. aux.	1	2.603,04			2.603,04		
sobreexcavación pozos	11	2,50	1,00	3,75	103,13		
foso ataque hinca	1	10,50	4,00	5,00	210,00		
					Total m3.....:	2.916,17	
<b>1.5 DS01EC03</b>	<b>m2</b>	<b>Entibación cuajada en zanjas, hasta una profundidad máxima de 5 m, mediante paneles de chapa de acero de 400x100 cm, codales metálicos extensibles, incluso pequeño material y p.p. de medios auxiliares.</b>					
tramo PS14-PS34	2	887,90	3,49		6.197,54		
					Total m2.....:	6.197,54	
<b>1.6 U02LF020</b>	<b>m3</b>	<b>Material filtrante compuesto por árido triturado clasificado &lt; 25 mm., colocado en fondo de excavación de zanja, para asiento de tubería, con un espesor mínimo de 20 cm, y relleno posterior en laterales y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz del tubo; incluso nivelación, rasanteado y compactación.</b>					
prot. tubería (s/ med. aux.)	1	1.684,96			1.684,96		
					Total m3.....:	1.684,96	
<b>1.7 E02SZ021</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno de zanja con zahorra artificial, extendido por medios manuales, regado y compactado en capas de 25 cm de espesor máximo, con compactador manual, hasta el 98% del Proctor Modificado, y p.p. de medios auxiliares.</b>					
relleno zanja (s/ med. aux)	1	4.355,58			4.355,58		
relleno pozos	38	2,50	1,15	2,71	296,07		
zona foso hinca	1	10,50	4,00	0,30	12,60		
					Total m3.....:	4.664,25	
<b>1.8 U01TS051</b>	<b>m3</b>	<b>Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.</b>					
relleno foso ataque hinca	1	10,50	4,00	4,70	197,40		
					Total m3.....:	197,40	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>2.1 U07OEA200</b>	<b>m.</b>	<b>Hinca de tubería de acero de 800 mm de diámetro en terreno compacto o tierras, incluso p.p. de permisos y tasas correspondientes, transporte de equipos, tubería metálica, proceso de hinca instalación de la tubería, soldaduras y posterior limpieza, totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de los fosos.</b>					
Cruce Acequia Mayor	1	5,00			5,00		
					Total m.....:	5,00	
<b>2.2 U05CE010</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en cimientos de muro, en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>					
	1	4,00	1,80	0,60	4,32		
					Total m3.....:	4,32	
<b>2.3 U05CH010</b>	<b>m2</b>	<b>Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.</b>					
	1	4,00	1,80		7,20		
					Total m2.....:	7,20	
<b>2.4 U05CR020</b>	<b>kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.</b>					
	1	378,00			378,00		
					Total kg.....:	378,00	
<b>2.5 U05LAH015</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/B/20/IIa con cemento SR, en cimientos y alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado.</b>					
cimiento	1	4,00	1,80	0,50	3,60		
alzado	1	4,00	3,00	0,40	4,80		
					Total m3.....:	8,40	
<b>2.6 U01AM060</b>	<b>m3</b>	<b>Demolición de losa y muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</b>					
cimiento	1	4,00	1,80	0,50	3,60		
alzado	1	4,00	3,00	0,40	4,80		
					Total m3.....:	8,40	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>3.1 U07OEP350</b>	<b>m.</b>	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de material filtrante, no incluido en el presente precio, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Totalmente colocado y probado.</b>					
		1	1.643,00		1.643,00		
		-1	6,00		-6,00		
					Total m.....:	1.637,00	
<b>3.2 U06TP325</b>	<b>m.</b>	<b>Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 500 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en interior de tubería de acero, sin incluir ésta, y conectada a pozo de registro en ambos extremos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir excavaciones ni rellenos.</b>					
hinca		1	6,00		6,00		
					Total m.....:	6,00	
<b>3.3 U07ZMP090</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>					
		13			13,00		
					Total ud.....:	13,00	
<b>3.4 U07ZMP110</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>					
		13			13,00		
					Total ud.....:	13,00	
<b>3.5 U07ZMP120</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 4,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>					
		12			12,00		
					Total ud.....:	12,00	
<b>3.6 DS03EN02</b>	<b>ud</b>	<b>Captación en colector de saneamiento existente formado por: demolición de hormigón en masa en recubrimiento de tubería de acero galvanizado Ø 250 mm existente, demolición de solera y apertura de zanja hasta 1 m de profundidad, colocación de tubería PVC Ø 500 color teja SN-8 recubierta con hormigón HNE-20/B/20, conectada a pozo de registro PS1 y a colector existente, reposición de pavimento con hormigón, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>					
