

# PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO Y RECINTO EXTERIOR EN SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)



1. **MEMORIA Y ANEJOS**
2. **PLANOS**
3. **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**AGOSTO DE 2017**

**PROMOTOR:**



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE  
SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

**EMPRESA DE INGENIERÍA:**  
AMYGDALUS INGENIERÍA, S.L.





**DOCUMENTO N° 1**  
**MEMORIA Y ANEJOS**



## ÍNDICE

1. OBJETO .....	4
2. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO .....	4
3. SITUACIÓN .....	4
4. ANTECEDENTES - HISTORIA DEL ABASTECIMIENTO .....	5
5. ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA .....	8
6. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	8
7. PROCESO DE EJECUCIÓN .....	9
8. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	9
9. SEGURIDAD Y SALUD .....	9
10. CONTROL DE CALIDAD.....	10
11. PLAZO DE LAS OBRAS .....	10
12. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	10
13. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS .....	10
14. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	11
15. CAPACITACIÓN DEL CONTRATISTA .....	11
16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....	11
17. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS .....	12
17.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	12
17.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	12
17.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. ....	13

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO Nº 1. FICHA TÉCNICA

ANEJO Nº 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 3. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

ANEJO Nº 4. ESTUDIO DE CALIDAD DE LAS AGUAS

ANEJO Nº 5. IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR (DEPÓSITOS 1) Y DE CUBIERTA (DEPÓSITO 2)

ANEJO Nº 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEJO Nº 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 9. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 3/1998, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

ANEJO Nº 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 11. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION



## 1. OBJETO

El objeto del presente documento es la designación de las actuaciones necesarias en el sistema de almacenamiento de agua secundario denominado como depósitos de San Isidro para su actualización, modernización y urbanización para conseguir una seguridad mínima de este almacenamiento secundario o “de cola”.

Las actuaciones a definir corresponden a varias heterogéneas que se resumen en:

- Impermeabilización mediante lámina plástica de TPO de los depósitos 1A y 1B.
- Renovación de la cubierta del depósito 2.
- Reposición de tuberías y ordenación racional de las conexiones de y entre las mismas.
- Vallado del recinto de los depósitos y limitación de acceso.
- Acondicionamiento de accesos interiores y perimetrales a los depósitos.
- Instalación de los equipos para la telegestión y monitorización del sistema de depósitos de San Isidro.

*Según el 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, en su artículo 123, sobre contenido de proyectos y responsabilidades derivadas de su elaboración, expone “... 2. No obstante, para los proyectos de obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación inferiores a 350.000 euros... se podrá simplificar, refundir o incluso suprimir, alguno o algunos documentos... siempre que la documentación resultante sea suficiente para definir, valorar y ejecutar las obras que comprenda...”, aplicación que se ha llevado a cabo en la elaboración del presente documento.*

## 2. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

El presente Proyecto es redactado por la empresa de ingeniería Amygdalus Ingeniería, S.L., con domicilio social y fiscal en C/ Hernán Cortés, nº 2, C.P. 28821 de Coslada (Madrid), NIF nº B87401790, siendo el autor y responsable del mismo el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Daniel Ramos Domínguez, colegiado nº 27352 del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y a su vez, Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1145 del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla, León y Cantabria.

## 3. SITUACIÓN

El presente Proyecto está circunscrito al municipio de Salas de los Infantes que pertenece a la provincia de Burgos y se encuentra situado al Este de la provincia a unos 55 kilómetros de la ciudad de Burgos.



La integridad de las actuaciones definidas se concentran, como se ha indicado, en el conjunto de depósitos o sistema de almacenamiento secundario de agua potable de San Isidro, hacia el sur del núcleo urbano de Salas de los Infantes.

#### 4. ANTECEDENTES - HISTORIA DEL ABASTECIMIENTO

Inicialmente (1951) el agua para el abastecimiento del municipio de Salas de los Infantes se captaba directamente del río Arlanza. Esta captación inicial contaba con una pequeña central depuradora en el paraje denominado Requejo desde donde se elevaba el agua desde el río al depósito regulador de San Isidro (depósito 1A), con una capacidad inicial de 190 m<sup>3</sup>.

En 1967 se redacta nuevo proyecto de Abastecimiento de aguas SALAS DE LOS INFANTES, ya que las aguas captadas del río Arlanza no presentaban una apariencia óptima y estaban contaminadas. Se unía además a estas necesidades de mejorar la calidad de las aguas, el estado deteriorado de la ETAP existente y el coste elevado de impulsión de las aguas desde la central al depósito de San Isidro.

Con estas necesidades el Ayuntamiento de Salas de los Infantes encarga los estudios, donde se proyecta y ejecuta una conducción de agua por gravedad de 16 238 metros de longitud desde el manantial “Los Claños”, situado en el término de Vizcaínos, hasta el depósito regulador de San Isidro en Salas de los Infantes.

Se divide la conducción en 3 sifones, siendo el caudal calculado de 12 l/s. El primer tramo de 10 945 m, de diámetro 175 mm de tubería de fibrocemento y una velocidad de proyecto del agua en el sifón de 0,50 m/s. El segundo tramo con una longitud de 2 582,1 m, con un diámetro de 150 mm de tubería de fibrocemento y una velocidad del agua en el sifón de 0,68 m/s; y un tercer tramo de longitud 2 712,1 m y con un diámetro de 125 mm de tubería de fibrocemento y una velocidad del agua en el sifón de 0,98 m/s. La tipología general de todos los tramos es tubería de fibrocemento con juntas Gibault y presiones 3-6, 5-10, 10-20, 15-30 atmósferas, según las secciones.

Las aguas son captadas por una galería de hormigón y desaguan a una arqueta de captación con desarenador, aliviadero y desagüe de fondo. Además de la arqueta de captación se proyectan 24 registros para desagües, llaves de paso y ventosas y 2 arquetas de rotura de presión. El depósito regulador existente de San Isidro se considera insuficiente con sus 190 m<sup>3</sup> por lo que se construye otro prácticamente simétrico de 190 m<sup>3</sup> en su actual ubicación duplicando la capacidad existente (depósito 1B), al que finalmente se añade otro más en 1980 de 500 m<sup>3</sup> por necesidades de abastecimiento (depósito 2).



En **1989** se añade en una ubicación diferente a los anteriores depósitos el depósito de Costana, con 1000 m<sup>3</sup> de capacidad ya que la distribución del agua había tenido diversos problemas en el abastecimiento en los últimos años. Hasta ese momento el Ayuntamiento iba subsanando los problemas con la ejecución de diversas obras de sustitución y ampliación de redes. No obstante, la altura en la que estaban situados los depósitos de San Isidro, así como el dimensionamiento de las arterias principales ocasionaba que en algunas zonas la presión de suministro fuera mínima, no pudiendo suministrar agua a algunas edificaciones elevadas del municipio, bien por el número de plantas o por su ubicación en barrios periféricos.

Pasado el tiempo, ya en **2001** se realiza un nuevo proyecto para renovar totalmente la traída y garantizar el abastecimiento de Salas, ya que debido al material empleado (fibrocemento) y el tiempo transcurrido desde su realización, se encuentra en muy mal estado (se han producido numerosas roturas durante los últimos años). Este trazado antiguo dificulta las numerosas obras de reparación que deben llevar a cabo, además de constituir el único punto de abastecimiento del municipio de Salas de los Infantes y otros limítrofes que se abastecen de la misma red en periodos críticos y que suelen coincidir en época veraniega con una población real en Salas que alcanza los 6 000 habitantes. Así mismo comunican con los depósitos de los cuerpos de Bomberos de la zona.

El proyecto es redactado por el Ingeniero de Caminos D. José Manuel Martínez Barrio, por encargo de la Dirección General de Calidad Ambiental, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León por importe de 1 041 031,92 €. En él se estima una población de cálculo de 6 000 habitantes, con una dotación de 200 l/habitante y día, por lo que se calcula un caudal de 14 l/s. Además en el proyecto se tiene en cuenta el suministro a las poblaciones de Piedrahita de Muñó y Pinilla de los Moros. Dado que la solución presenta el problema de mantener el suministro de agua a Salas de los Infantes se estudia un trazado alternativo pero similar al existente, dividiéndose la conducción en 3 sifones, siendo el caudal calculado de 15 l/s. El primer tramo de 10 704 m con tubería de PE100 de diámetro 225 mm y 10 y 16 at de presión nominal. El segundo tramo con una longitud de 3057 m con tubería de PE100 de diámetro 200 mm de 10 at. Y el tercer tramo de longitud 842 m y con una tubería de PE100 de diámetro de 160 mm de 10 at. Las aguas son captadas en la misma arqueta de captación proyectándose 2 arquetas de rotura y la instalación de ventosas o desagües, para la salida de aire o para la limpieza de la tubería respectivamente.

Este proyecto no se llega a realizar por lo que estaría pendiente de su revisión y ejecución futura si ha lugar.

En **2008** con la implantación en la localidad de la factoría de UNOPAN (hoy KRONOSPAN) se realiza otro depósito en San Isidro (depósito 3) de 700 m<sup>3</sup> para el suministro del Polígono Industrial San Isidro III de nueva creación abasteciéndose de un pozo de toma que se encuentra a unos 250 metros al sur de los depósitos de San Isidro.



En **2013** se ejecutó una conducción desde el depósito de Costana de PE100 de 200 mm de diámetro que sustituye a un tramo antiguo de fibrocemento (acortando trazado en una parte del recorrido y llevándolo por camino público), hasta conectar con la red de abastecimiento la altura del camino de Castrovido. Y otra de PVC de 125 mm de diámetro que se bifurca en una arqueta situada en la margen derecha del río Arlanza y se conecta con las instalaciones de Requejo.

De esta forma se ha conexionado un tramo de tubería de PE100 de 200 mm que puede funcionar en ambos sentidos dependiendo de las llaves que estén abiertas:

- Abastecimiento a la red por la zona del camino de Castrovido.
- Suministrar agua al depósito de Costana de los depósitos de San Isidro por medio del bombeo desde Requejo (siendo parte del tramo de 200 mm de PE100 y la otra de 110 mm de PVC).

**Recientemente**, con la colaboración de la Diputación de Burgos, se han realizado unas obras de mejoras en la red de Abastecimiento:

- En las instalaciones de Requejo se ha sustituido la bomba de impulsión existente colocando dos nuevas de mayor potencia que funcionan alternativamente, para garantizar el suministro del abastecimiento en la época estival desde los depósitos de San Isidro y en las futuras actuaciones en la traída de Vizcaínos.
- La instalación de un turbidímetro en la entrada del abastecimiento de Vizcaínos de tal forma que cuando los valores que detecte la tubería sean elevados, automáticamente desvíe el agua turbia y no entre al depósito, instalando un transmisor GSM/GPRS que en ese momento mande aviso con envío de SMS al personal del Ayuntamiento. Además, complementado con la automatización del bombeo de Requejo, que entraría en funcionamiento en cuanto el nivel del depósito de Costana bajara de un nivel predeterminado.
- La construcción de un registro junto al Depósito de Costana donde se ha instalado un caudalímetro para el control eficiente de la red de abastecimiento.
- Se ha ejecutado parte de la renovación de la conexión entre Requejo-Depósitos de San Isidro que es de fibrocemento D=125mm por PE100 DN160 necesario en determinadas épocas del año del suministro desde el pozo de San Isidro.
- Todo ello complementado con la instalación de un software para el control y registro de todo lo relativo al agua de abastecimiento (caudal abastecido, turbidez, volumen de depósito) para llevar un control más exhaustivo y automatizado además de tener un mejor conocimiento de todo lo concerniente al abastecimiento y en particular en el depósito de Costana que es desde donde se suministra al municipio y para el estudio de los datos recopilados para futuras actuaciones.



En **2016** se ha instalado un nuevo panel de cloración, con un sistema analizador-controlador con sensor de medición de cloro más preciso, dadas las características particulares del agua en el depósito de Costana conectado al sistema de telegestión.

## 5. ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA

Dada la antigüedad, sobre todo de los depósitos 1, y sus conexiones con y entre los depósitos 2 y 3, los volúmenes de agua almacenados se evacúan por filtraciones y destinos no identificados, sobre todo a partir de una determinada cota de llenado.

Asimismo, dadas las conexiones existentes y las sucesivas actuaciones realizadas en el sistema de almacenamiento de San Isidro, el conjunto de los tres depósitos no funcionan como tal: un conjunto. Existen disfuncionalidades tales como el intercambio de volúmenes entre depósitos, la diferente cota del nivel máximo de cada uno de ellos, la ausencia de monitorización, automatización y telegestión de los caudales de entrada y salida, niveles, drenajes, etc.

Otra de la problemática existente son las filtraciones que se producen en la cubierta del depósito 2, que en sucesos de lluvia, en función de la intensidad de la misma, parte se filtra y cae hacia el interior del depósito.

De igual forma, todo el entorno de los depósitos de San Isidro está de libre acceso y falta por asegurar el cerramiento al mismo, mediante vallado y puertas de acceso.

Otra de las situaciones encontradas en el sistema de almacenamiento de San Isidro es la cantidad de válvulas, tuberías y conexiones que se desconocen su cometido real.

## 6. SOLUCIÓN ADOPTADA

El objetivo principal del presente Proyecto es definir las actuaciones necesarias para iniciar el proceso de que los depósitos de San Isidro acaben siendo un conjunto y forme un sistema de almacenamiento de cola del abastecimiento de Salas de los Infantes, de menor cota altimétrica que el depósito principal de Costana y que sirva para recoger volúmenes excedentarios de agua en momentos favorables, pueda servir de depósito intermedio hacia las zonas dominadas hacia el Sur del municipio, sobre todo con destino y uso industrial, y también pueda ser un reservorio de captación de la estación de bombeo de Requejo para subir volúmenes de agua (procedentes en origen del sondeo de San Isidro) al depósito principal de Costana en momentos puntuales de alta demanda.

Para conseguir dicho objetivo, en función de las posibilidades presupuestarias del municipio de Salas de los Infantes, se plantean las siguientes actuaciones:



- Impermeabilización mediante lámina plástica de TPO de los depósitos 1A y 1B.
- Renovación de la cubierta del depósito 2.
- Reposición de tuberías y ordenación racional de las conexiones de y entre las mismas.
- Vallado del recinto de los depósitos y limitación de acceso.
- Acondicionamiento de accesos interiores y perimetrales a los depósitos.
- Instalación de los equipos para la telegestión y monitorización del sistema de depósitos de San Isidro.

## 7. PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de las obras en los depósitos de San Isidro no va a ser necesario afectar al actual suministro de Salas de los Infantes, ya que se trata de actuaciones en depósitos secundarios, por lo que se puede mantener el servicio a la población a lo largo del proceso de ejecución, aunque se podrá afectar puntualmente a la distribución del polígono industrial de San Isidro por las obras de control y automatización que se pretenden realizar.

## 8. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Con la ejecución de las diferentes actuaciones contempladas en el presente Proyecto, se generarán una serie de residuos de construcción que será necesario gestionar.

La relevancia de residuos que se generarán durante la ejecución de la obra serán los escombros producidos en las actuaciones en los depósitos de San Isidro: zanjas, prospecciones, urbanización e impermeabilización interior y de la cubierta.

Los residuos de demolición generados se trasladarán al gestor de residuos de la construcción que determine el Contratista. El más cercano a la obra se encuentra en las inmediaciones del municipio de Burgos.

El excedente correspondiente a la instalación de tuberías, dada su escasa entidad, se acopiarán en terrenos municipales para su reutilización como relleno en parcelas excavadas.

Las actuaciones contempladas en el capítulo correspondiente a Gestión de Residuos de Construcción y Demolición asciende a un importe de ejecución material de mil ciento cuatro euros con treinta y cuatro céntimos (226,77 €).

## 9. SEGURIDAD Y SALUD

El presente Proyecto contempla un Estudio Básico de Seguridad y Salud, que recoge los riesgos más probables en la ejecución de las unidades de obra contempladas en él.



Las medidas reservadas a la seguridad y salud de la ejecución de las actuaciones del presente Proyecto importan un total de mil doscientos treinta y seis euros (1.236,00 €), como importe de ejecución material, resultando un porcentaje aproximado respecto al total del presupuesto del 2,7 %, acorde con la tipología de obras y los procedimientos constructivos previstos.

## 10. CONTROL DE CALIDAD

De conformidad con el artículo 295 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 Administración tiene la facultad de inspeccionar y de ser informada del proceso de fabricación o elaboración del producto que haya de ser entregado como consecuencia del contrato, pudiendo ordenar o realizar por sí misma análisis, ensayos y pruebas de los materiales que se vayan a emplear, establecer sistemas de control de calidad y dictar cuantas disposiciones estime oportunas para el estricto cumplimiento de lo convenido.

Para el Control de Calidad de la Obra se destinará el 2% del Presupuesto de Ejecución Material de la misma, corriendo a cuenta del contratista según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación del Estado, por lo que no se refleja ni como partida ni como capítulo independiente.

## 11. PLAZO DE LAS OBRAS

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto se considera suficiente un plazo de TREINTA DÍAS, contados a partir del día siguiente al de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las obras.

Como Plazo de Garantía se establece el de DOCE (12) MESES desde la firma del Acta de Recepción de las obras.

## 12. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se desarrolla de forma que pueda considerarse como OBRA COMPLETA, susceptible de ser entregada a uso público sin perjuicio de ulteriores ampliaciones y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la ejecución de las obras, cumpliéndose así con los requisitos especificados en el Reglamento de la Ley de Contratos del Sector Público vigente.

## 13. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

La renovación de las instalaciones se va a hacer en inmuebles de titularidad municipal, por lo que no se prevé obra que sea necesario llevar a cabo expropiaciones ni valorar afecciones.

No obstante, se incluye el correspondiente Anejo nº 3 de Disponibilidad de Terrenos, que hace referencia a los terrenos e inmuebles afectados por las obras contempladas en el presente Proyecto.



## 14. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dada la corta duración de la obra objeto de este Pliego, no procede estipular ninguna fórmula de revisión de precios de conformidad con la legislación vigente de contratación (TRLCSP).

## 15. CAPACITACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público anteriormente mencionada, se consideran las actuaciones como Contrato de Obras y las actividades están englobadas en el punto 45.2: Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil.

El Contratista Adjudicatario de las presentes obras deberá acreditar Capacidad y Solvencia según los artículos 54 y 62 del TRLCSP.

## 16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

De acuerdo con lo recogido en la LOE y el CTE, que pueden servir de aplicación en el presente Proyecto, los documentos que lo integran son:

### 1. MEMORIA

#### ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1. FICHA TÉCNICA

ANEJO Nº 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 3. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

ANEJO Nº 4. ESTUDIO DE CALIDAD DE LAS AGUAS

ANEJO Nº 5. IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR (DEPÓSITOS 1) Y DE CUBIERTA (DEPÓSITO 2)

ANEJO Nº 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 9. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 3/1998, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

ANEJO Nº 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 11. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION



## 2. PLANOS

- 2.1 PLANO DE SITUACION
- 2.2 ESQUEMA ESTADO ACTUAL RED DE ABASTECIMIENTO
- 2.3 PLANTA GENERAL RED DE ABASTECIMIENTO
- 2.4 PLANTA SAN ISIDRO – SITUACIÓN ACTUAL
- 2.5 PLANTA SAN ISIDRO – CONEXIONES
- 2.6 DETALLES CONSTRUCTIVOS

## 3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

## 17. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

### 17.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Las obras así definidas ascienden a un Presupuesto de Ejecución Material de CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (46 584,30 €).

### 17.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Asimismo, las obras contempladas ascienden a un Presupuesto Base de Licitación de CINCUENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (55 435,32 €).



### 17.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.

Finalmente, las obras contempladas ascienden a un Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido) de SESENTA Y SIETE MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (67 076,74 €).

Salas de los Infantes, a 22 de agosto de 2017.

Fdo.: Daniel Ramos Domínguez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 27352 del Colegio de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos.



# **ANEJO N° 1: FICHA TÉCNICA**



## ÍNDICE

1.	TÍTULO .....	3
2.	OBJETO .....	3
3.	ESQUEMA .....	3
4.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	4



### 1. TÍTULO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO Y RECINTO EXTERIOR EN SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS).

### 2. OBJETO

Definición, diseño, dimensionamiento y valoración de las actuaciones necesarias en los depósitos de San Isidro para la optimización del uso del agua procedente de las captaciones municipales y protección y seguridad en los accesos a dichos depósitos, del T.M. de Salas de los Infantes (Burgos).

### 3. ESQUEMA





#### 4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se definen 6 actuaciones relacionadas con el sistema de almacenamiento de agua de San Isidro:

- Impermeabilización mediante lámina plástica de TPO de los depósitos 1A y 1B.
- Renovación de la cubierta del depósito 2.
- Reposición de tuberías y ordenación racional de las conexiones de y entre las mismas.
- Vallado del recinto de los depósitos y limitación de acceso.
- Acondicionamiento de accesos interiores y perimetrales a los depósitos.
- Instalación de los equipos para la telegestión y monitorización del sistema de depósitos de San Isidro.



---

**ANEJO N° 2:**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



## ÍNDICE

1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	3
--------------------------------	---

## 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### SISTEMA DE DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO

#### Depósitos 1A y 1B



**Depósitos 2 y 3**





---

**ANEJO N° 3:**  
**DISPONIBILIDAD DE TERRENOS**



## ÍNDICE

1. OBJETO .....	3
2. TERRENOS Y DEPÓSITOS.....	3



### 1. OBJETO

El presente anejo tratará de especificar los terrenos afectados por las actuaciones que integran el Proyecto.

### 2. TERRENOS Y DEPÓSITOS

De la consulta catastral efectuada, los depósitos 1 y 2 figuran con su respectivas referencias catastrales (6921001VM7562S0001XF y 6921101VM7562S0001EF, respectivamente). Los tres depósitos se sitúan en terrenos de propiedad municipal y no se precisará de ocupación o afecciones a terceros.

**GOBIERNO DE ESPAÑA** **MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA** **SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO**

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**6921001VM7562S0001XF**

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN:  
**CL PRADERA MAYOR 9**  
**09600 SALAS DE LOS INFANTES [Salas Infantes] [BURGOS]**

USO PRINCIPAL: **Industrial** AÑO CONSTRUCCIÓN: **1980**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000** SUPERFICIE CONSTRUIDA (M<sup>2</sup>): **290**

**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN:  
**CL PRADERA MAYOR 9**  
**SALAS DE LOS INFANTES [Salas Infantes] [BURGOS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA (M<sup>2</sup>): **290** SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (M<sup>2</sup>): **277** TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

**INFORMACIÓN GRÁFICA** E: 1/1000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

Martes, 1 de Agosto de 2017

476,850 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y accesos  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

**GOBIERNO DE ESPAÑA** **MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA** **SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO**

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**6921101VM7562S0001EF**

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN:  
**CL PRADERA MAYOR 11**  
**09600 SALAS DE LOS INFANTES [Salas Infantes] [BURGOS]**

USO PRINCIPAL: **Industrial** AÑO CONSTRUCCIÓN: **1980**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000** SUPERFICIE CONSTRUIDA (M<sup>2</sup>): **128**

**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN:  
**CL PRADERA MAYOR 11**  
**SALAS DE LOS INFANTES [Salas Infantes] [BURGOS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA (M<sup>2</sup>): **128** SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (M<sup>2</sup>): **130** TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

**INFORMACIÓN GRÁFICA** E: 1/894.974975585938

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

Martes, 1 de Agosto de 2017

476,850 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y accesos  
— Límite zona verde  
— Hidrografía



---

**ANEJO N° 4:**  
**ESTUDIO DE CALIDAD DE LAS AGUAS**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. RESULTADOS.....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de anteriores proyectos, se realizaron 2 ensayos detallados de la calidad de las aguas, tanto de la Traída de Vizcaínos como del Pozo de bombeo situado junto a San Isidro, las tomas fueron realizadas en la 2ª Arqueta de rotura y en el Depósito de San Isidro que se abastece de Pozo de bombeo respectivamente, con fecha 29 de octubre de 2014, siendo la Fecha final de análisis el 19 de noviembre de 2014.

Además dentro de las actuaciones que se han llevado a cabo, y como consecuencia de los anteriores ensayos realizados, se hizo un Estudio de Caracterización Analítica del Agua que viene de la Captación de Vizcaínos.

## 2. RESULTADOS

De los parámetros analizados, sólo la turbidez en la captación de Vizcaínos y la turbidez y el color en el Pozo de San Isidro se situaban por encima de los límites establecidos en el Real Decreto 140/2003. Aunque esto es algo que por experiencia ya se conocía dado que en épocas de lluvia el agua de la captación viene con niveles muy elevados y era unos de los motivos de la realización del anterior proyecto, dándole continuidad con las soluciones propuestas en esta Memoria.

La analítica iba encaminada también al estudio de los niveles de Hierro y Manganeseo, ya que había algún informe previo que indicaba su posible presencia, siendo una problemática común en poblaciones próximas. Pero estos parámetros han dado dentro de los parámetros máximos permitidos por la legislación vigente.

En este sentido cabe diferenciar los resultados de la Captación de Vizcaínos siendo despreciables y la el Pozo de San Isidro donde ya aparecen en mayor medida.

Por todo ello se realizó un muestreo y análisis más detallado para confirmar el tipo de turbidez e intentar conocer sus características puntuales por si hubiera necesario realizar otras actuaciones necesarias.

En el cual se confirmó momentos puntuales de turbidez elevada y con una importante fracción de partículas coloidales, dificultando la eliminación y necesitando una filtración avanzada. Aunque estando las sustancias disueltas analizadas dentro de los límites establecidos.

A continuación se adjuntan los INFORME-ANÁLISIS de las muestras tomadas y el Estudio de Caracterización Analítica:



**INFORME ANÁLISIS: Captación Vizcaínos**  
**REFERENCIA TRABAJO:**

**DATOS DEL CLIENTE**

**Empresa:** Ayto Salas de los Infantes      **A la atención de:** Sr. Concejal D. Jesús Ángel González  
**Dirección:** Pza. Jesús Aparicio, 6      **CP:** 09600      **Localidad:** Salas de los Infantes  
**Teléfono/s:** 947 380 021      **E-mail:**

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Tipo muestra:**

AGUAS CONTINENTALES:       Río/arroyo       Lago/laguna       Embalse/Pantano       Mar  
 Pozo       Piscina       Balsa decantación obra

AGUAS RESIDUALES:       Depuradas       Sin depurar  
 Urbana/asimilable       Industrial       Escorrentía pluvial

**Ref. cliente:** Captación Vizcaínos

**Tipo de análisis:** Físico-químico

**Ref. interna:**

**Fecha de recepción:** 29-10-2014

**Tipo de envase:** Bote plástico 2.000 ml

**Observaciones:**

**DATOS TOMA DE MUESTRAS**

**Realizada por:** Hydra Ingeniería

**Lugar:**

**Fecha:** 29/10/2014

**Punto muestreo:** Arqueta rotura carga captación Vizcaínos

**Hora:** 11:30

**Tipo muestra:**       Puntual       Compuesta       Integrada

**Observaciones:**

**Condiciones ambientales:** sin precipitaciones

**OTROS DATOS DE INTERÉS**


**INFORME ANÁLISIS: Captación Vizcaínos**  
**REFERENCIA TRABAJO:**

<b>PARÁMETROS ANALIZADOS</b>			
<b>Muestra: Captación Vizcaínos</b>			
Fecha Recogida Muestra: 29/10/14 Fecha Inicio Análisis: 30/10/14 Fecha Final Análisis: 19/11/14			
<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidades</b>	<b>Límite<sup>(1)</sup></b>
<b>pH a 25°C</b> <i>Electrometría</i>	<b>8,20</b>	<b>ud pH</b>	<b>&gt;6,5 y &lt;9,5</b>
<b>Conductividad eléctrica a 20°C</b> <i>Electrometría</i>	<b>231</b>	<b>µS/cm</b>	<b>2.500</b>
<b>Dureza total</b> <i>Complexometría / Titulación volumétrica</i>	<b>180</b>	<b>mg CaCO<sub>3</sub>/l</b>	<b>--</b>
<b>Turbidez</b> <i>Turbidimetría</i>	<b>5,1</b>	<b>NTU</b>	<b>1,0</b>
<b>Color</b> <i>Fotometría</i>	<b>5</b>	<b>mg Pt-Co/l</b>	<b>15</b>
<b>Hierro</b> <i>Espectroscopía absorción atómica</i>	<b>&lt; 100</b>	<b>µg/l</b>	<b>200</b>
<b>Hierro total</b> <i>Digestión y espectroscopía absorción atómica</i>	<b>&lt; 100</b>	<b>µg/l</b>	<b>200</b>
<b>Manganeso</b> <i>Espectroscopía absorción atómica</i>	<b>&lt; 1</b>	<b>µg/l</b>	<b>50</b>
<b>Manganeso total</b> <i>Digestión y espectroscopía absorción atómica</i>	<b>&lt; 1</b>	<b>µg/l</b>	<b>50</b>
<b>Sulfato</b> <i>Gravimetría</i>	<b>20,99</b>	<b>mg/l</b>	<b>250</b>
<b>Bicarbonato</b> <i>Volumetría</i>	<b>119</b>	<b>mg CaCO<sub>3</sub>/l</b>	<b>--</b>
<b>Amonio</b> <i>Espectrofotometría UV-VIS</i>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>mg/l</b>	<b>0,5</b>
<b>Nitrato</b> <i>Espectrofotometría UV-VIS</i>	<b>&lt; 5,0</b>	<b>mg/l</b>	<b>50</b>
<b>Magnesio</b> <i>Complexometría / Titulación volumétrica</i>	<b>18,0</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>
<b>Cloruros</b> <i>Volumetría</i>	<b>21,30</b>	<b>mg/l</b>	<b>250</b>
<b>Sílice (SiO<sub>2</sub>)</b> <i>Espectrofotometría UV-VIS</i>	<b>8,6</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>
<b>Calcio</b> <i>Complexometría / Titulación volumétrica</i>	<b>42,48</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>
<b>Potasio</b> <i>Espectroscopía absorción atómica</i>	<b>0,50</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>

“<” por debajo del límite de cuantificación del método analítico

(1). Valor límite conforme a Real Decreto 140/2003



**INFORME ANÁLISIS: Captación Vizcaínos**  
**REFERENCIA TRABAJO:**

**OBSERVACIONES:**

De los parámetros analizados, sólo la turbidez se sitúa por encima de los límites establecidos en el Real Decreto 140/2003.

