



## Firmas del Documento

--

Firma
-------



# PROYECTO DE E.D.A.R. EN RESTAURANTE LA BARRACA ( LA HERRADURA)



**PROMOTOR : CANTARRIJAN S.L**

**FECHA : 17 DE ENERO 2018**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>VISADO</b>		

**REDACTADO POR:**



**DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.**

**DOCUMENTO NUMERO 1.- MEMORIA**

**1.1.- Memoria**

**1.1.1.-Antecedentes**

**1.1.2.-Objeto y alcance del Proyecto**

**1.1.3.-Descripción de la situación actual.**

**1.1.4.-Descripción general de la solución adoptada**

**1.1.5.-Descripción de la obra civil necesaria.**

**1.1.6.-Instalacion eléctrica.**

**1.1.7.-Relación de propietarios afectados.**

**1.1.8.-Informe Ambiental.**

**1.2.-Anejos de la Memoria**

**1.2.1.- Características del Proyecto.**

**1.2.2.- Calculo Hidráulico.**

**1.2.3.- Especificaciones técnicas de los equipos electromecánicos.**

**1.2.4.- Hidrología y drenaje.**

**1.2.5.- Gestión de Residuos.**

**1.2.6.- Señalización, balizamiento y defensas.**

**1.2.7.- Propietarios Afectados.**

**1.2.8- Estudio básico de seguridad y salud.**

**1.2.9.- Calificación Ambiental.**

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## DOCUMENTO NÚMERO 2.-PLANOS

- 1.- Situación.
- 2.- Emplazamiento.
- 3.- Planta general actuaciones
- 4.- Diagrama de flujo solución adoptada
- 5.- Pozo de bombeo
- 6.- Reactor biológico.

## DOCUMENTO NÚMERO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

## DOCUMENTO NÚMERO 4.-PRESUPUESTO

- 4.1.- Presupuesto y Mediciones.
- 4.2.- Presupuesto de Ejecución por Contrata

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## 1.1.- Memoria

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

**ÍNDICE:**

**1.1.1.-Antecedentes**

**1.1.2.-Objeto y alcance del Proyecto**

**1.1.3.-Descripción de la situación actual.**

**1.1.4.-Descripción general de la solución adoptada**

**1.1.5.-Descripción de la obra civil necesaria.**

**1.1.6.-Instalacion eléctrica**

**1.1.7.-Relación de propietarios afectados.**

**1.1.8.-Informe Ambiental.**

**1.2.-Anejos de la Memoria**

**1.2.1.- Características del Proyecto.**

**1.2.2.- Calculo Hidráulico.**

**1.2.3.- Especificaciones técnicas de los equipos electromecánicos.**

**1.2.4.- Hidrología y drenaje.**

**1.2.5.- Gestión de Residuos.**

**1.2.6.- Señalización, balizamiento y defensas.**

**1.2.7.- Propietarios Afectados.**

**1.2.8- Estudio básico de seguridad y salud.**

**1.2.9.- Calificación Ambiental.**

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

### 1.1.1.-ANTECEDENTES.

A requerimiento de D. Isaac Rodríguez Barbero en representación de la mercantil CANTARRIJAN S.L. con domicilio social en Playa de Cantarriján, de la localidad de La Herradura y C.I.F nº B-18471730 se solicita la sustitución del sistema de depuración basado en un Conjunto Biológico Aeróbico por un nuevo sistema basado en la tecnología de aireación prolongada para adaptarse a los nuevos límites de vertido de la legislación vigente.

### 1.1.2.-OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Es objeto del presente Proyecto, definir técnica y económicamente las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) del Restaurante La Barraca ubicado en la playa de Cantarriján, del término municipal de Almuñecar, la Herradura, tratándose de un restaurante aislado en la playa sin edificación colindante y sin red pública de saneamiento, con objeto de aumentar los rendimientos obtenidos respecto a los parámetros de contaminación, para ajustarlos a los límites exigidos de la legislación vigente.

A parte del fin fundamental indicado, se han considerado a la hora de diseñar y proyectar el presente estudio, como metas básicas las siguientes:

- Realizar una correcta distribución de los diversos elementos que componen el sistema de depuración atendiendo: a la secuencia lógica del proceso, a las características topográficas y geotécnicas del terreno y a la obtención de una fácil y eficaz explotación, con unos gastos de mantenimiento reducidos.
- Dar una calidad a las obras civiles, equipos e instalaciones que nos permita una relación calidad-precio que se ajuste a este tipo de obras, atendiendo sobre todo al cometido que éstas van a desempeñar.
- Dotar a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.
- Modular las instalaciones teniendo en cuenta las posibles futuras ampliaciones.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	27/04/2018
VISADO	

- Proyectar los sistemas de depuración de manera que conformen un conjunto armónico.
- Integrar las actuaciones dentro de los terrenos disponibles actualmente, contando con las previsiones de futuras ampliaciones de forma que cuando éstas se lleven a cabo, no se produzcan interferencias con las obras e instalaciones realizadas.
- Por último definir un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la realización de las obras con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles, tratando de reducir el impacto ambiental originado por la construcción de la instalación, integrándola dentro del entorno.

### 1.1.3.-DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

La entrada de agua residual a la E.D.A.R. actual se hace a través de una arqueta de llegada donde se recoge todas las aguas residuales hasta el sistema de depuración actual.

Este sistema consta de arqueta de desbaste, cuya misión es la de separar los sólidos gruesos más importantes del afluente, plástico, detritus , etc.. en la actualidad se encuentra fuera de servicio.

Unidad de fosa séptica prefabricada en PEAD de volumen 5.000 litros

Unidad de filtro biológico compacto para el tratamiento secundario aeróbico de volumen 5.000 litros.

Unidad de depósito de almacenamiento, tipo PEAD, con 5.000 litros de capacidad destinado a almacenar las aguas residuales cuando las condiciones del medio natural no permiten el vertido de las aguas al medio.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

#### 1.1.4.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El ciclo de tratamiento de las aguas residuales propuesto en el presente proyecto, consiste en las siguientes etapas o procesos:

- **Pozo de Bombeo**
- **Desbaste**
- **Desengrasado.**
- **Tratamiento biológico**
- **Medición de caudal**

##### **Pozo de Bombeo**

Se reutilizará la excavación de las tres fosas existentes para albergar la fosa de decantación-digestión y un nuevo pozo de bombeo para elevar la cota del nivel de aguas hasta la nueva ubicación de la parcela de la depuradora. Se procederá por tanto a la limpieza de las fosas existentes y a la retirada de la destinada al filtro biológico y acumulación de agua tratada.

##### **Desbaste**

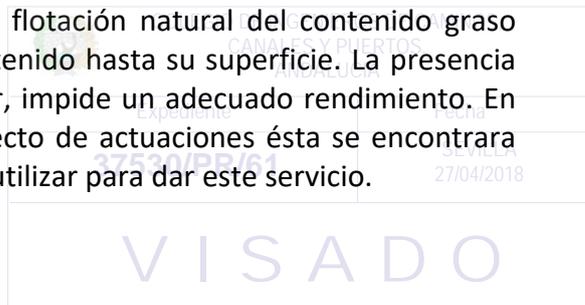
Su misión es eliminar el contenido de sólidos gruesos que arrastran los colectores y proteger las etapas posteriores.

Para la retirada de los sólidos que contiene el vertido se prevé un sistema de desbaste consistente en un tamiz rotativo con luz de 1 mm. Los sólidos se descargan directamente a un contenedor.

Los sólidos generados en el desbaste se evacuarán periódicamente a un contenedor y gestionados como cualquier residuo sólido urbano.

##### **Desengrasado**

En la actualidad la instalación cuenta con una arqueta separadora de grasas, la cual se encuentra en funcionamiento. La función de ésta es proporcionar al vertido el tiempo de retención necesario para la desemulsión y flotación natural del contenido graso hasta la superficie del equipo donde queda retenido hasta su superficie. La presencia de grasas en el tratamiento biológico posterior, impide un adecuado rendimiento. En caso de que a la hora de ejecutar dicho proyecto de actuaciones ésta se encontrara fuera de uso, la actual fosa séptica se podría reutilizar para dar este servicio.



### Tratamiento biológico.

La depuración biológica se llevará a cabo mediante la tecnología S.B.R. en un reactor.

El reactor biológico propuesto es de tipo secuencial (SBR), con un volumen útil de 15 m<sup>3</sup>.

Los reactores secuenciales de flujo discontinuo, (en inglés Sequencing Batch Reactors-SBR), son un sistema de depuración biológica encuadrados como una modalidad de fangos activados, por tanto se basan en la eliminación de compuestos biológicamente degradables por un cultivo bacteriano que, durante la etapa de reacción, se encuentra en suspensión en el líquido.

La diferencia con los sistemas de fangos activados clásicos en continuo, se basa en que en el SBR realiza todas las operaciones (anoxia, aireación, anaerobiosis, clarificación,...) en el mismo tanque, temporizando las secuencias.

En los fangos activados convencionales, por el contrario, las distintas fases se van realizando simultáneamente, en continuo, y requieren de distintos tanques para cada una de las etapas.

Los SBR son sistemas conocidos desde antiguo, existen referencias desde principios de 1900. Cuando se empezaron a utilizar sistemas de fangos activados por primera vez, se operaban algunos de ellos en discontinuo pero desde su inicio y durante muchos años, las tecnologías de depuración basadas en procesos secuenciales se consideraban interesantes pero sin aplicación práctica en instalaciones municipales o industriales.

No obstante, ha de comentarse que durante 100 años, los sistemas secuenciales se han utilizado a escala de laboratorio para la determinación de parámetros cinéticos que rigen los procesos de depuración biológica, ya que este tipo de sistemas posibilita un elevado control de proceso.

A partir de la década de los 70, la tecnología SBR se empezó a aplicar esporádicamente en Canadá, Estados Unidos, Australia y algunos países de Europa. En los años 80, los avances logrados en sistemas de control permitieron resolver la problemática de operación de estos sistemas intermitentes y los descubrimientos acerca de la microbiología asociada a la depuración han impulsado el resurgimiento de los sistemas "batch".

37530/PR/61

SEVILLA  
27/04/2018

V I S A D O

La publicación desde estas fechas de los resultados obtenidos con plantas a escala real, tanto de costes como de rendimientos demuestra que la opción SBR por su mejor control y mejores resultados en el tratamiento de distintos tipos de aguas residuales debe ser tomada en consideración.

Todo lo anterior, unido a la flexibilidad del sistema ante variabilidad del vertido, mínima atención desde el punto de vista de operación, posibilidad de adaptarse a las normativas cada vez más estrictas respecto a la eliminación de nutrientes (en el mismo tanque se pueden conseguir condiciones anóxicas o anaerobias), elevadas concentraciones de fangos, pequeño requerimiento de espacio y baja inversión al realizarse todas las operaciones en un único volumen, hacen que se haya desarrollado esta solución técnica para el tratamiento de vertidos industriales susceptibles de tratamiento biológico.

- Definición SBR (Sequencing batch reactor): Reactor biológico aerobio discontinuo en el que el proceso de clarificación se realiza en el propio reactor por decantación, de manera que un volumen determinado de vertido (batch) sigue un ciclo operativo desarrollado en el tiempo dentro del reactor (con las siguientes etapas básicas: llenado / reacción, decantación, vaciado y purga), controlando la entrada de vertido durante el ciclo operativo.

- Características Fundamentales del SBR.

Las tres características fundamentales de los sistemas SBR que lo diferencian del resto de sistemas convencionales aportándole sus ventajas diferenciales, se listan a continuación:

- Único volumen
- Reacción en el tiempo
- Decantación estática como sistema de clarificación

A continuación se describen ligeramente las ventajas diferenciales de los sistemas SBR como consecuencia de sus tres características primordiales:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## 1. MENOR INVERSIÓN.

Por un lado el sistema no requiere un sistema de clarificación independiente, y por otro lado todos los procesos biológicos se realizan en el mismo volumen. Por lo tanto, la inversión en obra civil se reduce porque no son necesarios sistemas de clarificación, cámaras anóxicas, cámaras anaeróbicas,...etc.

La inversión en equipos es también menor puesto que no se necesitan bombas de trasiego entre depósitos, agitadores / aireadores en diferentes balsas, bomba de recirculación de fangos, bombas de recirculación de vertido, equipos de clarificación,...etc.

## 2. MENORES COSTES DE EXPLOTACIÓN.

- Producción de fangos La producción de fangos en un sistema SBR es menor para un mismo volumen que en sistemas de fangos convencionales porque al tener mayor concentración de fangos tiene menos carga másica para un mismo volumen. Además no requiere la adición de ningún reactivo químico para separarlos y por lo tanto no se catalogan como residuos peligrosos. Como conclusión, el coste de gestión de fangos es menor en SBR debido a una menor producción y por menores precios de gestión. - Consumo de reactivos Los sistemas SBR no requieren de ningún reactivo para clarificar el agua de salida, como ocurre en sistemas convencionales por flotación que requieren de polielectrolito para la clarificación. - Consumo eléctrico En diseño inicial, la potencia eléctrica instalada en los sistemas SBR es mayor que la potencia de los sistemas convencionales, pero el tiempo de funcionamiento de los equipos es menor en los SBR en la misma proporción que el aumento de potencia, por lo tanto el consumo eléctrico neto es del mismo orden en ambos sistemas.

En funcionamiento normal, puede existir en los SBR una reducción adicional del consumo eléctrico porque existe la posibilidad de reducir los tiempos de aireación del ciclo para adaptarnos a una carga menor a la de diseño o adaptarlos a una menor necesidad aireación en aquellas zonas con una acusada variación de temperatura en estaciones extremas.

Los sistemas convencionales son de diseños fijos que imposibilitan este cambio. Por otro lado, los SBR requieren menos equipos electromecánicos y por lo tanto su consumo neto es ligeramente menor incluso en diseño inicial.

Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

### 3. MAYOR RENDIMIENTO DE DEPURACIÓN.

Por un lado un sistema SBR puede alcanzar mayores concentraciones de microorganismo que un fango activado convencional, y por otro lado el reactor SBR es un flujo pistón ideal, luego para un mismo volumen el rendimiento de depuración biológica es siempre mayor que un reactor de fango activado convencional (reactor de mezcla perfecta).

Ocasionalmente, esta ventaja se ve reducida por los tiempos muertos inherentes del sistema.

### 4. ESPACIO REQUERIDO MENOR.

El espacio requerido en un sistema SBR es menor frente al necesario para un sistema convencional de fangos activos por dos motivos: o Por los mismos motivos descritos en el punto anterior, pero aplicando que para un mismo rendimiento, el volumen es menor. Sin embargo debido a la existencia de tiempos muertos esta diferencia se recorta. Ausencia de decantadores u otros sistemas de clarificación, cámaras anóxicas, cámaras anaerobias,...etc.

Por otro lado, esta decantación estática permite a los SBR una elevada concentración de SSVLM (4.000 – 5.000 mg/l).

### 5. FÁCIL MODULACIÓN Y AMPLIACIÓN.

Los SBR se concentran en un único volumen, por lo que la ampliación de la planta es mucho más sencilla que en sistemas convencionales con varios volúmenes.

### 6. SELECCIÓN DE BACTERIAS FORMADORAS DE FLÓCULOS.

En los SBR la relación alimento frente a microorganismos es elevada inicialmente, de manera que las bacterias formadoras de flóculos que tienen gran capacidad de acumulación son capaces de competir con las filamentosas porque la densidad de alimento no es condicionante al haber gran cantidad del mismo. En los últimos estadios del ciclo, cuando el alimento escasea, las bacterias formadoras de flóculos aprovechan la acumulación de alimento que realizaron en el inicio del ciclo, de manera que sobreviven a pesar de que las bacterias filamentosas son mejores buscadoras de alimento en momentos de escasez. En los sistemas convencionales el reactor siempre se mantiene en baja relación alimento / microorganismos, de manera que se favorece la capacidad de buscar alimento, típica de las filamentosas por su mayor superficie específica, frente a la capacidad de acumular, típica de las formadoras de flóculos.

En los sistemas SBR se puede simular un selector inicial anóxico mediante programación adecuada de tiempos, con la ventaja añadida de que todos los

microorganismos han pasado por dicho selector anóxico, mientras que en un sistema convencional solo una parte de los microorganismos está en el selector que se encuentra en un volumen diferente del reactor.

Por otro lado, mediante condiciones anaeróbicas iniciales se puede producir también una eliminación de bacterias filamentosas puesto que la gran mayoría de las mismas son aeróbicas estrictas, mientras que las floculantes son mayoritariamente facultativas.