Captación		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>3.7 DS03EN01</b>	<b>ud</b>	<b>Entronque de nuevo colector de sanemiento de PVC Ø 500 mm, a pozo de registro existente formado por: demolición y sellado de tubería existente, apertura de hueco en base de pozo con martillo picador, conexión de nueva tubería a pozo, sellado y reparación del pozo existente, refuerzo zona exterior del pozo con hormigón HNE-20/B/20, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>					
Conexión pozo SM1	1				1,00		
					Total ud.....:	1,00	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>4.1 U05CH030</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/B/20/Ila, con cemento SR, en solera para reposición de base de firme, de 20cm de espesor, armado con mallazo de acero 20x20x6, vibrado, regleado y curado, terminado.</b>					
Total	1	1.643,00	2,00	0,20	657,20		
					Total m3.....:	657,20	
<b>4.2 U18A130</b>	<b>m2</b>	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</b>					
Berma	2	1.643,00	0,50		1.643,00		
					Total m2.....:	1.643,00	
<b>4.3 U03VC250</b>	<b>m2</b>	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC 16 SURF D en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, para reposición de firme, con áridos con desgaste de los ángulos &lt; 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico de adherencia, filler de aportación y betún.</b>					
Camino	1	1.643,00	4,20		6.900,60		
Regularización	1	480,00			480,00		
Entradas a fincas	1	240,00			240,00		
					Total m2.....:	7.620,60	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>5.1 U18Z075</b>	<b>m.</b>	<b>Reposición de cercado con enrejado metálico a base de malla galvanizada simple torsión ST/40-14, de 1,5 m de altura, postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 50 mm. de diámetro y tornapuntas del mismo material, i/tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.</b>					
total reparaciones	1	250,00			250,00		
					Total m.....:	250,00	
<b>5.2 DS05RR01</b>	<b>m.</b>	<b>Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.</b>					
	8	6,00			48,00		
					Total m.....:	48,00	
<b>5.3 DS05RR02</b>	<b>m.</b>	<b>Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.</b>					
	10	6,00			60,00		
					Total m.....:	60,00	
<b>5.4 U05CH010</b>	<b>m2</b>	<b>Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.</b>					
arquetas de riego	36	1,00			36,00		
					Total m2.....:	36,00	
<b>5.5 U02HL100</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en cimientos y alzados de obras de fábrica en reposición de arquetas de red de riego en cruce de camino, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.</b>					
arquetas de riego	16	0,99			15,84		
	20	0,69			13,80		
					Total m3.....:	29,64	
<b>5.6 U05CR020</b>	<b>kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.</b>					
arquetas de riego	16	16,72			267,52		
	20	12,50			250,00		
					Total kg.....:	517,52	
<b>5.7 U02EL020</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado visto en alzados de obras de fábrica, incluso clavazón y desencofrado, terminado.</b>					
arquetas de riego	16	3,60			57,60		
	20	2,44			48,80		
					Total m2.....:	106,40	
<b>5.8 E15DCE020</b>	<b>m2</b>	<b>Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 40x2 mm., formando cuadrícula de 33x33 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, acero calidad S 235 JR, incluso marco metálico y perfiles metálicos de soporte, con p.p. de soldadura, ajuste a otros elementos y colocación en obra.</b>					
arquetas de riego	16	0,65	0,65		6,76		
	20	0,45	0,45		4,05		
					Total m2.....:	10,81	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>5.9 DS05RA01</b>	<b>ud</b>	<b>Partida alzada para reposición de árboles frutales y otras especies arbóreas, iguales a las existentes, afectadas por la ejecución de las obras, incluso preparación y nivelación del terreno, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal, abonado y riego.</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>6.1 GESRES</b>	<b>ud</b>	<b>Gestion de residuos</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>7.1 SEGSAL</b>	<b>ud</b>	<b>Seguridad y salud laboral</b>					
		1			1,00		
					Total ud.....:	1,00	