La analítica efectuada fundamentalmente ha estado dirigida a verificar la existencia de hierro y manganeso, en niveles superiores a los máximos permitidos por la legislación vigente, en las captaciones de abastecimiento de la población de Salas de los Infantes, debido a que existía un análisis previo que así lo recogía, siendo además una problemática común en otras poblaciones próximas. El resto de parámetros inorgánicos analizados son los limitados por el Real Decreto 140/2003 y los parámetros físico-químicos necesarios para poder dimensionar una eventual etapa de eliminación de hierro y manganeso.

Los resultados obtenidos en un único muestreo puntual de aguas naturales, no son totalmente concluyentes, puesto que su calidad y características físico-químicas se encuentran afectadas por la climatología y periodo del año en el que se efectúa el muestreo. En este sentido, para poder determinar de una forma concluyente si realmente el hierro y el manganeso se sitúan por encima de los valores límite permitidos, en algún periodo del año, sería necesario efectuar un muestreo y análisis periódico de estos dos parámetros cada 15 días a lo largo de un año.

**REVISADO POR:**

Cargo	Nombre	Firma	Fecha
Responsable Área	Juan José Espinosa		19-11-2014

**INFORME ANÁLISIS: Pozo San Isidro****REFERENCIA TRABAJO:****DATOS DEL CLIENTE**

**Empresa:** Ayto Salas de los Infantes      **A la atención de:** Sr. Concejal D. Jesús Ángel González  
**Dirección:** Pza. Jesús Aparicio, 6      **CP:** 09600      **Localidad:** Salas de los Infantes  
**Teléfono/s:** 947 380 021      **E-mail:**

**DATOS DE LA MUESTRA****Tipo muestra:**

AGUAS CONTINENTALES:       Río/arroyo       Lago/laguna       Embalse/Pantano       Mar  
 Pozo       Piscina       Balsa decantación obra

AGUAS RESIDUALES:       Depuradas       Sin depurar  
 Urbana/asimilable       Industrial       Escorrentía pluvial

**Ref. cliente:** Pozo depósito San Isidro**Tipo de análisis:** Físico-químico**Ref. interna:****Fecha de recepción:** 29-10-2014**Tipo de envase:** Bote plástico 2.000 ml**Observaciones:****DATOS TOMA DE MUESTRAS****Realizada por:** Hydra Ingeniería**Lugar:** Depósito de San Isidro**Fecha:** 29/10/2014**Punto muestreo:** Impulsión bombeo entrada a depósito**Hora:** 12:00**Tipo muestra:**  Puntual       Compuesta       Integrada**Observaciones:****Condiciones ambientales:** sin precipitaciones**OTROS DATOS DE INTERÉS**

Muestra recogida tras 20 minutos de bombeo para renovación del agua de la tubería.

**INFORME ANÁLISIS: Pozo San Isidro****REFERENCIA TRABAJO:**

<b>PARÁMETROS ANALIZADOS</b>			
<b>Muestra: Pozo depósito San Isidro</b>			
Fecha Recogida Muestra: 29/10/14 Fecha Inicio Análisis: 30/10/14 Fecha Final Análisis: 19/11/14			
<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidades</b>	<b>Límite<sup>(1)</sup></b>
<b>pH a 25°C</b> <i>Electrometría</i>	<b>7,90</b>	<b>ud pH</b>	<b>&gt;6,5 y &lt;9,5</b>
<b>Conductividad eléctrica a 20°C</b> <i>Electrometría</i>	<b>234</b>	<b>µS/cm</b>	<b>2.500</b>
<b>Dureza total</b> <i>Complexometría / Titulación volumétrica</i>	<b>148</b>	<b>mg CaCO<sub>3</sub>/l</b>	<b>--</b>
<b>Turbidez</b> <i>Turbidimetría</i>	<b>5,0</b>	<b>NTU</b>	<b>1,0</b>
<b>Color</b> <i>Fotometría</i>	<b>35</b>	<b>mg Pt-Co/l</b>	<b>15</b>
<b>Hierro</b> <i>Espectroscopía absorción atómica</i>	<b>&lt; 100</b>	<b>µg/l</b>	<b>200</b>
<b>Hierro total</b> <i>Digestión y espectroscopía absorción atómica</i>	<b>&lt; 100</b>	<b>µg/l</b>	<b>200</b>
<b>Manganeso</b> <i>Espectroscopía absorción atómica</i>	<b>37,47</b>	<b>µg/l</b>	<b>50</b>
<b>Manganeso total</b> <i>Digestión y espectroscopía absorción atómica</i>	<b>43,78</b>	<b>µg/l</b>	<b>50</b>
<b>Sulfato</b> <i>Gravimetría</i>	<b>30,45</b>	<b>mg/l</b>	<b>250</b>
<b>Bicarbonato</b> <i>Volumetría</i>	<b>100</b>	<b>mg CaCO<sub>3</sub>/l</b>	<b>--</b>
<b>Amonio</b> <i>Espectrofotometría UV-VIS</i>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>mg/l</b>	<b>0,5</b>
<b>Nitrato</b> <i>Espectrofotometría UV-VIS</i>	<b>&lt; 5,0</b>	<b>mg/l</b>	<b>50</b>
<b>Magnesio</b> <i>Complexometría / Titulación volumétrica</i>	<b>14,59</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>
<b>Cloruros</b> <i>Volumetría</i>	<b>35,50</b>	<b>mg/l</b>	<b>250</b>
<b>Sílice (SiO<sub>2</sub>)</b> <i>Espectrofotometría UV-VIS</i>	<b>15,0</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>
<b>Calcio</b> <i>Complexometría / Titulación volumétrica</i>	<b>42,48</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>
<b>Potasio</b> <i>Espectroscopía absorción atómica</i>	<b>3,81</b>	<b>mg/l</b>	<b>--</b>

“<” por debajo del límite de cuantificación del método analítico

(1). Valor límite conforme a Real Decreto 140/2003



**INFORME ANÁLISIS: Pozo San Isidro**  
**REFERENCIA TRABAJO:**

**OBSERVACIONES:**

De los parámetros analizados, la turbidez y el color se sitúan por encima de los límites establecidos en el Real Decreto 140/2003.

La analítica efectuada fundamentalmente ha estado dirigida a verificar la existencia de hierro y manganeso, en niveles superiores a los máximos permitidos por la legislación vigente, en las captaciones de abastecimiento de la población de Salas de los Infantes, debido a que existía un análisis previo que así lo recogía, siendo además una problemática común en otras poblaciones próximas. El resto de parámetros inorgánicos analizados son los limitados por el Real Decreto 140/2003 y los parámetros físico-químicos necesarios para poder dimensionar una eventual etapa de eliminación de hierro y manganeso.

Los resultados obtenidos en un único muestreo puntual de aguas naturales, no son totalmente concluyentes, puesto que su calidad y características físico-químicas se encuentran afectadas por la climatología y periodo del año en el que se efectúa el muestreo. En este sentido, para poder determinar de una forma concluyente si realmente el hierro y el manganeso se sitúan por encima de los valores límite permitidos, en algún periodo del año, sería necesario efectuar un muestreo y análisis periódico de estos dos parámetros cada 15 días a lo largo de un año.

**REVISADO POR:**

Cargo	Nombre	Firma	Fecha
Responsable Área	Juan José Espinosa		19-11-2014



**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA DEL  
AGUA DE ABASTECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE  
SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)**

EMPRESA CONSULTORA:



Burgos, mayo de 2015



**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA DEL  
AGUA DE ABASTECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE  
SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)**

SOLICITANTE:

**Ayuntamiento de Salas de los Infantes**

Burgos, Mayo de 2015

Parque Empresarial Inbisa-Villafria, Edificio E –nave 33-  
Ctra. Madrid-Irún, km 244.4 -09007 Burgos-  
Tel. / Fax 947 279 600 e-mail: comercial@hydraingenieria.es  
Web: www.depuraciondeagua.es

*Estudio de caracterización analítica del agua de  
abastecimiento de la población de Salas de los  
Infantes (Burgos)*

*índice*

# Índice



## A) Informe de resultados

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DISEÑO EXPERIMENTAL PROPUESTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS DEL ESTUDIO.....</b>	<b>5</b>
3.1.    FASE 1: ENSAYOS DE FILTRACIÓN Y ANÁLISIS SEMICUANTITATIVO EN ICP-MS .....	5
3.1.1. <i>Interpretación resultados ensayos de filtración.....</i>	6
3.1.2. <i>Interpretación resultados análisis semicuantitativos.....</i>	7
3.2.    FASE 2: ANÁLISIS CUANTITATIVO EN ICP-MS .....	13
3.3.    FASE 3: SEGUIMIENTO TEMPORAL DE LAS CAPTACIONES .....	13
<b>4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>14</b>

## B) Fichas analíticas

*Estudio de caracterización analítica del agua de  
abastecimiento de la población de Salas de los  
Infantes (Burgos)*

*A) Informe de resultados*

# Introducción y objetivos del estudio

# 1

En los últimos años, el agua potable de abastecimiento de la población de Salas de los Infantes presenta temporalmente distintos problemas de calidad, como una turbidez elevada y la presencia puntual de concentraciones de hierro y manganeso por encima de los límites establecidos en la normativa vigente.

En la actualidad existen dos captaciones de agua para el abastecimiento de la población:

- Captación superficial de Vizcaínos: se efectúa en el manantial “Los Claños”, mediante una arqueta de captación con arenoso, aliviadero y desagüe de fondo, donde tras recorrer una conducción de fibrocemento de unos 16 km, que data del año 1967, descarga en el depósito de Costana. Este depósito, de 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad, es el principal, debido a que su cota permite abastecer a toda la población.
- Captación subterránea: se efectúa en un pozo perforado en el año 2008 ubicado a unos 250 metros al sur de los depósitos de San Isidro, donde descarga por un bombeo efectuado a través de una tubería de PEAD. Los depósitos de San Isidro abastecen al Polígono Industrial y a determinadas zonas de la población (su cota no permite abastecer toda la población), teniendo tres depósitos conectados de 380, 500 y 700 m<sup>3</sup> respectivamente (1580 m<sup>3</sup> totales). Para poder abastecer a toda la población con esta captación, es preciso bombear el agua hasta el depósito de Costana mediante la estación de bombeo de Requejo, lo que conlleva unos importantes costes energéticos.

La captación principal de la población es la de Vizcaínos, quedando la captación subterránea como un suministro complementario para determinados periodos estivales o

para casos de emergencia, puesto que conlleva unos costes energéticos importantes para su bombeo hasta el depósito de Costana.

Aunque en el diseño experimental inicialmente propuesto se contemplaba tanto el análisis de la captación superficial de Vizcaínos, como el de la captación subterránea, en esta primera fase se ha optado por centrar los esfuerzos sobre la captación superficial, por ser la principal de la población.

Los principales objetivos que se plantean en este estudio son:

- Determinar los elementos químicos / sustancias responsables de la turbidez del agua.
- Determinar, con garantías analíticas, si existen sustancias disueltas, como el hierro y el manganeso, por encima de los límites permitidos.
- Evaluar opciones de tratamiento para la eliminación de turbidez y/o sustancias disueltas por encima de los límites permitidos.

# Diseño experimental propuesto

## 2

Para poder alcanzar los objetivos del estudio, se ha propuesto la realización del siguiente diseño experimental progresivo, que comprende tres fases:

### **Fase 1. Ensayos de filtración y análisis semicuantitativo en ICP-MS**

**Objetivo de esta fase:** Los ensayos de filtración permiten determinar el tamaño de las partículas responsables de la turbidez., mientras que el análisis semicuantitativo de las fracciones permite determinar los compuestos químicos responsables de la turbidez del agua y a su vez evaluar con garantías si existen sustancias disueltas por encima de los límites permitidos, como el hierro y manganeso.

**Técnicas de análisis propuestas:** espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS) y digestión con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), para determinación tanto de las sustancias disueltas como las suspendidas. Microfiltración a 1,00 y 0,45 micras en filtros de polipropileno para el fraccionamiento de las muestras y determinación de rendimientos de eliminación de turbidez.

**Nº muestras iniciales:** al menos 2 de cada captación, para poder correlacionar composición y turbidez

### **Fase 2. Análisis cuantitativo en ICP-MS**

**Objetivo de esta fase:** obtener una cuantificación exacta de la concentración de aquellas sustancias disueltas que en el análisis semicuantitativo se hayan situado próximas o por encima de los límites permitidos.

**Técnicas de análisis propuestas:** espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS)

**Nº muestras iniciales:** al menos 2 de cada captación, pero sólo en el caso de que existan sustancias próximas o por encima de los límites permitidos en la normativa vigente, de lo contrario se pasaría directamente a la Fase 3.

### **Fase 3. Seguimiento temporal de las captaciones**

**Objetivo de esta fase:** efectuar un seguimiento temporal de las concentraciones de hierro y manganeso, y de la turbidez (según resultados de fases anteriores podría ser preciso añadir otras sustancias al análisis), con objeto de correlacionar la influencia de la climatología, periodo del año u otras variables sobre la calidad de las aguas.

**Técnicas de análisis propuestas:** espectrofotometría UV-VIS y digestión en ácido sulfúrico - peroxodisulfato

**Nº muestras iniciales:** muestreo quincenal en ambas captaciones a lo largo de un año (48 muestras en total)

## Resultados del estudio

# 3

### 3.1. Fase 1: ensayos de filtración y análisis semicuantitativo en ICP-MS

Para la realización de esta fase experimental se recogieron 3 muestras, con diferente turbidez, de la captación superficial de Vizcaínos, tal y como se recoge en la siguiente tabla:

*Tabla 3-1. Muestreo efectuado en captación de Vizcaínos*

Muestra nº	Fecha	Turbidez (NTU)	Punto muestreo	Recogida por
1	01/02/2015	12,70	Arqueta rotura	Personal Ayto
2	17/02/2015	47,50	Arqueta rotura	Personal Hydra
3	17/03/2015	38,90	Arqueta rotura	Personal Ayto

Como se puede comprobar en la tabla, todas las muestras recogidas de la captación presentan una turbidez superior a los límites permitidos en RD 140/2003 (1 NTU en salida depósito y 5 NTU en la red de distribución), por lo que requerirían de un tratamiento antes de su almacenamiento en el depósito de Costana.

No se ha recogido ninguna muestra de la captación subterránea de San Isidro, quedando pendiente su caracterización en un futuro para poder completar el estudio.

### 3.1.1. Interpretación resultados ensayos de filtración

Las muestras recogidas se sometieron a una etapa de filtración a vacío en el laboratorio, con objeto de determinar el corte de filtración necesario y además cuantificar la cantidad de sólidos retenidos, de cara a poder dimensionar el sistema de tratamiento necesario.

Para los ensayos se empleó un sistema de filtración modelo Sartorius con filtro de fibra de vidrio tipo CHM GF3, de 1,00 y 0,45 micras.

La Tabla 3-2 recopila los resultados de clarificación obtenidos con la filtración:

*Tabla 3-2. Reducción de turbidez por filtración en captación Vizcaínos*

Muestra nº	Fecha	Turbidez inicial (NTU)	Turbidez a 1 µm (NTU)	Turbidez a 0,45 µm (NTU)
1	01/02/2015	12,70	11,20	0,14
2	17/02/2015	47,50	11,50	0,22
3	17/03/2015	38,90	12,70	0,10

Como puede observarse en la tabla, la filtración a un corte tan bajo como 1 micra todavía deja una turbidez considerable en el agua (11,2 – 12,7 NTU), poniendo de manifiesto la existencia de una fracción importante de partículas coloidales. La filtración a 0,45 micras sí permite alcanzar el objetivo de calidad para agua potable (< 1 NTU), con un rendimiento de eliminación de turbidez superior al 99%.

Los filtros de arena convencionales alcanzan filtraciones de 30 a 50 micras, por lo que para poder alcanzar el nivel de filtración exigido sin llegar al empleo de membranas de microfiltración o ultrafiltración (sistema de costes elevados, tanto a nivel energético, como de consumibles y repuestos), se requeriría del empleo de un filtro multiestrato, adecuadamente seleccionado, ayudado por un sistema auxiliar de coagulación-floculación.

En lo que respecta a la concentración de sólidos retenidos, de cara a dimensionar el sistema de filtración necesario y la frecuencia de los lavados, en la siguiente tabla se recopila la concentración de sólidos retenidos para una filtración a 0,45 micras:

*Tabla 3-3. Concentración de sólidos suspendidos a 0,45 micras*

Muestra nº	Fecha	Turbidez inicial (NTU)	Sólidos suspendidos (mg/l)
1	01/02/2015	12,70	4,3
2	17/02/2015	47,50	28,0
3	17/03/2015	38,90	16,2

De cara a dimensionar el sistema de filtración necesario, la muestra más desfavorable (nº 2) proporcionaría hasta 28 mg/l de sólidos, lo que para un caudal diario de hasta 1000 m<sup>3</sup>/d supondría una retención de 28 kg de sólidos al día.

### 3.1.2. Interpretación resultados análisis semicuantitativos

Para poder determinar la composición de los sólidos responsables de la turbidez del agua, y a su vez evaluar la concentración de sustancias disueltas problemáticas, como el hierro y el manganeso, con una elevada fiabilidad, se optó por el análisis de las distintas fracciones de las muestras con la técnica ICP-MS (espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo).

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos de filtración, se optó por fraccionar las muestras con un corte de filtración de 0,45 micras:

- **Fracción suspendida:** incluye partículas de tamaño superior a 0,45 micras, que han demostrado ser las responsables de la turbidez del agua
- **Fracción soluble:** incluye partículas de tamaño inferior a 0,45 micras, que ya no aportan turbidez, y sustancias disueltas en el agua

Para poder efectuar un análisis elemental de las muestras, en primer lugar éstas se sometieron a un proceso de digestión con ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) suprapur al 65% y microondas. Posteriormente se efectuó el análisis ICP-Masas en un equipo Agilent 7500 c sobre diferentes diluciones de las muestras, corregidas con el correspondiente blanco.



Los resultados analíticos de los 69 elementos químicos determinados para cada muestra se encuentran recogidos en el apartado B) Fichas analíticas. En este apartado se entra a valorar/interpretar los elementos de mayor relevancia para los objetivos del estudio.

En la siguiente tabla se recopilan aquellos elementos químicos que se encuentran en una concentración lo suficientemente alta como para ser tenidos en cuenta en el estudio, considerándose el resto como elementos traza, y cuya presencia, no situándose por encima de los límites permitidos, no tiene ninguna consecuencia sobre la calidad del agua.



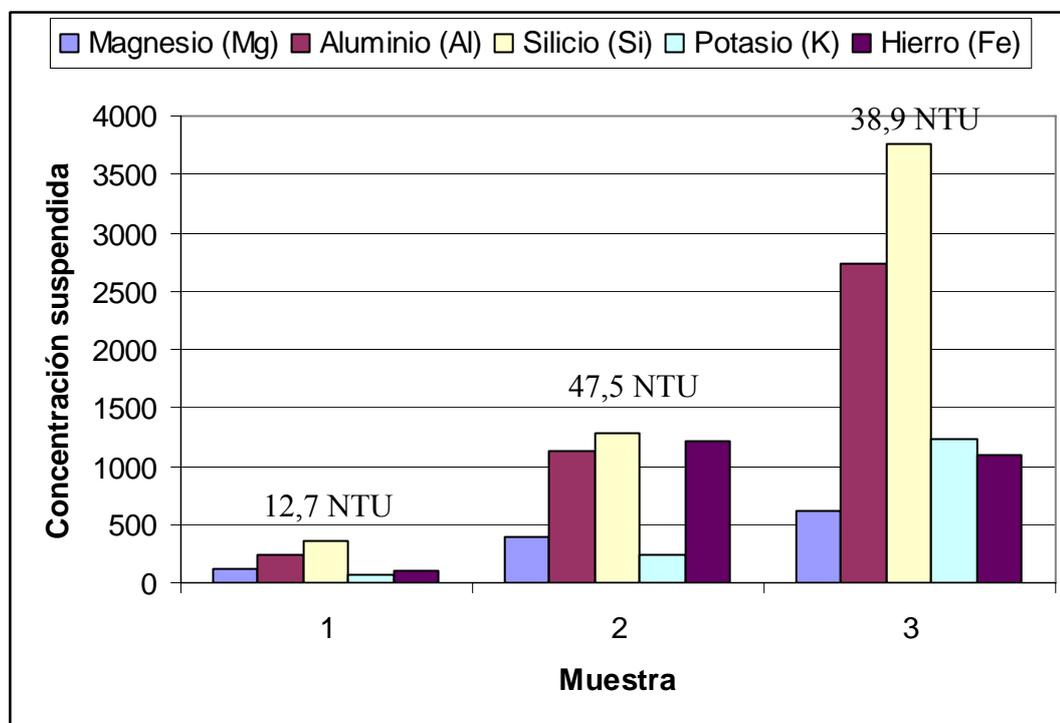
*Tabla 3-4. Concentración de elementos más significativos*

Elemento	Muestra 1 (12,70 NTU)			Muestra 2 (47,50 NTU)			Muestra 3 (38,90 NTU)		
	Concentración total (µg/l)	% Suspendido	Concentración suspendida (µg/l)	Concentración total (µg/l)	% Suspendido	Concentración suspendida (µg/l)	Concentración total (µg/l)	% Suspendido	Concentración suspendida (µg/l)
Sodio (Na)	396,60	1,84	7,31	593,68	1,08	6,42	1.396,59	0,00	0,00
Magnesio (Mg)	1.015,02	12,55	127,41	1.774,24	22,50	399,38	4.367,80	14,27	623,38
Aluminio (Al)	266,35	90,73	241,66	1.247,39	90,18	1.124,97	2.728,72	100,00	2.728,72
Silicio (Si)	695,78	51,13	355,80	2.554,91	49,97	1.276,70	6.794,47	55,39	3.763,80
Potasio (K)	139,00	52,27	72,66	515,69	46,09	237,69	1.529,99	80,42	1.230,56
Calcio (Ca)	1.598,14	13,35	213,37	2.165,66	4,91	106,36	3.160,87	0,94	29,89
Hierro (Fe)	143,03	75,43	107,90	1.308,31	92,88	1.215,28	1.094,59	100,00	1.094,59

Tal y como se puede observar en los resultados recopilados en la Tabla 3-4, el sodio y el calcio apenas se encuentran en la fracción suspendida, incluso cuando se incrementa la turbidez, por lo que no son responsables de la misma.

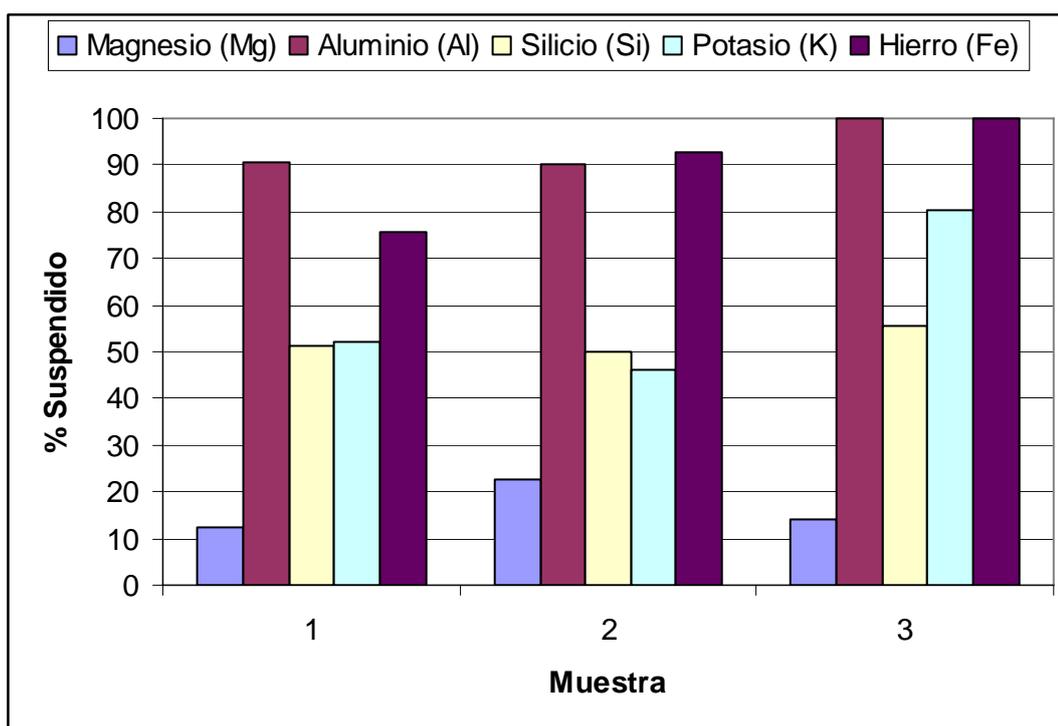
Los elementos que más incrementan su concentración en la fracción suspendida cuando aumenta la turbidez del agua son: aluminio, silicio y hierro. Estos elementos son los principales responsables de la turbidez del agua, y de éstos, el aluminio y el hierro, principalmente se encuentran en la forma suspendida (90-100%), formando parte de minerales insolubles. Estos elementos químicos, en la naturaleza, predominan conformando diferentes tipos de arcillas (silicatos de aluminio y hierro), siendo estos minerales los principales responsables de la turbidez existente en la captación de Vizcaínos. El magnesio es otro elemento que también se encuentra habitualmente ligado a las arcillas, mientras que el potasio puede encontrarse vinculado a la existencia de otro tipo de silicatos, como los feldespatos (ortoclasa,  $KAlSi_3O_8$ ).

En el siguiente gráfico se muestra una comparativa de la concentración de sustancias suspendidas responsables de la turbidez del agua:



Como se puede observar en el gráfico, la turbidez no es sólo dependiente de la concentración de sustancias suspendidas, sino que también del modo de agregación en las partículas (con más o menos tamaño, aspecto más o menos lechoso, etc).

En el siguiente gráfico se representa el porcentaje que cada sustancia presenta en la forma suspendida (responsable de la turbidez):



Como se puede observar en el gráfico, las sustancias que fundamentalmente se encuentran en forma suspendida son el aluminio y el hierro.