#### 7. ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES.

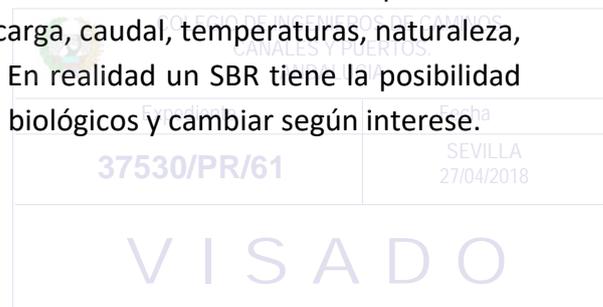
En los sistemas SBR se puede realizar la eliminación de nutrientes simplemente realizando un cambio en la programación de tiempos de manera que se secuencien correctamente etapas anóxicas, aeróbicas y anaeróbicas. Esto también es posible en los reactores convencionales pero los SBR tienen dos grandes ventajas en este aspecto frente a los convencionales: o Todas las etapas se realizan en un único volumen, mientras que los convencionales requieren diferentes volúmenes. o Los SBR permiten la modificación de la secuencia de manera que se adapta a ciertos cambios de relaciones de nutrientes, caudales, legislación e incluso a fallos en los valores considerados en diseño.

#### 8. RETENCIÓN DE SUSTANCIAS FLOTANTES.

El diseño del vertedero flotante de vaciado toma el agua en un punto inferior a la lámina de agua ajustable en altura de manera que evitamos que las sustancias flotantes escapen del reactor con la salida. En muchas ocasiones estas sustancias son grasas de una biodegradación más lenta que se utiliza como sustrato en periodos de bajo alimento como los fines de semana, de manera que también son depuradas en un balance global.

#### 9. FLEXIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD.

Estas son características fundamentales del SBR frente a los sistemas de fangos activos convencionales, puesto que los convencionales son diseños de volúmenes fijos e invariables, mientras que los SBR solamente necesitan variar los tiempos de la programación para adaptarse a variaciones de carga, caudal, temperaturas, naturaleza, legislación, errores de diseño de partida,...etc. En realidad un SBR tiene la posibilidad de asemejarse a cualquier sistema de reactores biológicos y cambiar según interese.



#### 10. AUTOMATIZACIÓN TOTAL.

La planta está automatizada, el control minucioso del funcionamiento de la planta se hace desde un cuadro de control. Esta situación permite una fácil adaptación a un telecontrol, de manera que la variación de los parámetros para adaptación ante variaciones se puede realizar a distancia.

#### 11. CONTROL PARAMÉTRICO DE TIEMPOS.

La automatización puede ser tal, que el control de tiempos se puede realizar por la medición en continuo de parámetros contaminantes en el reactor biológico, de manera que el cumplimiento de los parámetros de salida está asegurado automáticamente.

#### 12. CONTROL PREVIO A DESCARGA.

El cumplimiento de los parámetros previo a una descarga se puede analizar mediante medidores in situ que nos permitan retornar el batch a cabecera si no cumplen la legislación, de manera que ninguna cantidad de vertido no depurado pueda salir de la planta.

#### 13. MENOR MANTENIMIENTO.

Los sistemas SBR requieren globalmente un menor mantenimiento que los sistemas de fangos activados debido al menor número de equipos electromecánicos instalados.

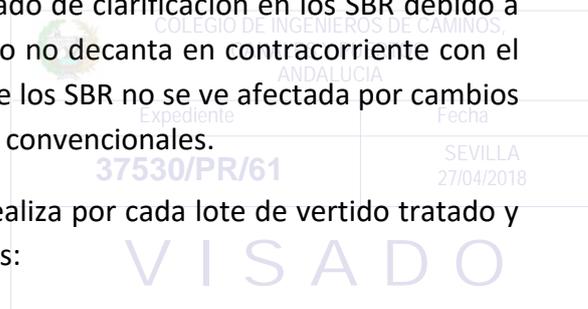
#### 14. IMPOSIBILIDAD DE CORTOCIRCUITOS HIDRÁULICOS.

En los SBR es imposible una situación de cortocircuito hidráulico, de manera que absolutamente todo el vertido ha recibido el mismo tratamiento de depuración. En los sistemas convencionales puede ocurrir que el vertido tenga un grado menor de depuración en situaciones de puntas de caudal en los que se reduce el tiempo de retención hidráulica para los sistemas convencional.

#### 15. MAYOR CLARIFICACIÓN FINAL.

La salida del agua tratada alcanza un mayor grado de clarificación en los SBR debido a que la decantación es estática, es decir el fango no decanta en contracorriente con el flujo de agua tratada. Además la decantación de los SBR no se ve afectada por cambios en el caudal de tratamiento como ocurre en los convencionales.

- Ciclo Operativo Secuencia repetitiva que se realiza por cada lote de vertido tratado y que se compone de las siguientes etapas básicas:



- Llenado: el vertido procedente de los pretratamientos anteriores al SBR entran en el reactor donde se pone en contacto con la biomasa existente.

Durante esta etapa podemos actuar sobre varios parámetros como son:

volumen de llenado, velocidad de llenado, anoxia, aireación, anaerobiosis.

- Reacción: Aunque la etapa de llenado y la de reacción se consideran conjuntas porque durante el llenado del reactor ocurren reacciones importantes y durante la reacción se pueden realizar llenados parciales, la etapa de reacción propiamente dicha comienza cuando termina el primer llenado del reactor y en ella podemos actuar controlando los siguientes parámetros:

aireación, anoxia, llenado final.

- Decantación: Terminada la etapa de llenado / reacción, se realiza el proceso físico de clarificación del agua depurada y los fangos biológicos, en el cual se paran la agitación y aireación, y los microorganismos comienzan a decantar estáticamente, puesto que no existe una contracorriente hidráulica como en los decantadores o flotadores. En esta etapa sólo podemos actuar sobre la duración de la misma.

- Vaciado: Tras la clarificación del agua, se comienza a extraer el agua depurada a través de un vertedero flotante y una manguera flexible que permiten extraer siempre de las zonas altas y por tanto más clarificadas del reactor. Los parámetros sobre los que se actúa en esta etapa son: altura de vaciado, velocidad de vaciado y tiempo de limpieza de la manguera.

- Purga: La purga es la última etapa del ciclo operativo y su objetivo es eliminar el exceso de fango biológico producido. La purga además define la edad del fango, evitando la proliferación de microorganismos muy desarrollados poco interesantes para la depuración o edades muy jóvenes que impiden una buena nitrificación y no son estables.

Por otro lado, la purga es la que mantiene una concentración estable de sólidos inorgánicos disueltos y sólidos en suspensión volátiles y no volátiles. Las purgas se realizan después de la decantación y vaciado desde el fondo del reactor. Esta forma de trabajo nos permite purgar a la máxima concentración y por tanto el menor volumen posible de fangos. Las purgas se pueden realizar al final de cada ciclo trabajando de manera más o menos regular, o bien al final de cada cierto número de ciclos de manera que se permite cierta digestión de fangos, reduciendo el volumen a purgar. Cuando ha finalizado la agitación y aireación, los fangos decantarán y el agua clarificada será recogida por un decantador flotante, encargado de vaciar el agua

clarificada hacia colector. Por su parte los fangos serán purgados mediante válvula hacia gestor autorizado.

### Medición de caudal.

La medición de caudal del efluente se realizará mediante un caudalímetro electromagnético antes de su vertido a la arqueta tomamuestras y posterior paso a zanja filtrante.

### 1.1.5.-DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL ASOCIADA

Para este proyecto de acondicionamiento y mejora de la E.D.A.R. del Restaurante La Barraca se contemplan las siguientes actuaciones de obra civil:

- Una vez concluidas las tareas de extracción de depósitos de PEAD , se procederá al vaciado y limpieza de dicho foso , entendiendo que el fondo de las mismas es plano, se procederá a comprobar la nivelación y en caso necesario, proceder al mismo mediante mortero en las zonas que se requiera.
- Arqueta de válvulas: Construcción de arqueta sobre la superficie para albergar las válvulas de retención y de compuerta, con unas dimensiones de 1'0m x 1'0 m x 0.5 m, incluso colocación de tapa realizada con tramex.
- La excavación de zanjas será de forma genérica de 0,60 m de ancho y altura variable según perfil longitudinal, procediendo al relleno de las mismas con arena desde 0,10 m de la cota inferior del tubo hasta 0,10 m de la cota superior del tubo, material de la excavación y 0,20 m de zahorra artificial en coronación
- Bancada para tamiz rotativo construida con perfilería metálica.
- Formación de solera de hormigón armado con mallazo de 8 mm de 15x15 sobre capa de hormigón de limpieza. Vertido de aproximadamente 20 cm de arena de rio para apoyar el reactor y envoltura de arena fina, de dimensiones 4 m. de longitud x 4 m. de Ancho.

- Caseta de control:

Construcción de Hornacina para albergar el control, realizada con bloques de hormigón recibidos con mortero de cemento y arena, con unas dimensiones de 1,70 m x 1 m, con puerta y cubierta metálica.

SECRETARÍA DE PLANEAMIENTO, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

- Cierre de malla de simple torsión en todo el perímetro de la E.D.A.R.
- Arqueta tomamuestras: Se construirán dos arquetas en obra civil de dimensiones 0,6 m x 0,6 m x 0,8 m. La primera para albergar el caudalímetro que permita controlar el volumen de vertido. La segunda hará las funciones de arqueta tomamuestras que permita controlar la calidad del efluente según indican las normas de explotación del Organismo de Cuenca.
- Zanja filtrante compuesta por grava de 40 cm de espesor y árido 2-5 cm, conducto de tubo dren diámetro 90-110 mm, lámina bituminosa en la parte superior y relleno

### 1.1.6.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se prevé la instalación de un cuadro de de protección y maniobra de motores para los siguientes elementos de nueva instalación:

- 2 Ud Bombas sumergibles para aguas residuales de 1,3 KW de potencia unitaria
- 1 Ud Tamiz Rotativo de 0.25 Kw
- 1 Ud Soplante de 2,2 Kw
- 1 Ud Bomba de agitación de 1,3 KW
- 1 Ud de Bomba de evacuación de 0,18 Kw
- Alimentación a electrónica de transmisor de la instrumentación prevista en la planta (medidor de caudal)

El conexionado eléctrico desde el cuadro a motores de hasta 3 KW se hará mediante cable de 4x2,5 RVK/0,6 1KV. en canalización subterránea existente incluido tubo de acero - PVC flexible, racores metálicos, terminales y mano de obra de conexión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS DE ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

### 1.1.7.-RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS.

Todo el terreno afectado por las obras de acondicionamiento y mejora de la E.D.A.R. son propiedad del promotor CANTARRIJAN S.L, puesto que se va a realizar sobre la parcela en la cual se ubica dicha actividad del restaurante.

### 1.1.8.-INFORME AMBIENTAL.

Al tratarse de una obra consistente en la adecuación de una planta para el tratamiento de aguas residuales para menos de 10.000 habitantes, estaríamos dentro de lo contemplado en el punto 8.5 de la vigente Ley 7/07, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de La Calidad Ambiental.

Según dicha Ley para instalaciones de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea inferior a 10.000 habitantes equivalentes están sometidas al procedimiento de Calificación Ambiental

Jaén, 17 de Enero de 2018

INURBI INGENIEROS CONSULTORES SL

El Ingeniero autor del Proyecto



Fdo: Martín Ochoa Esteban  
ICCP

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## 1.2.-Anejos de la Memoria

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

- 1.2.1.- Características del Proyecto.
- 1.2.2.- Calculo Hidráulicos.
- 1.2.3.- Especificaciones Técnicas de los equipos Electromecánicos.
- 1.2.4.- Hidrología y Drenaje
- 1.2.5.- Gestión de Residuos.
- 1.2.6.- Señalización, balizamiento y defensas.
- 1.2.7.- Propietarios Afectados.
- 1.2.8.- Estudio básico de seguridad y salud
- 1.2.9.- Calificación Ambiental

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

**1.2.1.- CARACTERISTICAS DEL PROYECTO**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

**TITULO:** "PROYECTO EDAR RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)"

**PROMOTOR DEL PROYECTO:** CANTARRIJÁN S.L.

**SITUACION:** Playa de Cantarriján LA HERRADURA (GRANADA)

**DESCRIPCION DE LAS OBRAS:**

Los criterios generales que se han adoptado en el presente proyecto están encaminados al acondicionamiento y remodelación de la E.D.A.R. existente mediante la mejora de las instalaciones y el equipamiento de nuevos equipos de depuración para tratar los vertidos correspondientes a las aguas residuales procedentes del restaurante para su vertido a cauce público en condiciones adecuadas de salubridad.

Las obras comenzarán con la extracción de los depósitos de PEAD y limpieza del foso , demolición y movimiento de tierras necesario para adecuar las zonas donde posteriormente se ubicaran los equipos contemplados en el proyecto.

Posteriormente se procederá al replanteo en planta del recinto donde se ubicará la hornacina de soplantes , así como el montaje de los diferentes equipos de depuración previstos.

Igualmente se replantearán los tramos de conducción de interconexión de los mismos.

Posteriormente se continuará con la ejecución de las zanjas para los colectores de saneamiento proyectados, según el replanteo realizado y teniendo en consideración las cotas indicadas en los planos de detalle, una vez conocido el perfil de las tuberías enterradas actualmente.

Se continuarán con los trabajos de acondicionamiento de la parcela y posteriormente se iniciarán los trabajos de excavación para la solera donde se ubicará el reactor biológico.

Asimismo se dispondrán los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales necesarios para delimitar claramente el ámbito de las obras evitando en todo momento el posible peligro generado por la interacción de la maquinaria de obra con los usuarios de la misma, tanto vehículos como personas.

Los datos de dimensionado del proyecto son los siguientes:

- Tipo de red unitaria

Nº usuarios equivalentes

Caudal día máximo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
	

50

4,00 m<sup>3</sup>

Caudal punta hora	0,33 m <sup>3</sup>
DBO <sub>5</sub>	760 mg/l
Volumen de aireación	8,33 m <sup>3</sup>
Superficie de decantación	2,66 m <sup>2</sup>
Carga volumétrica	0,36
F/M	0,103
Tiempo de retención	> 4-6 horas

### CÁLCULOS

Los cálculos se hacen por el sistema de mezcla completa según el método Metcalf-Eddy.

- Volumen
- Volumen del compartimento de aireación y decantación
- Masa de fango activo volátil
- Masa total de fango en base a los sólidos totales en suspensión
- Cantidad de fango a purgar
- Tiempo de retención hidráulico
- Relación alimento – microorganismo
- Carga volumétrica. Dicha carga debe estar comprendida siempre entre 0,3 y 0,6.
- Masa de DBO<sub>L</sub> utilizada
- Cálculo de aireación

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

**1.2.2.- CALCULOS DE PROCESO.**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El dimensionado de sistema de depuración adoptado para el tratamiento del agua residual mediante fangos activos en un reactor tipo secuencial por cargas o lotes es el siguiente:

### DATOS DE PARTIDA

Caudal (m <sup>3</sup> /h)	0,333
DBO5 entrada (gr/hab·día)	60
Sólidos en suspensión entrada (gr/hab·día)	90
Población (habitantes)	50
Horas de funcionamiento	12
DBO5 salida (gr/hab·día)	6,25
Sólidos en suspensión salida (gr/hab·día)	8,75

### Parámetros biocinéticos

Y (Kg MLVSS produc/Kg DBO5 cons)	0,39
K (Constante de velocidad de consumo)(d <sup>-1</sup> )	0,5
Kd (Kg MLVSS oxid/Kg MLVSS en reactor·h)(d <sup>-1</sup> )	0,034
a (Kg O <sub>2</sub> /kgDBO eliminado) Metabolismo energético	1,5
b (Kg O <sub>2</sub> /Kg MLVSS en reactor·día) Respiración endógena	0,1

### CALCULOS

#### VOLUMEN DE AIREACIÓN

Población equivalente:	50,00
Caudal medio horario (m <sup>3</sup> /h):	0,33
Caudal medio diario (m <sup>3</sup> /día):	4,00
Cantidad de sustrato introducida por día (kg DBO/d)	3,00
Cantidad de sustrato eliminada por día (Kg DBO/d)	2,69
Carga volumétrica (Kg/m <sup>3</sup> ·día):	0,36
Volumen de la zona de aireación (m <sup>3</sup> )	8,33
MLVSS (kg/m <sup>3</sup> )	3,50
Carga másica (d <sup>-1</sup> ):	0,103

#### Demanda de oxígeno (kg/día)

Consumo por metabolismo energético celular	4,03
Consumo por respiración endógena	2,92
Consumo total	6,95
Consumo horario (kg/h)	0,43
Horas de aireación	16,00
Producción neta de biomasa (Kg/día)	0,72
Masa de fangos en la cuba (Kg)	29,17



Producción de fangos en exceso (Kg/día)	2,13
Tiempo de retención celular (días)	13,67

**VOLUMEN DE ACUMULACIÓN POR CICLO.**

Tiempo máximo de un ciclo en aireación (h)	5,00
Tiempo máximo de un ciclo en decantación (h)	2,00
Tiempo de evacuación (h)	1,00
Volumen necesario a caudal medio (m <sup>3</sup> )	2,66

**DIMENSIONADO DEL TANQUE COMPACTO**

Volumen útil aireación (m <sup>3</sup> )	8,33
Volumen útil decantación (m <sup>3</sup> )	2,66
Volumen útil total (m <sup>3</sup> )	11,00
Volumen del tanque compacto	11,55
Diámetro seleccionado (m)	2,45
Superficie (m <sup>2</sup> )	4,71
Altura (m)	2,45
Número de unidades	1,00
Altura seleccionada (m)	3,65

**ZANJAS DE INFILTRACIÓN**

Para el cálculo de la superficie necesaria para la infiltración del agua depurada en el terreno, se adopta como parámetro de diseño recomendado en la literatura técnica para relleno de arena gruesa a media una carga hidráulica de 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día.