Cuadro de precios nº 1

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>1 DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>		
1.1	m1 Corte de pavimento de asfalto, mediante cortadora de gasolina, incluso premarcaje, p.p de disco de vidia y limpieza posterior.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m2 Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero autorizado.	1,10	UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.	3,38	TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.5	m2 Entibación cuajada en zanjas, hasta una profundidad máxima de 5 m, mediante paneles de chapa de acero de 400x100 cm, codales metálicos extensibles, incluso pequeño material y p.p. de medios auxiliares.	5,90	CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.6	m3 Material filtrante compuesto por árido triturado clasificado < 25 mm., colocado en fondo de excavación de zanja, para asiento de tubería, con un espesor mínimo de 20 cm, y relleno posterior en laterales y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz del tubo; incluso nivelación, rasanteado y compactación.	11,89	ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.7	m3 Relleno de zanja con zahorra artificial, extendido por medios manuales, regado y compactado en capas de 25 cm de espesor máximo, con compactador manual, hasta el 98% del Proctor Modificado, y p.p. de medios auxiliares.	11,25	ONCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.8	m3 Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.	2,64	DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>2 HINCA</b>		
2.1	m. Hinca de tubería de acero de 800 mm de diámetro en terreno compacto o tierras, incluso p.p. de permisos y tasas correspondientes, transporte de equipos, tubería metálica, proceso de hinca instalación de la tubería, soldaduras y posterior limpieza, totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de los fosos.	532,86	QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	m3 Excavación en cimientos de muro, en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3	m2 Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.	6,24	SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.4	kg Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.5	m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa con cemento SR, en cimientos y alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado.	115,04	CIENTO QUINCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
2.6	m3 Demolición de losa y muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.	22,51	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>3 COLECTOR DE SANEAMIENTO Y POZOS</b>			
3.1	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de material filtrante, no incluido en el presente precio, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Totalmente colocado y probado.	49,57	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	m. Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 500 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en interior de tubería de acero, sin incluir ésta, y conectada a pozo de registro en ambos extremos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir excavaciones ni rellenos.	60,70	SESENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3.3	ud Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de patas y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	297,93	DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.4	ud Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de patas y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	383,03	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.5	ud Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 4,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	497,80	CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.6	ud Captación en colector de saneamiento existente formado por: demolición de hormigón en masa en recubrimiento de tubería de acero galvanizado Ø 250 mm existente, demolición de solera y apertura de zanja hasta 1 m de profundidad, colocación de tubería PVC Ø 500 color teja SN-8 recubierta con hormigón HNE-20/B/20, conectada a pozo de registro PS1 y a colector existente, reposición de pavimento con hormigón, incluso p.p. de medios auxiliares.	424,50	CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.7	ud Entronque de nuevo colector de saneamiento de PVC Ø 500 mm, a pozo de registro existente formado por: demolición y sellado de tubería existente, apertura de hueco en base de pozo con martillo picador, conexión de nueva tubería a pozo, sellado y reparación del pozo existente, refuerzo zona exterior del pozo con hormigón HNE-20/B/20, incluso p.p. de medios auxiliares.	196,79	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.8	m Suministro y montaje de colector enterrado en terreno con agresividad química, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 315 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.	53,45	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>4 PAVIMENTACIÓN</b>		
4.1	m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en solera para reposición de base de firme, de 20cm de espesor, armado con mallazo de acero 20x20x6, vibrado, regleado y curado, terminado.	66,24	SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4.2	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.	0,31	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.3	m2 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC 16 SURF D en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, para reposición de firme, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico de adherencia, filler de aportación y betún.	5,05	CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	<b>5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>		
5.1	m. Reposición de cercado con enrejado metálico a base de malla galvanizada simple torsión ST/40-14, de 1,5 m de altura, postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 50 mm. de diámetro y tornapuntas del mismo material, i/tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.	9,09	NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
5.2	m. Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.	68,67	SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.3	m. Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.	41,50	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.4	m2 Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.	6,24	SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.5	m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en cimientos y alzados de obras de fábrica en reposición de arquetas de red de riego en cruce de camino, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.	65,40	SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5.6	kg Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
5.7	m2 Encofrado visto en alzados de obras de fábrica, incluso clavazón y desencofrado, terminado.	12,40	DOCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.8	m2 Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 40x2 mm., formando cuadrícula de 33x33 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, acero calidad S 235 JR, incluso marco metálico y perfiles metálicos de soporte, con p.p. de soldadura, ajuste a otros elementos y colocación en obra.	104,35	CIENTO CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.9	ud Partida alzada para reposición de árboles frutales y otras especies arbóreas, iguales a las existentes, afectadas por la ejecución de las obras, incluso preparación y nivelación del terreno, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal, abonado y riego.	984,73	NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Ceutí, Marzo de 2015  
 Ingeniero Organización Industrial Ingeniero Téc. Obras Públicas e Ing.  
 / Ing. Téc. Industrial Civil