En lo que respecta a los límites de concentración de parámetros químicos e indicadores recogidos en el RD 140/2003, de criterios de calidad del agua de consumo humano, ninguno de los elementos analizados se sitúa por encima de los límites permitidos, en su forma soluble (que incluye la forma iónica limitada), tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3-5. Listado de parámetros químicos e indicadores limitados en RD 140/2003

Elemento	Muestra nº 1 (µg/l)		Muestra nº 2 (µg/l)		Muestra nº 3 (µg/l)		Límite (µg/l)
	Total	Soluble	Total	Soluble	Total	Soluble	
Aluminio (Al)	266	24,69	1.247	122	2.728	<blanco	200
Antimonio (Sb)	<blanco	0,09	0,00	0,02	0,04	0,14	5
Arsénico (As)	<blanco	<blanco	0,18	0,10	0,27	0,02	10
Boro (B)	1,61	1,27	24,76	0,17	10,65	1,80	1.000
Cadmio (Cd)	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,04	<0,04	5
Cobre (Cu)	2,17	<blanco	1,75	4,50	<blanco	<blanco	2.000
Cromo (Cr)	4,42	1,74	9,82	3,51	2,51	0,25	50
Hierro (Fe)	143	35,13	1.308	93,03	1.094	<blanco	200
Manganeso (Mn)	2,88	0,31	28,57	2,07	6,25	<blanco	50
Mercurio (Hg)	0,04	0,01	0,03	<blanco	0,01	<blanco	1
Niquel (Ni)	<blanco	0,03	1,59	0,59	0,39	0,08	20
Plomo (Pb)	0,39	0,01	0,36	0,01	0,18	0,02	10
Selenio (Se)	0,62	0,79	1,30	0,91	1,10	<blanco	10
Sodio (Na)	396	389	593	587	1.396	1.424	200.000

La concentración total de los elementos incluye los que forman parte de moléculas y que han sido previamente digeridas en el laboratorio para su cuantificación, por lo que aunque su valor teóricamente se sitúe por encima del límite legal en el caso del aluminio y del hierro (en rojo), éste límite únicamente tiene en cuenta a los elementos en forma iónica (soluble), que son los que se corresponden con los métodos Standard comparativos. Las concentraciones de sustancias en la fracción soluble no superan ninguno de los límites legales establecidos. La materia suspendida se encuentra limitada en sí misma a través del parámetro de turbidez del agua.

## **3.2. Fase 2: análisis cuantitativo en ICP-MS**

Ninguna de las muestras recogidas en la captación de Vizcaínos presentaba concentraciones de sustancias disueltas por encima o próximas a los límites legales establecidos, por lo que no ha sido precisa una determinación de mayor precisión mediante análisis cuantitativo en ICP-MS.

Faltaría determinar su necesidad mediante análisis semicuantitativo en la captación subterránea de San Isidro.

## **3.3. Fase 3: seguimiento temporal de las captaciones**

En este estudio no se ha aprobado la realización de un seguimiento temporal de las captaciones de Vizcaínos y San Isidro, aunque sigue siendo recomendable su realización de cara a verificar el cumplimiento de los límites de concentración a lo largo de todo el año.

## Conclusiones del estudio

# 4

1. La turbidez máxima de las muestras recogidas en la captación de Vizcaínos alcanzó 47,5 NTU y la mínima 12,7 NTU, muy por encima del límite legal (1 NTU).
2. La concentración máxima de sólidos en suspensión en el agua de abastecimiento de Vizcaínos, para una filtración a 0,45 micras, alcanza los 28 mg/l ( $\text{g/m}^3$ ).
3. En la captación de Vizcaínos existe una importante fracción de partículas coloidales, responsables de la turbidez, de tamaño inferior a 1 micra.
4. Los sistemas de filtro de arena convencional o cartuchos de filtración (30-50 micras de corte) no permitirían rebajar la turbidez del agua hasta el valor requerido (1 NTU).
5. La completa eliminación de la turbidez hasta el valor exigido sólo puede ser efectuada mediante una filtración avanzada en un filtro multiestrato con sistema de coagulación-floculación.
6. Los elementos químicos responsables de la turbidez del agua son el aluminio, el silicio y el hierro, y en menor medida, el magnesio y el potasio.
7. La turbidez existente en la captación de Vizcaínos se encuentra ligada a la presencia de partículas minerales de arcilla (silicatos de aluminio, hierro y magnesio) y feldespatos (silicatos de aluminio y potasio).
8. Ninguna de las sustancias disueltas analizadas en la captación de Vizcaínos, incluidos el hierro y el manganeso, se sitúa por encima de los límites establecidos.



En Burgos, a 11 de Mayo de 2.015



Vicente Paredes Renes  
Director Técnico

Juan José Espinosa Antón  
Lcdo. Cc. Químicas y Dr. en Biotecnología

*Estudio de caracterización analítica del agua de  
abastecimiento de la población de Salas de los  
Infantes (Burgos)*

*B) Fichas analíticas*



## RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

Adjunto remitimos los resultados de las muestras recogidas para análisis semicuantitativo en equipo de ICP-MS.

Referencias de las muestras: Muestra 1. Arqueta Rotura Vizcainos fecha 17.02.2015  
Muestra 2. Arqueta Rotura Vizcainos fecha 01.02.2015

Se sometieron las muestras al proceso de digestión con  $\text{HNO}_3$  suprapur al 65 % y con microondas, así como filtración a 0,45 micras.

El posterior análisis en el ICP Masas (Agilent 7500 c) se llevó a cabo sobre diluciones de E1. Adjuntamos en la tabla los valores del blanco y de la medida directa de ICP-MS (ppb) de cada muestra.

En Burgos, a 3 de marzo de 2015

Juan José Espinosa Antón  
Licenciado en Ciencias Químicas  
Y Doctor en Biotecnología



RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

Medidas directas (ppb)													
		Muestra 2 sin Filtrar			Muestra 2 Filtrada			Muestra 1 sin Filtrar			Muestra 1 Filtrada		
		Factor dilución 3.18			Factor dilución 3.26			Factor dilución 3.21			Factor dilución 3.16		
	Blanco	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
7 Li	2.42	2.20	2.75	2.34	1.47	2.35	1.47	6.78	6.60	5.37	1.88	2.09	1.85
11 B	1.74	2.81	2.16	1.75	2.17	2.28	1.92	9.56	9.36	9.41	2.18	1.51	1.68
23 Na	23.51	151.23	152.13	141.18	142.85	144.89	140.84	210.29	210.16	204.43	210.67	208.79	207.93
24 Mg	0.95	324.75	331.45	303.86	271.76	275.01	272.44	563.03	559.96	536.54	433.66	439.37	433.51
27 Al	2.48	97.64	87.13	73.84	9.90	9.90	10.35	396.20	395.09	380.87	43.91	39.73	39.88
28 Si	180.55	407.06	422.16	368.58	287.43	291.22	275.70	1004.88	989.88	932.52	582.61	589.91	581.18
31 P	24.81	23.24	24.12	20.63	22.98	23.80	25.63	29.84	27.41	28.12	26.18	28.91	30.74
34 S	1283.25	1304.42	1315.77	1173.39	1262.90	1201.43	1205.30	1290.65	1237.20	1207.55	1294.53	1315.55	1230.74
39 K	34.41	80.64	82.78	70.91	54.68	55.38	54.20	194.81	198.34	191.61	121.29	122.64	122.92
43 Ca	3.54	510.01	534.55	473.15	429.10	433.19	421.92	699.79	678.66	654.32	663.79	670.74	628.79
45 Sc	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01
47 Ti	<0.038	0.28	0.28	0.29	0.22	0.25	0.31	1.24	1.66	1.31	0.13	0.13	0.13
51 V	0.00	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.16	0.15	0.12	0.03	0.02	0.02
53 Cr	1.48	1.62	1.69	2.76	3.23	3.49	1.78	7.14	2.68	3.78	1.91	3.99	1.86
55 Mn	0.05	1.03	0.93	0.89	0.15	0.12	0.15	9.45	8.79	8.58	0.70	0.73	0.67
56 Fe	3.90	47.53	54.26	44.80	14.71	14.77	14.54	411.17	444.77	377.39	34.17	33.20	32.54
59 Co	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.13	0.14	0.11	0.02	0.02	0.02
60 Ni	0.47	0.36	0.48	0.42	0.40	0.55	0.49	0.95	0.98	0.97	0.70	0.63	0.64
63 Cu	1.29	2.02	2.05	1.85	1.20	1.08	1.15	1.92	1.82	1.77	2.68	2.72	2.75
66 Zn	3.67	8.10	8.19	8.02	7.45	7.34	7.14	3.77	4.44	4.19	4.21	4.39	4.54
69 Ga	0.02	0.34	0.43	0.35	0.23	0.28	0.23	0.61	0.63	0.61	0.35	0.32	0.36
72 Ge	<0.032	0.06	0.05	0.04	<0.031	<0.032	<0.032	0.09	0.14	0.18	<0.030	0.03	<0.030



## RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

75 As	<0.043	<0.042	<0.043	<0.044	<0.043	<0.044	<0.043	0.14	0.10	0.06	0.08	<0.042	<0.042
79 Br	15.88	7.10	6.74	5.91	12.34	10.49	10.70	13.44	15.12	12.84	13.01	11.59	12.57
82 Se	0.60	0.82	0.60	0.97	0.84	<0.606	0.84	1.07	<0.593	0.94	1.15	0.58	0.93
84 Sr	4.17	11.97	10.91	9.68	9.58	10.94	7.76	10.57	9.63	11.76	8.93	13.30	11.08
85 Rb	0.02	0.23	0.26	0.21	0.07	0.07	0.08	1.04	0.98	0.87	0.19	0.16	0.18
88 Sr	0.03	6.34	6.24	5.99	5.46	5.71	5.67	7.63	7.64	7.35	7.29	7.29	7.31
90 Zr	0.01	0.03	0.04	0.03	0.06	0.08	0.06	0.14	0.16	0.14	0.03	0.03	0.03
93 Nb	<0.002	0.01	<0.002	0.00	<0.002	<0.002	<0.002	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	<0.002
95 Mo	<0.009	<0.009	<0.009	0.01	0.01	0.02	0.01	0.04	0.03	0.03	0.06	0.05	0.06
101 Ru	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.01	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
103 Rh	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
105 Pd	0.37	0.39	0.40	0.39	0.36	0.34	0.34	0.35	0.36	0.32	0.35	0.35	0.37
107 Ag	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
111 Cd	<0.022	<0.022	<0.022	<0.023	<0.022	<0.023	<0.022	<0.022	<0.022	0.03	<0.022	<0.022	<0.022
115 In	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
118 Sn	4.00	5.34	5.28	5.05	4.10	4.08	3.93	3.45	3.16	3.14	3.09	3.17	3.01
121 Sb	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.07	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04
125 Te	<0.157	<0.154	<0.156	<0.158	<0.157	<0.158	<0.157	<0.155	<0.155	<0.153	<0.151	<0.151	<0.152
127 I	0.56	0.45	0.43	0.45	0.67	0.61	0.63	0.71	0.71	2.76	0.89	0.97	0.93
133 Cs	0.09	0.11	0.12	0.11	0.08	0.07	0.07	0.22	0.24	0.22	0.13	0.12	0.12
137 Ba	0.10	2.93	3.11	2.97	2.41	2.11	2.11	4.74	4.90	4.51	2.93	2.84	2.76
139 La	0.01	0.05	0.05	0.05	0.01	0.02	0.01	0.20	0.20	0.18	0.03	0.03	0.04
140 Ce	0.01	0.12	0.18	0.08	0.04	0.03	0.03	0.47	0.39	0.37	0.04	0.05	0.04
141 Pr	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.01	0.01	0.01
146 Nd	<0.008	0.06	0.06	0.04	0.02	0.01	0.01	0.28	0.25	0.24	0.04	0.06	0.05
147 Sm	<0.009	0.01	0.02	0.01	<0.009	<0.009	<0.009	0.05	0.06	0.06	<0.009	<0.009	0.01
153 Eu	<0.003	0.00	0.00	<0.003	<0.003	0.00	<0.003	0.02	0.02	0.02	<0.002	0.00	0.00
157 Gd	<0.006	0.01	0.01	0.01	<0.006	<0.006	<0.006	0.07	0.06	0.05	0.02	0.01	0.01



RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

163 Dy	<0.005	0.00	0.01	0.01	<0.005	0.00	<0.005	0.04	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01
165 Ho	<0.001	0.00	0.00	0.00	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	<0.001
166 Er	<0.003	0.01	0.00	0.01	<0.003	<0.003	<0.003	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	<0.003
169 Tm	<0.001	0.00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.00	0.00	0.00	0.00	<0.001	<0.001
172 Yb	<0.004	<0.004	0.01	<0.005	<0.004	<0.005	<0.005	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	<0.004
175 Lu	0.56	0.56	0.53	0.51	0.53	0.52	0.51	0.54	0.50	0.50	0.51	0.50	0.49
178 Hf	<0.004	<0.004	0.00	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.01	0.00	0.01	<0.004	<0.004	<0.004
181 Ta	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.00	0.00	<0.001	<0.001	<0.001
182 W	<0.004	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05	0.01	<0.004	0.01	0.02	0.01	0.02
185 Re	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
189 Os	<0.010	0.02	<0.004	<0.004	0.17	0.18	0.21	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05
193 Ir	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.00
195 Pt	<0.005	<0.004	<0.005	<0.005	0.01	0.00	0.01	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
197 Au	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.01	<0.003	<0.003	<0.003	0.01
202 Hg	0.04	0.05	0.05	0.07	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05
205 Tl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<0.002	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
208 Pb	0.09	0.21	0.20	0.21	0.09	0.09	0.09	0.20	0.21	0.19	0.09	0.09	0.08
209 Bi	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
238 U	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01



## RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

Medidas en ppb aplicado el Factor de dilución y restada la contribución del blanco, en los elementos más significativos.

	Medidas en ppb			
	Muestra 2 01.02.2015	Muestra 2 filtrada 01.02.2015	Muestra 1 17.02.2015	Muestra 1 filtrada 17.02.2015
7 Li	0.03	< Blanco	12.30	< Blanco
11 B	1.61	1.27	24.76	0.17
23 Na	396.60	389.29	593.68	587.26
24 Mg	1015.02	887.61	1774.24	1374.86
27 Al	266.35	24.69	1247.39	122.42
28 Si	695.78	339.98	2554.91	1278.21
31 P	< Blanco	< Blanco	11.71	12.02
34 S	< Blanco	< Blanco	< Blanco	< Blanco
39 K	139.00	66.34	515.69	278.00
43 Ca	1598.14	1384.77	2165.66	2059.30
45 Sc	0.02	0.00	0.08	0.01
47 Ti	0.77	0.72	4.38	0.28
51 V	0.10	0.02	0.45	0.06
53 Cr	1.74	4.42	9.82	3.51
55 Mn	2.88	0.31	28.57	2.07
56 Fe	143.03	35.13	1308.31	93.03
59 Co	0.06	0.09	0.39	0.04
60 Ni	< Blanco	0.03	1.59	0.59
63 Cu	2.17	-0.50	1.75	4.50



RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

	Medidas en ppb			
	Muestra 2 01.02.2015	Muestra 2 filtrada 01.02.2015	Muestra 1 17.02.2015	Muestra 1 filtrada 17.02.2015
66 Zn	14.09	11.88	1.48	2.25
69 Ga	1.14	0.75	1.93	1.03
75 As	< Blanco	< Blanco	0.18	0.10
79 Br	< Blanco	< Blanco	< Blanco	< Blanco
82 Se	0.62	0.79	1.30	0.91
84 Sr	21.24	17.13	20.82	21.92
85 Rb	0.66	0.17	3.02	0.49
88 Sr	19.61	18.21	24.13	23.00
90 Zr	0.08	0.17	0.43	0.05
95 Mo	0.01	0.02	0.08	0.14
118 Sn	3.91	0.13	< Blanco	< Blanco
121 Sb	< Blanco	0.09	0.00	0.02
127 I	< Blanco	0.24	2.66	1.17
133 Cs	0.09	< Blanco	0.46	0.12
137 Ba	9.23	6.87	14.83	8.67
139 La	0.13	0.03	0.60	0.09
140 Ce	0.37	0.08	1.28	0.10
182 W	0.06	0.12	0.01	0.03
189 Os	0.02	0.57	0.17	0.14
202 Hg	0.04	0.01	0.03	< Blanco
208 Pb	0.39	0.01	0.36	0.01
238 U	0.03	0.03	0.07	0.03



## RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

Adjunto remitimos los resultados de la muestra recogida para análisis semicuantitativo en equipo de ICP-MS.

Referencia de la muestra: Muestra Arqueta Rotura Agua Vizcainos 17.03.2015

Se sometieron a las muestras al proceso de digestión con HNO<sub>3</sub> suprapur al 65 % y con microondas.

El posterior análisis en el ICP Masas (Agilent 7500 c) se llevó a cabo sobre diluciones de E1. Adjuntamos en la tabla los valores del blanco y de la medida directa de ICP-MS (ppb) de cada muestra.

En Burgos, a 17 de abril de 2015

Juan José Espinosa Antón  
Licenciado en Ciencias Químicas  
Y Doctor en Biotecnología



Medidas directas en ppb			
Agua Arqueta Rotura Vizcainos 17.03.2015			
	Blanco	Factor dilución 3.20	Factor dilución 3.23
		Agua Filtrada	Agua sin filtrar
7 Li	0.79	0.36	1.46
11 B	0.92	1.48	4.21
23 Na	28.56	473.62	460.94
24 Mg	0.96	1171.09	1353.22
27 Al	5.01	3.64	849.82
28 Si	328.66	1275.75	2432.21
31 P	22.18	28.53	34.20
34 S	997.55	1079.49	988.12
39 K	31.93	125.50	505.61
43 Ca	7.15	985.58	985.75
45 Sc	0.01	0.01	0.04
47 Ti	0.16	0.19	3.86
51 V	0.01	0.02	0.25
53 Cr	0.17	0.25	0.95
55 Mn	0.05	0.04	1.98
56 Fe	2.17	2.14	341.06
59 Co	<0.001	0.01	0.06
60 Ni	0.41	0.44	0.53
63 Cu	0.86	0.32	0.29
66 Zn	5.08	4.08	3.68
69 Ga	0.03	0.34	0.60
72 Ge	<0.009	<0.009	0.14
75 As	<0.013	0.02	0.10
79 Br	8.88	4.77	171.74
82 Se	0.41	0.25	0.75
85 Rb	0.01	0.07	0.78
88 Sr	0.03	6.04	6.31
90 Zr	0.00	0.01	0.29
93 Nb	<0.001	<0.001	0.03
95 Mo	<0.003	0.02	0.02
101 Ru	<0.003	<0.003	<0.003
103 Rh	<0.001	<0.001	<0.001
105 Pd	0.19	0.17	0.18
107 Ag	0.02	0.01	0.01
111 Cd	0.01	<0.014	<0.013
115 In	0.00	0.00	0.00
118 Sn	0.85	0.79	0.61
121 Sb	0.03	0.08	0.05
125 Te	<0.082	<0.080	<0.079
127 I	22.69	3.08	4.85
133 Cs	0.02	0.01	0.11
137 Ba	0.36	3.77	5.73



**HYDRA**  
TECNOLOGÍA DEL AGUA

## RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

Medidas directas en ppb			
Agua Arqueta Rotura Vizcainos 17.03.2015			
	Blanco	Factor dilución 3.20	Factor dilución 3.23
		Agua Filtrada	Agua sin filtrar
139 La	0.01	0.01	0.22
140 Ce	0.01	0.00	0.56
141 Pr	0.00	0.00	0.08
146 Nd	<0.004	0.01	0.27
147 Sm	<0.005	<0.005	0.06
153 Eu	<0.001	<0.001	0.01
157 Gd	<0.003	<0.003	0.05
163 Dy	<0.002	<0.002	0.04
165 Ho	<0.001	<0.001	0.01
166 Er	<0.002	<0.002	0.02
169 Tm	<0.001	<0.001	0.00
172 Yb	<0.002	<0.002	0.02
175 Lu	0.23	0.25	0.23
178 Hf	<0.002	<0.002	0.01
181 Ta	<0.000	<0.000	0.00
182 W	0.00	0.00	0.00
185 Re	<0.001	<0.001	<0.001
189 Os	<0.002	0.01	0.01
193 Ir	<0.001	<0.001	<0.001
195 Pt	<0.002	<0.002	<0.002
197 Au	<0.002	<0.002	<0.002
202 Hg	0.05	0.04	0.05
205 Tl	0.00	0.00	0.00
208 Pb	0.05	0.05	0.10
209 Bi	0.03	0.01	0.01
238 U	0.00	0.02	0.03



## RESULTADOS INTERNOS LABORATORIO

Medidas en ppb aplicado el Factor de dilución y restada la contribución del blanco.

Medidas directas en ppb		
Agua Arqueta Rotura Vizcainos 17.03.2015		
	Agua Filtrada	Agua Sin Filtrar
7 Li	< Blanco	2.16
11 B	1.80	10.65
23 Na	1424.20	1396.59
24 Mg	3744.42	4367.80
27 Al	< Blanco	2728.72
28 Si	3030.67	6794.47
31 P	20.30	38.81
34 S	262.20	< Blanco
39 K	299.43	1529.99
43 Ca	3130.98	3160.87
45 Sc	0.01	0.11
47 Ti	0.10	11.96
51 V	0.02	0.77
53 Cr	0.25	2.51
55 Mn	< Blanco	6.25
56 Fe	< Blanco	1094.59
59 Co	0.02	0.20
60 Ni	0.08	0.39
63 Cu	< Blanco	< Blanco
66 Zn	< Blanco	< Blanco
69 Ga	0.98	1.83
75 As	0.02	0.27
79 Br	< Blanco	526.02
82 Se	< Blanco	1.10
85 Rb	0.18	2.48
88 Sr	19.23	20.29
90 Zr	0.01	0.91
95 Mo	0.05	0.04
118 Sn	< Blanco	< Blanco
121 Sb	0.14	0.04
127 I	< Blanco	< Blanco
133 Cs	< Blanco	0.31
137 Ba	10.90	17.34
139 La	0.00	0.70
140 Ce	< Blanco	1.78
182 W	0.01	0.01
189 Os	0.04	0.02
202 Hg	< Blanco	0.01
208 Pb	0.02	0.18



**ANEJO N° 5:  
IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR (DEPÓSITOS 1)  
Y DE CUBIERTA (DEPÓSITO 2)**



## ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR .....	3
2.	FICHA TÉCNICA Y FICHA DE SEGURIDAD DE LÁMINAS TPO .....	3
3.	FICHA TÉCNICA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA .....	4



## 1. DESCRIPCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR

Se incluye en el presente anejo la documentación técnica disponible de uno de los fabricantes de láminas TPO, que es el material propuesto para la ejecución de la impermeabilización de los depósitos 1 de San Isidro.

Se ha elegido este material por varios motivos:

- Versatilidad de ejecución como revestimiento.
- Mayor seguridad de los operarios en la instalación.
- Durabilidad e inocuidad para el agua potable.
- Coste ejecución con buena relación calidad/precio y competitivo frente a materiales de prestaciones inferiores.

## 2. FICHA TÉCNICA Y FICHA DE SEGURIDAD DE LÁMINAS TPO

Se incluyen a continuación informaciones técnicas de un fabricante de referencia de láminas TPO. Se deberán seguir las indicaciones de instalación del mismo o de aquél que finalmente se elija para su ejecución.

## FLAGON GEOP/AT

Membrana Flagon GEOP / AT es una membrana sintética hecha de TPO por la co-extrusión. Cuenta con diferentes propiedades físico-químicas de cada lado:

-La superficie superior (verde claro), que representa menos del 20% del espesor total, forma la "signal layer".

-La parte de abajo (negro) es altamente resistente a la perforación y la perforación por raíces. Cualquier lágrimas en la capa verde claro superior (capa de señal) de la membrana se puede ver de inmediato debido a la diferencia de color entre las dos partes. Una hoja de fibra de vidrio se coloca entre las dos capas.

Gris oscuro Flagon GEOP / AT se puede utilizar para cuencas que contienen pescado: el color y el nivel de reflectividad pueden evitar la decoloración de los peces.

También está disponible FLAGON GEOP / EN / F, que tiene un material no tejido geo textil 300 g/m2 acoplados en la cara inferior de la membrana.

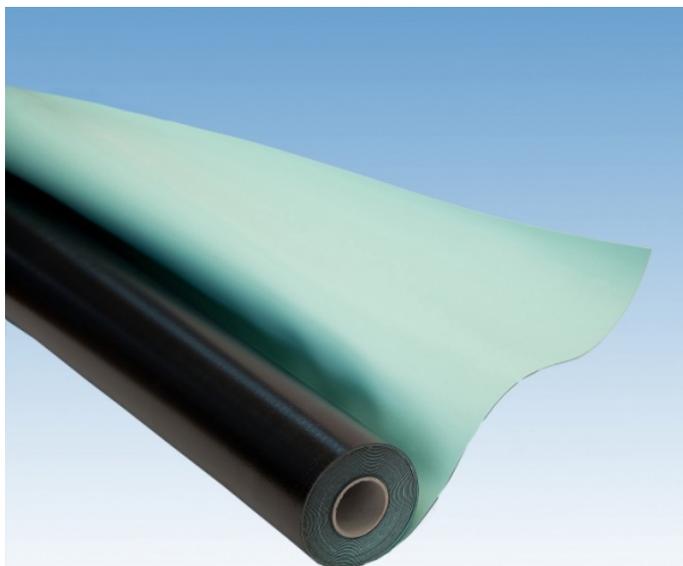
Las materias primas utilizadas para producir membranas Flagon TPO se obtienen mediante la mezcla de poli olefinas modificadas con diferentes aditivos por medio de un proceso que crea una pasta que posteriormente se transforma en gránulos.

Esta combinación da las membranas sintéticas las siguientes ventajas:

- Alta resistencia al envejecimiento y la intemperie
- El componente elastómero proporciona elasticidad y flexibilidad de alta resistencia mecánica y química

### VENTAJAS

- Compatible con el agua potable
- Incluye una capa de señal
- Alta resistencia a la intemperie un rayos UV
- Alta resistencia mecánica
- Alta resistencia a la punción
- Resistencia a las raíces de perforación
- El medio ambiente y no tóxico
- Soldadura manual con aire caliente
- Soldadura automática con máquina de aire caliente
- Soldadura automática con máquina con doble guía Saldamax Tremilla



### Impermeabilización Sintética TPO

TEXSA SYSTEMS SLU. se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

## APLICACIÓN

Flagon GEOP / AT es una membrana termoplástica TPO dimensionalmente estabilizado con una lámina de fibra de vidrio, diseñado específicamente para los tanques de impermeabilización y contenedores utilizados para el agua potable. Esta membrana también se recomienda para proyectos de piscinas naturales.

Este revestimiento de la membrana puede contener agua salada o dulce de un líquido químico de baja concentración. Para verificar la compatibilidad con los líquidos químicos específicos, por favor comuníquese con la oficina técnica CIVIL DEL ROCK

## NORMATIVA

Las membranas FLAGON GEOP/AT son producidas en la fábrica de FLAG Spa (Grupo SOPREMA) en Chignolo d'Isola (Italia) bajo el marcaje CE no.1085-CPD-011 en conformidad a la EN 13956:2012.

CIVILROCK da una importancia primordial a la calidad de sus productos. Por esa razón, se establece un sistema de seguridad de calidad según ISO 9001 certificado BSI.