Por tanto:

$$Superficie\ filtrante = \frac{Caudal\ diario}{Carga\ Hidráulica} = \frac{4,00}{0,05} = 80\ m^2$$

Adoptando una anchura de zanja de 0,40 m, la longitud necesaria sería de 200 metros. Puesto que la longitud máxima recomendada por zanja es de 20 metros, el número total de zanjas filtrantes será de 10.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

**1.2.3.- ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS.**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## BOMBAS DE IMPULSIÓN AGUA BRUTA A NUEVA DEPURADORA

### Bomba Sumergible para Aguas Residuales Gama ABS AS 0530-0841



Bombas sumergibles robustas y fiables de 1 a 3 kW para el bombeo de aguas limpias, sucias y residuales en instalaciones domésticas y comerciales, en conformidad con Normas EN 12056 (AS 0530 - 0841), EN 12050-2 (AS 0530 - 0641), y EN 12050-1 (AS 0830 - 0841).

#### Aplicaciones

Las bombas sumergibles AS han sido diseñadas para el bombeo económico y fiable de aguas sucias y residuales. Posibilidad de instalación fija con el sistema de acoplamiento automático ABS o transportable.

Versión de 2" especialmente indicada para el bombeo de aguas residuales en aparcamientos subterráneos.

\*Con hidráulica vortex para fluidos que contienen materias fibrosas o abrasivas, así como para aguas fecales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

\*Con sistema hidráulico Contrablock para fluidos donde la proporción de materiales sólidos o fibrosos es mayor.

\* Temperatura máxima permitida del líquido 40 °C; 60 °C en uso intermitente (máximo 5 minutos).

**\*Diseño**

El motor encapsulado, estanco a la presión del agua y totalmente sumergible, forma una unidad compacta y robusta junto con la sección hidráulica.

**Motor**

Monofásico 220-240 V y trifásico 400 V, 50 Hz; 2 polos (2.900 r.p.m.) y 4 polos (1.450 r.p.m.). Clase de aislamiento F, tipo de protección IP 68.

Protección Ex según normas internacionales ExdIIBT4 y FM.

Consulte a Sulzer Pumps el uso Ex con variadores de frecuencia.

**Rodamientos**

El eje del rotor está apoyado sobre rodamientos de bolas con lubricación permanente.

**Sellado del eje**

La estanqueidad entre el motor y la sección hidráulica se consigue por medio de una junta mecánica de carburo de silicio, independiente del sentido de giro y resistente a cambios bruscos de temperatura. En el lado del motor, mediante retén lubricado con aceite.

**Descarga**

AS 0530: G 2" rosca interior (DN 50)

AS 0630 a 0641: Brida de descarga radial DN 65

AS 0830, 0831, 0840 y 0841: Brida de descarga radial DN 80

**Vigilancia de la temperatura**

Sólo con versión Ex: Sistema TCS (Thermo-Control-System), con sondas térmicas en el estátor que emiten una señal y desconectan el equipo en caso de alcanzarse temperaturas excesivas en el motor (opcional en versión AS estándar).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2019

**Detector de humedad. Sistema DI**

Consiste en un electrodo en el motor y en la cámara de aceite que emite una indicación óptica y/o acústica de inspección en caso de que se produzca una fuga en las juntas del eje (opcional en versión AS estándar. No disponible en cámara de aceite en versión Ex).

Hidráulicas

AS 0530, 0630, 0631, 0830, 0831: Impulsor vortex de cuatro canales abierto.

AS 0641, 0840, 0841: Impulsor monocanal abierto Contrablock con placa base en espiral.

**Código de identificación:** por ejemplo, AS 0840 S 12/2 Ex

Hidráulicas:

AS ..... Serie de la bomba

08 ..... Salida de descarga DN (cm)

40 ..... Número de la hidráulica

Motor:

S ..... Motor versión modular

12 ..... Potencia del motor P2 kW x 10

2 ..... Número de polos

Ex ..... Motor antideflagrante

**Características**

\* Diseño hidráulico con impulsores Contrablock y vortex.

\* Alta fiabilidad duradera.

\* Para aguas residuales y sucias con partículas sólidas o fibrosas.

\* Disponible en versión estándar o Ex.

Control automático de estanqueidad y temperatura opcional.

Versión Ex con control de temperatura de serie.

\*\* Disponible en versión transportable o para instalación fija.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## Materiales

### Descripción Material

Alojamiento motor Fundición gris EN-GJL-250

Eje del motor Acero inoxidable 1.4021 (AISI 420)

Voluta Fundición gris EN-GJL-250

Impulsor Fundición gris EN-GJL-250

Placa base Fundición gris EN-GJL-250

Tornillería Tornillería 1.4401

#### Datos técnicos

AS	Paso de sólidos (mm)	Descarga*	Tensión nominal (V)	Potencia motor** (kW)		Corriente nominal (A)	Velocidad (r.p.m.)	Peso*** (kg)
				P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>			
<b>0530</b>	S12/2W <sup>(1)</sup>	G 2"	220-240 1~	1.77	1.20	8.22	2900	34
	S12/2D	G 2"	400 3~	1.69	1.20	3.29	2900	34
	S17/2D	G 2"	400 3~	2.31	1.70	3.97	2900	34
	S26/2D	G 2"	400 3~	3.43	2.60	5.64	2900	40
<b>0630</b>	S10/4W <sup>(1)</sup>	DN 65	220-240 1~	1.69	1.00	7.49	1450	37
	S13/4D	DN 65	400 3~	1.93	1.30	3.60	1450	37
	S22/4D	DN 65	400 3~	2.88	2.20	5.15	1450	42
<b>0631</b>	S12/2W <sup>(1)</sup>	DN 65	220-240 1~	1.77	1.20	8.22	2900	38
	S12/2D	DN 65	400 3~	1.69	1.20	3.29	2900	38
	S17/2W <sup>(1)</sup>	DN 65	220-240 1~	2.36	1.65	10.60	2900	38
	S17/2D	DN 65	400 3~	2.31	1.70	3.97	2900	38
	S30/2D	DN 65	400 3~	3.74	3.00	6.23	2900	46

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## TAMIZ ROTATIVO DESBASTE DE FINOS

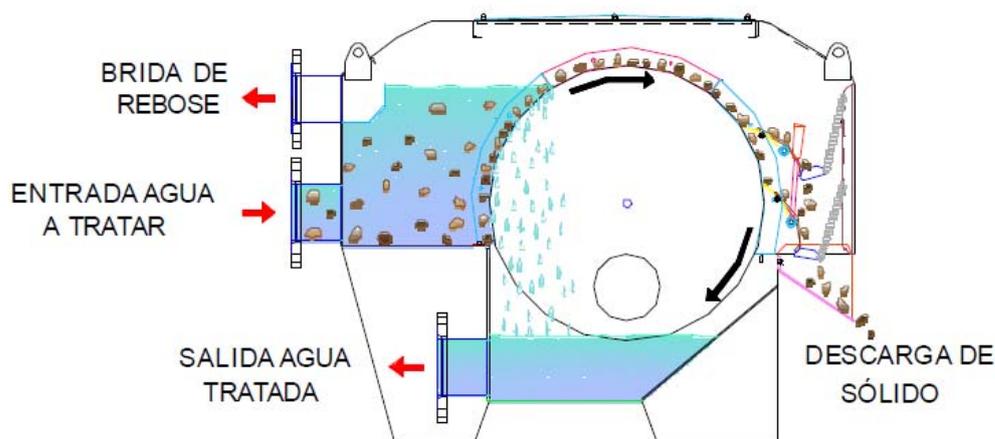
### FUNCIONAMIENTO:

El líquido a filtrar entra en el tamiz a través de la tubería embridada de entrada situada en la parte superior, trasera o lateral del equipo. De aquí se distribuye uniformemente a lo largo de todo el tambor filtrante, el cual está girando continuamente.

Las partículas sólidas quedan retenidas en la superficie exterior del cilindro filtrante. Debido al giro continuo del cilindro, los sólidos depositados en él, son desplazados hacia las rasquetas. Éstas son las encargadas de separarlos del cilindro filtrante y depositarlos sobre la bandeja de descarga.

El líquido se filtra a través de la malla especial de ranura continua con un perfil trapezoidal. Gracias a su perfil, alivia rápidamente el afluente que pasa a través de ella y finalmente el líquido pasa a la tubería de salida.

Gracias a su constitución y los dispositivos de auto limpieza es un equipo preparado para trabajar de continuo con un mínimo de mantenimiento tanto de limpieza como mecánico.



### DESCRIPCIÓN:

El tamiz rotatorio dinámico es una máquina diseñada para la filtración o tamizado de líquidos, los cuales tengan una proporción de sólido en suspensión.

Tienen la capacidad de filtrar partículas desde 0.05 mm hasta 5 mm, generando un gran rendimiento con un tamaño muy reducido. Esto es gracias a su diseño de construcción, constituido por el tambor dinámico y por los sistemas de limpieza. Estos últimos anulan la saturación del equipo por exceso de sólido.

VISADO

COLECCIÓN DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.

SEVILLA  
27/04/2018

**COMPONENTES:**

**CILINDRO FILTRANTE:** Es el componente principal del equipo, ya que constituye el tamizado del flujo. El cilindro está formado por una malla de ranura continua, formando un arrollamiento helicoidal, con perfiles de sección triangular electrosoldados en cada punto de contacto con las varillas soporte. El cilindro filtrante se puede fabricar también con malla perforada. Los materiales de construcción más comunes son los aceros inoxidables Aisi-304, Aisi-316 y Aisi-316L

**CUERPO:** Nos encontramos con una estructura en acero inoxidable en varias calidades, según aplicaciones. El cuerpo está fabricado con chapa plegada y soldada. Los laterales portantes, son los encargados de cerrar el equipo y sobre ellos se apoya el eje de accionamiento del cilindro filtrante.

El cuerpo está formado por una o varias entradas embridadas de flujo, una salida y se puede optar por un aliviadero.

En el cuerpo del equipo, se encuentra el depósito receptor que es el encargado de recoger el líquido filtrado y embocarlo hacia la brida de salida. Además, se encuentra el cajón de distribución, que es el encargado de repartir el flujo homogéneamente a través de todo el cilindro filtrante.

**RASCADOR:** Es el encargado de limpiar las partículas depositadas sobre la superficie exterior del tambor y conducir las a la bandeja de descarga.

El material estándar es el latón por ser un material blando y de fácil adaptación a la superficie cilíndrica. Éste actúa por medio de unos resortes (muelles) los cuales nos proporcionan una presión constante en todo momento

**RASQUETA TRASERA:** Esta construida normalmente de latón, al igual que el rascador. Tiene una doble función: Limpiar el tambor en su parte trasera e impedir el paso de flujo no filtrado.

**GRUPO ACCIONAMIENTO:** Compuesto por un grupo motor-reductor con unas determinadas revoluciones según el diámetro de tambor. Están preparados para un funcionamiento en continuo.

**SISTEMAS DE LIMPIEZA:** Estos equipos van provistos de varios sistemas de limpieza, ya que nos encontramos con gran variedad de aplicaciones y mezclas de sólido-líquido de diferente naturaleza. Aparte de los sistemas de rasquetas estándar que todos los equipos montan nos podemos encontrar otros sistemas de limpieza opcionales.

 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURAS, CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## DIFUSORES DE AIREACIÓN REACTOR BIOLÓGICO

### ABS Nopon sistema de aireación de burbuja fina PIK 300



Difusores de membrana en forma de disco para una aireación de burbuja fina fiable y energéticamente más eficiente, en balsas de agua residual de plantas de tratamiento. Idóneos para sistemas de aireación continua, así como en aireación intermitente, por ejemplo, para la eliminación de nutrientes y procesos SBR.

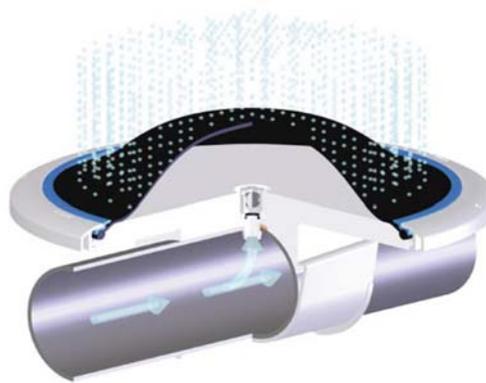
#### Características

- \* Membrana EPDM autolimpiante con micro-orificios.
- \* Ajuste de la membrana por conexión roscada.
- \* Anillo deslizante en material anti-fricción que facilita la expansión y contracción de la membrana.
- \* Difusor equipado con válvula antirretorno de bola en acero inoxidable de alta resistencia.
- \* Sistema ABS Nopon de fijación a la tubería mediante cuña deslizante, sin necesidad de pegamento, disolvente o soldaduras.
- \* Anillo deslizante que permite abrir el difusor con facilidad para su mantenimiento, incluso después de un largo período de funcionamiento.
- \* La fijación mediante cuña permite ampliar, reducir o recolocar los difusores cuando así el proceso lo requiere.
- \* Adaptable a tuberías de distintos materiales y dimensiones.
- \* Temperatura del aire de entrada hasta 100°C

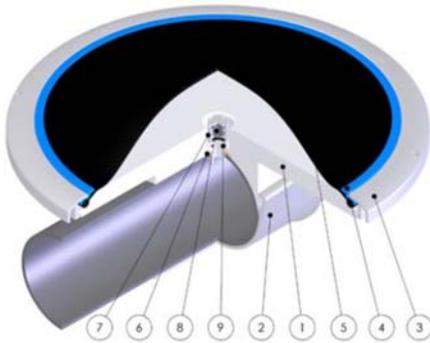
 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

### Funcionamiento

La membrana se infla y abre los micro-orificios durante la aireación debido a la presión del aire comprimido. El cuerpo distribuye el aire uniformemente por toda la superficie de la membrana. El aire se extiende en pequeñas burbujas al pasar por la membrana. Cuando cesa el caudal de aire, la presión del agua empuja la membrana fuertemente contra el cuerpo del difusor, de manera que los micro-orificios se cierran. La válvula antirretorno con bola en acero inoxidable hace firme presión sobre un anillo tórico evitando la entrada de agua en la tubería. En funcionamiento normal la válvula antirretorno también actúa como orificio de control.



### Componentes y materiales



Descripción	Material	
1	Cuerpo	PP (polipropileno)
2	Cuña	PP
3	Conexión roscada	PP
4	Anillo deslizante	POM (poliacetálico)
5	Disco membrana	EPDM
6	Junta plana	EPDM o SIL (silicona)
<b>Válvula de retención</b>		
7	Cuerpo de la válvula	PP
8	Bola	Acero inoxidable
9	Anillo tórico	EPDM

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## TURBINA DE CANAL LATERAL

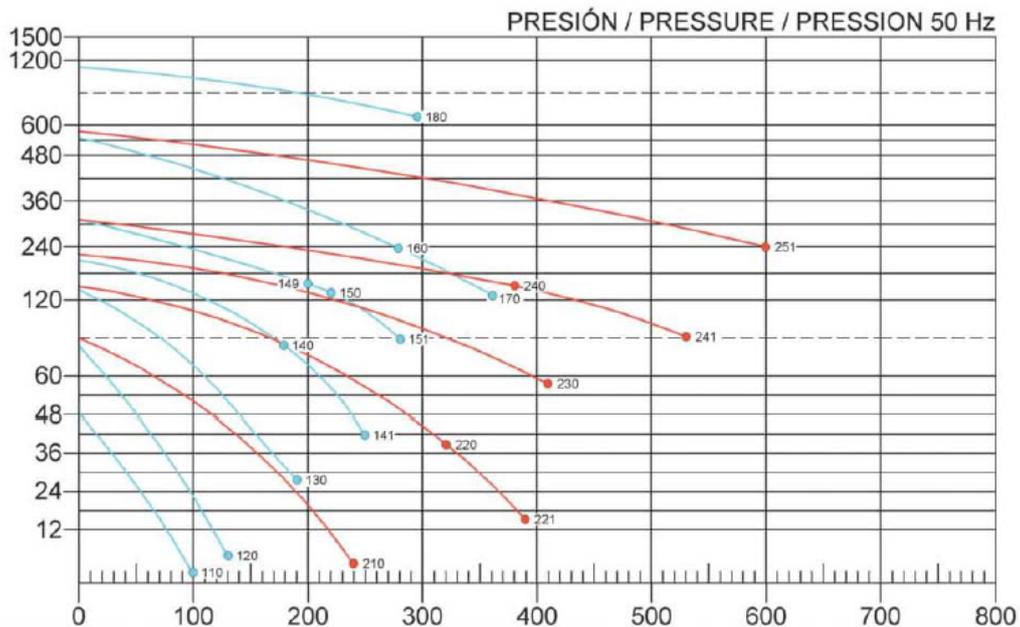
**Modelo: SKH 300 (Curva 150)**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fluido: aire libre de aceite  
 Caudal: 312 m<sup>3</sup>/h.  
 Caudal real a 0.25 bar.: 100 m<sup>3</sup>/h.  
 Presión máx.: 0.28 bars.  
 Peso: 32 kg.  
 Nivel sonoro: 72 dB(A)

### MOTOR

Potencia: 2,2 Kw.  
 Tensión: 230/400 V.  
 Frecuencia: 50 Hz.  
 Aislamiento: Clase F  
 Protección: IP-55  
 Velocidad: 2800 r.p.m.