Antonio Campillo García

Domingo A. Sánchez Saorín

Ingeniero Industrial

José Juan Reyes Villa



Cuadro de precios nº 2

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>1 DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>		
1.1	m1 Corte de pavimento de asfalto, mediante cortadora de gasolina, incluso premarcaje, p.p. de disco de vidia y limpieza posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	0,18 0,23 0,02	0,43
1.2	m2 Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero autorizado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	0,16 0,88 0,06	1,10
1.3	m3 Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	0,31 2,07 0,14	2,52
1.4	m3 Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	1,06 2,13 0,19	3,38
1.5	m2 Entibación cuajada en zanjas, hasta una profundidad máxima de 5 m, mediante paneles de chapa de acero de 400x100 cm, codales metálicos extensibles, incluso pequeño material y p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	1,14 1,98 2,45 0,33	5,90

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.6	m3 Material filtrante compuesto por árido triturado clasificado < 25 mm., colocado en fondo de excavación de zanja, para asiento de tubería, con un espesor mínimo de 20 cm, y relleno posterior en laterales y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz del tubo; incluso nivelación, rasanteado y compactación.		
	<i>Mano de obra</i>	1,59	
	<i>Maquinaria</i>	2,70	
	<i>Materiales</i>	6,93	
	<i>6 % Costes Indirectos</i>	0,67	
			11,89
1.7	m3 Relleno de zanja con zahorra artificial, extendido por medios manuales, regado y compactado en capas de 25 cm de espesor máximo, con compactador manual, hasta el 98% del Proctor Modificado, y p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	2,20	
	<i>Maquinaria</i>	1,47	
	<i>Materiales</i>	6,94	
	<i>6 % Costes Indirectos</i>	0,64	
			11,25
1.8	m3 Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,43	
	<i>Maquinaria</i>	2,06	
	<i>6 % Costes Indirectos</i>	0,15	
			2,64
<b>2 HINCA</b>			
2.1	m. Hinca de tubería de acero de 800 mm de diámetro en terreno compacto o tierras, incluso p.p. de permisos y tasas correspondientes, transporte de equipos, tubería metálica, proceso de hinca instalación de la tubería, soldaduras y posterior limpieza, totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de los fosos.		
	<i>Mano de obra</i>	32,60	
	<i>Maquinaria</i>	44,10	
	<i>Materiales</i>	426,00	
	<i>6 % Costes Indirectos</i>	30,16	
			532,86
2.2	m3 Excavación en cimientos de muro, en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.		
	<i>Mano de obra</i>	0,09	
	<i>Maquinaria</i>	3,06	
	<i>6 % Costes Indirectos</i>	0,19	
			3,34

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.3	m2 Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 6 % Costes Indirectos	1,89 4,00 0,35	6,24
2.4	kg Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 6 % Costes Indirectos	0,08 0,05 0,89 0,06	1,08
2.5	m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa con cemento SR, en cimientos y alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 6 % Costes Indirectos	39,50 13,90 55,11 0,02 6,51	115,04
2.6	m3 Demolición de losa y muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> 6 % Costes Indirectos	5,73 15,51 1,27	22,51
<b>3 COLECTOR DE SANEAMIENTO Y POZOS</b>			
3.1	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de material filtrante, no incluido en el presente precio, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Totalmente colocado y probado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 6 % Costes Indirectos	5,44 3,60 37,72 2,81	49,57