## Impermeabilización Sintética TPO

TEXSA SYSTEMS SLU. se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

## PRESENTACION Y ALMACENAMIENTO

FLAGON GEOP/AT				
Espesor	1.2	1.5	1.8	2
Ancho 1	2,10m	2,10m	2,10m	2,10m
espesor	1,2 mm	1,5 mm	1,8 mm	2,0 mm
longitud	25m	20m	20m	20m
m2/rollo	52,5m <sup>2</sup>	42m <sup>2</sup>	42m <sup>2</sup>	42m <sup>2</sup>
Número de rollos en cada pallet	23	23	18	18
m2/pallet	1207,5m <sup>2</sup>	966m <sup>2</sup>	756m <sup>2</sup>	756m <sup>2</sup>

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Característica	Metodo	Unidad	GEOP/AT 1,2	GEOP/AT 1,5	GEOP/AT 1,8	GEOP/AT 2,0
Espesor	EN 1849-2	mm	1.2	1.5	1.8	2
Peso	EN 1849-2	Kgr./m <sup>2</sup>	1.26	1.58	1.89	2.1
Resistencia a la Tracción	EN 527-3	N/mm <sup>2</sup>	≥9	≥9	≥9	≥9
Elongación hasta rotura	EN 527-3	%	≥550	≥550	≥550	≥550
Plegabilidad	EN 495-5	°C	≤ -40	≤ -40	≤ -40	≤ -40
Resistencia a la presión hidrostática	EN 1928 (B)	-	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Resistencia a la penetración de raíces	CEN TS 14416	-	No penetra	No penetra	No penetra	No penetra
Resistencia al desgarro	ISO 34 SAMPLE	N/mm	≥45	≥45	≥45	≥45
Resistencia a la perforación estática	EN 12236	N	≥ 750	≥ 1000	≥ 1200	≥ 1350
Resistencia la oxidacion	EN 14575	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25
Resistencia a la lixiviación	EN 14415	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25

### Impermeabilización Sintetica TPO

TEXSA SYSTEMS SLU. se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## FLAG - MEMBRANE TPO

Versión: 91b

Fecha de revisión: 12/11/2013

RE EC/453/2010 - ISO 11014-1

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1. 1. Identificador del producto: FLAG - MEMBRANE TPO
1. 2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados: impermeabilización
1. 3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad: SOPREMA S.A.S.  
14 Rue de Saint Nazaire - CS 60121  
F-67025 STRASBOURG CEDEX  
France  
Tel: +33 (0)3 88 79 84 00  
Fax: +33 (0)3 88 79 84 01  
Email: mkulinicz@soprema.fr
1. 4. Teléfono de emergencia: E - Servicio Información Toxicológica : (34 - 1) 91 562 04 20  
EMERGENCY NUMBER : + 44 (0)1 235 239 670

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2. 1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla: El producto es dispensado del etiquetado conformemente a las (CE) 1907/2006 - 1272/2008 con modificaciones y adaptaciones sobre la clasificación, el envasado y el etiquetado de sustancias peligrosas.
2. 2. N° CE: No aplicable.
2. 3. Elementos de la etiqueta (R - S):
2. 3. 1. Símbolo: Ninguna según el Reglamento (CE) 1907/2006 - 1999/45 con modificaciones y adaptaciones.
2. 3. 2. Frases R: Ninguna según el Reglamento (CE) 1907/2006 - 1999/45 con modificaciones y adaptaciones.
2. 3. 3. Frases S: Ninguna según el Reglamento (CE) 1907/2006 - 1999/45 con modificaciones y adaptaciones.
2. 4. Otros peligros: Ningún riesgo conocido para la salud, ninguno previsible en condiciones normales.

### 3. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3. 1. Componente(s) participante(s) en los peligrosos : Ninguna según el Reglamento (CE) 1907/2006 - 1272/2008 - 67/548 con modificaciones y adaptaciones.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

4. 1. Descripción de los primeros auxilios:
4. 1. 1. Consejos generales: En caso de duda o síntomas persistentes, consultar siempre a un médico.
4. 1. 2. Inhalación: Ningún riesgo conocido para la salud, ninguno previsible en condiciones normales.
4. 1. 3. Contacto con la piel: Ningún riesgo conocido para la salud, ninguno previsible en condiciones normales.
4. 1. 4. Contacto con los ojos : Ningún riesgo conocido para la salud, ninguno previsible en condiciones normales.
4. 1. 5. Ingestión : Ningún riesgo conocido para la salud, ninguno previsible en condiciones normales.
4. 2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:
4. 2. 1. Inhalación : Ningún.
4. 2. 2. Contacto con la piel: Ningún.
4. 2. 3. Contacto con los ojos : Ningún.
4. 2. 4. Ingestión: Ningún.
4. 3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente : En caso de duda, o cuando persistan los síntomas, buscar ayuda médica.

### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5. 1. Medios de extinción: polvo, espuma resistente a los alcoholes, agua pulverizada, dióxido de carbono

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## FLAG - MEMBRANE TPO

Versión: 91b

Fecha de revisión: 12/11/2013

RE EC/453/2010 - ISO 11014-1

- |   |   |
|---|---|
| 5. 2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:     | La exposición a los productos de descomposición puede ser perjudicial para la salud. Pueden ser necesarios equipos respiratorios adecuados. |
| 5. 3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:     | Utilizar un aparato respiratorio autónomo e igualmente un traje de protección.  |
| 5. 4. Por medidas de seguridad, NO utilizar medios de extinción como: | No utilizar un chorro de agua concentrado que pudiera estender el fuego.  |

### 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- |   |  |
|---|--|
| 6. 1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia: | Véase rúbrica 8 en cuanto a la utilización de las protecciones individuales.   |
| 6. 2. Precauciones relativas al medio ambiente:                                     | Véase rúbrica 13 en cuanto a la eliminación de los residuos provenientes de la limpieza.   |
| 6. 3. Métodos y material de contención y de limpieza:                               | Limpiar cuidadosamente.  |
| 6. 4. Referencia a otras secciones:   | Véase rúbrica 8 en cuanto a la utilización de las protecciones individuales.<br>Véase rúbrica 11 en cuanto a la toxicidad del producto y rúbrica 10 en cuanto a la estabilidad y reactividad del producto.<br>Véase rúbrica 13 en cuanto a la eliminación de los residuos provenientes de la limpieza. |

### 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- |   |  |
|---|--|
| 7. 1. Manipulación:   |  |
| 7. 1. 1. Precauciones para una manipulación segura:                                   | La manipulación del producto no requiere medidas de precaución especiales.   |
| 7. 1. 2. Medida(s) de tipo técnico:   | /  |
| 7. 2. Almacenamiento:   |  |
| 7. 2. 1. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades: | Consérvese lejos de llamas nudas, superficies calientes y puntos de ignición |
| 7. 2. 2. Condición(es) de almacenamiento:   | Conservar alejado del calor.   |
| 7. 2. 3. Tipos de materiales a utilizar para el envase/contenedor :                   | de mismo tipo que el original  |
| 7. 3. Usos específicos finales:   | impermeabilización   |

### 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- |  |  |
|--|--|
| 8. 1. Parámetros de control:                   |  |
| 8. 1. 1. Límite(s) de exposición :             | No aplicable.  |
| 8. 2. Controles de la exposición:              |  |
| 8. 2. 1. Protección de las vías respiratorias: | Cuando los trabajadores soporten concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar equipo respiratorio adecuado y homologado. |
| 8. 2. 2. Protección de las manos:              | Durante el trabajo con soplete : guantes aislantes del calor   |
| 8. 2. 3. Protección de la piel y del cuerpo:   | indumento de protección  |
| 8. 2. 4. Protección de los ojos:               | Si existen riesgos de exposición para los ojos, se han de llevar gafas de protección.  |
| 8. 3. Medida(s) de higiene:                    | Conservar lejos de los alimentos y bebidas incluso pienso para los animales.   |

### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## FLAG - MEMBRANE TPO

Versión: 91b

Fecha de revisión: 12/11/2013

RE EC/453/2010 - ISO 11014-1

### 9. 1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas:

- 9. 1. 1. Aspecto: sólido
- 9. 1. 2. Color : .
- 9. 1. 3. Olor: Ninguna.
- 9. 1. 4. PH: No aplicable.
- 9. 1. 5. Punto de inflamación: No aplicable.
- 9. 1. 6. Límites de explosividad: No aparecen los límites de explosividad en las obras de referencia..
- 9. 1. 7. Densidad relativa (agua = 1): 1,3 g/cm<sup>3</sup>

### 9. 2. Información adicional:

- 9. 2. 1. Solubilidad en agua: No determinado
- 9. 2. 2. Liposolubilidad : No determinado
- 9. 2. 3. Solubilidad a los disolventes: No determinado

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- 10. 1. Reactividad: Estable en las condiciones de utilización y de almacenamiento recomendadas bajo la rúbrica 7.
- 10. 2. Estabilidad química: Estable en condiciones normales.
- 10. 3. Posibilidad de reacciones peligrosas: No determinado
- 10. 4. Condiciones que deben evitarse: No determinado
- 10. 5. Materiales incompatibles: Ninguna bajo utilización normal.
- 10. 6. Productos de descomposición peligrosos: En caso de incendio se pueden generar productos de descomposición peligrosos, tales como monóxido y dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno al igual que cianuro de hidrógeno.

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

- 11. 1. Información sobre los efectos toxicológicos: No existen datos disponibles ensayados del preparado.
- 11. 2. Toxicidad aguda:
  - 11. 2. 1. Inhalación: No determinado
  - 11. 2. 2. Contacto con la piel: No determinado
  - 11. 2. 3. Contacto con los ojos: No determinado
  - 11. 2. 4. Ingestión: No determinado

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

- 12. 1. Toxicidad: No determinado
- 12. 2. Persistencia y degradabilidad: No determinado
- 12. 3. Potencial de bioacumulación: No determinado
- 12. 4. Movilidad en el suelo: No determinado
- 12. 5. Resultados de la valoración PBT y mPmB: No determinado
- 12. 6. Otros efectos adversos: No determinado
- 12. 7. Información general: No se conoce o prevee ningún efecto toxicológico sobre el medio ambiente bajo las condiciones normales de utilización.

## 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

- 13. 1. Métodos para el tratamiento de residuos: Si el reciclado no es posible, eliminar según el reglamento local sobre la eliminación de los residuos.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## FLAG - MEMBRANE TPO

Versión: 91b

Fecha de revisión: 12/11/2013

RE EC/453/2010 - ISO 11014-1

13. 2. Envases contaminados.: Poner los envases a la disposición de los servicios de reciclado locales.

### 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14. 1. Información general: Producto no peligroso según el reglamento de transporte.

14. 2. Número ONU: No aplicable.

14. 6. Peligros para el medio ambiente: Ningún.

14. 7. Precauciones particulares para los usuarios: Ningún.

14. 8. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: No aplicable.

### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15. 1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla: Règlement CE 453 - 2010  
Règlement CE 790 - 2009  
Règlement CE 1272 - 2008  
Règlement CE 1907 - 2006  
Décision n°1348/2008/CE

15. 2. Evaluación de la seguridad química: /

### 16. OTRA INFORMACIÓN

16. 1. Avisos o notas importantes: Las informaciones de esta ficha de seguridad se basan sobre el estado de los conocimientos actuales en nuestra posesión y nuestra experiencia.  
Es recomendado comunicar las informaciones de esta ficha de seguridad, eventualmente de forma apropiada, a los usuarios.  
No se aceptará ninguna responsabilidad (salvo especificado por la ley) después de la utilización de la información de esta ficha de seguridad.

16. 2. 1. Fecha de la primera edición : 16/04/2010

16. 2. 2. Fecha de la revisión precedente : 16/04/2010

16. 2. 3. Fecha de revisión: 12/11/2013

16. 2. 4. Versión: 91b

16. 2. 5. Revisión capítulo(s) n° : de 1 à 14

16. 3. Realizado por : SOPREMA - mkulinicz@soprema.fr



### 3. FICHA TÉCNICA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA

Se incluye a continuación la documentación técnica de un sistema de impermeabilización de cubierta no transitable propuesto para el Depósito 2 de San Isidro.



# Purtop 1000

**Membrana bicomponente a base de poliurea pura, exenta de disolventes, para aplicar mediante pulverización con bomba bimezcladora a alta presión, para la realización “in situ” de revestimientos impermeables en obras hidráulicas, cubiertas y tableros de puente**



## CAMPOS DE APLICACIÓN

**Purtop 1000**, gracias a su gran resistencia química, a sus excepcionales características de elasticidad y resistencia al desgarro, es idóneo para su uso como membrana impermeabilizante en cisternas, depósitos y obras hidráulicas en general, así como para todo tipo de estructuras que precisen una membrana impermeabilizante de altas prestaciones. Además, las características especiales de **Purtop 1000** la hacen adecuada para la impermeabilización tanto de nuevas estructuras como de las ya existentes.

**Purtop 1000** es una de las membranas impermeabilizantes utilizadas en el **Purtop System Deck**, sistema indicado para cubiertas transitables con tráfico rodado, tableros de puente y viaductos, y en el **Purtop System Tank**, sistema indicado para las obras hidráulicas.

## Algunos ejemplos de aplicación

- Impermeabilización de cubiertas ajardinadas y cubiertas invertidas.
- Impermeabilización de cubiertas de chapa metálica.
- Impermeabilización de tableros de puente y viaductos.
- Impermeabilización de depósitos, cisternas y obras hidráulicas en general.

## Ventajas

- Purtop 1000** posee una excelente adherencia y puede aplicarse sobre diferentes superficies (hormigón, metales,...) creando una membrana elástica, resistente y continua. **Purtop 1000** ofrece las ventajas siguientes:
- ausencia de disolventes;
  - inmediata impermeabilidad (después de 1 minuto) y transitabilidad peatonal (transcurridos 5-10 minutos);
  - excelente resistencia a la tracción (25 N/mm<sup>2</sup> según la DIN 53504);
  - excelente resistencia al desgarro (96 N/mm según la ISO 34-1);

- elevadas propiedades en el puenteo de las fisuras, tanto estático como dinámico, incluso a bajas temperaturas;
- capacidad de elongación superior al 350% (DIN 53504);
- óptima resistencia a los álcalis y a los ácidos diluidos;
- rapidez de reacción del producto pulverizado: tiempo de gelificación a +70°C < 4 segundos;
- no requiere ninguna armadura de refuerzo;
- no genera sobrecargas en la estructura portante;
- una vez que el producto ha reticulado, es totalmente inerte;
- resistente a la penetración de las raíces según el certificado del UAS Weihenstephan - Triesdorf (Alemania).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Purtop 1000** es un bicomponente, exento de disolventes, a base de poliurea pura según una fórmula desarrollada en los laboratorios de I+D de MAPEI. El producto, de color gris, se aplica mediante pulverización con una unidad bimezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada con boquilla autolimpiadora.

**Purtop 1000** debe aplicarse con un espesor mínimo de 2 mm y su brevísimo tiempo de reacción permite realizar su aplicación también en vertical.

Después de la reticulación, **Purtop 1000** forma un revestimiento impermeable continuo que se adapta a cualquier forma geométrica del soporte sin agrietarse, gracias a sus elevadas características de resistencia a la tracción y al desgarro, así como a sus elevadas propiedades en el puenteo de las fisuras (incluso a bajas temperaturas).

**Purtop 1000** cumple los requisitos de la norma EN 1504-9 (“*Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón: definiciones, requisitos, control de calidad y verificación de la conformidad. Principios generales para el uso de productos y sistemas*”) y los requisitos necesarios de la

# Purtop 1000

norma EN 1504-2 revestimiento (C) según los principios PI, MC, PR, RC e IR (“Sistemas de protección de las superficies de hormigón”).

## AVISOS IMPORTANTES

- No aplicar **Purtop 1000** sobre soportes que no se hayan limpiado e imprimado previamente.
- No aplicar **Purtop 1000** sobre soportes expuestos a humedad de remonte capilar.
- Siempre que la humedad residual del soporte supere el 4%, será necesario utilizar un imprimador para soportes húmedos como **Triblock P**.
- No diluir **Purtop 1000** con agua o disolventes.

## Estabilidad cromática y protección frente a la radiación ultravioleta

**Purtop 1000**, después de 2.000 horas de radiación ultravioleta y de condensación según la UNE EN 1062-11, no presenta ninguna variación de las prestaciones mecánicas a tracción sino únicamente un cambio de color. Para aumentar la resistencia a los rayos ultravioleta y al desgaste, se debe aplicar el acabado poliuretánico alifático bicomponente **Mapector Finish 55**.

## MODO DE APLICACIÓN

### Preparación del soporte

#### 1. Aplicación sobre soportes de hormigón y recrecidos cementosos

Preparar las superficies mediante lijado mecánico o granallado a fin de eliminar los restos de aceites, grasas, suciedad o, en general, de cualquier otro material que pueda comprometer la adherencia del sistema impermeable. La superficie debe tener una resistencia a compresión  $\geq 25$  MPa y una resistencia a tracción directa  $\geq 1,5$  MPa. Seguidamente, eliminar todas las partes sueltas o desprendidas del soporte dejando la superficie seca, porosa, ligeramente rugosa y libre de sustancias contaminantes. Los posibles baches, huecos o desprendimientos de fragmentos del soporte deben ser reparados con los productos adecuados de las líneas **Mapector** o **Planitop**, eligiéndolos en función de los espesores y del tiempo disponible para la reparación, así como de los procedimientos operativos de la obra. Sobre la superficie así preparada, proceder a aplicar mediante pulverización con airless (sin aire) **Mapector I 914**, imprimador epoxídico bicomponente, espolvoreando a mano a continuación **Quarzo 0,5** o **Quarzo 1,2**.

La colocación de la membrana impermeabilizante debe realizarse entre las 12 y las 24 horas posteriores a la aplicación del imprimador (con una temperatura ambiente comprendida entre +15°C y +25°C). Para aplicaciones con llana o rastrillo liso se recomienda, no obstante, el uso del **Primer SN**, imprimador epoxídico, bicomponente y filerizado, espolvoreándolo a mano con **Quarzo 0,5**.

Si la humedad del soporte fuera superior al 4% y no fuera posible esperar el tiempo necesario para alcanzar valores inferiores, será preciso aplicar, en lugar de **Mapector I 914**, el imprimador epoxídico-cementoso y tricompente **Triblock P**, en dos o más manos, en función de las condiciones del soporte, hasta completar el cierre del sistema. En este caso, la colocación de la membrana impermeabilizante debe realizarse entre los 2 y los 7 días posteriores a la aplicación del imprimador (con una temperatura ambiente comprendida entre +15°C y +25°C).

#### 2. Aplicación sobre superficies metálicas

En presencia de superficies metálicas o de elementos metálicos, se aplicará sobre dichas superficies, debidamente limpiadas y tratadas, el imprimador epoxídico y bicomponente **Primer EP Rustop** a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema airless (sin aire). Realizar la membrana impermeabilizante entre las 6 y las 24 horas posteriores (con una temperatura ambiente comprendida entre +15°C y +25°C).

Para cualquier otro tipo de soporte, contacte con la Asistencia Técnica de MAPEI para definir el tratamiento de preparación más adecuado.

## Aplicación de la membrana

**Purtop 1000** debe aplicarse a una temperatura ambiente comprendida entre +5°C y +40°C. Antes de proceder a la aplicación de **Purtop 1000**, eliminar el polvo de la superficie con un aspirador industrial. La temperatura del soporte debe ser, como mínimo, +3°C superior a la de rocío, mientras que su humedad residual no deberá superar el 4%. El componente “A” debe mezclarse perfectamente antes de su uso, hasta obtener una coloración homogénea del mismo. Para aplicar la membrana **Purtop 1000** es necesario utilizar una unidad bimezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada con boquilla autolimpiadora.

**Purtop 1000** debe aplicarse de forma continua sobre todas las superficies horizontales y verticales.

Si la colocación de **Purtop 1000** se viera interrumpida y ésta se reanudara superado el tiempo máximo de reaplicación (2 horas), será preciso prever una franja que solape al menos 30 cm, previa aplicación de **Primer M** (el tiempo máximo de recubrimiento de este imprimador es de 2 horas).

Cabe señalar que **Purtop 1000** es adecuado para su uso en inmersión completa y que ofrece una óptima resistencia a numerosos agentes químicos, aunque se aconseja comprobar siempre la compatibilidad entre la membrana y aquellas sustancias con las que vaya a entrar en contacto.

## Acabado de la membrana

**Purtop 1000**, expuesto a los rayos ultravioleta, no sufre deterioro alguno de las propiedades mecánicas aunque experimenta un progresivo amarilleo.

En los casos en que la membrana quede expuesta a los rayos ultravioleta, para garantizar un efecto estético estable en el tiempo se recomienda la aplicación de **Mapector Finish 55**, revestimiento poliuretánico alifático bicomponente con excelentes propiedades elásticas y de resistencia al desgaste y a los rayos ultravioleta. **Mapector Finish 55** se aplica a rodillo o por pulverización. Este acabado debe aplicarse en las 24 horas siguientes a la colocación de la membrana impermeabilizante **Purtop 1000**.

Para más información, consulte la Ficha Técnica de **Mapector Finish 55**. Recuerde comprobar, no obstante, la compatibilidad del acabado con las sustancias con las que vaya a entrar en contacto en caso de inmersión continua.

Si, por el contrario, se hubiera previsto recubrir **Purtop 1000** con una pavimentación asfáltica será preciso, sobre la membrana ya limpia y seca, aplicar **Purtop Primer Nero**, imprimador monocomponente con base disolvente, mediante rodillo o pulverización con sistema airless (sin aire). Espolvorear **Quarzo 1,2** sobre el imprimador cuando aún está fresco.



Detalle de impermeabilización con Purtop 1000 sobre soportes diversos (cementosos y metálicos)



Impermeabilización de una presa

**Purtop 1000: membrana bicomponente a base de poliurea pura, exenta de disolventes, para aplicar mediante pulverización con bomba bimezcladora a alta presión, para la realización in situ de revestimientos impermeabilizantes en obras hidráulicas, cubiertas y tableros de puentes, y conforme a los requisitos de la norma EN 1504-2 revestimiento (C) principios PI, MC, PR, RC e IR**

## DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

### DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

	componente A	componente B
Color:	gris	amarillo ámbar
Consistencia:	fluida	líquida
Densidad (g/cm <sup>3</sup> ):	1,08 ± 0,03	1,11 ± 0,03
Viscosidad Brookfield a +23°C (mPa-s):	530 ± 100 (rotor 3 - RPM 50)	975 ± 175 (rotor 3 - RPM 50)

### DATOS DE APLICACIÓN (A+B) (a +23°C y al 50% de H.R.)

Relación A/B (en peso):	100/103
Relación A/B (en volumen):	100/100
Tiempo de gelificación a +70°C (segundos):	< 4
Temperatura ambiente de aplicación:	de +5°C a +40°C

### PRESTACIONES SOBRE PELÍCULA LIBRE (espesor 2 mm)

Características mecánicas transcurridos 7 días a +23°C:	
- resistencia a tracción (DIN 53504) (N/mm <sup>2</sup> ):	25
- alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):	350
- resistencia al desgarro (ISO 34-1) (N/mm):	96
Módulo 100% (DIN 53504) (MPa):	10
Dureza (DIN 53505):	Shore A = 90      Shore D = 45
Temperatura de transición vítrea (°C):	-46

### CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIONES RELATIVAS A LA CERTIFICACIÓN CE SEGÚN LA EN 1504-2- CLASE: ZA.1d,e,f,g (espesor 2 mm)

Características de prestaciones	Método de ensayo según la UNE EN 1504-2	Requisitos	Prestaciones del producto
Permeabilidad al vapor de agua:	EN ISO 7783-2	Clase I $s_D < 5$ m Clase II $5 \text{ m} \leq s_D \leq 50$ m Clase III $s_D > 50$ m	Clase I ( $s_D$ medio = 2,9 m)
Absorción capilar y permeabilidad al agua:	EN 1062-3	$w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$	w medio = 0,01 kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup>
Permeabilidad al CO <sub>2</sub> :	EN 1062-6	$s_D > 50$ m	$s_D = 285$ m
Prueba de adherencia por tracción directa Sustrato de referencia: MC (0,40) según se especifica en la EN 1766, maduración 7 días:	EN 1542	Media (N/mm <sup>2</sup> ) <b>Fisuración o sistemas flexibles</b> sin tráfico: $\geq 0,8$ (0,5) <sup>90</sup> con tráfico: $\geq 1,5$ (1,0) <sup>90</sup> <b>Sistemas rígidos</b> <sup>3</sup> sin tráfico: $\geq 1,0$ (0,7) <sup>90</sup> con tráfico: $\geq 2,0$ (1,0) <sup>90</sup>	4,7 N/mm <sup>2</sup> sistema flexible, con tráfico (shore D = 45)
Resistencia a la fisuración Tras acondicionamiento según la EN 1062-11:2002, 4.1-7 días a +70°C para sistemas con resina activa:	EN 1062-7	Las clases requeridas y las condiciones de ensayo se indican en las tablas 6 y 7. La resistencia requerida a fisuración debe ser elegida por el proyectista en base a las condiciones locales (clima, ancho de la fisura y movimiento de la misma). Tras someter a ensayo la clase requerida, no se admitirá ninguna rotura	estático a -10°C: supera la clase A5 dinámico a +23°C: supera la clase B4.1
Resistencia al impacto medida sobre muestras de hormigón revestido MC (0,40) según la EN 1766. Nota: El espesor y el impacto de la carga prevista influyen en la elección de la clase:	EN ISO 6272-1	Después de la carga ninguna fisura ni delaminación Clase I: $\geq 4$ Nm Clase II: $\geq 10$ Nm Clase III: $\geq 20$ Nm	Clase III
Resistencia al choque térmico (1x):	EN 13687-5	Después de los ciclos térmicos a) ausencia de abultamiento, fisuración o delaminación b) ensayo de adherencia por tracción directa media (N/mm <sup>2</sup> ) <b>Fisuración o sistemas flexibles</b> sin tráfico: $\geq 0,8$ (0,5) <sup>90</sup> con tráfico: $\geq 1,5$ (1,0) <sup>90</sup> <b>Sistemas rígidos</b> <sup>3</sup> sin tráfico: $\geq 1,0$ (0,7) <sup>90</sup> con tráfico: $\geq 2,0$ (1,0) <sup>90</sup>	3,6 N/mm <sup>2</sup> sistema flexible con tráfico
Resistencia a la abrasión (prueba Taber) Nota: También son admisibles los métodos de ensayo pertinentes a los sistemas de pavimentación según la EN 13813:	EN ISO 5470-1	Pérdida de peso menor de 3000 mg con muela abrasiva H22/giros de 1000 ciclos/carga de 1000 g	pérdida de peso < 200 mg
Exposición a los agentes atmosféricos artificiales según la EN 1062-11:2002, 4.2 (radiación ultravioleta y humedad) sólo para aplicaciones en exteriores. Deben someterse a prueba sólo el blanco y el RAL 7030:	EN 1062-11	Después de 2.000 h de intemperie artificial: Ningún abultamiento según la EN ISO 4628-2 Ninguna fisuración según la EN ISO 4628-4 Ninguna escamación según la EN ISO 4628-5 Ligeras variaciones de color, pérdida de brillo y pulverulencia, pueden ser aceptables	Ningún abultamiento, fisuración ni escamación (cambio de color)
Resistencia al ataque químico severo Clase I: 3 días sin presión Clase II: 28 días sin presión Clase III: 28 días con presión Se aconseja utilizar líquidos de prueba de las 20 clases indicadas en la EN 13529, que cubren todos los agentes químicos comunes. Otros líquidos de prueba se pueden acordar entre las partes interesadas:	EN 13529	Reducción de la dureza inferior al 50% medida en base al método Buchholz, según la EN ISO 2815, o al método Shore según la EN ISO 868, 24 h después de haber retirado el revestimiento de la inmersión en el líquido de prueba	NaCl 20%: clase II CH <sub>3</sub> COOH 10%: clase II H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 20%: clase II KOH 20%: clase II CH <sub>3</sub> OH: clase II mezcla (60% tolueno, 30% xileno, 10% metilnaftaleno): clase II
Reacción al fuego:	EN 13501-1	Euroclase	E

### CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIONES ADICIONALES

Resistencia a la penetración de las raíces (CEN/TS 14416):		Resistencia a la penetración de las raíces (CEN/TS 14416): ninguna penetración ni perforación
--	--	---



Aplicación de Purtop 1000 en depósitos industriales



Aplicación a rodillo de Triblock P sobre superficie de hormigón



Depósitos impermeabilizados con Purtop 1000



Aplicación de Purtop Primer Nero

TIPOS DE IMPRIMADOR EN FUNCIÓN DEL SOPORTE			
SUSTRATO	IMPRIMADOR	CONSUMO (g/m <sup>2</sup> )	TIEMPOS DE REAPLICACIÓN MÍN/MÁX (indicativos)
Hormigón	Mapefloor I 914 espolvoreado con Cuarzo 0,5/Quarzo 1,2	500-700	12-24 h
	Primer SN espolvoreado con Cuarzo 0,5	300-600	12-24 h
	Triblock P	600-1200	2-7 días
Metales	Primer EP Rustop	aprox. 200	6-24 h
Purtop 1000	Sin imprimador	-	30 min - 2 h
	Primer M	aprox. 50	1-2 h

**Nota:** los tiempos de reaplicación corresponden a temperaturas comprendidas entre +15°C y +25°C.

Antes de proceder a la colocación del asfalto aplicar, finalmente, la capa de adherencia en caliente constituida, en general, por betún modificado con caucho estireno butadieno (SBR).