 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,                  CANALES Y PUERTOS.                  ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

#### 1.2.4.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

#### 1.2.4.- HIDROLOGIA Y DRENAJE.

Las estaciones depuradoras se proyectan de manera que el agua de lluvia drene directamente a través de la pendiente transversal de la misma.

En este caso, parte de la depuradora (fase de decantación y bombeo) se ejecutará sobre la parcela de la que está construida y la actuación proyectada sólo ocupará una pequeña parte del terreno destinado a la zona de aparcamiento. No se atraviesa ningún curso de agua, ni hay caminos afectados.

Las zanjas se ejecutaran de manera que no se interfieran el drenaje natural de la parcela.

Se procederá a la limpieza y desbroce de las cunetas existentes para recuperar las capacidades hidráulicas de las mismas en caso de que haya interferencias en las operaciones de movimiento de tierras.

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

### 1.2.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## 1.2.5. GESTIÓN DE RESIDUOS.

### ÍNDICE

1. MEMORIA.
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## 1.- MEMORIA.

### 1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Según la Lista europea de Residuos publicada por Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 38 del 13-2-2008).

tenemos la siguiente clasificación y descripción de los residuos que se van a generar en esta Obra:

#### 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

17 01 01 Hormigón

17 01 02 Ladrillos

17 02 Madera, vidrio y plástico

17 02 01 Madera

17 02 03 Plástico

### 1.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

En la obra deberá existir un contenedor en el que se depositarán todos los residuos producidos durante el trabajo. Además será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que puedan generar en esta obra. En este caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

### 1.3.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

En el siguiente cuadro se marcan las operaciones de reutilización previstas y se indica el destino que inicialmente se le va a dar a los materiales:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

Id (X)	OPERACION PREVISTA	DESTINO
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertederos autorizados	Vertedero Autorizado
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Reutilización de otros materiales (indicar): _____	
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía	
	Recuperación o regeneración de disolventes	
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes	
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos	
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas	
	Regeneración de ácidos y bases	
	Tratamientos de suelos, para una mejora ecológica de los mismos	
	Acumulación de residuos para su tratamientos según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE	

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

#### 1.4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

No se separarán, los residuos de construcción, ya que, de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra no supera las cantidades indicadas en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 38 del 13-2-2008).

Hormigón: 0,2 tm

Metal: 0,01 tm

Madera: 0,01 tm

Vidrio: 0 tm

Plástico: 0.01 tm

Papel y cartón: 0.01 tm

#### 1.5.- INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Estas instalaciones se detallarán durante el transcurso de la obra y podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En estos se especifica la situación y dimensiones de:

Id (X)	INSTALACIONES
	Bajante de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Contenedores para residuos urbanos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, MAESTROS EN INGENIEROS DE OBRAS DE ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

	Planta móvil de reciclare "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos
X	Ubicación de los acopios provisionales para desplazamiento hasta vertedero autorizado.

## 2.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN.

### Con carácter general

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

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

### Certificación de los medios empleados

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

### 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

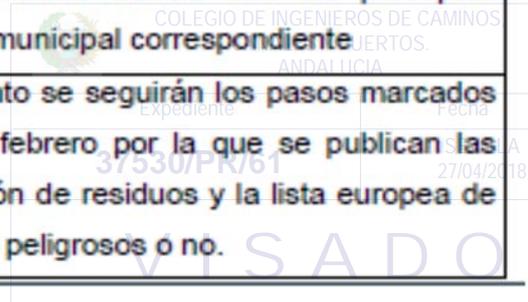
Las prescripciones que son de aplicación a la obra se marcan con una X en el cuadro siguiente:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

Id (X)	PRESCRIPCIONES
X	<p>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.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicas, mármoles...)</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>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 segregados del resto de residuos.</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>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.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
	<p>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</p>

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<p>V I S A D O</p>	

X	<p>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.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
X	<p>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.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regiran conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>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.</p>
X	<p>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 peligrosos o no.</p>



X	En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas/ cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

**1.2.6.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

### 1.2.6.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

Las situaciones generales que se darán durante la ejecución de las obras definidas en este proyecto, implica el balizamiento del camino para el tráfico de vehículos, fundamentalmente de visitantes, durante el periodo de ejecución de las obras, por lo tanto se dispondrán las correspondientes señales de "presencia de obras" tanto al inicio como al final del tramo afectado. Asimismo se dispondrán elementos de balizamiento en torno a las zanjas y a la maquinaria que esté realizando los trabajos con el fin de evitar cualquier incidente con los viandantes que pudieran hacer uso de vial.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

**1.2.7.- PROPIETARIOS AFECTADOS.**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

### 1.2.7.- PROPIETARIOS AFECTADOS.

Los terrenos afectados por las obras están dentro del recinto del restaurante La Barraca, no existiendo afectación de otros propietarios colindantes por esta actuación.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

### 1.2.8.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## **1.2.8.-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Índice:**

#### **1 Objeto y justificación del Estudio de Seguridad y Salud**

#### **2 Características de las obras proyectadas**

2.1 Características principales de la obra

2.2 Descripción de la actuación

#### **3 Normativa y Disposiciones Legales de aplicación**

#### **4 Relación de trabajos y medios previstos**

4.1 Trabajos y unidades constructivas previstas

4.2 Medios previstos

#### **5 Identificación de riesgos**

5.1 Riesgos asociados a los trabajos previstos

5.2 Riesgos asociados a los medios previstos

#### **6 Medidas preventivas**

6.1 Medidas preventivas de carácter general

6.2 Medidas preventivas asociadas a los trabajos previstos

6.3 Medidas preventivas asociadas a los medios previstos

#### **7 Instalaciones de higiene y bienestar**

7.1 Botiquín de primeros auxilios

7.2 Aseos

7.3 Comedores

7.4 Vestuarios

#### **8 Servicios de asistencia médica**

#### **9 Señalización en materia de seguridad y salud**

#### **10 Plan de seguridad y salud en el trabajo**

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## 11 Conclusiones

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## 1 Objeto y justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Se definen en el presente documento los aspectos relacionados con la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante la construcción de las obras, así como respecto a los riesgos derivados de los trabajos de conservación y mantenimiento, y a las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. El objeto es establecer las directrices básicas que deberán tenerse en cuenta para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, por parte de la empresa constructora, con el objeto de llevar a cabo sus obligaciones relativas a la prevención de riesgos profesionales conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

En el Art. 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que se realice un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos para las obras de construcción, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- 1) Presupuesto de Ejecución por Contrata superior a 450.759,07 Euros.
- 2) Duración estimada de los trabajos superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- 3) Volumen de mano de obra superior a 500 jornadas.
- 4) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que es no es previsible que se alcance alguno de estos supuestos, se considera redactar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## 2 Características de las obras proyectadas

### 2.1 Características principales de la obra

Título del Proyecto: PROYECTO DE E.D.A.R EN RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)

Promotor del proyecto: CANTARRIJÁN S.L.

Plazo de ejecución previsto: 1 mes.

Personal previsto en obra: se prevé un máximo de 4 trabajadores.

Unidades constructivas previstas:

- Replanteos y trabajos previos.
- Movimiento de tierras.
- Instalación de EDAR.

### 2.2 Descripción de la actuación

Las obras comenzarán con la extracción de los depósitos de PEAD y limpieza del foso , demolición y movimiento de tierras necesario para adecuar las zonas donde posteriormente se ubicaran los equipos contemplados en el proyecto.

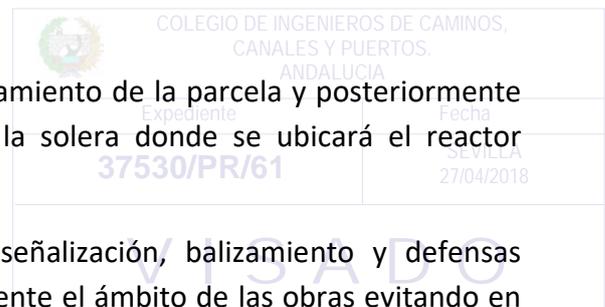
Posteriormente se procederá al replanteo en planta del recinto donde se ubicará la hornacina de soplantes , así como el montaje de los diferentes equipos de depuración previstos.

Igualmente se replantearán los tramos de conducción de interconexión de los mismos.

Posteriormente se continuará con la ejecución de las zanjas para los colectores de saneamiento proyectados, según el replanteo realizado y teniendo en consideración las cotas indicadas en los planos de detalle, una vez conocido el perfil de las tuberías enterradas actualmente.

Se continuarán con los trabajos de acondicionamiento de la parcela y posteriormente se iniciarán los trabajos de excavación para la solera donde se ubicará el reactor biológico.

Asimismo se dispondrán los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales necesarios para delimitar claramente el ámbito de las obras evitando en



todo momento el posible peligro generado por la interacción de la maquinaria de obra con los usuarios de la misma, tanto vehículos como personas.

La instalación se ha calculado para las características de un efluente típico de aguas residuales urbanas y para una población de 50 habitantes aprox.

### 3 Normativa y Disposiciones Legales de aplicación

Se enumera a continuación la Normativa de obligado cumplimiento en materia de seguridad y salud, en relación con las obras proyectadas.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

### 4 Relación de trabajos y medios previstos

#### 4.1 Trabajos y unidades constructivas previstas

##### Replanteos y trabajos previos

- Replanteos
- Alimentación provisional de energía

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Habilitación de caminos o accesos
- Cierres y balizamiento de zona de obras

#### **Movimiento de tierras**

- Excavación de zanjas, pozos y cimientos
- Transporte de las tierras excavadas
- Rellenos localizados

#### **Colectores**

- Conducciones
- Pozos

#### **Instalación equipos en EDAR**

- Transporte, descarga en la EDAR, y montaje de equipos

#### **Ejecución de solera nueva depuradora, arquetas y hornacina cuadros eléctricos.**

#### **Instalación eléctrica**

#### **4.2 Medios previstos**

#### **Maquinaria de obra**

- Retroexcavadora
- Excavadora mixta
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Grupo electrógeno
- Cortadora y dobladora de ferralla
- Martillo neumático
- Hormigonera móvil
- Plataforma elevadora

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

- Vibrador
- Mesa de sierra circular
- Herramientas eléctricas portátiles
- Rozadora
- Minidumper
- Compresor
- Maquinaria para soldadura eléctrica y oxicorte

### **Medios auxiliares y herramientas de mano**

- Eslingas y estrobos
- Escaleras
- Nivel, regla, escuadra, plomada
- Pico, pala, azada, picola
- Sierra de arco para metales
- Sierra de arco y serrucho para PVC
- Tenazas de ferrallista
- Tenazas, martillos, alicates

## **5 Identificación de riesgos**

### **5.1 Riesgos asociados a los trabajos previstos**

#### **Replanteos y trabajos previos**

- Atropellos por vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Riesgo de salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos.
- Riesgo de lumbalgias.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas u objetos.
- Golpes, atrapamientos o cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Quemaduras físicas.
- Contactos eléctricos: directos e indirectos.
- Vuelco de maquinaria.
- Explosiones.
- Incendios.
- Incendios.

### **Movimiento de tierras**

Excavación de zanjas, pozos y cimientos:

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de zanjas o pozos.
- Atrapamiento de personas por maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caída de objetos.
- Polvos.
- Ruidos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Tratamiento y manipulación de tubos de fibrocemento.

Transporte de las tierras excavadas:

- Caídas de material desde los camiones de transporte de escombros.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Vuelcos de maquinaria.

- Colisiones de máquinas y vehículos.

- Atropellos o golpes por vehículos.

- Exposición a polvo.

- Ruido

- Proyección de partículas en los ojos.

Rellenos localizados:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

- Caídas de personas desde los vehículos.

- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

- Atropello de personas.

- Vuelco de vehículos.

- Accidentes por conducción en terrenos en malas condiciones

- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

- Polvo.

**Colectores**

Conducciones:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos en interior de zanja por desprendimientos de taludes
- Caída de objetos.
- Golpes a personas por el transporte en suspensión de tuberías.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamiento entre objetos.
- Aplastamientos en las manos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.

Pozos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamiento por manejo de los materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes con los aparatos.
- Golpes y cortes con las herramientas de montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Los derivados de las operaciones de soldadura.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Quemaduras.

### Colocación de la EDAR

Ejecución de solera.

- Caída al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Atropellos.
- Ruido.
- Polvo.

Transporte, descarga de la EDAR, Colocación de la EDAR con equipos y puesta en marcha.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes a personas por el transporte en suspensión de la EDAR.
- Desprendimiento de la EDAR durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamiento entre objetos.
- Aplastamientos en las manos.
- Sobreesfuerzos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.

Daños a terceros:

- Atropellos a terceros.
- Colisiones con maquinaria de obra
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto o al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos por intromisión en la zona de obras.
- Riesgos derivados de acciones de terceros por propia iniciativa, como por ejemplo manejo de maquinaria abandonada puntualmente, etc.

## 5.2 Riesgos asociados a los medios previstos

### Maquinaria de obra

Retroexcavadora y excavadora mixta:

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados o poco cohesivos).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible, no hacer uso de los gatos estabilizadores, etc.).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).

- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Desplomes de terrenos a cotas inferiores por taludes inestables.
- Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la retroexcavadora.
- Desplomes de los taludes sobre la máquina.
- Desplomes de los árboles sobre la máquina por desarraigamiento.
- Pisadas en mala posición.
- Caídas de personas desde la máquina
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales desde la cuchara.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Camión de transporte:

- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamientos de carga.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Caídas, (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos directos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Camión grúa:

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Camión hormigonera:

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.

SECRETARÍA DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Las derivadas del contacto con hormigón.

- Sobreesfuerzos.

Grupo electrógeno:

- Contacto con la energía eléctrica.

- Golpes por objetos.

- Atrapamientos con partes móviles.

- Incendios-exposiciones debidos a un mal mantenimiento de la máquina, o fugas de aceite o combustible.

- Caída del grupo o elementos de éste por ubicación inadecuada.

- Ruido ambiental.

- Inhalación de gases tóxicos. Cortadora y dobladora de ferralla:

- Atrapamiento por los órganos de enderezado, corte o doblado.

- Proyección de partículas en el corte.

- Sobreesfuerzos.

- Roces y abrasiones.

- Ruido.

- Vibraciones

- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.

- Golpes por los redondos (rotura incontrolada).

- Contactos con la energía eléctrica.

- Contacto con líquido hidráulico. Martillo neumático:

- Vibraciones en extremidades y en órganos internos del cuerpo.

- Ruido.

- Polvo.

- Sobreesfuerzos.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos o partículas.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Hormigonera móvil:

- Atrapamiento con órganos móviles.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas (manejo pala manual).
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Los derivados de la manipulación de hormigón.
- Ruido ambiental.
- Proyección de fragmentos durante la carga-descarga de la hormigonera.

Vibrador:

- Descargas eléctricas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes.
- Salpicadura de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.
- Ruidos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Pisada sobre objetos. Mesa de sierra circular:
- Cortes por contacto con el dentado del disco.
- Golpes por objetos durante su manipulación.
- Amputaciones
- Abrasiones.
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Emisión de partículas durante las operaciones de corte.
- Sobreesfuerzos.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Incendios.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los lugares de ubicación.

Herramientas eléctricas portátiles:

- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento con partes móviles de las máquinas.
- Quemaduras.
- Erosiones en las manos
- Cortes.
- Golpes.
- Proyecciones de fragmentos.
- Caídas de objetos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Vibraciones.
- Ruido.
- Explosiones (si se realiza soldadura oxiacetilénica, chispas...).