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.2	<p>m. Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 500 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en interior de tubería de acero, sin incluir ésta, y conectada a pozo de registro en ambos extremos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir excavaciones ni rellenos.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>6 % Costes Indirectos</i></p>	<p>6,63</p> <p>2,52</p> <p>48,11</p> <p>3,44</p>	<p>60,70</p>
3.3	<p>ud Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>6 % Costes Indirectos</i></p>	<p>52,61</p> <p>32,40</p> <p>196,02</p> <p>0,04</p> <p>16,86</p>	<p>297,93</p>
3.4	<p>ud Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulforresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>6 % Costes Indirectos</i></p>	<p>59,19</p> <p>36,00</p> <p>266,17</p> <p>-0,01</p> <p>21,68</p>	<p>383,03</p>

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.5	ud Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 4,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulfurresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 6 % Costes Indirectos	62,48 43,20 363,95 -0,01 28,18	497,80
3.6	ud Captación en colector de sanemiento existente formado por: demolición de hormigón en masa en recubrimiento de tubería de acero galvanizado Ø 250 mm existente, demolición de solera y apertura de zanja hasta 1 m de profundidad, colocación de tubería PVC Ø 500 color teja SN-8 recubierta con hormigón HNE-20/B/20, conectada a pozo de registro PS1 y a colector existente, reposición de pavimento con hormigón, incluso p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 6 % Costes Indirectos	64,62 50,65 285,20 24,03	424,50
3.7	ud Entronque de nuevo colector de sanemiento de PVC Ø 500 mm, a pozo de registro existente formado por: demolición y sellado de tubería existente, apertura de hueco en base de pozo con martillo picador, conexión de nueva tubería a pozo, sellado y reparación del pozo existente, refuerzo zona exterior del pozo con hormigón HNE-20/B/20, incluso p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 6 % Costes Indirectos	107,70 36,25 41,70 11,14	196,79

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.8	<p>m Suministro y montaje de colector enterrado en terreno con agresividad química, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,97</p> <p><i>Maquinaria</i> 4,45</p> <p><i>Materiales</i> 38,01</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,99</p> <p><i>6 % Costes Indirectos</i> 3,03</p> <p align="right">53,45</p>		
	<b>4 PAVIMENTACIÓN</b>		
4.1	<p>m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en solera para reposición de base de firme, de 20cm de espesor, armado con mallazo de acero 20x20x6, vibrado, regleado y curado, terminado.</p> <p><i>Mano de obra</i> 7,52</p> <p><i>Maquinaria</i> 0,37</p> <p><i>Materiales</i> 54,60</p> <p><i>6 % Costes Indirectos</i> 3,75</p> <p align="right">66,24</p>		
4.2	<p>m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,04</p> <p><i>Maquinaria</i> 0,25</p> <p><i>6 % Costes Indirectos</i> 0,02</p> <p align="right">0,31</p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.3	m2 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC 16 SURF D en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, para reposición de firme, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico de adherencia, filler de aportación y betún. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	0,06 1,74 2,82 0,14 0,29	5,05
<b>5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>			
5.1	m. Reposición de cercado con enrejado metálico a base de malla galvanizada simple torsión ST/40-14, de 1,5 m de altura, postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 50 mm. de diámetro y tornapuntas del mismo material, i/tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	2,36 1,44 4,78 0,51	9,09
5.2	m. Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	4,35 3,69 56,74 3,89	68,67
5.3	m. Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborada en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	3,26 3,69 32,20 2,35	41,50

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
5.4	m2 Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	1,89 4,00 0,35	6,24
5.5	m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con cemento SR, en cimientos y alzados de obras de fábrica en reposición de arquetas de red de riego en cruce de camino, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	9,67 3,07 48,96 3,70	65,40
5.6	kg Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	0,08 0,05 0,89 0,06	1,08
5.7	m2 Encofrado visto en alzados de obras de fábrica, incluso clavazón y desencofrado, terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	7,24 2,19 2,27 0,70	12,40
5.8	m2 Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 40x2 mm., formando cuadrícula de 33x33 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, acero calidad S 235 JR, incluso marco metálico y perfiles metálicos de soporte, con p.p. de soldadura, ajuste a otros elementos y colocación en obra. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	14,19 84,25 5,91	104,35
5.9	ud Partida alzada para reposición de árboles frutales y otras especies arbóreas, iguales a las existentes, afectadas por la ejecución de las obras, incluso preparación y nivelación del terreno, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal, abonado y riego. <i>Sin descomposición</i> <i>6 % Costes Indirectos</i>	928,99 55,74	984,73