### Limpieza

Debido a la elevada adherencia de **Purtop 1000**, se aconseja lavar las herramientas de trabajo con disolvente nafta antes de que el producto haya fraguado. Una vez endurecido, la limpieza sólo puede realizarse con medios mecánicos.

### CONSUMO

El consumo de **Purtop 1000** depende de la rugosidad de los diferentes soportes. El consumo teórico para una superficie lisa y a una temperatura de soporte de entre +15°C y +25°C es de 2,2 kg/m<sup>2</sup> por 2,0 mm de espesor. La elevada rugosidad del soporte aumenta el consumo del producto. Si los soportes están muy deteriorados, se recomienda realizar una adecuada reparación previa.

### PRESENTACIÓN

**Purtop 1000** está disponible en tres colores (gris RAL 7035, gris RAL 7034, y gris RAL 7046) en bidones metálicos. Componente A: bidones de 220 kg. Componente B: bidones de 225 kg.

### ALMACENAMIENTO

**Purtop 1000**, si se almacena en los envases originales y en lugar cubierto y seco, a una temperatura de entre +15°C y +25°C, se conserva durante 12 meses.

### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y LA PUESTA EN OBRA

**Purtop 1000** parte A es corrosivo y puede causar quemaduras graves. Incluso es nocivo si se ingiere.

**Purtop 1000** parte B es irritante para la piel y

los ojos y las vías respiratorias. Puede causar sensibilización por inhalación y en contacto con la piel. También es nocivo por inhalación y puede causar daños irreversibles.

Durante la aplicación se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras y seguir las precauciones consensuadas para la manipulación de los productos químicos. Se recomienda trabajar en ambientes bien aireados. En caso de insuficiente ventilación se recomienda utilizar mascarilla. En caso de contacto con los ojos o la piel lavar inmediata y abundantemente con agua y consultar a un médico.

**Purtop 1000** parte A es peligroso para el medio acuático, se recomienda evitar su liberación en el medio ambiente. Para una mayor y más completa información en referencia al uso seguro de nuestros productos se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

PRODUCTO EXCLUSIVAMENTE PARA USO PROFESIONAL.

### ADVERTENCIA

*Las indicaciones y las prescripciones arriba descritas, aún correspondiendo a nuestra mejor experiencia, deben considerarse, en cualquier caso, puramente indicativas y deberán confirmarse mediante aplicaciones prácticas concluyentes; por lo tanto, antes de emplear el producto, quien vaya a utilizarlo deberá determinar si es apropiado o no para el uso previsto y asumirá toda la responsabilidad que pudiera derivar de su uso.*

Hacer referencia a la versión actualizada de la ficha técnica, disponible en la web [www.mapei.com](http://www.mapei.com)

**Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en la web de Mapei [www.mapei.es](http://www.mapei.es) y [www.mapei.com](http://www.mapei.com)**

### MEMORIA DESCRIPTIVA

Suministro y puesta en obra de membrana bicomponente, a base de poliurea pura, exenta de disolventes, tipo **Purtop 1000** de MAPEI, de inmediata impermeabilidad (pasado 1 minuto) y transitabilidad peatonal (transcurridos 5-10 minutos), para la impermeabilización en general de obras hidráulicas y estructuras en superficie. El producto deberá aplicarse mediante unidad bimezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada con pistola autolimpiadora, sobre soportes limpios y sólidos, tratados previamente con imprimador (a calcular aparte), con un espesor de 2 mm (consumo 2,2 kg/m<sup>2</sup> por 2 mm de espesor).

El producto deberá tener las siguientes características (transcurridos 7 días a +23°C):

resistencia a tracción (DIN 53504) (N/mm <sup>2</sup> ):	25
alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):	350
resistencia al desgarro (ISO 34-1) (N/mm):	96
módulo 100% (DIN 53504) (MPa):	10
dureza Shore A (DIN 53505):	90
temperatura de transición vítrea (°C):	-46



EL COMPAÑERO MUNDIAL DE LOS CONSTRUCTORES



---

**ANEJO N° 6:**  
**JUSTIFICACIÓN GEOTÉCNICA**



## ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA.....	3
--	---



## 1. JUSTIFICACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA

Las actuaciones contempladas en el presente Proyecto no tratan de ejecuciones u obra nueva de carácter estructural, sino la consolidación de las instalaciones, en nuestro caso, depósitos de almacenamiento de agua de diferentes épocas de ejecución.

Todas las actuaciones incluidas tratan de instalar elementos de control, mejora de la cubierta del depósito 2 sin incidir en las cargas soportadas, impermeabilización de los depósitos 1 y ordenación de las tuberías y conexiones entre ellas para la optimización del sistema de almacenamiento.

Por todo ello, dada la índole de las actuaciones previstas, instalaciones en su mayoría sobre edificaciones consolidadas, no se estima necesaria la ejecución de un estudio geológico-geotécnico.



---

**ANEJO N° 7:**  
**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

MEMORIA .....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. ANTECEDENTES .....	3
1.2. DATOS DE LA OBRA .....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	4
2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA.....	5
2.1. LUGARES DE TRABAJO .....	5
2.2. SEÑALIZACIÓN .....	5
2.3. INCENDIOS.....	5
2.4. CONSTRUCCIÓN.....	6
2.5. EQUIPOS DE TRABAJO (MÁQUINAS) .....	7
2.5.1. GENERAL.....	7
2.5.2. APARATOS A PRESIÓN .....	8
2.6. ELECTRICIDAD.....	8
2.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I.'S) .....	9
2.8. QUÍMICOS.....	9
2.8.1. GENERAL.....	9
2.8.2. ACCIDENTES GRAVES.....	9
2.8.3. CANCERÍGENOS .....	10
2.8.4. NOTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS NUEVAS Y CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	10
2.8.5. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	12
2.9. FÍSICOS.....	13
2.9.1. MECÁNICOS.....	13
2.9.2. TÉRMICOS.....	13
2.10. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS .....	13
2.11. ACTIVIDADES PELIGROSAS O CON RIESGOS ESPECIALES .....	14
2.12. VIGILANCIA DE LA SALUD .....	14
2.13. MEDICINA DEL TRABAJO .....	14



2.14. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA .....	14
3. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	15
3.1. PREVIOS .....	15
3.2. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	15
3.2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	15
3.2.2. CUBIERTAS.....	17
4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR .....	19
5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	20
7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	20
8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.....	22
9. LIBRO DE INCIDENCIAS .....	23
10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	23
11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	24
12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.....	24



## MEMORIA

### 1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

#### 1.1. ANTECEDENTES

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- ◆ La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias;
- ◆ Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto);
- ◆ Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### 1.2. DATOS DE LA OBRA

Tipo de obra: diversas actuaciones en el sistema de abastecimiento de Salas de los Infantes (Burgos).

Situación: Salas de los Infantes (Burgos).

Promotor: Excmo. Ayuntamiento de Salas de los Infantes (Burgos).



### 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra asciende a la cantidad de:

**P.E.C. = 67 076,74 euros**

- El plazo de ejecución de las obras previsto es de 30 días sin que concurren simultáneamente más de 8 trabajadores en la obra.
- El volumen de mano de obra estimada no superará los 500 días de trabajo.
- Dados los procedimientos constructivos previstos, no se prevé que los operarios desciendan a las zanjas para la colocación de tuberías. No obstante, en caso de que se prevean formas de ejecución diferentes o procedimiento de ejecución sobrevenidas que puedan motivar la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, se redactará éste y se exigirá al contratista su aplicación y redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud aprobado.

Como se observa no se da las circunstancias o supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del R.D. 1627/1997, por lo que se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



## 2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

### 2.1. LUGARES DE TRABAJO

- R.D.2816/1982, de 27 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas (derogados los art.- 2 al 9, ambos inclusive, y los art.- 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del art.- 20 y el apartado 3 del art.- 22 por el R.D. 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación).
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (Normativa específica para andamios, escaleras de mano y técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas).
- RESOLUCIÓN de 27 de Agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de Octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

### 2.2. SEÑALIZACIÓN

- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### 2.3. INCENDIOS

- R.D. 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Orden de 10 de Marzo de 1998, por la que se modifica la ITC MIE-AP5 referente a extintores de incendios que figura como anexo a la presente Orden; asimismo, se hacen obligatorias las normas UNE 62.080 y UNE 62.081, relativas al cálculo, construcción y recepción de botellas de acero con o sin soldadura para gases comprimidos, licuados o disueltos, que complementa el R.D. 1244/1979, de 4 de Abril por el que aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 27 de Julio de 1999, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- R.D. 312/2005, de 18 de Marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.



- Ley 4/2007, de 28 de Marzo, de Protección Ciudadana de Castilla y León.
- R.D. 704/2011, de 20 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de infraestructuras críticas.
- Resolución de 15 de Noviembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Seguridad, por la que se establecen los contenidos mínimos de los planes de seguridad del operador y planes de protección específicos conforme a lo dispuesto en el R.D. 704/2011, de 20 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de infraestructuras críticas.
- R.D. 842/2013, de 31 de Octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (deroga el R.D. 312/2005, de 18 de Marzo).

#### 2.4. CONSTRUCCIÓN

- Orden de 31 de Agosto de 1987, de señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Ley 25/1988, de 29 de Julio, de carreteras.
- R.D. 1630/1992, de 29 de Diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Orden de 28 de Agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Arts: 183 a 344).
- R.D. 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (Disposición Adicional 10ª; Anexo I.h)
- R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (Normativa específica para andamios, escaleras de mano y técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas).
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificada por el R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).
- R.D. 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 (Corrección de errores en BOE nº. 219 de 12 de Septiembre de 2007 y modificado por el R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).



- Orden EYE/880/2008, de 30 de mayo, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el sector de la Construcción en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Ley 17/2009, de 23 de Noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (modificada por Ley 25/2009, de 22 de Diciembre, (Art.- 7 Dos – Comunicación apertura centro de trabajo. Construcción).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

## 2.5. EQUIPOS DE TRABAJO (MÁQUINAS)

### 2.5.1. GENERAL

- Orden de 8 de Abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria M.S.G.-S.M.-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- R.D. 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (modificado por R.D. 56/1995, de 20 de Enero) y derogado desde el 29 de Diciembre de 2009 por el R.D. 1644/2008, de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (modificado por el R.D. 494/2012, de 9 de Marzo, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas).
- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Resolución de 5 de Julio, de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se acuerda la publicación de la lista actualizada de normas armonizadas en el ámbito del R.D. 1435/1992 (modificado por el R.D. 56/1995).
- R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (Normativa específica para andamios, escaleras de mano y técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas).
- R.D. 1644/2008, de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (modificado por el R.D. 494/2012, de 9 de Marzo, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas; derogó el 29 de Diciembre de 2009 el R.D. 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (modificado por R.D. 56/1995, de 20 de Enero)).
- R.D. 559/2010, de 7 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- Ley 6/2014, de 12 de Septiembre de Industria de Castilla y León.



## 2.5.2. APARATOS A PRESIÓN

- R.D. 2060/2008, de 12 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, excepto la instrucción técnica complementaria MIE-AP3, referente a generadores de aerosoles, aprobada por R.D. 2549/1994, de 29 de Diciembre).
- R.D. 473/1988, de 30 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
- R.D. 1495/1991, de 11 de Octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- R.D. 769/1999, de 7 de Mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y de Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el R.D. 1244/1979, de 4 de Abril, por el que se aprobó el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Resolución de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del R.D. 1495/1991, de 11 de Octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- R.D. 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de Abril, relativa a equipos a presión transportables y sus modificaciones.
- R.D. 2097/2004, de 22 de Octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del R.D. 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de Abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables.
- R.D. 366/2005, de 8 de Abril, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE AP-18 del Reglamento de aparatos a presión, referente a instalaciones de carga e inspección de botellas de equipos respiratorios autónomos para actividades subacuáticas y trabajos de superficie.
- R.D. 1388/2011, de 14 de Octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de Junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

## 2.6. ELECTRICIDAD

- R.D. 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 842/2002, de 2 de Agosto, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (I.T.C.) BT 01 a BT 51.
- Orden EYE/236/2005, de 8 de Febrero, por la que se regula el régimen de inspecciones periódicas de las instalaciones existentes a la entrada en vigor del R.D. 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión (B.O.C.y L. de 28 de Febrero de 2005).



- R.D. 219/2013, de 22 de Marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (Anexos III y IV modificados por la Orden PRE/1349/2014, de 25 de Julio).
- R.D. 337/2014, de 9 de Mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (entra en vigor a partir del 09/06/2016).

## 2.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I.'S)

- R.D 1407/1992, de 20 de Noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- O.M. de 16 de Abril de 1994 (B.O.E. 1.06.94)
- R.D. 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de Febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del R.D. 159/1995.
- R.D. 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.

## 2.8. QUÍMICOS

### 2.8.1. GENERAL

- R.D. 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

### 2.8.2. ACCIDENTES GRAVES

- R.D. 407/1992, de 24 de Abril, por el que se aprueba la Norma básica de protección civil.
- R.D. 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias.
- R.D. 1196/2003, de 19 de Septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 4/2007, de 28 de Marzo, de Protección Ciudadana de Castilla y León.



### 2.8.3. CANCERÍGENOS

#### 2.8.3.1. GENERAL

- R.D. 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Orden PRE/1895/2004, de 17 de Junio, por la que se modifica el anexo I del R.D. 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (sustancias clasificadas como carcinógenas, mutágenas y tóxicas para la reproducción). (Corrección de errores B.O.E. Nº 184, de 31 de Julio de 2004).
- Orden PRE/985/2007, de 11 de Abril, por la que se modifica el anexo I del R.D. 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (sustancias clasificadas como carcinógenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción, sustancias c/m/r).

#### 2.8.3.2. BENCENO

- R.D. 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el R.D. 665/1997.
- R.D. 349/2003, de 21 de Marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997 y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

#### 2.8.3.3. CLORURO DE VINILO

- R.D. 349/2003, de 21 de Marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997 y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

### 2.8.4. NOTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS NUEVAS Y CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

- R.D. 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos y sus modificaciones.
- R.D. 363/1995, de 10 de Marzo, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas y sus modificaciones.
- R.D. 700/1998, de 24 de Abril, por el que se modifica el R.D. 363/1995; y las numerosas órdenes que también modifican el R.D. 363/1995.

#### 2.8.4.1. RESIDUOS

##### 2.8.4.1.1. Envases y Residuos de Envases

- Ley 11/1997, de 24 de Abril, de envases y residuos de envases.
- R.D. 782/1998, de 30 de Abril, por el que se establece el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de Abril.



- Orden de 12 de Junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de Abril.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de Noviembre, por la que se modifica el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de Abril.

#### 2.8.4.1.2. Residuos propiamente dichos

- R.D. 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos sólidos y peligrosos (Derogada por la Ley 10/1998).
- R.D. 1771/1994, de 5 de Agosto, por el que se modifica el R.D. 833/1988 para la adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.
- R.D. 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos sólidos y peligrosos (Derogada por la Ley 10/1998).
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- R.D. 1378/1999, de 27 de Agosto, por el que se complementa la Ley 10/1998, estableciendo las medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan (modificado por el R.D. 228/2006, de 24 de Febrero).
- Quinto Plan General de Residuos Radiactivos del Ministerio de Industria y Energía.
- Resolución de 9 de Abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 6 de Abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los contengan (2001-2010).
- Resolución de 14 de Junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de Junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006).
- R.D. Ley 4/2001, de 16 de Febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.
- R.D. 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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.
- Ley 11/2003, de 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Orden ECO/1449/2003, de 21 de Mayo, sobre gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en las instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría en las que se manipulen o almacenen isótopos radiactivos no encapsulados.



- R.D. 208/2005, de 25 de Febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. (Corrección de errores B.O.E. Nº 76, de 30 de Marzo de 2005).
- Ley 3/2005, de 23 de Mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- R.D. 252/2006, de 3 de Marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de Abril (Corrección de errores en el BOE Nº 96 de 22 de Abril).
- R.D. 228/2006, de 24 de Febrero, por el que se modifica el R.D. 1378/1999, de 27 de Agosto, por el que se establecen medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.
- Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de responsabilidad medioambiental
- R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 106/2008, de 1 de Febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (modificado por R.D. 943/2010, de 23 de Julio).
- Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados (BOE de 29 de Julio).
- Resolución de 20 de Diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de Diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.

#### 2.8.5. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

- R.D. 379/2001, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias:
  - g.1) ITC MIE-APQ 1:Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
  - g.2) ITC MIE-APQ 2:Almacenamiento de óxido de etileno.
  - g.3) ITC MIE-APQ 3:Almacenamiento de cloro.
  - g.4) ITC MIE-APQ 4:Almacenamiento de amoníaco anhidro.
  - g.5) ITC MIE-APQ 5:Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
  - g.6) ITC MIE-APQ 6:Almacenamiento de líquidos corrosivos.
  - g.7) ITC MIE-APQ 7:Almacenamiento de líquidos tóxicos.
  - g.8 ) R.D. 2016/2004, de 11 de Octubre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-8 “Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno“.
  - g.9) Real Decreto 105/2010, de 5 de Febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la ITC MIE-APQ 9: Almacenamiento de peróxidos orgánicos.



## 2.9. FÍSICOS

### 2.9.1. MECÁNICOS

#### 2.9.1.1. RUIDO

- R.D. 245/1989, de 27 de Febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- R.D. 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 286/2006, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (corrección de errores en B.O.E. Nº 71, de 24 de Marzo de 2006).
- R.D. 524/2006, de 28 de Abril, por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

#### 2.9.1.2. VIBRACIONES

- R.D. 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

### 2.9.2. TÉRMICOS

- R.D. 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (modificado por el R.D. 294/2004, de 20 de Febrero, en lo relativo al tiempo de trabajo en la aviación civil y por el R.D. 902/2007, de 6 de Julio, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera).
- R.D. 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

## 2.10. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- R.D. 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.



### 2.11. ACTIVIDADES PELIGROSAS O CON RIESGOS ESPECIALES

- Decreto de 26 de Julio de 1957, por el que se fijan los trabajos prohibidos a menores.
- R.D. 88/1990, de 26 de Enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.
- R.D. 216/1999, de 12 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de Agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (Art.- 13, Apdos.- 7 y 8 a)).

### 2.12. VIGILANCIA DE LA SALUD

- Orden del Ministerio de Trabajo de 12 de Enero de 1963, por la que se aprueban las normas reglamentarias de carácter médico por las que se han de regir los reconocimientos, diagnósticos y clasificación de las Enfermedades Profesionales.
- Orden del Ministerio de Trabajo de 15 de Diciembre de 1965, por la que se aprueban las normas reglamentarias de carácter médico por las que se han de regir los reconocimientos, diagnósticos y clasificación de las Enfermedades Profesionales.
- RESOLUCIÓN de 27 de Agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de Octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Ley 33/2011, de 4 de Octubre, General de Salud Pública.

### 2.13. MEDICINA DEL TRABAJO

- Orden SCO/1526/2005, de 5 de Mayo, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Medicina del Trabajo.
- Orden SCO/256/2007, de 5 de Febrero, por la que se establecen los principios y las directrices detalladas de buena práctica clínica y los requisitos para autorizar la fabricación o importación de medicamentos en investigación de uso humano.
- Orden SPI/2401/2011, de 24 de Agosto, reguladora del contenido admisible de los botiquines en el deporte (BOE de 12 de Septiembre de 2011).

### 2.14. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

- R.D. 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.
- Ley 8/2003, de 24 de Abril, de Sanidad Animal.



- Decreto 69/2006, de 5 de octubre, por el que se regula la Red de Vigilancia Epidemiológica de Castilla y León.
- Orden SAN/2128/2006, de 27 de diciembre, por la que se regula el Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria de Castilla y León.
- Orden SAN/76/2007, de 16 de enero, por la que se regula el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Situaciones Epidémicas y Brotes.
- R.D. 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación (derogado por R.D. 526/2014, de 20 de Junio).
- R.D. 526/2014, de 20 de Junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.

### 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 3.1. PREVIOS

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS

PROHIBIDO EL PASO DE PETONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS

USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

etc.

#### 3.2. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

##### 3.2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuará en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.



Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

#### Riesgos más frecuentes

Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de la maquinas.

Caidas en altura del personal que interviene en el trabajo.

Generación de polvo, explosiones e incendios.

Conexión prematura de la fuente de energía.

Aparición de electricidad extraña, corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.

Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

#### Protecciones colectivas.

Correcta conservación de la barandilla en la coronación del muro del sótano, si existe. Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables. No apilar materiales en las zonas de tránsito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las máquinas y camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación. Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

#### Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado, Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas. Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y protectores auditivos.

#### Normas de actuación durante los trabajos

Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor. Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.



Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador. Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas.

Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados. Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.

Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.

Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.

Mantenimiento correcto de la maquinaria. Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno. Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

### 3.2.2. CUBIERTAS.

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padecerá vértigo.

#### Riesgos más frecuentes

Caídas el personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.

Caída de materiales y herramientas.

Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.



### Protecciones colectivas.

Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales. Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.

En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.

Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio de material.

Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

### Protecciones personales.

- Casco homologado, en todo momento.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Calzado homologado con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados elementos resistentes.
- Dispositivos anticaídas.

### Normas de actuación durante los trabajos.

Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm., estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.

Uso obligatorio de elementos de protección personal.

Señalización de la zona de trabajo.



En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.

Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.

Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

#### **4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, 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 de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus 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 R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### **5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el



artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.

3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

## 6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un **plan de seguridad y salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

## 7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a :



1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
- Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.



4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

## 8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.



4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## 9. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.



## 11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Salas de los Infantes, agosto de 2017

Fdo.: Daniel Ramos Domínguez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 27352 del Colegio de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos.



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



## ÍNDICE

MEMORIA .....	2
1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 .....	3
2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN OBRA. ....	4
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	5
3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DEMOLICIÓN .....	5
3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	6
3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA .....	6
3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA .....	7
4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.....	8
5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	9
6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES EN OBRA (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS) .....	9
PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	10
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.....	10
VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO. ....	14



## MEMORIA

El presente Estudio de Gestión de Residuos realiza un análisis de los materiales que se van a emplear en los trabajos, y los residuos que pueden generarse tras los mismos. El objetivo de este análisis es doble. En primer lugar eliminar, o al menos, reducir hasta unos niveles tolerables los efectos negativos ocasionados por las actuaciones en lo relativo a la generación de residuos, indicando cuales son los tratamientos más adecuados a los que deben someterse los mismos en función de su naturaleza y procedencia. En segundo lugar, lograr un uso racional de los materiales empleados en las obras optimizando el consumo de las materias primas y los recursos puestos a disposición de los equipos de trabajo.

Se pretende con ello dar cumplimiento a las normas vigentes en materia medioambiental, por lo que son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envases
- Ley 7/2007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero pro el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición
- Resolución de 20 de enero de 2009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de residuos 2.008-2.015
- 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.
- DECRETO 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». (BOCyL de 24 de marzo de 2014)
- Orden FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos en el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León. (BOCyL de 29-03-2012)
- Orden HAC/108/2012, de 5 de marzo, por la que se aprueba el modelo de autoliquidación del Impuesto sobre la Eliminación de Residuos en Vertederos, sus normas de gestión y se regula su repercusión. (BOCyL de 07-03-2012)
- Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010). (BOCyL de 23-07-2008)
- Ley 11/2003, de 8 abril de Prevención Ambiental de Castilla y León
- Decreto 74/2002, de 30 de mayo, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Residuos de la Comunidad de Castilla y León 2001-2010. (BOCyL 05-06-02)
- Resolución de 20 de noviembre de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se hace público Dictamen Medioambiental de la Evaluación Estratégica Previa sobre la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León 2001-2010. (BOCyL 07-12-01)
- Orden de 19 de mayo de 1997, sobre documentos a emplear en la recogida de residuos tóxicos y peligrosos. (BOCyL 4-6-97)



De acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para la obra “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO Y RECINTO EXTERIOR EN SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)”, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del citado Real Decreto.

## **1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002**

### **Descripción de los residuos:**

El Real Decreto 105/2008 define como Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el art. 3ª) de la Ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición. Es decir cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos, aprobada por las Instituciones Comunitarias.

Derogada expresamente la Ley 10/98 por la nueva Ley 22/11 de Residuos y Suelos contaminados, ésta última define los residuos, en general, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención de desechar.

Por su parte el nuevo Reglamento de Residuos de Andalucía establece distinta consideración jurídica según sean municipales (cuando se generen en obras menores de construcción y reparación domiciliaria) o no municipales (en el resto de obras).

En este sentido, el Real Decreto también exige de su aplicación, a los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición en obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración jurídica de residuo urbano (municipal) y estarán por ello, sujetos a los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

En cuanto al Residuo Inerte, el Real Decreto 105/2008 lo define como aquel residuo no peligroso que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En cuanto a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, el propio Real Decreto las considera como una excepción, para las cuales no es de aplicación el Real Decreto, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. También el nuevo Reglamento de Residuos de Andalucía, excluye del ámbito de su aplicación al suelo no contaminado y demás material en estado natural excavado durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que el material se utilizará en las actividades de construcción en su estado natural en el sitio del que se extrajo.



En la obra que nos ocupa, PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO Y RECINTO EXTERIOR EN SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS), los residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación que para ellos da la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

En cuanto a las tierras procedentes de la exacción de zanjas, se reutilizarán en el relleno posterior de las mismas en un porcentaje aproximado del 98 %, en la nivelación del terreno, etc.

El resto, que se estima en 8 m<sup>3</sup>, se transportará hasta parcela municipal donde es necesario el aporte de material para relleno.

Según las características de las obras, los residuos generados en nuestra obra se clasifican conforme a la Orden MAM/304/2002 en:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06

17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03.

17 04 05 Hierro y acero

15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

15 01 01 Envases de papel y cartón.

15 01 02 Envases de plástico.

## 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN OBRA.

En función de las características de la obra y las mediciones realizadas se estiman las siguientes cantidades de residuos generados, expresadas en t y m<sup>3</sup>:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06

- Cantidad estimada: 4 m<sup>3</sup>

17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03.

- Cantidad estimada: 1,5 m<sup>3</sup>



17 04 05 Hierro y acero

- Cantidad estimada: 0,200 t

15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

15 01 01 Envases de papel y cartón.

- Cantidad estimada: 0,250 t

15 01 02 Envases de plástico.

- Cantidad estimada: 0,250 t

Normalmente la densidad de los materiales de construcción va desde 1,5-1,7 a 2,0 t/m<sup>3</sup>

### 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida espacial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Ya en la fase de redacción del proyecto se han tenido en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos, facilitándose además su posible desmantelamiento al final de la vida útil de la obra.

El constructor de la obra deberá asumir la responsabilidad de organizar y planificar la obra con el fin de generar la menor cantidad de residuos en la fase de ejecución, cuidando el suministro de materiales, su acopio y el proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

#### 3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DEMOLICIÓN

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.



### 3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### 3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.



Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización mas o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

### 3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.



Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

#### 4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.

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

<b>Hormigón</b>	<b>8,00 t</b>
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	<b>1,00 t</b>
<b>Metales</b>	<b>0,20 t</b>
<b>Madera</b>	<b>1,00 t</b>
<b>Vidrio</b>	<b>0,10 t</b>
<b>Plásticos</b>	<b>0,25 t</b>
<b>Papel y cartón</b>	<b>0,25 t</b>

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Teniendo en cuenta las cantidades estimadas en el apartado anterior de cada clase de residuo, no sería necesaria la separación por fracciones para ninguno de los residuos generados. No obstante, en nuestro caso, y dado que



se dispone de espacio físico en las proximidades de la obra, la separación de las distintas fracciones se producirá mediante la ubicación de contenedores separados para:

- |          |  |
|----------|--|
| 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 |
| 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03 excedentes de la excavación.                |

## 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

### Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra:

No se prevé operaciones de reutilización en la propia obra, salvo en el caso del relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación. El resto de estas tierras se transportará a la parcela municipal donde servirán de relleno valorizable en la misma.

Por otra parte se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

### Previsión de operaciones de valorización en la misma obra:

No se prevé operación alguna de valorización dentro de la obra, dada la escasa magnitud de la misma.

### En el caso de las operaciones de ELIMINACION a que se destinen los Residuos:

El RD 105/2008 prohíbe el Depósito de RCDs que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.

En nuestro caso se entregarán los residuos a Gestor autorizado para que él realice las operaciones previas al depósito de los residuos que no puedan ser valorizados.