Minidumper:

- Vuelco.
- Golpes.
- Caídas a distinto nivel.

Atropellos.

Compresor:

- Vuelco.
- Atrapamientos de personas.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Caída del compresor por trabajos en zonas próximas a bordes.
- Proyecciones de material.

Pisones neumáticos:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Vibraciones.
- Caídas.
- Los derivados de los trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.

Maquinaria para soldadura eléctrica y oxicorte:

- Proyecciones de partículas.
- Abrasión.
- Descarga eléctrica.
- Atrapamientos.
- Golpes con herramientas.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a llama y altas temperaturas.
- Exposición a polvo y humos metálicos.
- Proyección de partículas metálicas.
- Caídas al mismo nivel.

#### Medios auxiliares y herramientas de mano

Eslingas y estrobos:

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas y estrobos.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación. Escaleras de mano:
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o montajes peligrosos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas.

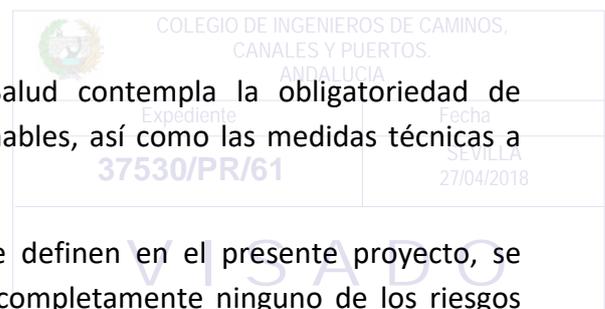
Herramientas de mano:

- Cortes
- Golpes.
- Atrapamientos en diversas partes del cuerpo.
- Proyección de partículas a ojos y cara.
- Golpes a terceros.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuciiones.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

## 6 Medidas preventivas

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para cada uno de ellos.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, se considera que no se puede garantizar evitar completamente ninguno de los riesgos



que pueden aparecer, por lo que se adjudica a todos los riesgos previstos, salvo indicación expresa en contrario, la consideración de no eliminables.

A continuación se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, para las diferentes actividades que componen la presente actuación.

### 6.1 Medidas preventivas de carácter general

- Se respetarán rigurosamente las medidas preventivas recogidas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- El acceso a la obra se realizará por las entradas determinadas en la misma, colocándose se la señal de "Prohibido el Paso a toda Persona Ajena a la Obra".
- Los trabajadores portarán en todo momento el Equipo de Protección Individual adecuado para la realización del tajo que se esté ejecutando en cada momento.
- Los trabajadores mantendrán en todo momento la obra limpia y ordenada, con el fin de prevenir y disminuir riesgos.
- Las herramientas que porten los trabajadores estarán en buen estado y cumplirá las medidas de seguridad necesarias para el trabajo que esté realizando.

### 6.2 Medidas preventivas asociadas a los trabajos previstos

#### Replanteos y trabajos previos

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos. Dichos trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que ha de tener en cuenta los riesgos a que se ve sometido todo su equipo. Todos los operarios, incluso el jefe de equipo, poseerán los equipos de protección individual reglamentarios. Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas o peligrosas.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
3754/18	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos, respetando una distancia de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.

Se comprobarán, antes de realizar los trabajos, la existencia de cables eléctricos y demás servicios para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.

Los trabajos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico con el apoyo de señalistas.

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:

- Chalecos reflectantes para los componentes del equipo.
- Cascos para uso en zonas de posibles desprendimientos.
- Guantes para el personal de jalonamiento y estacado.
- Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
- Traje impermeable para posibles lluvias.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas anti-impactos.
- Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

**Movimiento de tierras**

- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el permiso de conducir de la categoría correspondiente, además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.

- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de

 INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
03300110	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

posibles servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, agua, etc), y seguir los procedimientos que se incluyen en este Estudio de Seguridad y Salud al objeto de neutralizar estas instalaciones.

- También antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Del mismo modo se actuará al dejar los trabajos, señalizando los puntos que deben tocarse antes del inicio de los trabajos.

- El Encargado será el que dé la orden de comienzo de los trabajos cuando haya verificado que se cumplen todas las normas dadas anteriormente, que se han colocado todas las protecciones colectivas y que los trabajadores llevan colocados todos los equipos de protección individual necesarios para estos trabajos.

- En la zona de actuación sólo permanecerá el personal que lleve a cabo estos trabajos, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos.

- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.

- Se prohibirá el acopio de materiales o de tierras a manos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas se protegerán con barandillas reglamentarias, situadas como mínimo a 2 metros del borde de coronación del talud. Los bordes de la excavación estarán en todo momento perfectamente balizados y señalizados.

- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos deberán

INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

estar señalizados, balizados y protegidos convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse convenientemente con tornapuntas y jabalcones.

- Se prohibirá cualquier trabajo al pie del talud que no reúna todas las condiciones de estabilidad definidas por la dirección de obra.
- Se prohibirán los trabajos cerca de postes, muros, etc, cuya estabilidad no quede garantizada al inicio de los trabajos.
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación de 3m para vehículos ligeros y 4m para los vehículos pesados.
- Los tajos se mantendrán perfectamente limpios y ordenados.
- La retirada y manipulación de los tubos de fibrocemento existentes en la actualidad será realizada por personal debidamente autorizado y siguiendo las pautas de actuación adecuadas al tipo de material que se esta manipulando, retirándolo definitivamente a lugar autorizado.
- Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:
  - Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
  - Mascarilla filtrante.
  - Casco de polietileno.
  - Guantes de cuero.
  - Guantes de P.V.C. o goma.
  - Botas de seguridad (suela antideslizante).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Botas de seguridad impermeables para terrenos embarrados.

### Colectores

#### Conducciones:

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Se instalarán topes final de recorrido de los camiones, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación.
- La maniobra de vertido será dirigida por un trabajador que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:
  - Casco de polietileno.
  - Guantes de goma y gafas de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Botas de seguridad y ropa de trabajo.
  - Botas de goma.
  - Traje impermeable.
  - Mascarillas respiratorias.

#### Ejecución de pozos y arquetas:

- Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, y torceduras por pisadas sobre terrenos inestables, utilizar las botas de seguridad.
- Se deberá señalar perfectamente la posición del pozo con el fin de evitar alcances por vehículos cuando se esté en vías públicas, mediante vallas

INURBI INGENIEROS CONSULTORES S.L.	
COMITÉ DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

adecuadas y las señales de tráfico con suficiente antelación.

- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, sólo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados.

- Se recomienda utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas.

- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.

- El pozo una vez construido inmediatamente se tapaná con el fin de evitar caídas en ella o tropiezos.

- El corte de material cerámico a golpe de maletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas. Para evitar este importante riesgo debe usarse gafas contra estas proyecciones, que pueden tenerse colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso.

- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico. Utilizar la ropa adecuada a la estación del año. En época estival, beber grandes cantidades de agua.

- El cemento es uno de los materiales más utilizados en la obra y también uno de los más peligrosos. Para la preparación de morteros de cemento es necesaria la siguiente protección individual: mascarillas, gafas, guantes, ropa de trabajo.

- En los casos en que se deba trabajar cerca o en contacto de aguas fecales, el personal deberá ser vacunado previamente con la vacuna contra el tétanos.

DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
073001651	SEVILLA 27/04/2018

VISADO

- Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de obra.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y similares.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón o faja para sobreesfuerzos.

#### **Colocación de la EDAR.**

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Se instalarán topes final de recorrido de los camiones, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación realizado para la ubicación de la depuradora.
- Se ubicara correctamente el camión previamente a llevar a cabo la descarga de la depuradora, estabilizando debidamente el citado camión.
- La maniobra de vertido será dirigida por un trabajador que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Se considerarán todas las actuaciones necesarias en lo relativo a la seguridad en el manejo de corriente eléctrica para la colocación del suministro y cuadro eléctrico.
- Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

estos trabajos serán:

- Casco de seguridad
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad y Botas de agua
- Ropa de trabajo y traje para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad, mascarilla de protección y mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- chaleco reflectante.

### 6.3 Medidas preventivas asociadas a los medios previstos

#### Maquinaria de obra

Retroexcavadora:

- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.
- Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.
- Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar.
- En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse

 CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
0338/1601	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá tener nivelada.

- Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco.

- En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendiente superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

- Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

- Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación

- Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atropamientos con órganos móviles.

- El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente

INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

(podrá regularse en altura, respaldo...).

- Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente. No girar la torreta y por consiguiente el brazo hacia la pendiente.
- Al circular cercano a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.
- Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas:
  - Estado de los faros.
  - Luces de posición.
  - Intermitentes.
  - Luces de freno.
  - Estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes.
  - Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio.
  - Niveles de aceite y agua.
  - Limpieza de los parabrisas y retrovisores.
  - Limpieza de los accesos a la cabina y asideros.
  - Comprobar los frenos de la máquina.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

- Cuando se vaya a circular por carretera, se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos para tal efecto.

- Debe prohibirse expresamente dormir bajo la sombra proyectada por la pala cargadora en reposo.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Antes de comenzar los trabajos, se asegurará de la no presencia de personal en las proximidades del radio de acción.

- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.
- No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las "retro" utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los controles.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

INURBI INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2m., (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:
  - Gafas antiproyecciones.
  - Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
  - Cinturón elástico antivibratorio.
  - Ropa de trabajo.
  - Guantes de cuero.
  - Guantes de goma o de P.V.C.
  - Botas antideslizantes (en terrenos secos).
  - Botas impermeables (en terrenos embarrados).
  - Calzado para conducción de vehículos.
  - Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
  - Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
  - Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
  - Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).
  - Chaleco reflectante
  - Protector auditivo para picado con martillo.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<h1>VISADO</h1>	

Excavadora mixta:

- Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.
- Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables...
- El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...).
- Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
- Al circular cercano a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.
- Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas:
  - Estado de los faros.
  - Luces de posición.
  - Intermitentes.
  - Luces de freno.
  - Estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes.
  - Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio.
  - Niveles de aceite y agua.
  - Limpieza de los parabrisas y retrovisores.
  - Limpieza de los accesos a la cabina y asideros.
  - Comprobar los frenos de la máquina.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.
- El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de la seguridad para la máquina.
- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe bajar o subir de la máquina en marcha.
- Al igual que todas las máquinas deben ir dotadas de un extintor.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la mixta.
- No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.
- No se debe permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.
- No se debe guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina con el fin de evitar incendios.
- Está prohibido utilizar el brazo articulado de la máquina para izar

 <p>INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
<b>VISADO</b>	

personas y acceder a trabajos puntuales.

- Toda máquina que cuente con gatos de estabilización (neumáticos) los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

- Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.

- Asegurarse que la zona de apoyo sobre el terreno es lo suficientemente sólido para soportar con facilidad el peso de la carga de la máquina.

- No mover la máquina con la cuchara enterrada en el suelo ni tratar de excavar aprovechando la masa de la mixta.

- Nunca usar la cuchara como martillo (puede dañar la cuchara y también otras partes del equipo delantero).

- Evitar emplear la mixta como grúa.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protector auditivo para picado con martillo.
- Calzado antideslizante.

Camión de transporte:

- Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISTADO	

admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

- Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuere más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra.. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5%.

- Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

- En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

- Antes de levantar la caja, asegurarse de que no hay cerca una línea

 <p>GOBIERNO DE ANDALUCÍA DEPARTAMENTO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA</p>	
Expediente	Fecha
07350/18/1	SEVILLA 27/04/2018
<b>VISADO</b>	

eléctrica aérea.

- El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- La caja será bajada inmediatamente después de hacer la descarga y antes de emprender la marcha.
- Antes de iniciar la marcha, el conductor se asegurará de que el sistema hidráulico ha sido purgado y no tiene ninguna presión remanente, que pudiera provocar una elevación accidental de la caja.
- Al realizar las entradas o salidas a instalaciones u obras, se harán con precaución, preferentemente auxiliado por las señales de otra persona.
- Se respetarán todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia se tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Las maniobras, dentro del recinto (instalaciones u obras) se realizarán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de a pie.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
- Estará prohibido el uso de equipos de música con auriculares.
- Si se trabaja cerca de una zanja, talud o pozo, se aproximará a una distancia máxima de 1 m., garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37333/18/1	SEVILLA 27/04/2018
<b>VISADO</b>	

responsable de la obra.

- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se realiza la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga, utilizando en este caso el casco siempre que haya riesgo de golpes o caídas de materiales. Antes de moverse de la zona de descarga, la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

- Cuando se transporten materiales sueltos, se colocará una lona cubriendo la caja para evitar la caída de material fuera de ésta.

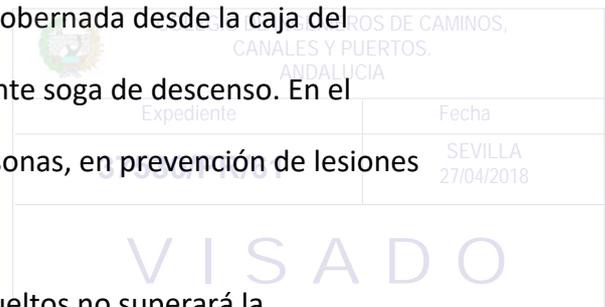
- Se respetará la carga máxima que puede transportar el vehículo.

- En caso de que se bloquee la compuerta de la caja, no se deberá desbloquear manualmente, especialmente si el camión va cargado.

- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante sogas de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la



pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).
- Gafas de protección.

Camión grúa:

- Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

- Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tabloneros o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

- Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
07530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

- Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Comprobar que los estrobos, eslingas, cadenas, etc, que se vayan a utilizar estén en buen estado.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de personas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
GRUPO 1	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno, manejados, al menos, por dos operarios.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:
  - Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
  - Guantes de cuero.
  - Botas de seguridad.
  - Ropa de trabajo.
  - Calzado antideslizante.
  - Chaleco de alta visibilidad.
  - Cinturón antivibratorio.

Camión hormigonera:

- El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.
- Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al

INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

- Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.
- Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos-hormigoneras a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferior en 2 m., la distancia hasta el borde.
- Se comunicará cualquier anomalía en el funcionamiento de la

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
<b>VISADO</b>	

máquina al jefe más inmediato.

- Se mantendrá la máquina limpia de grasas y aceites, y en especial los accesos a la misma.
- Antes de maniobrar asegurarse de que la zona de trabajo está despejada.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga del combustible.
- El personal encargado de la conducción, será especialista en el manejo de la misma.
- Se circulará siempre a velocidad moderada respetando en todo momento las señales existentes.
- A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:
  - Casco de seguridad.
  - Botas impermeables de seguridad.
  - Ropa de trabajo.
  - Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
  - Guantes impermeabilizados.
  - Calzado para la conducción de camiones.
  - Chaleco de alta visibilidad.

Grupo electrógeno:

- Los aparatos de control con que va dotado un grupo electrógeno serán los siguientes:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Interruptor general de corte omnipolar o automático general.
- Interruptor general diferencial de 300 mA. de sensibilidad, instantáneo o selectivo.
- Amperímetros, para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
- Frecuencímetro, para controlar la frecuencia de la red: 50 Hz.
- Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA, que limita la potencia del generador.
- Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 V.
- En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica (Sistema TT Sistema TNS, Sistema IT, Sistema II).
- Este equipo debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Se comprobará que el grupo electrógeno cuente con las protecciones eléctricas suficientes (magnetotérmicos y diferenciales).
- Se revisará la colocación a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo.
- Está totalmente prohibido "puentear" los interruptores.
- Se señalarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.
- El grupo electrógeno tendrá colocadas todas las carcasas de protección de las partes móviles, para evitar riesgos de golpes y atrapamientos.
- Se debe revisar periódicamente por personal especializado, dejando

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

VISADO

constancia escrita de las revisiones.

- Llenar el depósito con el motor parado, en esta operación se prohíbe fumar.
- No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.
- En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.
- Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.
- Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.
- Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo.
- Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m.).

 <p>GOBIERNO DE ANDALUCÍA INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA</p>	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- No acercarse a la máquina llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000 voltios como mínimo y sin tramos defectuosos.
- Los cuadros eléctricos serán, de tipo intemperie, con puerta y cierre de seguridad. A pesar de ser tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras como protección adicional.
- Los cuadros se colgarán de tableros de madera recibidos a paramentos verticales o a pies derechos.
- No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras está bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Los generadores no trabajarán con las tapas de los bornes descubiertas.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de

SEVICIOS DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.

- Se prohíbe el uso de teléfonos móviles.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

· Casco de seguridad.

· Ropa de trabajo.

· Botas de seguridad.

· Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

· Herramientas manuales con protección para la electricidad

Cortadora y dobladora de ferralla:

- Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso.

- Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

- La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección.

- Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra.

- Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- El personal para su manejo estará preparado para ello.
- No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de estas máquinas, tales como platos, tetones, prensos, cortadores, etc.
- Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc.
- Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las máquinas para elaboración de ferralla deben disponer de las siguientes protecciones:
  - Topes y resguardos de los rodillos y partes en movimiento de la máquina.
  - Topes y resguardos de la cizalla de corte y partes en movimiento de la máquina.
  - Botón de parada de emergencia, detiene la máquina de forma inmediata. En las dobladoras de mallazo, existe además exteriormente un dispositivo de detención automático de la máquina en caso de atrapamiento, además del botón de parada.
  - Conexión a tierra de todas las partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.

 DEPARTAMENTO DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

- Las mangueras de alimentación eléctrica de estos equipos estarán enterradas para evitar deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Señalización de seguridad: "uso obligatorio de gafas" y "uso obligatorio de protectores auditivos", así como otros carteles indicativos de riesgo de atrapamiento en los rodillos y otras partes móviles.
- Las máquinas para elaboración de ferralla, y los acopios de armaduras, estarán convenientemente situadas en el taller o parque de ferralla, separado éste de las zonas de trabajo de la obra.
- Cada máquina tendrá en su entorno un entablado, sobre el terreno nivelado, de una anchura de 3 m.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las varas.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Alrededor de cada máquina se acotará (mediante valla trasladable, malla o cinta de señalización) la zona de movimientos de redondos de armadura durante las operaciones que en ella se realicen, para evitar que se realicen tareas y acopios en el área que queda sujeta al riesgo de golpe de las barras.
- Se mantendrá el orden y limpieza alrededor de las máquinas para elaboración de ferralla, efectuando un barrido periódico en sus proximidades,

DEPARTAMENTO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

garantizando la retirada de elementos cortantes o punzantes, en prevención de daños por pisadas sobre estos.

- Los trabajadores no llevarán ropa holgada. Los guantes serán ajustados y se prestará atención a las maniobras de aproximación de las barras o mallazos a los rodillos y a la cizalla, pues si los guantes están holgados se pueden producir atrapamientos.

- En todo momento se deberán seguir los consejos de los fabricantes para el adecuado uso y mantenimiento de estas máquinas.

- No se efectuarán modificaciones o añadidos a las máquinas que no hayan sido previamente autorizados por su fabricante.

- En cuanto se detecte un fallo, deberá interrumpirse el uso de las mismas hasta que se hagan las reparaciones necesarias.

- El usuario de la máquina dispondrá de la siguiente documentación emitida por el fabricante o suministrador:

- Certificado CE de conformidad o adecuación.

- Manuales de utilización y mantenimiento.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

- Casco de polietileno.

- Gafas antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de protección antiabrasiones.

- Manoplas de lona y serraje.

- Protectores auditivos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Mandil de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

Hormigonera móvil:

- Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación, zanja, vaciado y asimilables, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria

son:

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
30/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Vibrador:

- Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas.
- En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.
- Antes de iniciar el trabajo:
  - Comprobar que existen protecciones colectivas, plataformas y accesos seguros a la zona donde se realizará el vibrado.
  - Se comprobará, por persona competente, la correcta estabilidad y resistencia de los encofrados.
  - Si el vibrador está alimentado a través de un grupo electrógeno pequeño, comprobar que la ubicación del grupo sea la apropiada (terreno seco, sin barro ni humedad, convenientemente estabilizado, etc.).
- Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del arnés de seguridad de caída homologado.
- El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de

SECRETARÍA DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
0703007901	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

goma, caña alta y suelas antideslizantes.

- Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.
- Sólo podrán utilizar los vibradores personal autorizado que haya sido informado de los riesgos y la forma de prevenirlos.
- El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes.

- Para vibradores eléctricos:

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.

Revisarla periódicamente.

- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de la alimentación.

· En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.

- En vibradores neumáticos:

- La manguera de alimentación desde el compresor estará protegida para evitar cortes o golpes.

· Se adoptarán las medidas preventivas indicadas para repostar combustible en estos equipos (entre otras: no fumar durante la operación, evitar derrames, disponer de extintor, etc.).

· Se adoptarán las medidas preventivas indicadas para repostar combustible en estos equipos (entre otras: no fumar durante la operación, evitar derrames, disponer de extintor, etc.).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

VISADO

- No vibrar apoyando el vibrador directamente sobre las armaduras.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, se alejará el compresor a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los vibradores.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.
- El usuario de la máquina dispondrá de la siguiente documentación emitida por el fabricante o suministrador.
  - Certificado CE de conformidad o adecuación en su caso.
  - Manuales de utilización y mantenimiento.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad impermeable.
  - Ropa de trabajo apropiada.
  - Botas de goma.
  - Protectores auditivos.
  - Gafas de seguridad contra salpicaduras.
  - Guantes.
  - Muñequeras contra las vibraciones.
  - Faja antivibratoria.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

Mesa de sierra circular:

- Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

- Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc.

- En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

- Se deben utilizar discos de corte limitado, es decir, discos que durante el corte hacen que no se pueda variar la velocidad de avance del material a cortar.

- Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas.

- El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y

SECRETARÍA DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISTADO	

se mantendrá en buenas condiciones de uso.

- La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico

indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación.

- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra; en caso afirmativo no se trabajará con la sierra; se avisará al Encargado de la obra para que sea subsanado el defecto.

- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

- Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

- El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo.

- Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco.

- Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte.

- El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

- Se prohíbe realizar el corte con las manos y dedos frente al disco. Se procurará realizar el corte colocando ambas manos encima del tablero a un lado del disco, pues si se coloca una mano a cada lado del disco, conforme se va realizando el corte este se irá cerrando.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROVINCIA</p>	
Expediente 37530/PR/61	Fecha SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Independientemente de lo anterior, siempre se realizará la cortadura con las manos alejadas lo más posible del disco de corte (al menos 20 cm.).
- Para realizar el corte de maderas pequeñas, nunca hay que usar la mano, hay que utilizar el empujador existente en la máquina.
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado.
- La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.
- Se colocarán las máquinas en lugares pensados para ello sin improvisar sobre la marcha.
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
<b>VISADO</b>	

señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por inexperiencia.

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte: en evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco. El cuchillo actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.
- Empujador de la pieza a cortar y grúa.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco: tipo embutido y situado en lugar visible y fácil acceso.
- Toma de tierra.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- Utilizar el empujador para manejar la madera; considerar que, de no hacerlo, se puede perder los dedos de las manos.

- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel y potenciar la posibilidad del riesgo eléctrico, está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se la limpiará permanentemente de la viruta y serrín de los cortes.

- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

SECRETARÍA DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
57355/R/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.
- Si la máquina, inesperadamente se detiene, retirarse de ella y avisar para que sea reparada. No intentar realizar ni ajustar ni reparar. Desconectar el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco a mano. Hacer que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Efectuar el corte a sotavento. El viento alejará las partículas perniciosas, pero procurar no lanzarlas sobre los compañeros, también se pueden sufrir daños al respirarlas.
- Empapar en agua el material cerámico antes de cortar, evita gran cantidad de polvo.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:
  - Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
  - Gafas de seguridad antiproyecciones.
  - Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
  - Ropa de trabajo.
  - Botas de seguridad.
  - Faja elástica (corte de tablonés).
  - Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Para cortes en vía húmeda se utilizará:
  - Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Protectores auditivos.
- Empujadores para ciertos trabajos.
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.

Herramientas eléctricas portátiles:

- Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad.

Los trabajos se realizarán en posición estable.

- Todas las máquinas herramientas eléctricas estarán protegidas mediante doble aislamiento, toma de tierra, e interruptores diferenciales en el cuadro eléctrico.

- Cuando estos equipos se utilicen en emplazamientos muy conductores, (recintos reducidos y metálicos, zonas con mucha presencia de agua,...), la alimentación eléctrica deberá realizarse por medio de transformadores de separación de circuitos.

- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

- Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de

protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquellas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por

mejora de las condiciones de seguridad.

- Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará

INURBI Ingenieros Consultores S.L.	
DEPARTAMENTO DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

- El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo. Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.
- En el caso de trabajos en lugares expuestos a proyecciones de agua, (trabajos a la intemperie en días lluviosos), si la máquina no tiene el Grado IP de protección IP x4x, no será utilizada pues el riesgo de contacto eléctrico se eleva.
- Los alargadores empleados deben estar en correcto estado, revisándose periódicamente, los cables deben de soportar una tensión nominal mínima de 440 V.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Cuando se pase la herramienta de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada, y a ser posible, dejarla en el suelo para que el otro la coja, y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes, o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya la posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

EXPEDIENTES DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
07330/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m. para evitar el riesgo por alto nivel acústico.

Si se sobrepasaran los niveles máximos permitidos de presión sonora, se emplearán protectores auditivos.

- Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas por combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de una atmósfera tóxica. Se prohíbe el uso de máquinas a personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo (se guardarán en almacén).

- Se reemplazarán los elementos de corte y punteros que no están en buen estado de conservación, o presenten golpes o fisuras.

- Las herramientas se conectarán a un cuadro eléctrico montado por un instalador cualificado, que comprenda, como mínimo un interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivos de protección contra intensidades.

- Se prohíben las conexiones a cables pelados.

- Si una herramienta eléctrica ha sufrido un golpe o se ha visto afectada por la humedad o productos químicos, no deberá utilizarse, sino que se llamará al electricista para su revisión.

- Las herramientas eléctricas deben ser revisadas por un especialista al menos una vez cada seis meses, aunque no existan anomalías visibles.

- Si fuese necesario transportar las máquinas mediante aparatos elevadores, el transporte aéreo se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente para evitar el riesgo de caída de la carga.



- Las máquinas en situación de avería, se paralizarán inmediatamente quedando señalizada mediante una señal de peligro con una leyenda "No conectar, equipo (o máquina) averiada".
  - La máquina-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
  - La máquina-herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos, estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
  - En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, la máquina- herramienta con producción de polvo se utilizará en vía húmeda, para evitar la formación de atmósferas nocivas y a sotavento. Cuando esto no sea posible, se utilizará protección respiratoria.
  - Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:
    - Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
    - Protectores auditivos
    - Guantes de protección.
    - Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
    - Mascarilla autofiltrante (si fuera necesario).
- Minidumper:
- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha despacio y evitando frenazos bruscos.
  - Deberá prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos.
  - Deberá prohibirse circular por taludes.

 INURBI DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
0300/1801	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance de la máquina más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.
- Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor.
- El conductor de la máquina será persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente.
- No se permitirá el transporte de operarios sobre la máquina, manejándolo únicamente el conductor.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- Se deberán mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.
- Deberá de poseer de pórtico de seguridad que proteja el puesto del conductor así como de cinturón de seguridad de amarre al propio vehículo.
- Se deberá comprobar que la máquina esté bien compensada por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado.
- El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.
- La máquina deberá disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.
- Traje de aguas.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.

Compresor:

- Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m.
- Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.
- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

 <p>GOBIERNO DE ANDALUCÍA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA</p>	
Expediente	Fecha
0735/18/01	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo resistente.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
07/000/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

- Se deben proteger las mangueras contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o similar. No es recomendable esperar que la manguera se sostenga por si misma en un trecho largo.

- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón, en caso que aparezcan desgastadas o agrietadas, se desecharán. Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

- El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

- Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca y sobre caminos y viales de obra o públicos.

- Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de ventilación forzada.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

· Casco de seguridad (si existe el riesgo de golpes en la cabeza).

· Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).

· Gafas antiproyecciones.

· Guantes de lona y serraje.

· Ropa de trabajo.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

Pisones neumáticos:

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar el pisón en avance frontal, evitar los desplazamientos laterales.
- Regar la zona a aplanar, o usar una mascarilla de filtro recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilizar protecciones auditivas.
- Utilizar calzado con la puntera reforzada.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta

maquinaria son:

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio

Maquinaria para soldadura eléctrica y oxicorte:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de

 <p>INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<h1>VISADO</h1>	

protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco reflectante.

- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.

- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina.

- Las labores de mantenimiento se realizarán tomando las debidas precauciones.

- Sustituir piezas gastadas o deformadas.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de esta maquinaria son:

· Mono de trabajo de color vivo (amarillo).

· Casco de seguridad.

· Guantes de protección.

· Botas de seguridad.

· Pantallas faciales.

· Mandil, polainas y gafas soldador.

· Protección respiratoria.

### **Medios auxiliares y herramientas de mano**

Eslingas y estrobos:

- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima.

Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

- Evítese la formación de cocas.

SECRETARÍA DE OBRAS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar. (Ver Planos Medios Auxiliares).
- Elíjase cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se protegerán las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.
- Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas.
- No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.
- El almacenaje se realizará en lugares secos, al abrigo de la intemperie.
- Para el almacenamiento de cables se observarán las recomendaciones del fabricante.
- Las cuerdas se secarán antes de su almacenamiento.
- Todos los elementos de manutención se almacenarán de forma que no estén en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas, y se encuentran suficientemente lejos de productos corrosivos.
- Los finales de cables en anillos estarán hechos con el número de sujetacables apropiado y posee guarda-cabos.

AMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
07530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Se cepillarán y engrasarán periódicamente, mediante lubricantes recomendados por el fabricante.
  - Cada accesorio de elevación llevará su identificación
    - Identificación del fabricante.
    - Especificación del material cuando para la compatibilidad dimensional se precise de esta formación.
    - Carga máxima de utilización (CMU).
    - Marcado "CE".
  - Se colgarán de soportes adecuados.
  - Comprobaciones:
    - Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
    - Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
    - A continuación se transcribe lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:
      - Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
      - Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
      - Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente.
- También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

INURBI DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Cuerdas:

- El diámetro será mayor a 4 mm.
- Si se precisan cuerdas de seguridad, éstas no son de cáñamo.
- En caso de ser cuerdas de fibra sintética (poliamida, poliéster, polipropileno, polietileno) se cumplirán las instrucciones de mantenimiento:

Almacenar a temperatura inferior a 60 °C.

Evitar inútiles exposiciones a la luz.

Evitar el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.

Una cuerda utilizada en un equipo anticaidas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no se utiliza de nuevo.

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no tienen nudo alguno (se permiten anillos terminales).

Se protegen las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos.

Eslingas planas de banda textil:

No se utilizan en lugares donde existan temperaturas elevadas o riesgo de contacto con productos químicos.

Se verifican antes de cada puesta en servicio.

Cables metálicos:

- Se tienen en cuenta los diámetros mínimos para el enrollamiento

o doblado de los cables:

- El diámetro de los tambores a izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

- Se examinarán periódicamente.



Cadenas:

- Estará marcado un eslabón cada dos metros de longitud aproximadamente con una letra (O,A,B,C) que designa la calidad de la cadena, seguida de la letra T, si la cadena ha sido sometida a tratamiento térmico.

Eslingas y aparejos:

- Se calcula la carga de trabajo para eslingas de varios ramales en función del ángulo que forman.

Los cables de dos ramales de eslingas distintas no se cruzan sobre el gancho de sujeción.

- Si el ángulo de dos ramales sobrepasa los 90º, deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales (pórticos).
- Estará indicada la carga de trabajo de las argollas por el fabricante.
- En los ganchos, se previene el desenganche por un gancho de seguridad u otro dispositivo.
- Los ganchos estarán en buen estado.
- En los ejes transversales o pórticos, se indica su capacidad de carga en el cuerpo de los mismos.
- Los equipos de protección individual relativos al manejo de estos medios

son:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

Escaleras:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permita otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en los puntos de apoyos sólidos y estables.
- Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supera los 3.5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.
- Las escaleras de mano no pueden utilizarse por dos personas simultáneamente.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Es necesario revisar periódicamente la escalera de mano.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de construcción improvisada.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar

 <p>INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

- Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.

- El ascenso y descenso y los trabajos desde escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones.

- El transporte de una carga a mano por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.

- No se pueden utilizar escaleras acabadas de pintar.

- No se puede utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.

- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.

- Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su corrosión.

- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.

- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema anti abertura.

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- Normas de uso y mantenimiento:

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a

niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras

sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. En la base se

dispondrán elementos antideslizantes.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de

apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga riesgo de

 <p>GOBIERNO DE ANDALUCÍA DEPARTAMENTO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

caída, por rotura o desplazamiento.

Utilizar ambas manos para subir y bajar

La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.

- No se puede utilizar escaleras como pasarelas.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior,  $1/4$  de la longitud del larguero entre apoyos o lo que es lo mismo formando un ángulo de  $75^\circ$  respecto a la horizontal.
- Tiene que sobre pasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Para utilizar las escaleras es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la escalera.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o peso

 CONSEJO ANDALUZ DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
673307 R/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

importantes.

- No mover la escalera cuando haya un trabajador.
- En las escaleras de tijera el trabajador no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar con escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.
- Las escaleras compuestas por varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos

Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tiene que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.

- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; el transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos.

La parte delantera de la escalera deberá llevarse baja. En presencia de líneas eléctricas aéreas, extremar precauciones con la parte trasera.

- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

 GOBIERNO DE ANDALUCÍA DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
01500/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Las escaleras portátiles deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.
  - Cuando no se usen, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc...
  - Las escaleras de mano se colocarán siempre apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
  - Las escaleras de mano se colocarán fuera de las zonas de paso, o se limitarán o acotaran éstas.
  - Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
  - Los equipos de protección individual relativos al manejo de estos medios son:
    - Casco de seguridad.
    - Botas de seguridad.
    - Botas de goma o P.V.C.
    - Calzado antideslizante.
    - Ropa de trabajo.
    - Arnés de seguridad
- Herramientas manuales:
- Herramientas de corte:
    - Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
3730/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

VISADO

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujeto.

- Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.
  - Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.
  - Durante el corte y manipulación de las madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.
  - Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.
  - En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
  - Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.
- Herramientas de percusión:
- Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.
  - Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.
  - Es obligatorio la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
0133014/61	SEVILLA 27/04/2018

VISADO

- Herramientas punzantes:

· Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y

filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

· Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijado.

· La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

· Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajadas o fisuras.

· Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

· Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

· No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

· No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

· La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

· No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

· Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
35541R/61	SEVILLA 27/04/2018
VISTADO	

adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

- Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

- Los equipos de protección individual relativos al manejo de estos medios son:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

### 7 Instalaciones de higiene y bienestar

En base al número máximo de personas en obra, se dispondrán en obra las instalaciones que se detallan en el presente apartado.

Los locales y servicios para higiene y bienestar que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

Las instalaciones que serán necesarias durante la ejecución de las obras objeto del presente proyecto serán las siguientes

#### 7.1 Botiquín de primeros auxilios

El contenido mínimo de un botiquín de primeros auxilios será:

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- 1 frasco de agua oxigenada.
- 1 frasco de alcohol de 96º.
- 1 frasco de tintura de yodo.
- 1 frasco de mercromina.
- 1 frasco de amoníaco.
- 1 caja de gasa estéril ("linitul", "apósitos", y similares).
- 1 caja de algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa de guantes esterilizados.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos auto adhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

Se sugiere un armario conteniendo lo anterior como instalación fija que provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

### 7.2 Aseos

Se dispone que los trabajadores asignados a la obra podrán hacer uso de los aseos existentes en el restaurante por lo que no se prevé la instalación de aseos portátiles en obra

### 7.3 Comedores

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
330011451	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Se dispone que los trabajadores asignados a la obra podrán hacer uso de las mesas y sillas existentes en el restaurante por lo que no se prevé la instalación de sala destinada a comedor

#### **7.4 Vestuarios**

Se habilitará en una sala de a zona del restaurante lo siguiente:

- 1 taquilla guardarropa por cada trabajador.
- Bancos o sillas.
- Perchas para colgar la ropa.

#### **8 Servicios de asistencia médica**

Los centros hospitalarios más cercanos es:

Centro de Salud de Almuñecar. Tel: 902506060

Hospital comarcal de la Axarquía (Velez-Málaga). Tel: 951 06 70 00

#### **9 Señalización en materia de seguridad y salud**

Es necesario establecer un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

Deberán señalizarse las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, sobre "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo". En la presente obra la señalización será necesaria en:

- Accesos a la obra:
- Uso obligatorio de equipos de protección individual.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.
- Circulación por el interior de la zona de obra:
- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.
- Se emplearán señalistas.
- Circulaciones verticales:
- Código de señales - maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.
- Lugares de trabajo (tajos):
- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Obligación de uso de equipos de protección individual.
- Acotación de la zona de trabajo

## 10 Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la 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, que no podrá implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

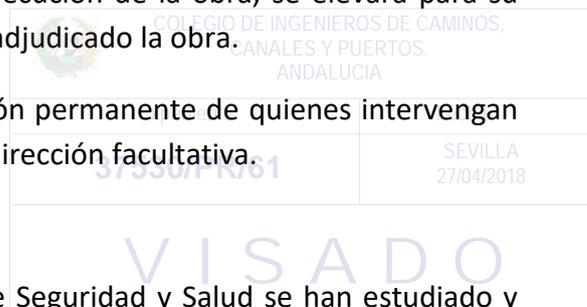
La propuesta de alternativas de los Planes de Seguridad y Salud respecto al Estudio, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar la disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio.

Dicho Plan, antes del inicio de la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

## 11 Conclusiones

En la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han estudiado y especificado los riesgos más frecuentes que el desarrollo de las obras del presente



anteproyecto pueden llevar consigo. Del mismo modo se han descrito las medidas preventivas a adoptarse para dichos trabajos.

Cabe necesario resaltar por parte del Autor del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud que en el apartado relativo a la Identificación de Riesgos, éstos no se han diferenciado entre eliminables y no eliminables atendiendo a los siguientes criterios:

- Los estudios sobre la siniestralidad en las obras civiles denotan que un gran porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.
- Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, se ha considerado que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente ninguno de los riesgos que se estiman puedan aparecer.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener las medidas de protección previstas con el fin de dotar del mayor rigor posible a la aplicación de la seguridad durante las obras, se ha adjudicado a todos los riesgos previstos la consideración de no eliminables.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

### 1.2.9.- CALIFICACION AMBIENTAL

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## 1.1.9.-CALIFICACIÓN AMBIENTAL

### ÍNDICE

#### MEMORIA

1. Introducción.
2. Objeto y características generales de la actuación.
3. Posibles afecciones derivadas de la actuación.
4. Posibles residuos y emisiones derivadas de la actuación.
5. Incidencia de la actuación y medidas correctoras.
  - 5.1. Medio Natural.
  - 5.2. Medio Socioeconómico y cultural.
6. Normativa Vigente.
7. Seguimiento y Control

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El presente informe se redacta en cumplimiento de la normativa ambiental vigente en la Comunidad Autónoma de Andalucía, según lo dispuesto en la Ley 7/07, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de La Calidad Ambiental.

En este informe recogemos los aspectos más importantes, tanto desde el punto de vista del medio natural (agua, aire, suelo, paisaje, flora y fauna), como del medio socioeconómico y cultural (usos del territorio, valores estéticos y de interés humano, salud y seguridad, e infraestructuras), de las acciones previstas durante las fases de construcción y funcionamiento de la estación depuradora de aguas residuales del restaurante La Barraca.

## 2.- OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN.

El objeto principal de la actuación proyectada es la mejora en la calidad de los vertidos de aguas residuales, procedentes del restaurante, mediante la depuración de las citadas aguas, previo a su vertido a zanja de infiltración.

Las obras que forman parte del presente proyecto son las siguientes:

Las obras comenzarán con la extracción de los depósitos de PEAD y limpieza del foso , demolición y movimiento de tierras necesario para adecuar las zonas donde posteriormente se ubicaran los equipos contemplados en el proyecto.

Posteriormente se procederá al replanteo en planta del recinto donde se ubicará la hornacina de soplantes , así como el montaje de los diferentes equipos de depuración previstos.

Igualmente se replantearán los tramos de conducción de interconexión de los mismos.

Posteriormente se continuará con la ejecución de las zanjas para los colectores de saneamiento proyectados, según el replanteo realizado y teniendo en consideración las cotas indicadas en los planos de detalle, una vez conocido el perfil de las tuberías enterradas actualmente.

Se continuarán con los trabajos de acondicionamiento de la parcela y posteriormente se iniciarán los trabajos de excavación para la solera donde se ubicará el reactor biológico.

Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## Seguridad y salud.

Asimismo se dispondrán los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales necesarios para delimitar claramente el ámbito de las obras evitando en todo momento el posible peligro generado por la interacción de la maquinaria de obra con los usuarios de la misma, tanto vehículos como personas.

Se ha previsto la Seguridad y Salud durante el transcurso de las obras mediante el preceptivo Estudio Básico de Seguridad y Salud en el anejo correspondiente.

### 3.- POSIBLES AFECCIONES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN.

Las actuaciones a realizar que pueden ser susceptibles de impacto ambiental, son las siguientes:

#### a) *En la fase de construcción.*

- Movimiento de tierras.
- Zanjas y pozos para alojamiento de tuberías.
- Depósito de materiales y escombros.
- Utilización de materiales de préstamos.

#### b) *En la fase de explotación.*

- Modificación del paisaje.
- Vertido de aguas residuales mediante infiltración al terreno.

### 4.- POSIBLES RESIDUOS Y EMISIONES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN.

La actuación, por su naturaleza de tratamiento de aguas residuales, producirá los siguientes residuos y emisiones:

- Aguas residuales depuradas al terreno.
- Olores.
- Residuos sólidos.(fangos).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018

Los residuos que se puedan producir durante la fase de construcción, serán únicamente desechos procedentes de la excavación y restos de materiales utilizados en la construcción (hormigón, madera de encofrado, tuberías...). Estos residuos deberán eliminarse mediante traslado a vertederos legalmente autorizados. Por otra

parte, el conductor deberá minimizar las emisiones de polvo, gases de combustión y ruidos mediante riegos y el uso de maquinaria adecuada.

## 5.- INCIDENCIA DE LA ACTUACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS.

### 5.1. Medio natural.

#### a) Aire.

La calidad del aire no se va a ver afectada por la realización de éste proyecto.

Durante la fase de construcción se podrían producir emisiones de polvo por el movimiento de tierras, que deberán ser corregidas mediante los oportunos riegos, y vertidos provisionales al cauce para proceder a la conexión del saneamiento a la planta una vez terminada

En la fase de funcionamiento de planta, no es previsible que se produzcan emisiones a la atmósfera, salvo los olores propios de este tipo de plantas, que se evitarán con el adecuado mantenimiento de ésta. No obstante, la planta está suficientemente alejada de la población como para producir efectos negativos.

#### b) Agua.

Teniendo en cuenta que este proyecto es una actuación para corregir la actual situación de vertido incontrolado y no tratado, podemos decir que el cauce no se verá afectado, salvo positivamente, por esta actuación.

Durante la fase de realización, no se van a afectar de ningún modo las aguas ni su calidad.

Durante la fase de utilización de las infraestructuras previstas, el agua mejorará radicalmente su calidad, al eliminarse el vertido de aguas residuales con la baja calidad actual, y conseguir la actuación, un vertido de las adecuadas características de contaminación previstas en la ley.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

**c) Suelo.**

Las actuaciones, suponen la modificación de los suelos actuales, aunque sin alteraciones sustanciales. Por un lado se realiza una modificación de las rasantes actuales y, por otro, un cambio en los usos de éstos.

Las alteraciones en los suelos durante las fases de movimiento de tierras y excavación en zanjas y pozos, se eliminarán tan pronto se termine cada fase, dejando los terrenos en su estado actual.

**d) Flora.**

La zona no presenta ninguna flora que se pueda ver afectada al realizarse sobre un terreno destinado al aparcamiento de vehículos. En cuanto a la flora arbórea que pueda existir alrededor de las actuaciones, se tendrá el máximo respeto y se conservará íntegramente, modificando si es necesario el trazado de las conducciones.

**e) Fauna.**

El impacto sobre la fauna es nulo, al no incidir de manera negativa en el hábitat actual.

El vertido, al ser mínimo y en unas adecuadas condiciones de calidad, no es susceptible de producir efectos negativos sobre la fauna.

**5.2. Medio socioeconómico y cultural.****a) Usos del territorio.**

Dado que la infraestructura que se realiza supone un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos (posible reutilización de las aguas depuradas), las obras producirán un efecto beneficioso para que se puedan seguir manteniendo el actual uso de restauración de forma sostenible

**b) Valores estéticos y de interés humano.**

Las actuaciones previstas suponen una modificación sustancial de la actual apariencia estética de la zona, al eliminar el vertido de aguas sucias en una zona especialmente sensible desde este punto de vista. Por otro lado la actuación evitará los riesgos higiénicos de la situación actual al realizar un vertido subterráneo y adecuadamente tratado.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37330/1861	27/04/2018
VISADO	

### c) Economía local.

Al tratarse la actividad de un restaurante en la que se genera puestos de trabajos locales, tanto en la propia explotación, como en la asignación de recursos para una sostenibilidad ambiental de este servicio se considera positivo.

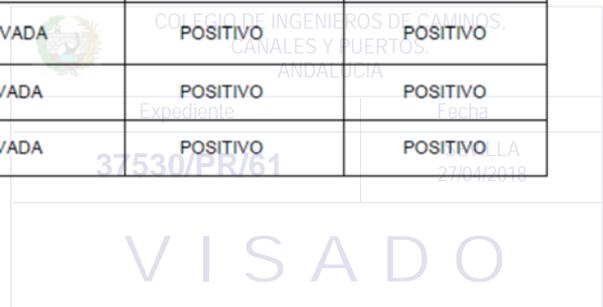
### d) Servicios e infraestructuras.

Al producirse una mejora de las infraestructuras actuales, el efecto es beneficioso en este aspecto.

## 5.3. Valoración global.

En la siguiente tabla, se indican los efectos susceptibles de producirse en cada uno de los factores ambientales, así como el efecto previsible después de aplicados las medidas correctoras propuestas

	FACTORES	INTENSIDAD	IMPACTO	EFFECTO CORREGIDO
MEDIO NATURAL	AIRE	BAJA	NEGATIVO	INDIFERENTE
	AGUA	ELEVADA	POSITIVO	POSITIVO
	SUELO	BAJA	NEGATIVO	POSITIVO
	PAISAJE	BAJA	INDIFERENTE	INDIFERENTE
	FLORA	BAJA	INDIFERENTE	INDIFERENTE
	FAUNA	BAJA	INDIFERENTE	POSITIVO
MEDIOS SOCIO-ECONÓMICOS	USOS DEL TERRITORIO	ELEVADA	POSITIVO	POSITIVO
	VALORES ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	ELEVADA	POSITIVO	POSITIVO
	ECONOMÍA LOCAL	ELEVADA	POSITIVO	POSITIVO
	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	ELEVADA	POSITIVO	POSITIVO



**Consideramos por lo tanto que el impacto ambiental del presente proyecto, es positivo.**

**6.- NORMATIVA VIGENTE.**

El presente informe se realiza en cumplimiento de la normativa medioambiental vigente, contemplada en el anexo adjunto a continuación.

**ANEXO**

**RELACION DE NORMATIVA AMBIENTAL**

• **Normativa Europea:**

- Directiva 2014/52/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

Directiva 2001/42/CE relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

• **Normativa Estatal:**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- RDL 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

• **Normativa Andaluza:**

- GICA: Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- AAI: Decreto 5/2012 por el que se regula la Autorización ambiental Integrada.
- AAU: Decreto 356/2010 por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada.
- CA: Decreto 297/1995 Reglamento de Calificación Ambiental.
- CA-DR: Decreto 1/2016 donde se regula la Calificación Ambiental por declaración responsable.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## 7.- SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Para evitar la existencia de impactos negativos durante la ejecución de las obras, la dirección de las mismas se asegurará que se realicen las labores siguientes:

- Eliminación de escombros y desechos con la máxima celeridad posible.
- Control de que el vertido se realice en vertederos legalmente autorizados.
- Control de la procedencia de los préstamos, que deberá ser de zonas debidamente autorizadas.
- Control riguroso de las excavaciones para evitar el daño a cultivos y construcciones cercanas a las obras.
- Prever las condiciones de drenaje suficiente durante las obras y al finalizar las mismas, para que no se produzcan estancamiento de agua ni erosiones innecesarias.

Por último, será necesario el buen mantenimiento de la planta y el control de calidad del efluente de la misma, para evitar la existencia de impactos negativos durante la utilización de las infraestructuras. Estas acciones son competencias del promotor CANTARRIJAN S.L., que se compromete a la gestión y mantenimiento de la planta.