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)

En Ceutí, Marzo de 2015  
 Ingeniero Organización Industrial / Ing.  
 Téc. Industrial

Ingeniero Téc. Obras  
 Públicas e Ing. Civil

Antonio Campillo García

Domingo A. Sánchez Saorín

Ingeniero Industrial

José Juan Reyes Villa



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

PROYECTO:  
COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ

---

Presupuestos Parciales

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
<b>1.1 U01AF101</b>	<b>ml</b>	<b>Corte de pavimento de asfalto, mediante cortadora de gasolina, incluso premarcaje, p.p de disco de vidia y limpieza posterior.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Total			1	1.643,00			1.643,000	
			Total ml .....			1.643,00	0,43	706,49
<b>1.2 U01AF210</b>	<b>m2</b>	<b>Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero autorizado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Total			1	1.643,00	2,00		3.286,000	
			Total m2 .....			3.286,00	1,10	3.614,60
<b>1.3 U01EZ010</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
colector general (PS1-PS21 y PS32-SM1) s/ med. aux. sobrexcaación pozos			1	3.758,28			3.758,280	
			17	2,50	1,30	2,40	132,600	
			10	2,50	1,00	2,40	60,000	
			Total m3 .....			3.950,88	2,52	9.956,22
<b>1.4 U01EZ020</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
colector general (PS21-PS32) s/ med. aux. sobrexcaación pozos foso ataque hinca			1	2.603,04			2.603,040	
			11	2,50	1,00	3,75	103,130	
			1	10,50	4,00	5,00	210,000	
			Total m3 .....			2.916,17	3,38	9.856,65
<b>1.5 DS01EC03</b>	<b>m2</b>	<b>Entibación cuajada en zanjas, hasta una profundidad máxima de 5 m, mediante paneles de chapa de acero de 400x100 cm, codales metálicos extensibles, incluso pequeño material y p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
tramo PS14-PS34			2	887,90	3,49		6.197,540	
			Total m2 .....			6.197,54	5,90	36.565,49
<b>1.6 U02LF020</b>	<b>m3</b>	<b>Material filtrante compuesto por árido triturado clasificado &lt; 25 mm., colocado en fondo de excavación de zanja, para asiento de tubería, con un espesor mínimo de 20 cm, y relleno posterior en laterales y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz del tubo; incluso nivelación, rasanteado y compactación.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
prot. tubería (s/ med. aux.)			1	1.684,96			1.684,960	
			Total m3 .....			1.684,96	11,89	20.034,17
<b>1.7 E02SZ021</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno de zanja con zahorra artificial, extendido por medios manuales, regado y compactado en capas de 25 cm de espesor máximo, con compactador manual, hasta el 98% del Proctor Modificado, y p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
relleno zanja (s/ med. aux)			1	4.355,58			4.355,580	
relleno pozos			38	2,50	1,15	2,71	296,070	
zona foso hinca			1	10,50	4,00	0,30	12,600	
			Total m3 .....			4.664,25	11,25	52.472,81

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.8 U01TS051</b>	<b>m3</b>	<b>Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
relleno foso ataque hinca	1	10,50	4,00	4,70	197,400
		Total m3 .....		197,40	2,64
					521,14

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
<b>2.1 U07OEA200</b>	<b>m.</b>	<b>Hinca de tubería de acero de 800 mm de diámetro en terreno compacto o tierras, incluso p.p. de permisos y tasas correspondientes, transporte de equipos, tubería metálica, proceso de hinca instalación de la tubería, soldaduras y posterior limpieza, totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de los fosos.</b>						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
		Cruce Acequia Mayor	1	5,00			5,000	
		<b>Total m. ....:</b>				5,00	532,86	2.664,30
<b>2.2 U05CE010</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en cimientos de muro, en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.</b>						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			1	4,00	1,80	0,60	4,320	
		<b>Total m3 ....:</b>				4,32	3,34	14,43
<b>2.3 U05CH010</b>	<b>m2</b>	<b>Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.</b>						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			1	4,00	1,80		7,200	
		<b>Total m2 ....:</b>				7,20	6,24	44,93
<b>2.4 U05CR020</b>	<b>kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.</b>						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			1	378,00			378,000	
		<b>Total kg ....:</b>				378,00	1,08	408,24
<b>2.5 U05LAH015</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/B/20/IIa con cemento SR, en cimientos y alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado.</b>						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
		cimiento	1	4,00	1,80	0,50	3,600	
		alzado	1	4,00	3,00	0,40	4,800	
		<b>Total m3 ....:</b>				8,40	115,04	966,34
<b>2.6 U01AM060</b>	<b>m3</b>	<b>Demolición de losa y muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</b>						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
		cimiento	1	4,00	1,80	0,50	3,600	
		alzado	1	4,00	3,00	0,40	4,800	
		<b>Total m3 ....:</b>				8,40	22,51	189,08