## 6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES EN OBRA (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, se pondrán estos a disposición de una empresa de Gestión y tratamiento de residuos autorizada por la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, que en nuestro caso se encuentra situada en Burgos (Cardeñajimeno).

- |          |  |
|----------|--|
| 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 |
|----------|--|

- Cantidad estimada: 4 m<sup>3</sup>

- Destino previsto: Planta de Tratamiento y Reciclado.



17 04 05 Hierro y acero

- Cantidad estimada: 0,20 t

- Destino previsto: Planta de Tratamiento y Reciclado (chatarra)

15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

15 01 01 Envases de papel y cartón.

-Cantidad estimada: 250 kg

- Destino previsto: sistema de reciclado municipal / punto limpio.

15 01 02 Envases de plástico.

-Cantidad estimada: 250 kg

- Destino previsto: sistema de reciclado municipal / punto limpio.

## PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

**N/A:** Se instalarán los contenedores necesarios en el recinto de los depósitos de San Isidro para el desescrambro. Las tierras de las conducciones se irán recogiendo conforme se vayan generando a lo largo de las trazas de las tuberías.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

### Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

### 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 separación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales, cumpliendo el gestor de residuos las especificaciones del artículo 7 del RD 105/2008.



### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de tratamiento y/o 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:**

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, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

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 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos

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

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

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

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

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

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 misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.



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 RCD 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 RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, etc...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo con 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 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, y el RD 396/2.006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón se realizarán fuera del recinto de la obra, en un lugar habilitado.

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

**De carácter Documental:**

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado por el artículo 5 del RD 105/2008, a presentar un Plan de Gestión de residuos, basado en el Estudio de Gestión del proyecto. Dicho Plan será estudiado y aprobado por parte de la dirección facultativa de la obra, posteriormente debe ser aceptado por la propiedad (en nuestro caso



Diputación) para pasar a formar parte de los documentos contractuales de la obra. La obra no debe iniciarse antes de que estos documentos se encuentren formando parte del expediente administrativo.

Es obligación del productor de RCDs disponer de la documentación que acredite que los residuos de sus obras se han gestionado en la propia obra o entregado a una instalación autorizada para su tratamiento en los términos recogidos en el RD y en el Estudio de Gestión o en sus modificaciones (Plan). Esta documentación debe mantenerse durante cinco años.

Por ello el director de obra recopilará del Contratista esta documentación, dará el visto bueno conforme al RD y al Plan de Gestión previamente aprobado, y hará entrega, al final de la obra, de los mismos al productor de residuos (en nuestro caso Diputación), para su guardia y custodia durante 5 años.

El contratista podrá gestionar los residuos por sí mismo, para ello requerirá autorización de la Delegación de Medio Ambiente, dándose de alta como gestor. En caso contrario deberá entregarlos a gestor autorizado.

La entrega de los residuos de construcción y demolición por parte del Contratista a un gestor autorizado habrá de constar en un documento fehaciente en el que debe figurar como mínimo:

- Identificación del poseedor y del productor
- obra de procedencia, y en nuestro caso nº de obra y plan.
- Cantidad expresada en toneladas y/o en m<sup>3</sup> del tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea.
- Identificación del gestor autorizado de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que se entreguen los residuos esté autorizado solamente a operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia y/o transporte, en este documento deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final, y el primero deberá transmitir al contratista los certificados de las operaciones posteriores.

De todos estos documentos el Contratista debe entregar copia a la Diputación a través de la Dirección facultativa, que será quien de el visto bueno a los mismos.

En el caso de que el Contratista, por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar al separación en origen a que obliga el punto 5 del art 5 del RD, encomiende la separación en fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento, dicho gestor deberá aportar al Contratista la documentación acreditativa de que dicha separación se ha cumplido.

Por último, se irán certificando las unidades de obra correspondientes al capítulo de gestión conforme sean entregados los justificantes de su gestión.



### VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.

A continuación se indica el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, como presupuesto de ejecución material:

**P.E.M. (RCD) = 226,77 €**

Salas de los Infantes, agosto de 2017

Fdo.: Daniel Ramos Domínguez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 27352 del Colegio de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos.



---

**ANEJO N° 9:**  
**CUMPLIMIENTO DE LA LEY 3/1998, DE**  
**ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS**



## ÍNDICE

MEMORIA ..... 2



## MEMORIA

Tal como se recoge en el artículo 2 de la Ley 3/1998, de 24 de junio de Accesibilidad y Supresión de Barreras, el presente Proyecto, trata de diversas actuaciones que incluyen la impermeabilización mediante lámina plástica de TPO de los depósitos 1A y 1B, renovación de la cubierta del depósito 2, reposición de tuberías y ordenación racional de las conexiones de y entre las mismas, vallado del recinto de los depósitos y limitación de acceso, acondicionamiento de accesos interiores y perimetrales a los depósitos e instalación de los equipos para la telegestión y monitorización del sistema de depósitos de San Isidro.

En el ámbito de aplicación de la Ley, en lo referente a su artículo 13, la accesibilidad en la zona acotada del entorno de los depósitos de San Isidro, se cuidarán los siguientes aspectos, de acuerdo a lo estipulado en el documento básico de accesibilidad del Código Técnico de la Edificación:

- Ancho de paso suficiente
- Pendientes máximas en las zonas normalmente accesibles
- Eliminación de bordillos y escalones en el itinerario que se designe como accesible



---

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



## ÍNDICE

LISTADO DE PRECIOS DE MATERIALES .....	2
LISTADO DE PRECIOS DE MAQUINARIA .....	3
LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA .....	4
LISTADO DE PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA .....	5



## LISTADO DE PRECIOS DE MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P00001	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80
P00013	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19
P00014	t.	Cemento CEM II/A-V 32,5 R granel	88,29
P00017	m3	Agua obra	1,11
P00024	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	83,70
P00028	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	74,78
P00044	ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1000	44,00
P00045	ud	Cono mach.circ.HM h=1,0m D=600/1000	40,00
P00046	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	23,47
P00047	ud	Pates PP 30x25	2,35
P00057	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,99
P00071	t.	MBC tipo AC 16 surf B60/70	43,60
P00170	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=160mm.	17,00
P00173	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=160mm	68,47
P00174	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	94,67
P00177	ud	Goma plana D=160 mm.	1,89
P00178	ud	Goma plana D=200 mm.	3,16
P00181	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=160mm	47,83
P00182	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	66,27
P00185	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	205,95
P00186	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	315,00
P01060		Banda de polietileno ancho 15cm	0,10
P01172	m	Tub.polietil. A.D. PE100 PN10 DN=160mm.	15,87
P011882	ud	Ventosa D-150 PN-10 DN60	267,00
P01189	m	Desague DN-60 Red 160/63	247,00
P02011	ud	Contador woltman paralelo alta sensibilidad SN-100	711,00
P02012	ud	Materiales auxiliares woltman DN-100	64,00
P02013	ud	Contador woltman paralelo alta densid DN-125	814,00
P02626	m3	Mortero de cemento M5/CEM	50,15
P06SR230	kg	Membrana poliuretánica pura Purtop 1000	13,23
P16003	ud	Anillo registro diámetro interior 110 cm altura 50 cm	30,00
P16004	ud	Cono simétrico altura 70 cm	32,00
P16030	ud	Pate recubierto de polipropileno	4,57
P16502	ud	p.p. anclajes de pate	0,10
P16617	ud	p.p. piezas font. acom. domic	56,00
P16895	ud	Marco-tapa fundición, 600 mm D-400	132,00
P20014	ud	Materiales auxiliares woltman DN-125	72,00
P20015	ud	Registrador . transmisor GSM-GPRS	766,00
P20016	ud	Materiasles auxiliares registrador - transmisor	146,00
P20111		Caudalímetro móvil no invasivo	3.491,60
P2593	ud	Marco-tapa FD 40x40 cm.	35,45
P26031	h	Geotextil antihierbas	5,88
P26032	h	Gravillas ornamentales	15,40
P2648	m3	Hormigón HM/20/P/30/IIb	65,51
P2649	m3	Hormigón HM-20-P-20-IIb	67,31
P2702	ud	Ladrillo macizo	0,18
P2710001	Ud	Abrazaderas de aluminio y tornillería de acero	9,50
P2710301	Ud	Cartel rectangular aluminio 2 mm de 3'00 x 2,10m	776,15

**LISTADO DE PRECIOS DE MAQUINARIA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M00001	h.	Bomba autoaspirante gasolina 5,5 CV	2,85
M00005	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70
M00007	h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	72,00
M00009	h.	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	51,08
M00011	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m <sup>3</sup>	45,08
M00014	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	44,55
M00015	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08
M00017	h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	9,00
M00018	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06
M00019	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79
M00021	h.	Camión con grúa 6 t.	49,50
M00024	m <sup>3</sup>	Canon de tierra a vertedero	0,30
M00027	t.	km transporte cemento a granel	0,09
M00029	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40
M00030	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,00
M00032	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00
M00037	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,67
M00039	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00
M00040	h.	Cortadora de pavimentos	8,00
M00041	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,39
M0220	h	Minipala 40 HP, 0,25 m <sup>3</sup>	30,05
M0227	h	Camión volquete 16 Tn.	45,08
M0229	h	Camión 12 Tn. con grúa	48,08
M0258	h	Compresor con dos martillos	12,02
MQ0401030	h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV.	53,37
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	65,59
MQ0602050	m <sup>3</sup>	Transporte de los productos contenedor < 10 km.	13,66



**LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
p00001	h.	Capataz	16,00
O00002	h.	Oficial primera	15,48
O00003	h.	Oficial segunda	15,02
O00005	h.	Peón especializado	14,44
O00006	h.	Peón ordinario	14,00



## LISTADO DE UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E00090</b>	<b>m3</b>	<b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/l central</b> Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			
O00006	0,410 h.	Peón ordinario	14,00	5,74	
P00028	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	74,78	86,00	
Suma la partida .....					91,74
Costes indirectos.....					2,75
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>94,49</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>E00092</b>	<b>ud</b>	<b>ENTRONQUE A LA RED</b> Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente. Incluye obra civil y piezas de unión.			
O00002	2,000 h.	Oficial primera	15,48	30,96	
O00005	2,000 h.	Peón especializado	14,44	28,88	
P00024	0,550 m3	Hormigón HA-25/P/40/l central	83,70	46,04	
P00291	0,500 m3	MORTERO CEMENTO M-15	86,41	43,21	
P00170	1,000 m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=160mm.	17,00	17,00	
M00021	0,500 h.	Camión con grúa 6 t.	49,50	24,75	
M0258	0,500 h.	Compresor con dos martillos	12,02	6,01	
M00019	0,700 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	27,85	
P00185	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	205,95	205,95	
P00173	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=160mm	68,47	68,47	
P00181	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=160mm	47,83	47,83	
P00177	2,000 ud	Goma plana D=160 mm.	1,89	3,78	
Suma la partida .....					550,73
Costes indirectos.....					16,52
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>567,25</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
<b>E00095</b>	<b>ud</b>	<b>Conexión Registro Costana</b> Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente a través del registro existente junto al depósito de Costana. Incluye obra civil y piezas de unión.			
O00002	9,000 h.	Oficial primera	15,48	139,32	
O00005	9,000 h.	Peón especializado	14,44	129,96	
M00021	3,000 h.	Camión con grúa 6 t.	49,50	148,50	
P00024	0,550 m3	Hormigón HA-25/P/40/l central	83,70	46,04	
P00057	0,900 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,99	0,89	
P00291	0,500 m3	MORTERO CEMENTO M-15	86,41	43,21	
P00170	1,000 m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=160mm.	17,00	17,00	
M0258	5,000 h.	Compresor con dos martillos	12,02	60,10	
M00019	2,500 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	99,48	
Suma la partida .....					684,50
Costes indirectos.....					20,54
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>705,04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					



## LISTADO DE UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E00179</b>	<b>m3</b>	<b>EXCAV. ZANJA TIERRA</b>			
		Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
M00001	0,040 h.	Bomba autoaspirante gasolina 5,5 CV	2,85	0,11	
M00009	0,025 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	1,28	
M00019	0,030 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	1,19	
M00024	0,800 m3	Canon de tierra a vertedero	0,30	0,24	
O00001	0,025 h.	Capataz	16,00	0,40	
		Suma la partida .....			3,22
		Costes indirectos.....		3,00%	0,10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>3,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E00180</b>	<b>m2</b>	<b>RASANTEO CORON.DESM.T.TRÁNS.S.C.</b>			
		Rasanteo y refino de la superficie de coronación de desmonte en terreno de tránsito, en sección completa, incluso retirada del material sobrante a vertedero o lugar de empleo, o aporte si fuese necesario, extendido, humectación y compactación.			
O00001	0,010 h.	Capataz	16,00	0,16	
M00032	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,50	
M00029	0,010 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,29	
M00039	0,010 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	0,45	
M00011	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,45	
M00018	0,010 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,33	
		Suma la partida .....			2,18
		Costes indirectos.....		3,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>2,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>E00182</b>	<b>m3</b>	<b>RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN</b>			
		Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
O00001	0,010 h.	Capataz	16,00	0,16	
O00006	0,050 h.	Peón ordinario	14,00	0,70	
M00029	0,007 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,21	
M00014	0,010 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	44,55	0,45	
M00037	0,039 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	0,22	
		Suma la partida .....			1,74
		Costes indirectos.....		3,00%	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>1,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



**LISTADO DE UNIDADES DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E00192</b>	<b>m.</b>	<b>COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=160mm.</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
O00002	0,030 h.	Oficial primera	15,48	0,46	
O00003	0,030 h.	Oficial segunda	15,02	0,45	
P00170	1,000 m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=160mm.	17,00	17,00	
P00001	0,272 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	4,57	
Suma la partida .....					22,48
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>23,15</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
<b>E00196</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=160mm</b> Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
O00002	0,900 h.	Oficial primera	15,48	13,93	
O00003	0,900 h.	Oficial segunda	15,02	13,52	
P00185	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	205,95	205,95	
P00173	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=160mm	68,47	68,47	
P00181	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=160mm	47,83	47,83	
P00177	2,000 ud	Goma plana D=160 mm.	1,89	3,78	
Suma la partida .....					353,48
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>364,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
<b>E00197</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=200mm</b> Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
O00002	1,100 h.	Oficial primera	15,48	17,03	
O00003	1,100 h.	Oficial segunda	15,02	16,52	
M00015	1,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	39,69	
P00186	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	315,00	315,00	
P00174	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	94,67	94,67	
P00182	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	66,27	66,27	
P00178	2,000 ud	Goma plana D=200 mm.	3,16	6,32	
Suma la partida .....					555,50
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>572,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					



**LISTADO DE UNIDADES DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E00202</b>	<b>ud</b>	<b>POZO PREF. HM M-H D=100cm. h=2,00m.</b> Pozo de registro prefabricado completo, de 100 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, 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.			
O00002	0,500 h.	Oficial primera	15,48	7,74	
O00005	0,690 h.	Peón especializado	14,44	9,96	
M00021	0,276 h.	Camión con grúa 6 t.	49,50	13,66	
P00024	0,183 m3	Hormigón HA-25/P/40/l central	83,70	15,32	
P00057	0,900 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,99	0,89	
P00291	0,500 m3	MORTERO CEMENTO M-15	86,41	43,21	
P00044	1,000 ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1000	44,00	44,00	
P00045	1,000 ud	Cono mach.circ.HM h=1,0m D=600/1000	40,00	40,00	
P00047	7,000 ud	Pates PP 30x25	2,35	16,45	
P00046	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	23,47	23,47	

Suma la partida ..... 214,70  
 Costes indirectos..... 3,00% 6,44

**TOTAL PARTIDA ..... 221,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>E01060</b>	<b>m</b>	<b>SEÑALIZACIÓN TUBERÍA</b> Señalización de tubería de distribución, con banda de polietileno de 15cm., de ancho, colocada sobre lecho de arena.			
O00006	0,005 h.	Peón ordinario	14,00	0,07	
P01060	1,000	Banda de polietileno ancho 15cm	0,10	0,10	

Suma la partida ..... 0,17  
 Costes indirectos..... 3,00% 0,01

**TOTAL PARTIDA ..... 0,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>E01194</b>	<b>m</b>	<b>COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=160mm.</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 200 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
O00002	0,200 h.	Oficial primera	15,48	3,10	
O00003	0,200 h.	Oficial segunda	15,02	3,00	
P01172	1,000 m	Tub.polietil. A.D. PE100 PN10 DN=160mm.	15,87	15,87	
P00001	0,156 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	2,62	

Suma la partida ..... 24,59  
 Costes indirectos..... 3,00% 0,74

**TOTAL PARTIDA ..... 25,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS



**LISTADO DE UNIDADES DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E01195</b>	<b>ud</b>	<b>VENTOSA TUB D150 PN-10 DN60</b>			
		ventosa en tubería de 160mm de diámetro de doble propósito y triple efecto, incluso T enchufe-enchufe con derivación de brida y llave de esfera, PN-10 y DN-60, totalmente instalada.			
O00002	0,700 h.	Oficial primera	15,48	10,84	
O00003	0,700 h.	Oficial segunda	15,02	10,51	
P011882	1,000 ud	Ventosa D-150 PN-10 DN60	267,00	267,00	
		Suma la partida .....			288,35
		Costes indirectos.....		3,00%	8,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>297,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS					
<b>E01196</b>	<b>ud</b>	<b>DESAGUE DN-60 - RED.160/63</b>			
		Instalación de desagüe, compuesta po T de reducción 160/63, codo 1/8 DN60, empalme BL DN 60 y válvula de compuerta DN 60 de asiento elástico de PN 16 o 25, totalmente instalado.			
O00002	0,700 h.	Oficial primera	15,48	10,84	
O00003	0,700 h.	Oficial segunda	15,02	10,51	
P01189	1,000 m	Desague DN-60 Red 160/63	247,00	247,00	
		Suma la partida .....			268,35
		Costes indirectos.....		3,00%	8,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>276,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
<b>E03011</b>	<b>m</b>	<b>CRUCE DE CARRETERA EN SUPERFICIE</b>			
		Cruce de carretera en el que se incluye: Demolición de pavimento asfático, excavación de zanja hasta una profundidad mínima de 1,60, encamisado de 2 tuberías de diámetros 315 y 250 de PVC, relleno de la zanja con HM-20 (HM-20/B/20/IIb) hasta los 10 últimos cms en la zona de la calzada y arcenes. Pavimentado de estos 10 cms con pavimento, preferentemente MBC (tipo AC 16 surf B60/70). Se ejecutará en dos etapas a fin de dejar libre en la carretera , como mínimo, un vía de circulación.			
M00041	0,150 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,39	0,51	
M00007	0,030 h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	72,00	2,16	
M00017	0,100 h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	9,00	0,90	
M00018	0,300 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	9,92	
M00027	2,080 t.	km transporte cemento a granel	0,09	0,19	
M00030	0,250 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,00	9,00	
M00039	0,010 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	0,45	
M00040	0,100 h.	Cortadora de pavimentos	8,00	0,80	
O00002	1,000 h.	Oficial primera	15,48	15,48	
O00003	1,000 h.	Oficial segunda	15,02	15,02	
O00006	1,000 h.	Peón ordinario	14,00	14,00	
P00028	1,750 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	74,78	130,87	
P00014	0,090 t.	Cemento CEM II/A-V 32,5 R granel	88,29	7,95	
P00071	1,300 t.	MBC tipo AC 16 surf B60/70	43,60	56,68	
		Suma la partida .....			263,93
		Costes indirectos.....		3,00%	7,92
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>271,85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					



## LISTADO DE UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E10IUP130</b>	<b>m2</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN PULVERIZADA POLIURETÁNICA DEPÓSITO CON PURTOP</b>			
		Impermeabilización poliuretánica pura bicomponente de secado rápido Purtop 1000 de Mapei, para impermeabilización de depósitos de agua para un espesor de 2 mm, aplicada mediante pulverización con bomba doble mezcladora de alta presión. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Para un rendimiento de 2,2 kg/m <sup>2</sup> . Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
P06SR230	2,200 kg	Membrana poliuretánica pura Purtop 1000	13,23	29,11	
O00002	0,150 h.	Oficial primera	15,48	2,32	
		Suma la partida .....			31,43
		Costes indirectos .....		3,00%	0,94
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>32,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E143131</b>	<b>ud</b>	<b>POZO DE REGISTRO 1,10m TAPA D=600mm</b>			
		Pozo de registro para abastecimiento hasta 1,70m. de profundidad, realizado con anillos prefabricados de hormigón Fck 40 N/mm <sup>2</sup> de 1.10 m. de diámetro interior y 0,50 m. de altura, cono superior de hormigón prefabricado de diámetro interior 1,10 m. y altura 0,7 m. con unión mediante junta rígida machiembreada, incluso solera de hormigón HM-20/P/30/IIb, pates de acero recubierto de polipropileno, cada 0,30 m. enfoscado interior M-250, marco y tapa de fundición dúctil de 600 mm. de diámetro tipo D-400, con inscripción s/ Servicio de Aguas, dispositivo de cierre de seguridad y apertura controlada. Terminado			
P2649	0,512 m3	Hormigón HM-20-P-20-IIb	67,31	34,46	
P16003	2,000 ud	Anillo registro diámetro interior 110 cm altura 50 cm	30,00	60,00	
P16004	1,000 ud	Cono simétrico altura 70 cm	32,00	32,00	
P02626	0,270 m3	Mortero de cemento M5/CEM	50,15	13,54	
P16895	1,000 ud	Marco-tapa fundición, 600 mm D-400	132,00	132,00	
P16030	3,000 ud	Pate recubierto de polipropileno	4,57	13,71	
P16502	3,000 ud	p.p. anclajes de pate	0,10	0,30	
M0229	0,150 h	Camión 12 Tn. con grúa	48,08	7,21	
O00005	3,000 h.	Peón especializado	14,44	43,32	
O00002	3,000 h.	Oficial primera	15,48	46,44	
		Suma la partida .....			382,98
		Costes indirectos .....		3,00%	11,49
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>394,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E2016E01</b>		<b>Acondicionamiento paisajístico-funcional entorno depósitos</b>			
		Eliminación de vegetación existente por medios mecánicos y tratamientos fitoquímicos necesarios, decapado mecánico superficial del terreno con retirada de restos a vertedero, suministro e instalación de geotextil antihierbas, y suministro y extendido de gravillas ornamentales en capa media de 10 cm			
M0227	0,050 h	Camión volquete 16 Tn.	45,08	2,25	
M0220	0,006 h	Minipala 40 HP, 0,25 m3	30,05	0,18	
O00005	0,025 h.	Peón especializado	14,44	0,36	
O00002	0,020 h.	Oficial primera	15,48	0,31	
P26031	1,150 h	Geotextil antihierbas	5,88	6,76	
P26032	0,100 h	Gravillas ornamentales	15,40	1,54	
		Suma la partida .....			11,40
		Costes indirectos .....		3,00%	0,34
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>11,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



**LISTADO DE UNIDADES DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E2017J01</b>	<b>ud</b>	<b>Contador woltman paralelo alta sensibilidad DN-100</b> Suministro e instalación embreadada de contador woltman alta sensibilidad R160 DN 100, 250 mm longitud, equipado con emisor de impulsos tipo Reed de 100 l/imp, incluidas piezas de acoplamiento a tubería de polietileno del mismo diámetro. Q arranque de 150 l/h, Q min de 600 l/h y Q máx de 100 m3/h			
O00002	3,000 h.	Oficial primera	15,48	46,44	
O00003	3,000 h.	Oficial segunda	15,02	45,06	
P02011	1,000 ud	Contador woltman paralelo alta sensibilidad SN-100	711,00	711,00	
P02012	1,000 ud	Materiales auxiliares woltman DN-100	64,00	64,00	
Suma la partida .....					866,50
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>892,50</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
<b>E2017J02</b>	<b>ud</b>	<b>Contador woltman paralelo alta sensibilidad DN-125</b> Suministro e instalación embreadada de contador woltman alta sensibilidad R160 DN 125, 250 mm longitud, equipado con emisor de impulsos tipo Reed de 100 l/imp, incluidas piezas de acoplamiento a tubería de polietileno del mismo diámetro. Q arranque de 150 l/h, Q min de 600 l/h y Q máx de 100 m3/h			
O00002	3,200 h.	Oficial primera	15,48	49,54	
O00003	3,200 h.	Oficial segunda	15,02	48,06	
P02013	1,000 ud	Contador woltman paralelo alta densid DN-125	814,00	814,00	
P20014	1,000 ud	Materiales auxiliares woltman DN-125	72,00	72,00	
Suma la partida .....					983,60
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.013,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRECE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
<b>E2017J03</b>	<b>ud</b>	<b>Registrador - transmisor GSM/GPRS arqueta</b> Suministro, instalación y configuración de transmisor GSM/GPRS cuatribanda en caja estanca IP68, para instalación en arquetas, con hasta 40.000 registros, 2 entradas analógicas, 4 entradas digitales, 2 salidas de tensión 5-24V, alarmas con envío de SMS y volcado de registro de datos por GSM o GPRS, incluida antena y todos los accesorios de conexión necesarios. No incluye tarjetas GSM-GPRS			
O00002	5,000 h.	Oficial primera	15,48	77,40	
O00003	5,000 h.	Oficial segunda	15,02	75,10	
P20015	1,000 ud	Registrador . transmisor GSM-GPRS	766,00	766,00	
P20016	1,000 ud	Materiales auxiliares registrador - transmisor	146,00	146,00	
Suma la partida .....					1.064,50
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.096,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



**LISTADO DE UNIDADES DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E2017J04</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta punto control o llave de corte</b> Obra civil para intercepción de tubería de abastecimiento en punto de ramificación de red o de interés, anillos y cono de hormigón hasta profundidad de tubería, pates de acceso y tapa de registro de 600 mm, reforzada o no en función de ubicación, con fondo de arqueta en gravilla.			
P16617	1,000 ud	p.p. piezas font. acom. domic	56,00	56,00	
P2648	0,049 m3	Hormigón HM/20/P/30/IIb	65,51	3,21	
P2702	48,000 ud	Ladrillo macizo	0,18	8,64	
P02626	0,040 m3	Mortero de cemento M5/CEM	50,15	2,01	
P2593	1,000 ud	Marco-tapa FD 40x40 cm.	35,45	35,45	
P16895	1,000 ud	Marco-tapa fundición, 600 mm D-400	132,00	132,00	
P16030	3,000 ud	Pate recubierto de polipropileno	4,57	13,71	
P16502	3,000 ud	p.p. anclajes de pate	0,10	0,30	
M0229	0,150 h	Camión 12 Tn. con grúa	48,08	7,21	
O00005	8,000 h.	Peón especializado	14,44	115,52	
O00002	8,000 h.	Oficial primera	15,48	123,84	
M00017	0,300 h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	9,00	2,70	
M00018	0,600 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	19,84	
M00030	1,000 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,00	36,00	
M00039	0,200 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	9,00	
M00040	0,100 h.	Cortadora de pavimentos	8,00	0,80	
M0258	2,000 h	Compresor con dos martillos	12,02	24,04	
M00009	3,000 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	153,24	

Suma la partida .....		743,51
Costes indirectos.....	3,00%	22,31
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>765,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E2017J11</b>		<b>Caudalímetro móvil no invasivo</b> Suministro de caudalímetro no invasivo por tránsito de ultrasonidos (sensores por exterior de tubería), para medición y registro de caudales en conductos a plena carga. Presentación de valores y gráficas en pantalla TFT 5" táctil, con opción de volcado local por USB o transmisión de datos a estación remota por modbus, salida analógica o salida de pulsos. Medición en conductos de DN-65 a DN-600, con velocidades de fluido entre 0,03 m/s y 30 m/s. Alimentación a 230 Vac o 24 Vdc en opción.			
P20111	1,000	Caudalímetro móvil no invasivo	3.491,60	3.491,60	

Suma la partida .....		3.491,60
Costes indirectos.....	3,00%	104,75
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>3.596,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



**LISTADO DE UNIDADES DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E271120</b>	<b>Ud</b>	<b>Cartel rectangular indicador de las obras (3.00x2.10m) i/cimen.</b> Cartel rectangular indicador de las obras, de chapa de aluminio de 2 mm. de espesor de dimensiones 3,00 X 2,10 m. , con inscripción según indicaciones del Director de las obras, incluso cimentación, soporte y anclajes, totalmente colocada.			
O00001	2,500 h.	Capataz	16,00	40,00	
O00006	3,000 h.	Peón ordinario	14,00	42,00	
M00014	3,000 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	44,55	133,65	
P2710301	1,000 Ud	Cartel rectangular aluminio 2 mm de 3'00 x 2,10m	776,15	776,15	
P2710001	8,000 Ud	Abrazaderas de aluminio y tornillería de acero	9,50	76,00	
P2649	0,512 m3	Hormigón HM-20-P-20-IIb	67,31	34,46	
M0229	2,000 h	Camión 12 Tn. con grúa	48,08	96,16	
		Suma la partida .....			1.198,42
		Costes indirectos .....		3,00%	35,95
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>1.234,37</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>U12000020</b>	<b>m3</b>	<b>Carga, tte. y descarga a vertedero &lt;10 km prod. result. exc.</b> Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.			
MQ0401030	0,021 h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV.	53,37	1,12	
MQ0602030	0,162 h	Camión basculante de 20 t.	65,59	10,63	
O00005	0,021 h.	Peón especializado	14,44	0,30	
		Suma la partida .....			12,05
		Costes indirectos .....		3,00%	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>12,41</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>U12000050</b>	<b>m3</b>	<b>Carga, tte. y descarga a vertedero mediante contenedor &lt; 10 km</b> Carga, transporte y descarga a vertedero mediante contenedor, fuera de la obra, hasta distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir el canon de vertedero.			
MQ0401030	0,005 h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV.	53,37	0,27	
MQ0602050	1,000 m3	Transporte de los productos contenedor < 10 km.	13,66	13,66	
O00005	0,005 h.	Peón especializado	14,44	0,07	
		Suma la partida .....			14,00
		Costes indirectos .....		3,00%	0,42
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>14,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					



---

**ANEJO N° 11:**  
**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA**  
**ADMINISTRACIÓN**



## ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN ..... 3



## 1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Según las bases de la convocatoria de subvenciones a los municipios de la provincia de Burgos de menos de 20.000 habitantes para la realización de obras o servicios de competencia municipal 2017, se ha redactado la presente Proyecto de las intervenciones en él recogidas.