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>3.1 U07OEP350</b>	<b>m.</b>	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de material filtrante, no incluido en el presente precio, con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Totalmente colocado y probado.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
		1	1.643,00			1.643,000
		-1	6,00			-6,000
		Total m. ....:		1.637,00	49,57	81.146,09
<b>3.2 U06TP325</b>	<b>m.</b>	<b>Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 500 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en interior de tubería de acero, sin incluir ésta, y conectada a pozo de registro en ambos extremos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir excavaciones ni rellenos.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
hinca		1	6,00			6,000
		Total m. ....:		6,00	60,70	364,20
<b>3.3 U07ZMP090</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulfurresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
		13				13,000
		Total ud .....		13,00	297,93	3.873,09
<b>3.4 U07ZMP110</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulfurresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
		13				13,000
		Total ud .....		13,00	383,03	4.979,39
<b>3.5 U07ZMP120</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 4,2 m. de altura útil interior máxima, formado por solera de hormigón HA-30/B/20/Qb y cemento sulfurresistente, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo con mallazo 15x30x5, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, espesor de pared 16cm, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
		12				12,000
		Total ud .....		12,00	497,80	5.973,60
<b>3.6 DS03EN02</b>	<b>ud</b>	<b>Captación en colector de saneamiento existente formado por: demolición de hormigón en masa en recubrimiento de tubería de acero galvanizado Ø 250 mm existente, demolición de solera y apertura de zanja hasta 1 m de profundidad, colocación de tubería PVC Ø 500 color teja SN-8 recubierta con hormigón HNE-20/B/20, conectada a pozo de registro PS1 y a colector existente, reposición de pavimento con hormigón, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Captación		1				1,000
		Total ud .....		1,00	424,50	424,50

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>3.7 DS03EN01</b>	<b>ud</b>	<b>Entronque de nuevo colector de sanemiento de PVC Ø 500 mm, a pozo de registro existente formado por: demolición y sellado de tubería existente, apertura de hueco en base de pozo con martillo picador, conexión de nueva tubería a pozo, sellado y reparación del pozo existente, refuerzo zona exterior del pozo con hormigón HNE-20/B/20, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Conexión pozo SM1		1				1,000
		Total ud .....		1,00	196,79	196,79

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.1 U05CH030</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/B/20/Ila, con cemento SR, en solera para reposición de base de firme, de 20cm de espesor, armado con mallazo de acero 20x20x6, vibrado, regleado y curado, terminado.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Total	1	1.643,00	2,00	0,20	657,200	
		Total m3 .....		657,20	66,24	43.532,93
<b>4.2 U18A130</b>	<b>m2</b>	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero autorizado.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Berma	2	1.643,00	0,50		1.643,000	
		Total m2 .....		1.643,00	0,31	509,33
<b>4.3 U03VC250</b>	<b>m2</b>	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC 16 SURF D en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, para reposición de firme, con áridos con desgaste de los ángeles &lt; 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico de adherencia, filler de aportación y betún.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Camino	1	1.643,00	4,20		6.900,600	
Regularización	1	480,00			480,000	
Entradas a fincas	1	240,00			240,000	
		Total m2 .....		7.620,60	5,05	38.484,03