Al no existir costes de servidumbres ni expropiaciones en las intervenciones el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración** coincide con el **Presupuesto Base de Licitación I.V.A. incluido**, es decir: **SESENTA Y SIETE MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (67 076,74 €)**.

Salas de los Infantes, agosto de 2017.

Fdo.: Daniel Ramos Domínguez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 27352 del Colegio de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos.



## **DOCUMENTO Nº 2**

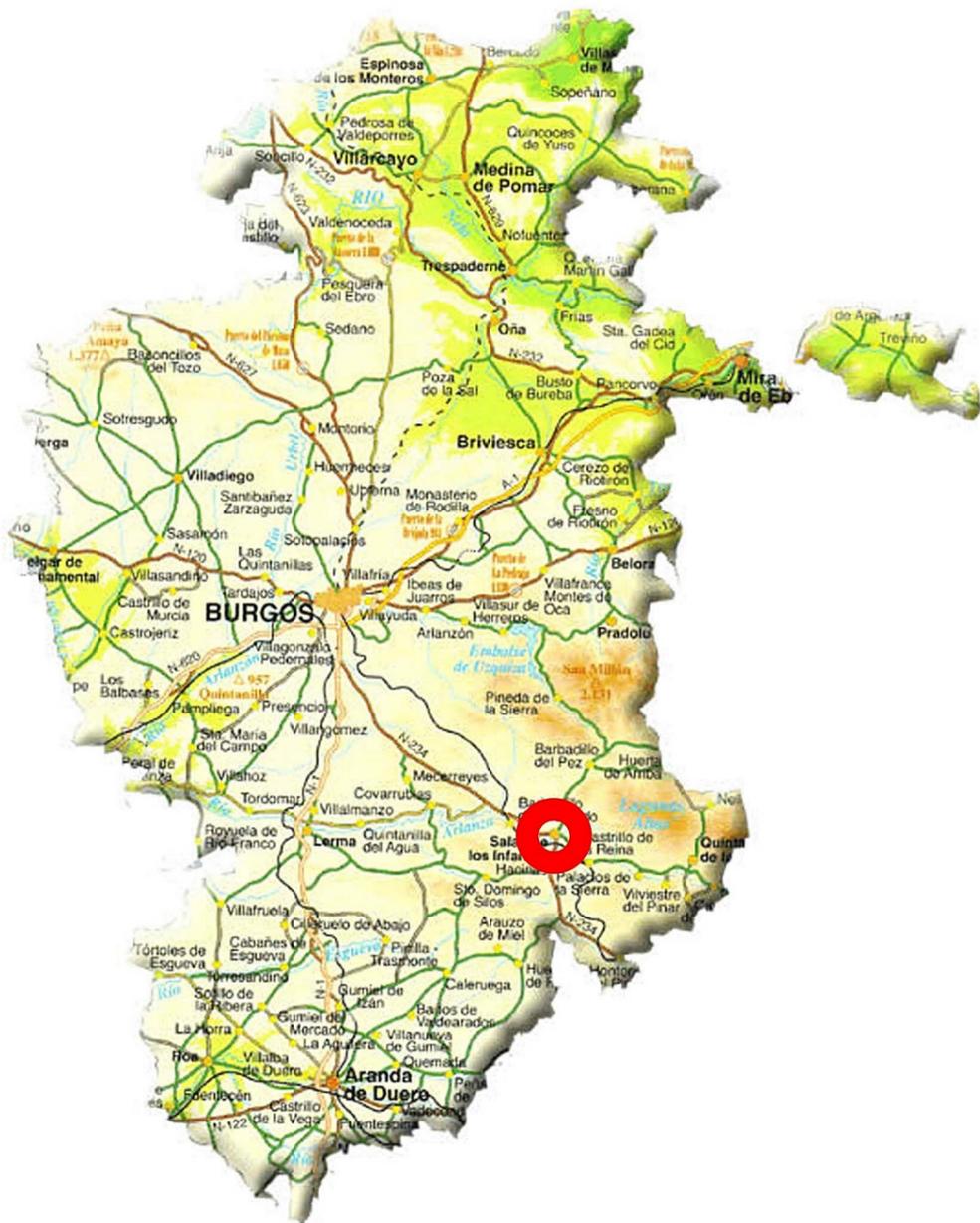
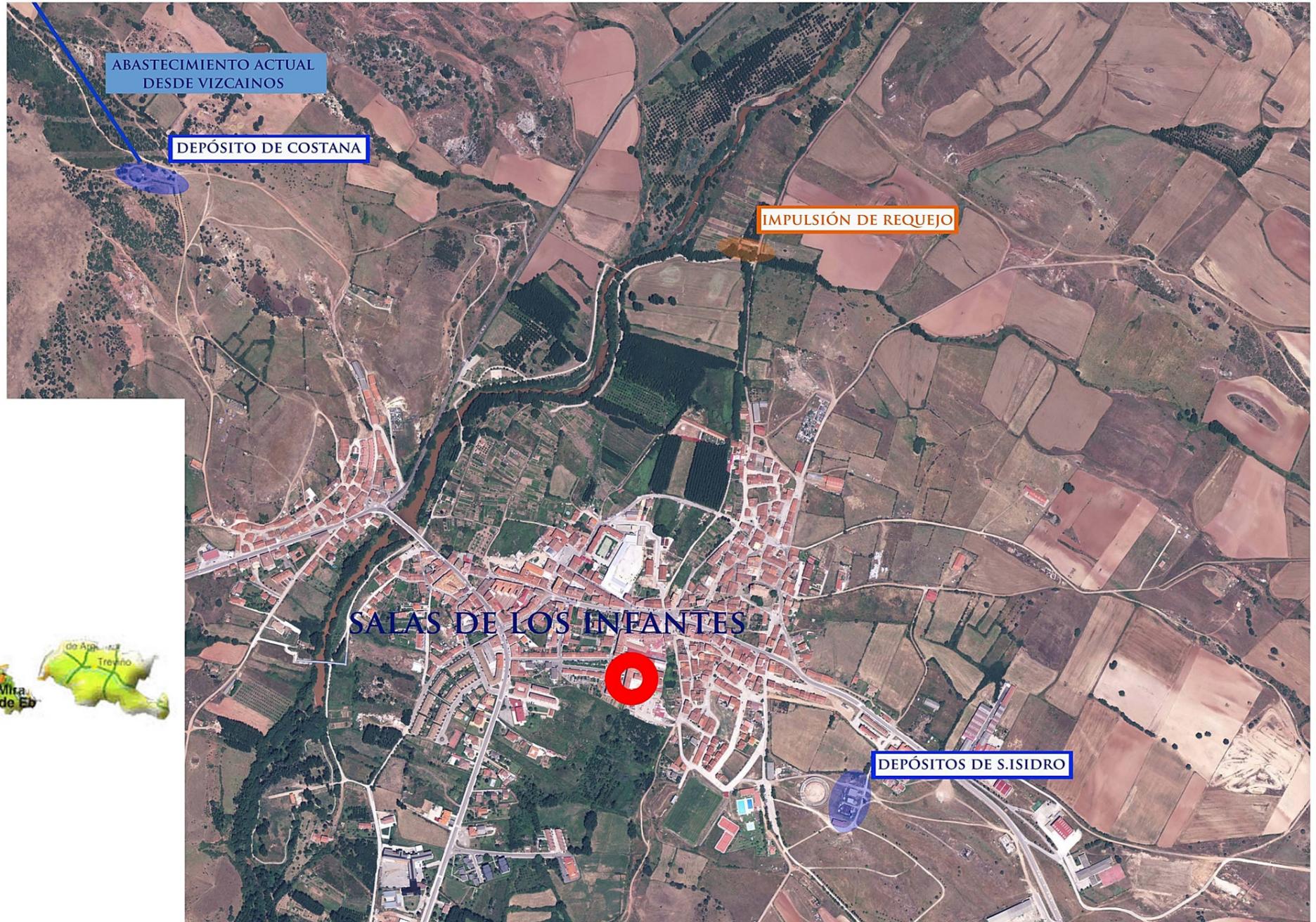
### **PLANOS**



## ÍNDICE

### PLANOS

- 2.1 PLANO DE SITUACION
- 2.2 ESQUEMA ESTADO ACTUAL RED DE ABASTECIMIENTO
- 2.3 PLANTA GENERAL RED DE ABASTECIMIENTO
- 2.4 PLANTA SAN ISIDRO – SITUACIÓN ACTUAL
- 2.5 PLANTA SAN ISIDRO – CONEXIONES
- 2.6 DETALLES CONSTRUCTIVOS



**PROYECTO ADECUACIÓN DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO**  
**SALAS DE LOS INFANTES**  
**2.1 PLANO DE SITUACIÓN**

EL INGENIERO AUTOR:  
**DANIEL RAMOS DOMÍNGUEZ**

AGOSTO 2017



**ABASTECIMIENTO ACTUAL  
DESDE VIZCAINOS**

**FIBROCEMENTO  
DISTINTOS DIÁMETROS**

ACTUALMENTE 180M PVC D110  
Y 1195M PE D200 HASTA D. COSTANA



**IMPULSIÓN REQUEJO**

**BOMBA IMPULSIÓN 15KW**

**DEPÓSITO COSTANA**  
**CAPACIDAD 1000 M3**

**DEPÓSITO DE SAN ISIDRO**  
**CAPACIDAD TOTAL 1580 M3**  
**COTA 984M**

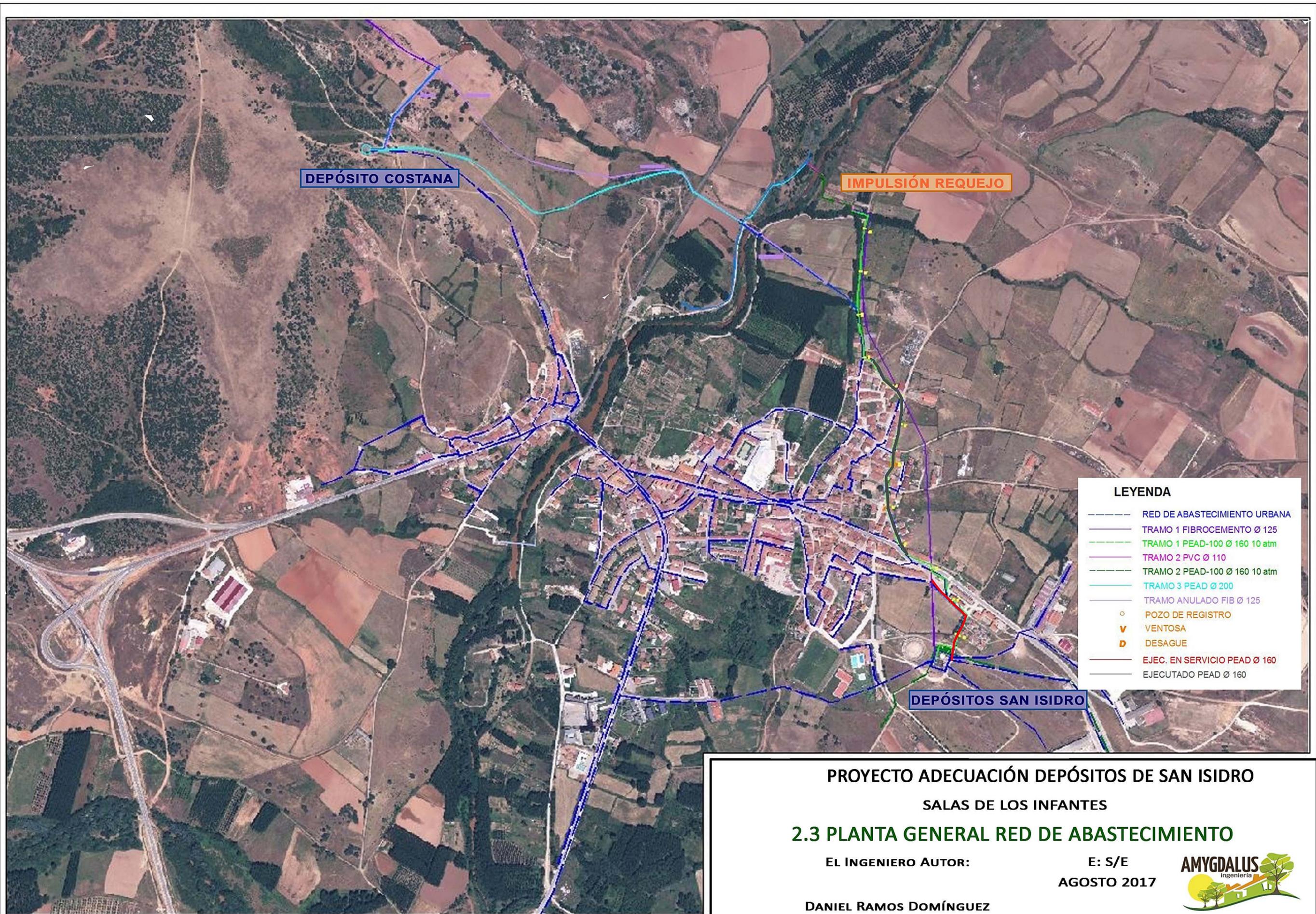
**POZO SAN ISIDRO**

PROYECTO ADECUACIÓN DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO  
SALAS DE LOS INFANTES

**2.2 ESQUEMA ESTADO ACTUAL RED DE ABASTECIMIENTO**

EL INGENIERO AUTOR: DANIEL RAMOS DOMÍNGUEZ

AGOSTO 2017



DEPÓSITO COSTANA

IMPULSIÓN REQUEJO

DEPÓSITOS SAN ISIDRO

**LEYENDA**

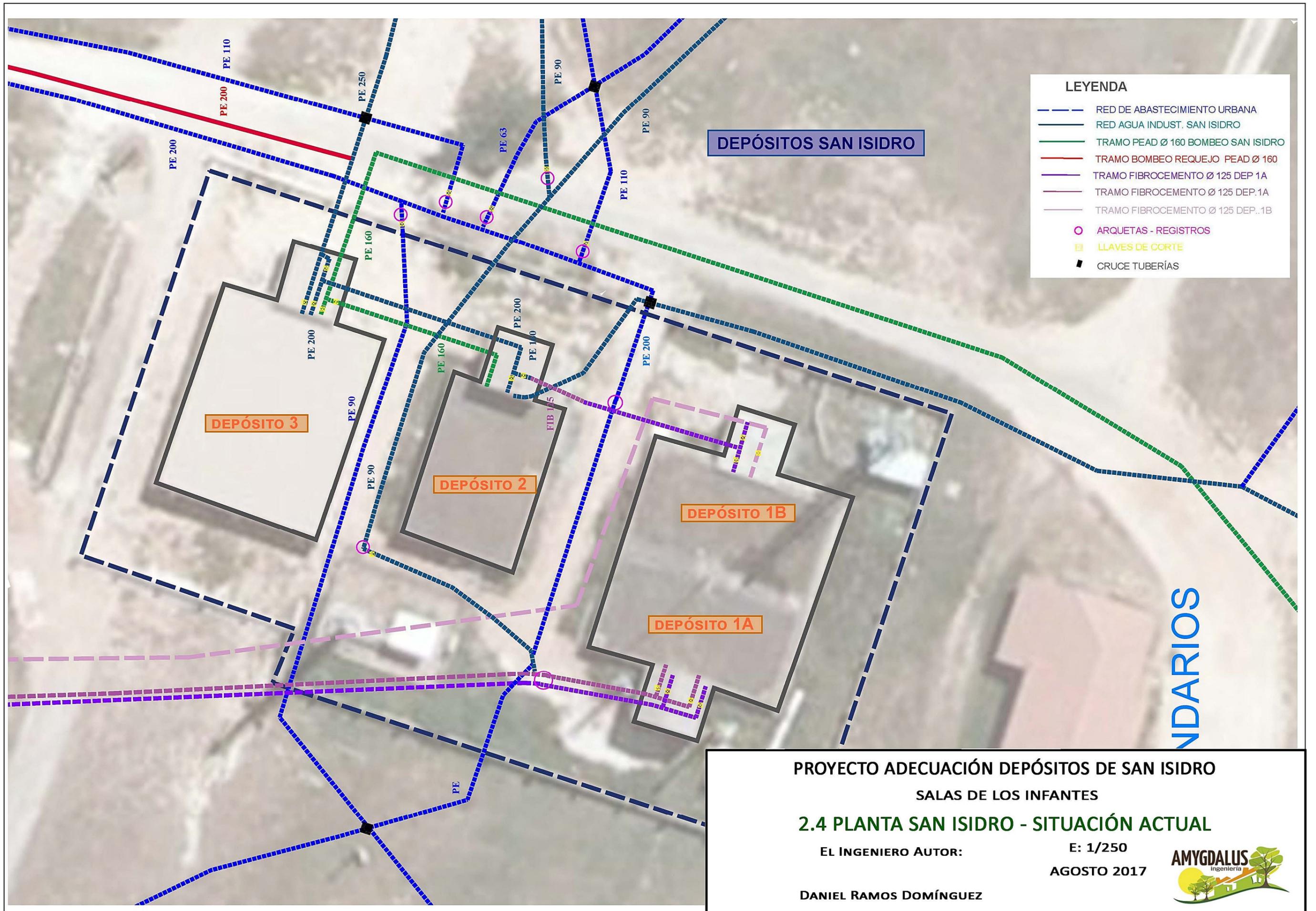
-----	RED DE ABASTECIMIENTO URBANA
-----	TRAMO 1 FIBROCEMENTO Ø 125
-----	TRAMO 1 PEAD-100 Ø 160 10 atm
-----	TRAMO 2 PVC Ø 110
-----	TRAMO 2 PEAD-100 Ø 160 10 atm
-----	TRAMO 3 PEAD Ø 200
-----	TRAMO ANULADO FIB Ø 125
○	POZO DE REGISTRO
V	VENTOSA
D	DESAGUE
-----	EJEC. EN SERVICIO PEAD Ø 160
-----	EJECUTADO PEAD Ø 160

**PROYECTO ADECUACIÓN DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO**  
**SALAS DE LOS INFANTES**  
**2.3 PLANTA GENERAL RED DE ABASTECIMIENTO**

EL INGENIERO AUTOR: E: S/E  
AGOSTO 2017

DANIEL RAMOS DOMÍNGUEZ

**AMYGDALUS**  
Ingeniería



**DEPÓSITOS SAN ISIDRO**

**LEYENDA**

- RED DE ABASTECIMIENTO URBANA
- RED AGUA INDUST. SAN ISIDRO
- TRAMO PEAD Ø 160 BOMBEO SAN ISIDRO
- TRAMO BOMBEO REQUEJO PEAD Ø 160
- TRAMO FIBROCEMENTO Ø 125 DEP. 1A
- TRAMO FIBROCEMENTO Ø 125 DEP. 1A
- TRAMO FIBROCEMENTO Ø 125 DEP. 1B
- ARQUETAS - REGISTROS
- LLAVES DE CORTE
- CRUCE TUBERÍAS

**DEPÓSITO 3**

**DEPÓSITO 2**

**DEPÓSITO 1B**

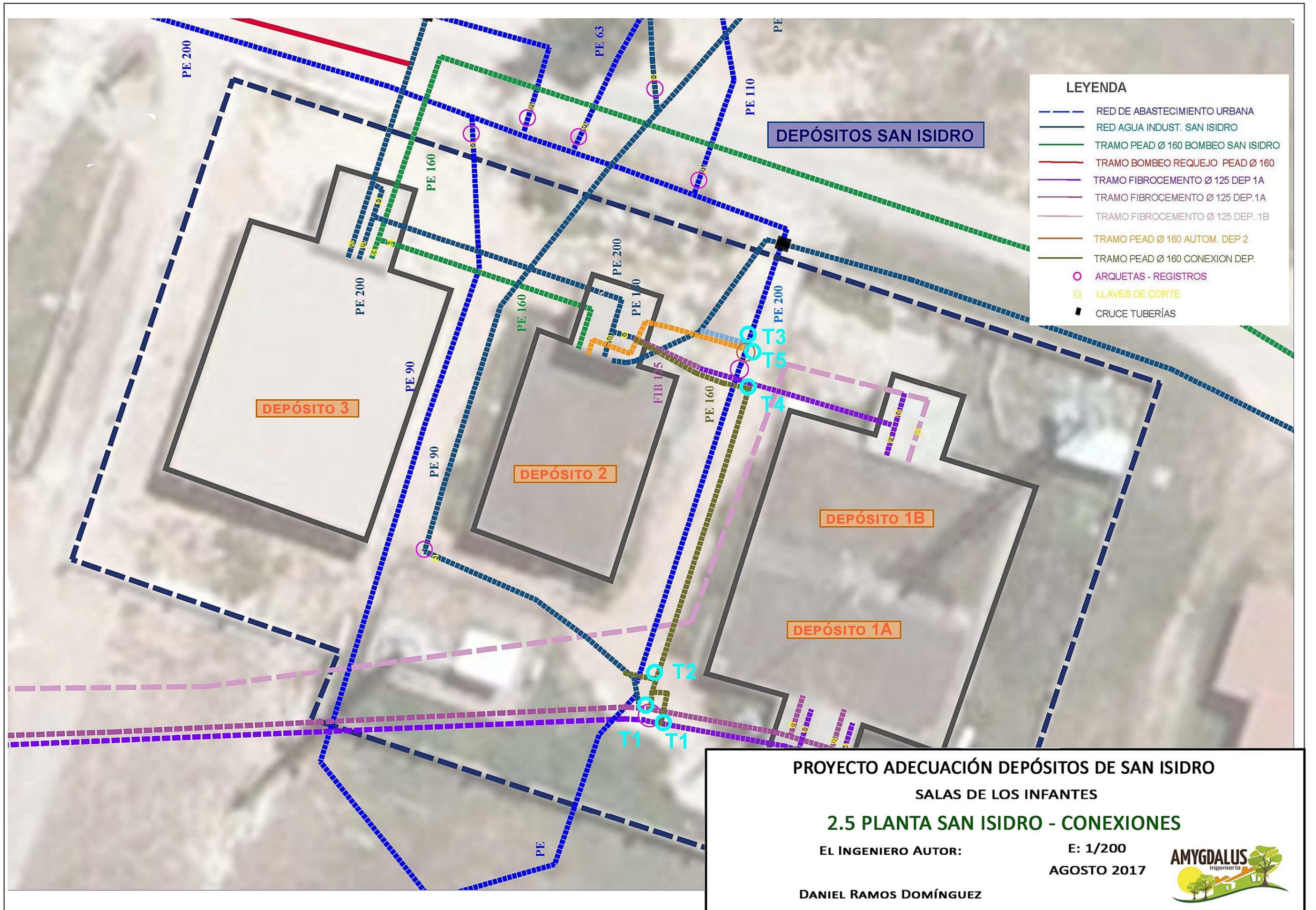
**DEPÓSITO 1A**

**INDARIOS**

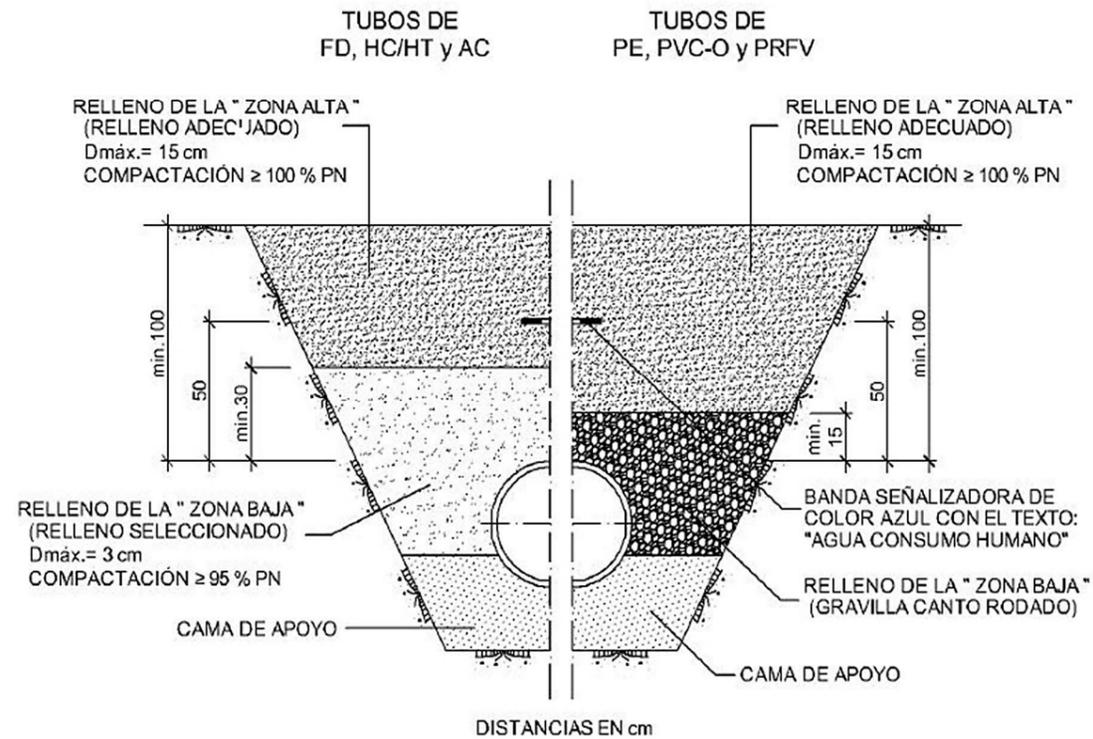
**PROYECTO ADECUACIÓN DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO**  
**SALAS DE LOS INFANTES**  
**2.4 PLANTA SAN ISIDRO - SITUACIÓN ACTUAL**