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>5.1 U18Z075</b>	<b>m.</b>	<b>Reposición de cercado con enrejado metálico a base de malla galvanizada simple torsión ST/40-14, de 1,5 m de altura, postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 50 mm. de diámetro y tornapuntas del mismo material, i/tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
total reposiciones	1	250,00			250,000	
		Total m. ....:		250,00	9,09	2.272,50
<b>5.2 DS05RR01</b>	<b>m.</b>	<b>Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 500 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	8	6,00			48,000	
		Total m. ....:		48,00	68,67	3.296,16
<b>5.3 DS05RR02</b>	<b>m.</b>	<b>Reposición de canalización de riego con tubería de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja y embebida en hormigón no estructural HNE-20/B/20, elaborado en central, con un recubrimiento de 15 cm. en todo el perímetro del tubo, i/vertido y vibrado, totalmente terminado. Incluso corte y demolición de pavimento, excavación, relleno posterior con zahorra artificial y reposición de firme, con p.p. de medios auxiliares.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	10	6,00			60,000	
		Total m. ....:		60,00	41,50	2.490,00
<b>5.4 U05CH010</b>	<b>m2</b>	<b>Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
arquetas de riego	36	1,00			36,000	
		Total m2 ....:		36,00	6,24	224,64
<b>5.5 U02HL100</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/B/20/Ia, con cemento SR, en cimientos y alzados de obras de fábrica en reposición de arquetas de red de riego en cruce de camino, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
arquetas de riego	16	0,99			15,840	
	20	0,69			13,800	
		Total m3 ....:		29,64	65,40	1.938,46
<b>5.6 U05CR020</b>	<b>kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados de arquetas de red de riego, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
arquetas de riego	16	16,72			267,520	
	20	12,50			250,000	
		Total kg ....:		517,52	1,08	558,92
<b>5.7 U02EL020</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado visto en alzados de obras de fábrica, incluso clavazón y desencofrado, terminado.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
arquetas de riego	16	3,60			57,600	
	20	2,44			48,800	
		Total m2 ....:		106,40	12,40	1.319,36

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.8 E15DCE020</b>	<b>m2</b>	<b>Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 40x2 mm., formando cuadrícula de 33x33 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, acero calidad S 235 JR, incluso marco metálico y perfiles metálicos de soporte, con p.p. de soldadura, ajuste a otros elementos y colocación en obra.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
arquetas de riego	16	0,65	0,65		6,760
	20	0,45	0,45		4,050
		Total m2 .....		10,81	104,35
					1.128,02
<b>5.9 DS05RA01</b>	<b>ud</b>	<b>Partida alzada para reposición de árboles frutales y otras especies arbóreas, iguales a las existentes, afectadas por la ejecución de las obras, incluso preparación y nivelación del terreno, apertura de hoyo, aporte de tierra vegetal, abonado y riego.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1				1,000
		Total ud .....		1,00	984,73
					984,73

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

**6.1 GESRES**

**ud Gestion de residuos**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
1				1,000	
		Total ud .....	1,00	2.258,72	2.258,72

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>7.1 SEGSAL</b>	<b>ud</b>	<b>Seguridad y salud laboral</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1				1,000
		Total ud .....	1,00	4.138,94	4.138,94



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

PROYECTO:  
COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ

---

Presupuesto de Ejecución Material

## Presupuesto de ejecución material

1	DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	133.727,57
2	HINCA.....	4.287,32
3	COLECTOR DE SANEAMIENTO Y POZOS.....	96.957,66
4	PAVIMENTACIÓN.....	82.526,29
5	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	14.212,79
6	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.258,72
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.138,94
	Total:	<u>338.109,29</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

**DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**

PROYECTO:  
COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS TORRAOS  
T.M. DE CEUTÍ

---

Presupuesto Base de Licitación

### Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	133.727,57
2 HINCA .....	4.287,32
3 COLECTOR DE SANEAMIENTO Y POZOS .....	96.957,66
4 PAVIMENTACIÓN .....	82.526,29
5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	14.212,79
6 GESTION DE RESIDUOS .....	2.258,72
7 SEGURIDAD Y SALUD .....	4.138,94
<b>Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)</b>	<b>338.109,29</b>
13% de gastos generales	43.954,21
6% de beneficio industrial	20.286,56
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C. = P.E.M. + G.G. + B.I.)</b>	<b>402.350,06</b>
21% IVA	84.493,51
<b>Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.C. + I.V.A.)</b>	<b>486.843,57</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

En Ceutí, Marzo de 2015  
Ingeniero Organización Industrial / Ing. Téc. Industrial

Ingeniero Téc. Obras Públicas e Ing. Civil

Antonio Campillo García

Domingo A. Sánchez Saorín

Ingeniero Industrial

José Juan Reyes Villa