EL INGENIERO AUTOR:  
**DANIEL RAMOS DOMÍNGUEZ**
E: 1/250  
**AGOSTO 2017**



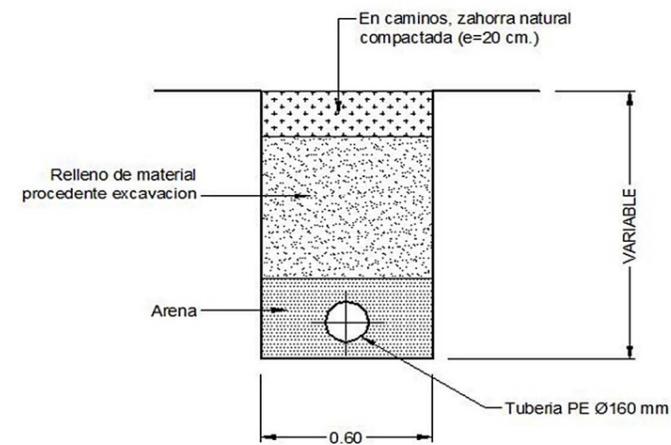


## SECCIÓN TIPO

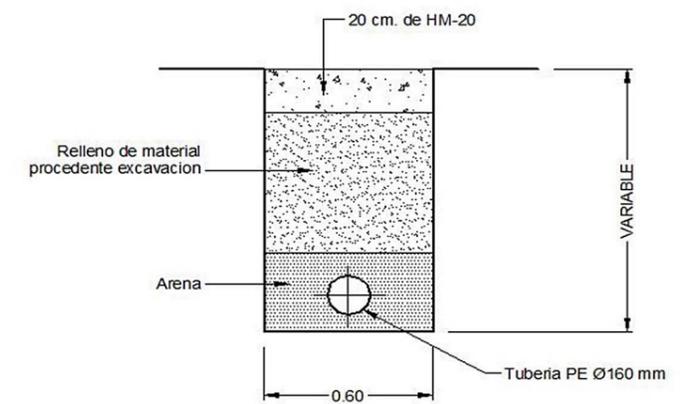


## DETALLES FIRMES

### REPOSICION ZAHORRA

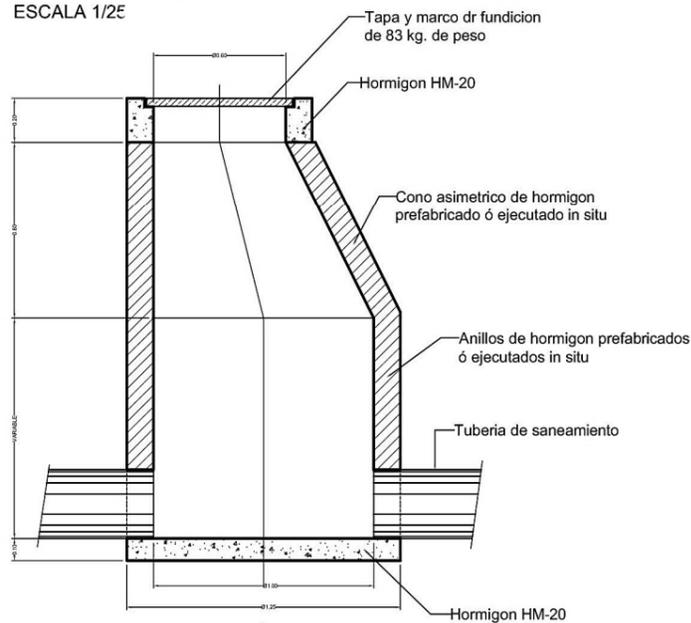


### REPOSICION PAVIMENTO

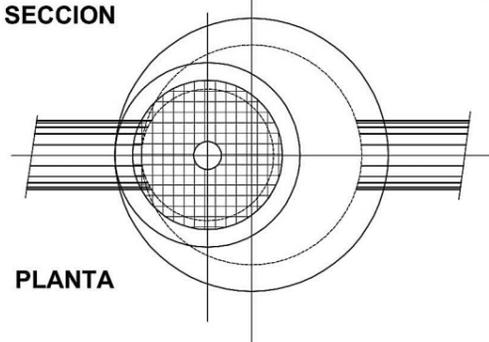


### POZO DE REGISTRO

ESCALA 1/25

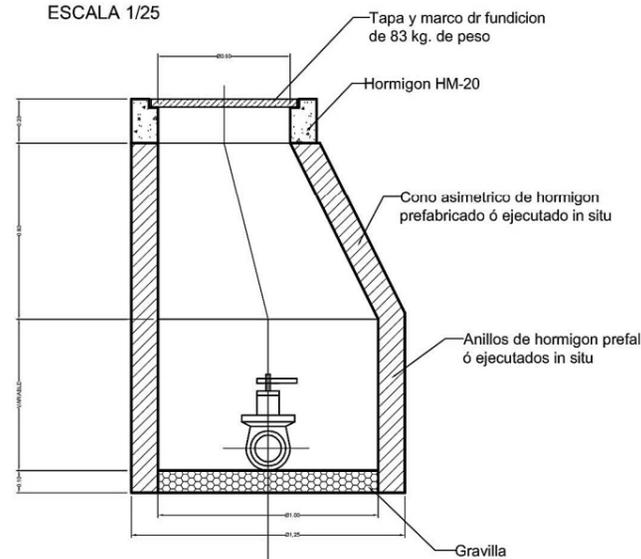


### SECCION

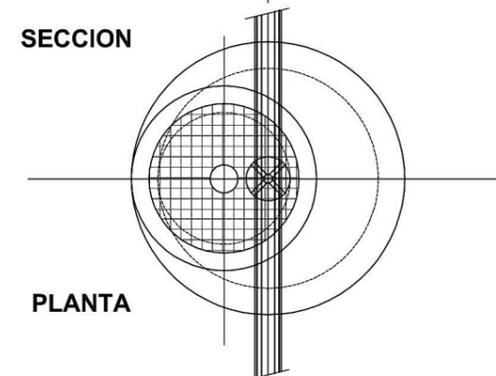


### POZO DE LLAVES

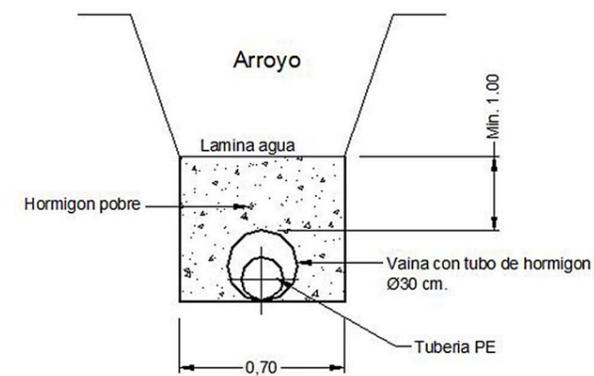
ESCALA 1/25



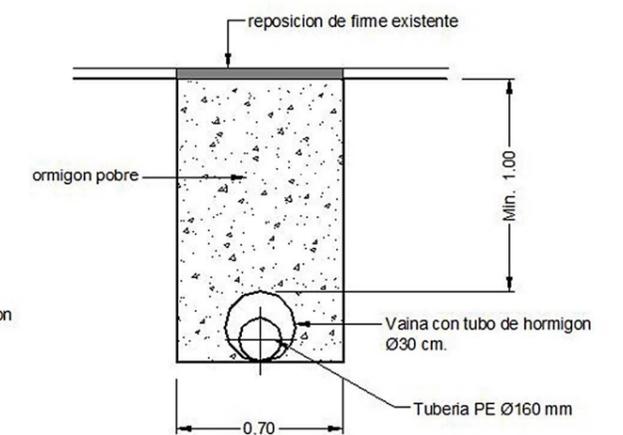
### SECCION



### CRUCE CON ARROYO



### CRUCE CON CARRETERA



## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN DEPÓSITOS DE SAN ISIDRO SALAS DE LOS INFANTES

### 2.6 DETALLES CONSTRUCTIVOS

EL INGENIERO AUTOR:

DANIEL RAMOS DOMÍNGUEZ

AGOSTO 2017





---

**DOCUMENTO Nº 3**  
**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



## ÍNDICE

- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO B1 ACTUACIONES DEPÓSITO SAN ISIDRO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO B1.1 CONEXIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEP. SAN ISIDRO</b>									
<b>APARTADO B1.1.1 INSTRUMENTACIÓN CONTROL AUTOMÁTICO DE NIVEL</b>									
E2016I01	ud TRANSMISOR DE NIVEL CON MODBUS Suministro de equipo de medición y transmisión de la altura de agua en el depósito y volumen acumulado, con indicador numérico para lectura de valor en campo, transmisión del valor por comunicación RS 485 Modbus, analógica 0,4-20 mA, con dos salidas de relé configurables. Caja en ABS y policarbonato con protección IP 65, configurable por teclado interno o desde PC						1.00	532.46	532.46
E2016I03	ud SENSOR DE ULTRASONIDOS 0,3-5 M Suministro e instalación de transmisor de nivel no invasivo de tipo ultrasónico con brazo soporte de regulación en AISI 316						1.00	918.69	918.69
E2016I05	ud REGISTRADOR - TRANSMISOR GSM/GPRS Suministro de transmisor GSM/GPRS cuatribanda con hasta 20.000 registros, 4 entradas analógicas, 8 entradas digitales, 4 salidas configurables, alarmas con envío de SMS, incluidos todos los accesorios de conexión necesarios. No incluye tarjetas GSM-GPRS						1.00	1,182.93	1,182.93
E2016I06	ud CUADRO ELÉCTRICO DE CONTROL Y MANIOBRA Instalación de cuadro eléctrico con protecciones eléctricas de los nuevos elementos de instrumentación, control y telegestión, con pulsatería y lámparas de estado necesarias						1.00	770.66	770.66
E2016I07	ud CONEXIONADO ELÉCTRICO, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA Mano de obra de instalación eléctrica, embornado de elementos de campo, cableado hasta cuadro, incluyendo soportes y materiales auxiliares varios. Mano de obra de programación de instrumentación, configuración y puesta en marcha.						1.00	753.90	753.90
<b>TOTAL APARTADO B1.1.1 INSTRUMENTACIÓN CONTROL</b>									<b>4,158.64</b>
<b>APARTADO B1.1.2 CONDUCCIONES Y VALVULERÍA</b>									
E030110	m2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Preparación de la superficie, incluso desbroce, excavación o terraplenado, transporte de los materiales sobrantes a vertedero y refino y compactación de la explanada. totalmente terminada.	1	12.000	3.000			36.000		
							36.00	3.33	119.88
E00179	m3 EXCAV. ZANJA TIERRA Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y parte proporcional de entibación de la zanja.	1	8.000	1.000	1.700		13.600		
	V.en Tierras	1	8.000	1.000	0.300		2.400		
							16.00	4.96	79.36
E00182	m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	1	25.000	1.000	1.200		30.000		
							30.00	1.79	53.70
E021302	m3 DEMOL. HORMIGÓN, MECÁNICOS, CARGA-TRANSPORTE Demolición de hormigón, por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.	1	12.00	1.00			12.00		
							12.00	36.48	437.76

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
E021300	<b>m3 DEMOL. HORMIGÓN, MANUAL, CARGA-TRANSPORTE</b> Demolición de hormigón, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.	1	1.000	0.500	1.000	0.500	0.50	99.51	49.76	
E110110A	<b>m2 EJECUCIÓN DE MURO</b> Ejecución de pasamuro, rematado según dimensiones y características existente, realizando su impermeabilización, totalmente ejecutado	1	1.00		1.00	1.00	1.00	105.10	105.10	
U12000020	<b>m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO &lt;10 KM PROD. RESULT. EXC.</b> Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.	EXCAVACION DEMOLICION MURO	1 1	8.00 1.00	1.00 0.50	0.30 1.00	2.40 0.50	2.90	12.46	36.13
E01194	<b>m COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=160mm.</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 200 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	1	8.00			8.00	8.00	32.82	262.56	
501194A	<b>ud COND.VISTA POLIET.PE 100 PN 10 DN=160mm.</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada dentro de edificio y sujeta a muro i/p.p. de elementos de unión, codos, manguitos y medios auxiliares, totalmente instalada.	1	15.00			15.00	15.00	56.88	853.20	
E01060	<b>m SEÑALIZACIÓN TUBERÍA</b> Señalización de tubería de distribución, con banda de polietileno de 15cm., de ancho, colocada sobre lecho de arena.	1	8.00			8.00	8.00	0.18	1.44	
E2016C01	<b>ud VÁLVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA</b> Suministro e instalación de válvula de mariposa motorizada D 160 con actuador eléctrico 80-240 V AC, IP 65, mando manual de emergencia, indicador visual de posición, limitador de par y bloque de seguridad, así como cuerpo de válvula para su instalación con bridas.	1				1.00	1.00	1,393.10	1,393.10	
E00196	<b>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=150mm</b> Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1				1.000	1.00	493.95	493.95	
E143131	<b>ud POZO DE REGISTRO 1,10m TAPA D=600mm</b> Pozo de registro para abastecimiento hasta 2,00m. de profundidad, realizado con anillos prefabricados de hormigón Fck 40 N/mm <sup>2</sup> de 1.10 m. de diámetro interior y 0,50 m. de altura, cono superior de hormigón prefabricado de diámetro interior 1,10 m. y altura 0,7 m. con unión mediante junta rígida machiembreada, incluso solera de hormigón HM-20/P/30/IIb, pates de acero recubierto de polipropileno, cada 0,30 m. enfoscado interior M-250, marco y tapa de fundición dúctil de 600 mm. de diámetro tipo D-400, con inscripción s/ Servicio de Aguas, dispositivo de cierre de seguridad y apertura controlada.Terminado									

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Conexión 2	1				1.00			
							1.00	494.68	494.68
<b>E00092E</b>	<b>PA ENTRONQUE A LA RED T5</b>								
	Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente conectando tubería de PE200 con tubería PE 160 por medio de una T de PE electosoldable Incluye obra civil, tramos de tubería y piezas de unión para la completa instalación.	1				1.00			
							1.00	706.70	706.70
<b>E101010</b>	<b>m3 Hormigón en masa HM-20/P/30/IIb en canalizaciones</b>								
	Hormigón en masa HM-20/P/30/IIb en canalizaciones, incluso colocación, vibrado, curado y juntas. Totalmente terminado.	1	8.000	1.000	0.200	1.600			
							1.60	76.24	121.98
<b>TOTAL APARTADO B1.1.2 CONDUCCIONES Y VALVULERÍA.....</b>									<b>5,209.30</b>
<b>APARTADO B1.1.3 CONDUCCIONES AUXILIARES</b>									
<b>E030110</b>	<b>m2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE</b>								
	Preparación de la superficie, incluso desbroce, excavación o terraplenado, transporte de los materiales sobrantes a vertedero y refino y compactación de la explanada. totalmente terminada.	1	25.000	2.000		50.000			
			15.000	1.000					
							50.00	3.33	166.50
<b>E00179</b>	<b>m3 EXCAV. ZANJA TIERRA</b>								
	Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y parte proporcional de entibación de la zanja.	1	25.000	1.000	1.200	30.000			
	V.en Tierras	1	25.000	1.000	0.300	7.500			
							37.50	4.96	186.00
<b>E00182</b>	<b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN</b>								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	1	25.000	1.000	1.200	30.000			
							30.00	1.79	53.70
<b>U12000020</b>	<b>m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO &lt;10 KM PROD. RESULT. EXC.</b>								
	Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.								
	EXCAVACION	1	25.00	1.00	0.30	7.50			
	EXCAVACION	1	10.00	1.00	0.30	3.00			
	DEMOLICION POZO	1	2.50	0.30	2.00	1.50			
							12.00	12.46	149.52
<b>E021302</b>	<b>m3 DEMOL. HORMIGÓN, MECÁNICOS, CARGA-TRANSPORTE</b>								
	Demolición de hormigón, por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.	1	20.00	1.00		20.00			
							20.00	36.48	729.60
<b>E01194</b>	<b>m COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=160mm.</b>								
	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 200 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	1	25.00			25.00			
		1	10.00			10.00			
							35.00	32.82	1,148.70

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E01060	<b>m SEÑALIZACIÓN TUBERÍA</b> Señalización de tubería de distribución, con banda de polietileno de 15cm., de ancho, colocada sobre lecho de arena.	1	25.00			25.00			
		1	10.00			10.00			
							35.00	0.18	6.30
E00092A	<b>ud ENTRONQUE A LA RED T1</b> Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente conectando tubería de PE160 con tubería de fibrocemento de 125mm por medio de una T y con 1 válvulas de corte en la conexión a la tubería de fibrocemento. Incluye obra civil para la conexión dentro del pozo existente y piezas de unión y juntas necesarias para la completa instalación. Conexión T1	2				2.000			
							2.00	659.83	1,319.66
E00092B	<b>ud ENTRONQUE A LA RED T2</b> Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente conectando tubería de PE160 con tubería PE 90 por medio de una T y con 1 válvulas de corte en la conexión de DN 150. Incluye obra civil, tramos de tubería y piezas de unión para la completa instalación. Conexión T2	1				1.00			
							1.00	631.51	631.51
E00092C	<b>ud ENTRONQUE A LA RED T3</b> Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente conectando tubería de PE200 con tubería PE 90 por medio de una T y con 1 válvulas de corte en la conexión de DN 90. Incluye obra civil, tramos de tubería y piezas de unión para la completa instalación.	1				1.00			
							1.00	519.79	519.79
E00092D	<b>ud ENTRONQUE A LA RED T4</b> Unidad de entronque con la red de abatecimiento existente conectando tubería de PE160 con tubería de fibrocemento de 125mm por medio de una brida universal y con 1 válvulas de corte en la conexión en la tubería de D=125mm. Incluye obra civil, tramos de tubería y piezas de unión para la completa instalación.	1				1.00			
							1.00	589.21	589.21
E00197	<b>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=200mm</b> Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1				1.000			
							1.00	599.56	599.56
E00196	<b>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=150mm</b> Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1				1.000			
							1.00	493.95	493.95
E142385A	<b>ud TÉ BOCAS IGUALES P.E. 160 MM</b> Té bocas iguales diámetro 160 mm. electrosoldable de para tubería de polietileno alta densidad PE-100 banda azul, de diámetro de 10 Atm.de presión de trabajo, incluso p.p. de manguito de unión para sistema electrosoldado, instalación en zanja sobre lecho de arena, montaje, soldaduras, limpieza y pruebas. Totalmente terminado.	2				2.00			
							2.00	206.45	412.90

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E143131	<p><b>ud POZO DE REGISTRO 1,10m TAPA D=600mm</b></p> <p>Pozo de registro para abastecimiento hasta 2,00m. de profundidad, realizado con anillos prefabricados de hormigón Fck 40 N/mm<sup>2</sup> de 1.10 m. de diámetro interior y 0,50 m. de altura, con superior de hormigón prefabricado de diámetro interior 1,10 m. y altura 0,7 m. con unión mediante junta rígida machiembrada, incluso solera de hormigón HM-20/P/30/IIb, pates de acero recubierto de polipropileno, cada 0,30 m. enfoscado interior M-250, marco y tapa de fundición dúctil de 600 mm. de diámetro tipo D-400, con inscripción s/ Servicio de Aguas, dispositivo de cierre de seguridad y apertura controlada. Terminado</p>	1				1.00			
	Conexión 2						1.00	494.68	494.68
E143131A	<p><b>uc CONEXIÓN A POZO DE REGISTRO 1,10m TAPA D=600mm</b></p> <p>Conexión a pozo de registro para abastecimiento hasta 2,00m. de profundidad, realizado con tabiquería de 1.10 m. de diámetro interior y 0,50 m. de altura, con enfoscado interior M-250, marco y tapa de fundición dúctil de 600 mm. de diámetro tipo D-400, que incluye la demolición de parte de la tabiquería para conectar nuevas tuberías, su reconstrucción con enfoscado interior y retirada de escombro a vertedero, totalmente terminado.</p>	1				1.00			
							1.00	275.13	275.13
E061021	<p><b>m2 BASE SOLERA HM-20, E=12 CM.</b></p> <p>Base formada por solera de hormigón en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> de Fck con tamaño de árido de 30mm. de 12 cm. de espesor, incluso encofrados, vibrado del hormigón, regleado y juntas. Terminado.</p>	1	25.000	2.000		50.000			
							50.00	11.14	557.00
<b>TOTAL APARTADO B1.1.3 CONDUCCIONES AUXILIARES.....</b>									<b>8,333.71</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO B1.1 CONEXIÓN Y AUTOMATIZACIÓN</b>									<b>17,701.65</b>
<b>SUBCAPÍTULO B1.2 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR</b>									
<b>APARTADO B1.2.1 VALLADO EXTERIOR</b>									
E1SCE140A	<p><b>m2 VALLA BASTIDOR MALLA 50x100 mm D=5 mm GALVANIZADO</b></p> <p>Suministro e instalación de valla formada por postes de acero galvanizado de 60x40x1,5 mm con panel rígido plegado fabricado en alambre galvanizado de alta calidad y pliegues longitudinales en forma de V para una mayor rigidez. Con puntas defensivas en la parte superior del panel. Lacado con poliéster en color verde. Medida de anchura variable según mjuero existente con una altura de 100 mm y alambre de diámetro 5 mm, fijado a los postes icon chapones de fijación al muro, incluso parte proporcional de montaje, y elemento auxiliares necesarios, totalmente terminada.</p>	27	3.23			1.00	87.21		
		19	2.84			1.00	53.96		
							141.17	64.39	9,089.94
E15P340A	<p><b>ud PUERTA CHAPA LISA ABATIBLE 2 HOJAS 160x210 cm C/CIERRAPUERTAS</b></p> <p>Puerta de chapa lisa abatible de 2 hojas de 160x210 cm de medidas totales, y cierrapuertas, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillín de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	1				1.00			
							1.00	714.01	714.01
E15P040A	<p><b>ud PUERTA CHAPA LISA ABATIBLE 100x200 cm GALVANIZADA</b></p> <p>Puerta de chapa lisa abatible de 1 hoja de 100x200 cm realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	2				2.00			
							2.00	278.41	556.82
<b>TOTAL APARTADO B1.2.1 VALLADO EXTERIOR.....</b>									<b>10,360.77</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO B1.2.2 ACONDICIONAMIENTO INTERIOR</b>									
E2016E01	m2 ACONDICIONAMIENTO PAISAJÍSTICO-FUNCIONAL ENTORNO DEPÓSITOS								
	Eliminación de vegetación existente por medios mecánicos y tratamientos fitoquímicos necesarios, decapado mecánico superficial del terreno con retirada de restos a vertedero, suministro e instalación de geotextil antihierbas, y suministro y extendido de gravillas ornamentales en capa media de 10 cm.								
	URBANIZACION DEPOSITOS	1				1,890.00			1,890.00
	DEPÓSITO 1	-1				290.00			-290.00
	DEPÓSITO 2	-1				154.00			-154.00
	DEPÓSITO 3	-1				250.00			-250.00
	RESTO	-1				827.69			-827.69
							368.30	11.88	4,375.40
	<b>TOTAL APARTADO B1.2.2 ACONDICIONAMIENTO INTERIOR.....</b>								<b>4,375.40</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO B1.2 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR</b>								<b>14,736.17</b>
<b>SUBCAPÍTULO B1.3 IMPERMEABILIZACIÓN DEPÓSITOS</b>									
<b>APARTADO B1.3.1 IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DEPÓSITOS 1A Y 1B</b>									
E09JL011B	m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE VASO DE DEPÓSITO CON LÁMINA TPO								
	Impermeabilización de de depósito incluyendo limpieza, colocación de perfiles colamiénados en todo su perímetro y colocación de lámina de TPO de 1,2 mm, resistente a la intemperie y los rayos UV, a las bacterias y productos químicos. Reforzada en esquinas y rincones y fijada aen todo el perímetro superior del paramento vertical y de juntas, incluyendo junta antipunzamiento. Incluido elementos auxiliares para su completa instalación y uniones a tomas.								
	suelo 1A	2	4.68	6.45			60.37		
	suelo caseta 1A	2	0.50	1.00			1.00		
	columnas 1A	8		0.55	3.10		13.64		
	pared intermedia 1A	2	7.45		3.10		46.19		
	pared de fondo 1A	2	4.70		3.10		29.14		
	pared lateral 1A	2	6.45		3.10		39.99		
	pared proximal 1A	2	4.20		3.10		26.04		
	pared lateral caseta 1A	2	1.00		3.10		6.20		
	pared proximal caseta 1A	2	0.50		3.10		3.10	225.67	4,118.48
	suelo 1B	1	9.95	6.45			64.18		
	suelo 1B caseta	1	1.60	1.00			1.60		
	columnas 1B	12		0.55	3.10		20.46		
	partidor caseta 1B	2	1.00		3.10		6.20		
	partidor caseta 1B	1		0.60	3.10		1.86		
	pared fondo 1B	1	9.95		3.10		30.85		
	pared lateral 1B	2	6.45		3.10		39.99		
	pared proximal 1B	2	4.20		3.10		26.04		
	pared lateral caseta 1B	2	1.00		3.10		6.20		
	pared proximal caseta 1B	2	0.50		3.10		3.10	200.48	3,658.76
							426.15	18.25	7,777.24
	<b>TOTAL APARTADO B1.3.1 IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR</b>								<b>7,777.24</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO B1.3.2 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTAS DEPÓSITO 2</b>									
E10IUP130	m2 IMPERMEABILIZACIÓN PULVERIZADA POLIURETÁNICA DEPÓSITO CON PURTOP								
	Impermeabilización poliuretánica pura bicomponente de secado rápido Purtop 1000 de Mapei, para impermeabilización de depósitos de agua para un espesor de 2 mm, aplicada mediante pulverización con bomba doble mezcladora de alta presión. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Para un rendimiento de 2,2 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluida la retirada, desmontaje y desinstalación de la impermeabilización existente para completa instalación de la nueva impermeabilización.								
		1	109.25				109.25		
		1	43.00		0.25		10.75		
							120.00	32.83	3,939.60
	<b>TOTAL APARTADO B1.3.2 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTAS</b>								<b>3,939.60</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO B1.3 IMPERMEABILIZACIÓN</b>								<b>11,716.84</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO B1 ACTUACIONES DEPÓSITO SAN ISIDRO.....</b>								<b>44,154.66</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO B2 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>									
U12000020	m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO <10 KM PROD. RESULT. EXC. Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.								
	VOLUMEN TUBERÍA	18.2					18.20		
							18.20	12.46	226.77
	<b>TOTAL CAPÍTULO B2 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....</b>								<b>226.77</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO B3 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
B3.1	PA SEGURIDAD Y SALUD								
	Seguridad y salud en consonancia estudio básico de seguridad y salud en porcentaje superior al 2% del precio de ejecución material.	1					1.00	968.50	968.50
								<hr/>	
<b>TOTAL CAPÍTULO B3 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>968.50</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO B4 CARTEL DE OBRA</b>									
E271120	Ud Cartel rectangular indicador de las obras (3.00x2.10m) i/cimen. Cartel rectangular indicador de las obras, de chapa de aluminio de 2 mm. de espesor de dimensiones 3,00 X 2,10 m. , con inscripción según indicaciones del Director de las obras, incluso cimentación, soporte y anclajes, totalmente colocada.	1				1.00			
							1.00	1,234.37	1,234.37
<b>TOTAL CAPÍTULO B4 CARTEL DE OBRA.....</b>									<b>1,234.37</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>46,584.30</b>



## **HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
<b>B1</b>	<b>ACTUACIONES DEPÓSITO SAN ISIDRO.....</b>	<b>44,154.66</b>	<b>94.78</b>
-B1.1	-CONEXIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEP. SAN ISIDRO .....	17,701.65	
--B1.1.1	--INSTRUMENTACIÓN CONTROL AUTOMÁTICO DE NIVEL.....	4,158.64	
--B1.1.2	--CONDUCCIONES Y VALVULERÍA.....	5,209.30	
--B1.1.3	--CONDUCCIONES AUXILIARES .....	8,333.71	
-B1.2	-ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR.....	14,736.17	
--B1.2.1	--VALLADO EXTERIOR .....	10,360.77	
--B1.2.2	--ACONDICIONAMIENTO INTERIOR.....	4,375.40	
-B1.3	-IMPERMEABILIZACIÓN DEPÓSITOS .....	11,716.84	
--B1.3.1	--IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DEPÓSITOS 1A Y 1B .....	7,777.24	
--B1.3.2	--IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTAS DEPÓSITO 2 .....	3,939.60	
<b>B2</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>	<b>226.77</b>	<b>0.49</b>
<b>B3</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>968.50</b>	<b>2.08</b>
<b>B4</b>	<b>CARTEL DE OBRA.....</b>	<b>1,234.37</b>	<b>2.65</b>
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>46,584.30</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	6,055.96	
	6.00 % Beneficio industrial .....	2,795.06	
	SUMA DE G.G. y B.I.	8,851.02	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>55,435.32</b>	
	21.00 % I.V.A.....	11,641.42	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.</b>	<b>67,076.74</b>	

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN I.V.A. INCLUIDO a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Salas de los Infantes, agosto de 2017

Fdo.: Daniel Ramos Domínguez  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado nº 27352 del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.