Jaén, 17 de Enero de 2018

INURBI INGENIEROS CONSULTORES SL

El Ingeniero autor del Proyecto



Fdo: Martín Ochoa Esteban  
ICCP

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

PROYECTO DE CAMINOS, PUERTOS,	
Fecha	SEVILLA 27/04/2018
	DO



RESTAURANTE LA BARRACA



INURBI INGENIEROS  
CONSULTORES SL

PROYECTO DE E.D.A.R. EN RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)

SITUACIÓN

FECHA  
ENERO 2018

PLANO **01**

ESCALA

ING. AUTOR DEL PROYECTO:

MARTIN OCHOA ESTEBAN

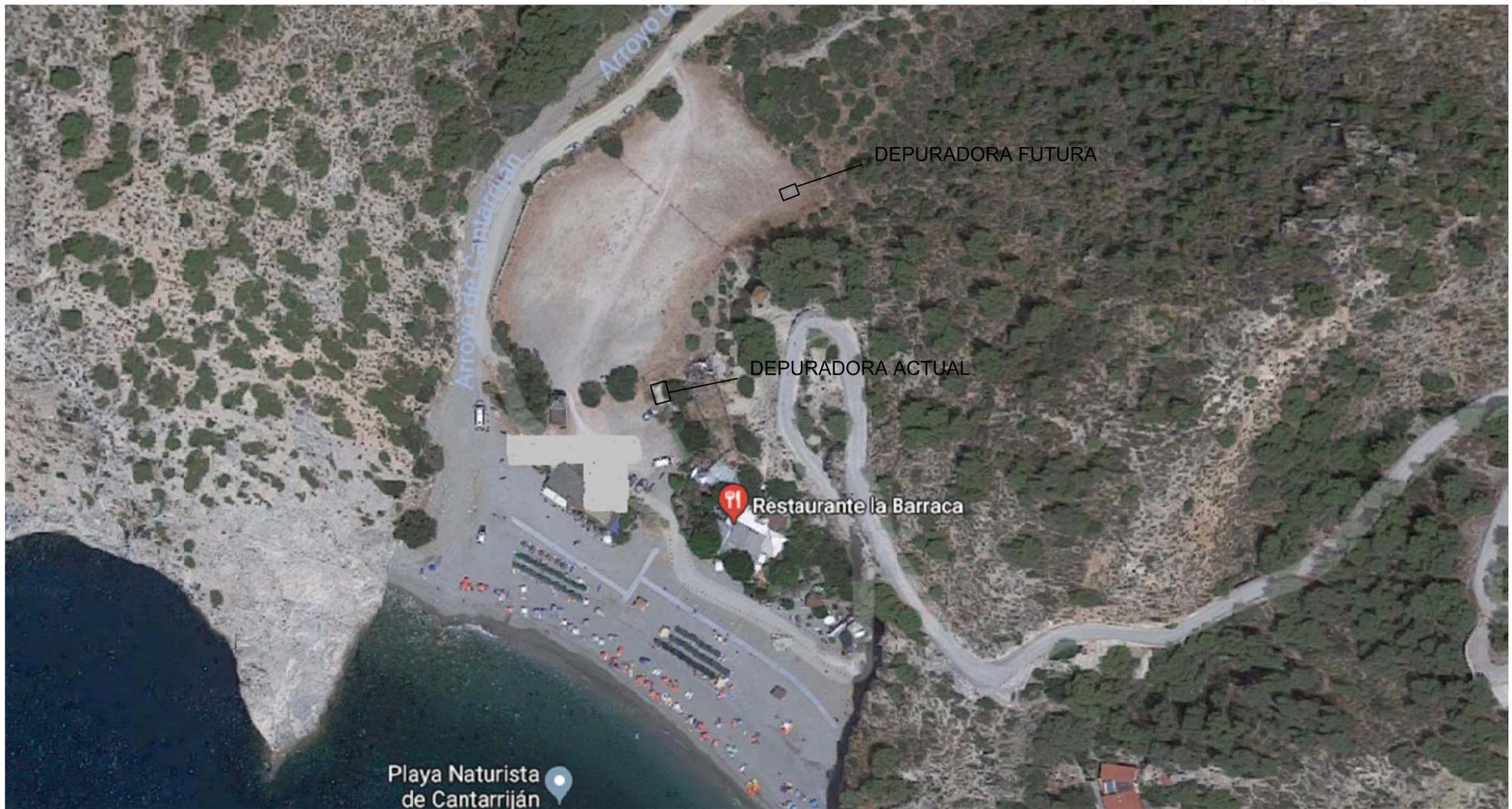
DE

= +

PLANO REALIZADO PARA:

CANTARRIJAN S.L.

LA	318
----	-----



**INURBI INGENIEROS  
CONSULTORES SL**

PROYECTO DE E.D.A.R. EN RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)

**EMPLAZAMIENTO**

FECHA  
ENERO 2018

PLANO **02**

ESCALA

ING. AUTOR DEL PROYECTO:

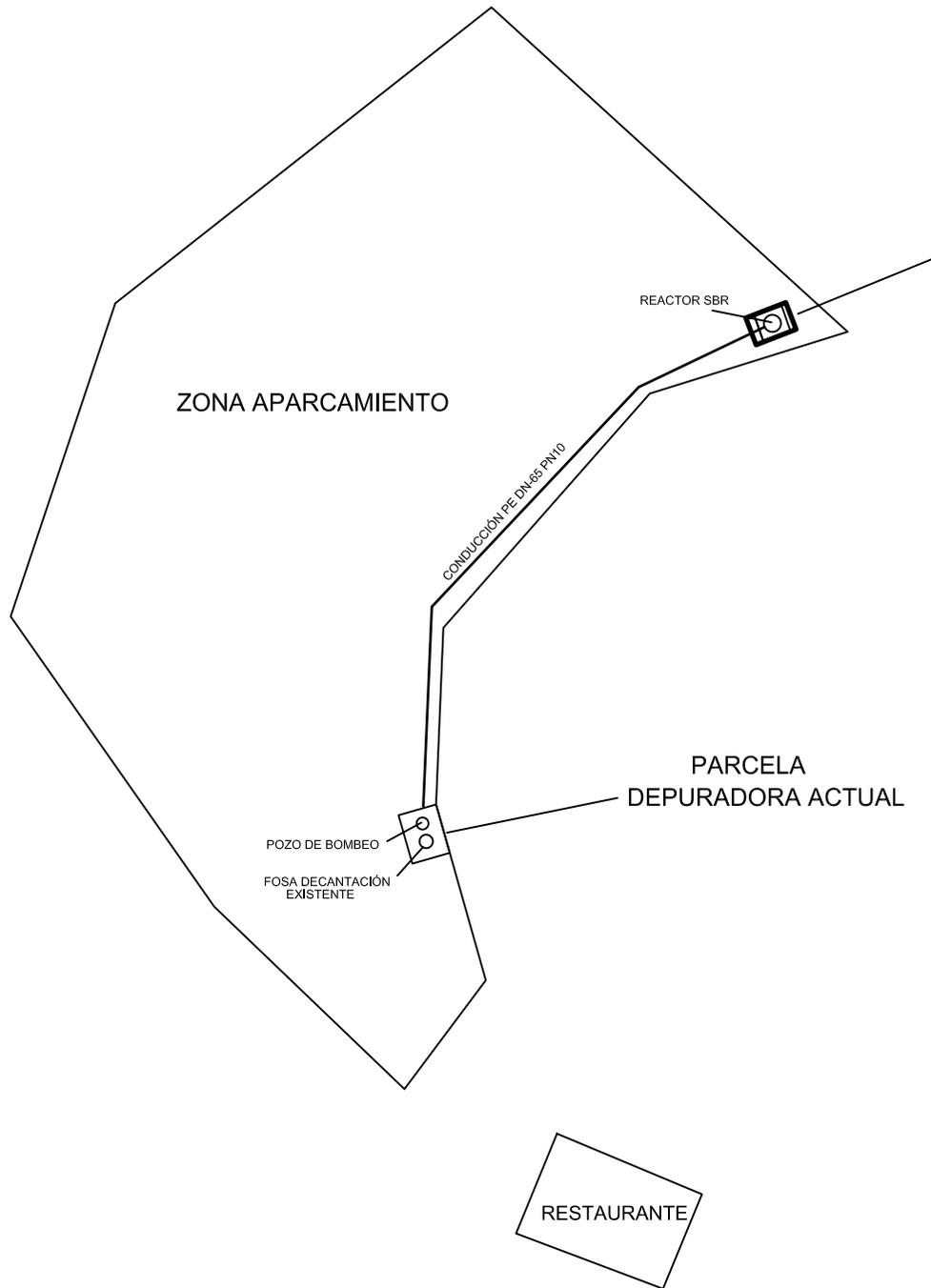
MARTIN OCHOA ESTEBAN

DE

= +

PLANO REALIZADO PARA:

**CANTARRIJAN S.L.**

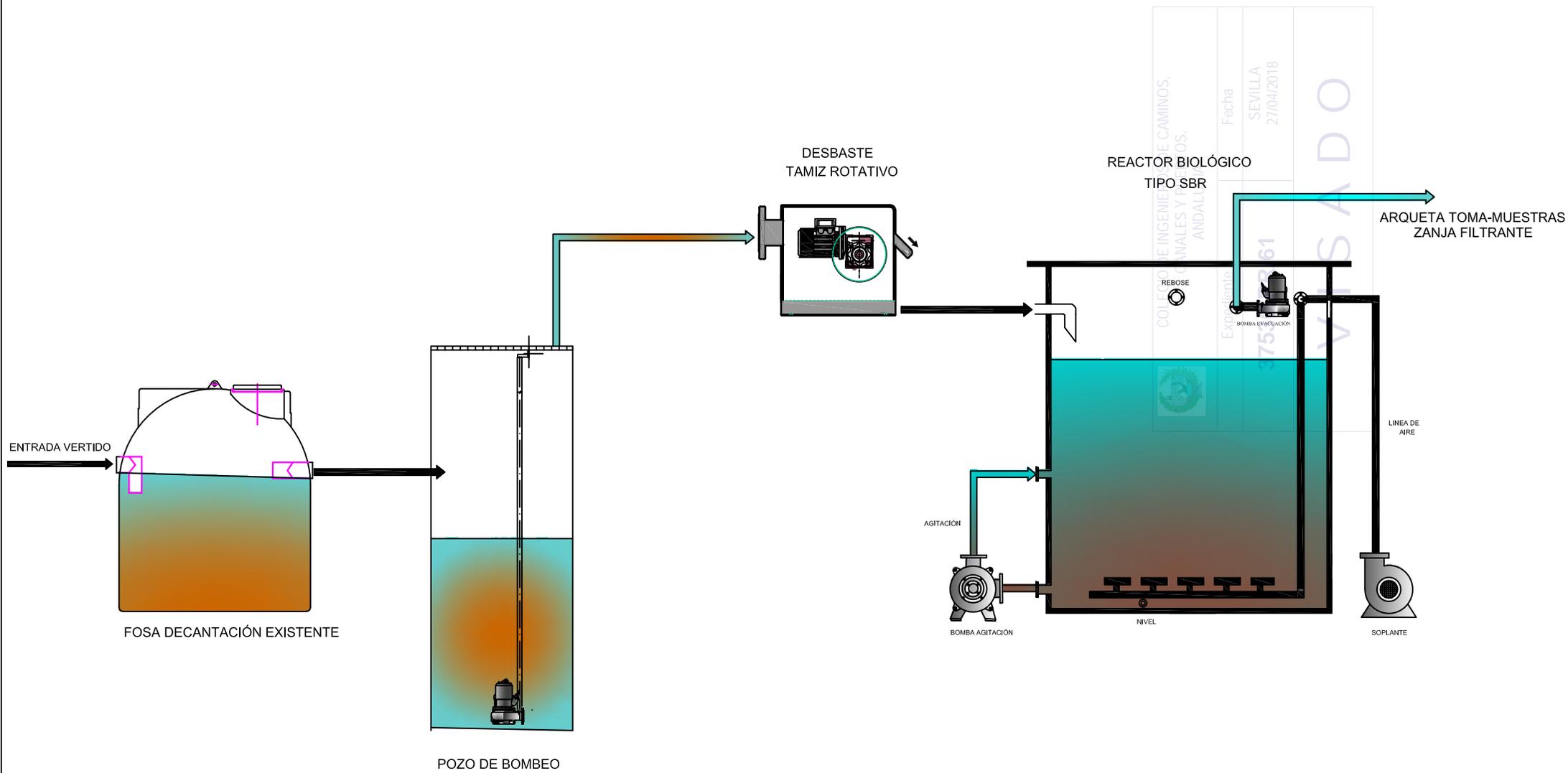


 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCÍA	Expediente	Fecha
	<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO		

PARCELA DEPURADORA FUTURA

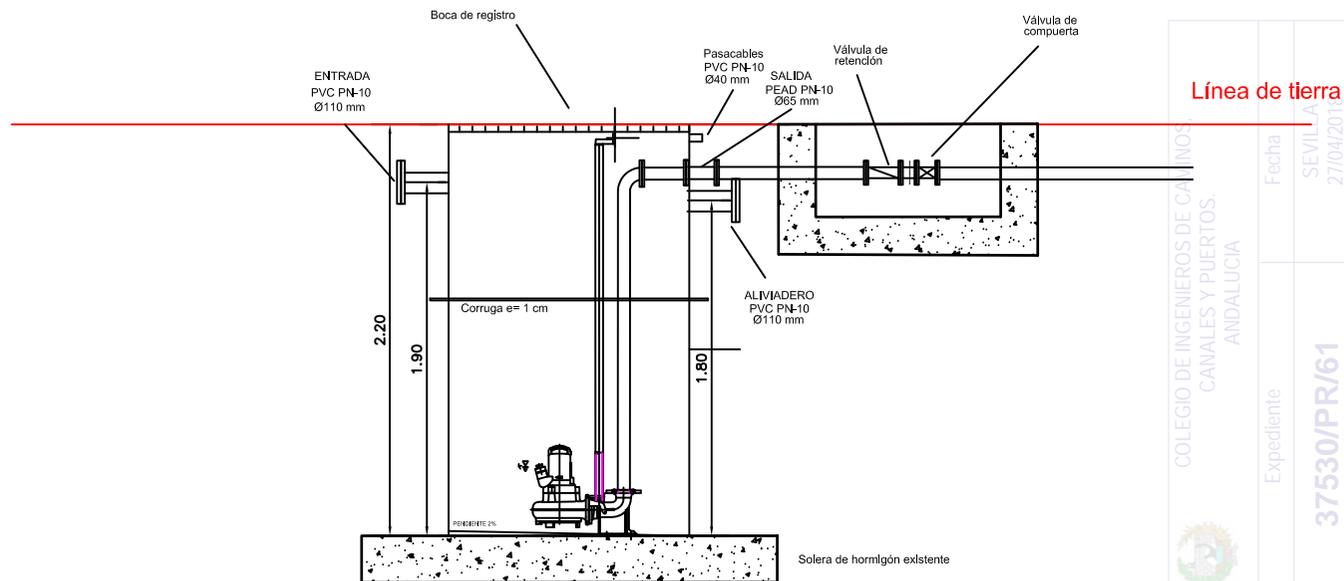
PARCELA DEPURADORA ACTUAL

RESTAURANTE



COLLECCIÓN DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
 COLLECCIÓN DE INGENIEROS DE ANÁLISIS Y PERITOS,  
 ANDALUCÍA  
 Fecha: SEVILLA 27/04/2018  
 Exp. nº: 375/18/61  
 VISADO

	<b>INURBI INGENIEROS CONSULTORES SL</b>	<b>PROYECTO DE E.D.A.R. EN RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)</b>	PLANO <b>04</b>	ING. AUTOR DEL PROYECTO:	DE	PLANO REALIZADO PARA:
	<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	FECHA ENERO 2018	ESCALA	MARTIN OCHOA ESTEBAN	= +	<b>CANTARRIJAN S.L.</b>

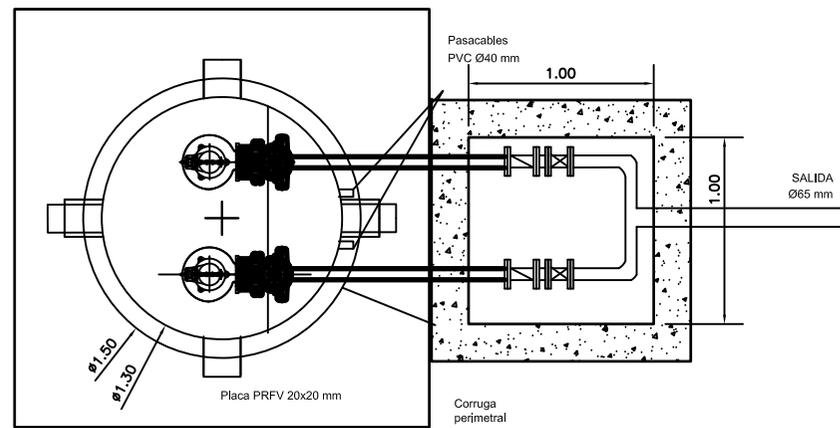


COLEGIO DE INGENIEROS DE CANTABRIA  
CANALES Y PUERTOS,  
ANDALUCIA

Expediente  
**37530/PR/61**

Fecha  
SEVILLA  
27/04/2018

**VISADO**



**INURBI INGENIEROS  
CONSULTORES SL**

PROYECTO DE E.D.A.R. EN RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)

POZO DE BOMBEO

FECHA  
ENERO 2018

PLANO **05**

ESCALA

ING. AUTOR DEL PROYECTO:

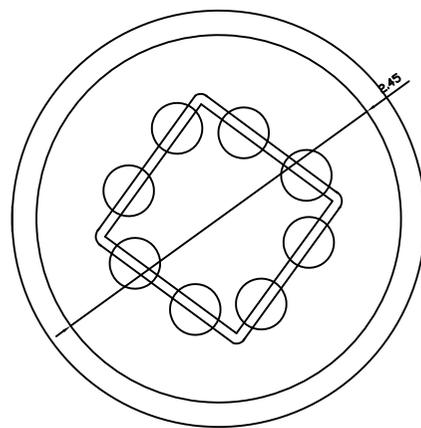
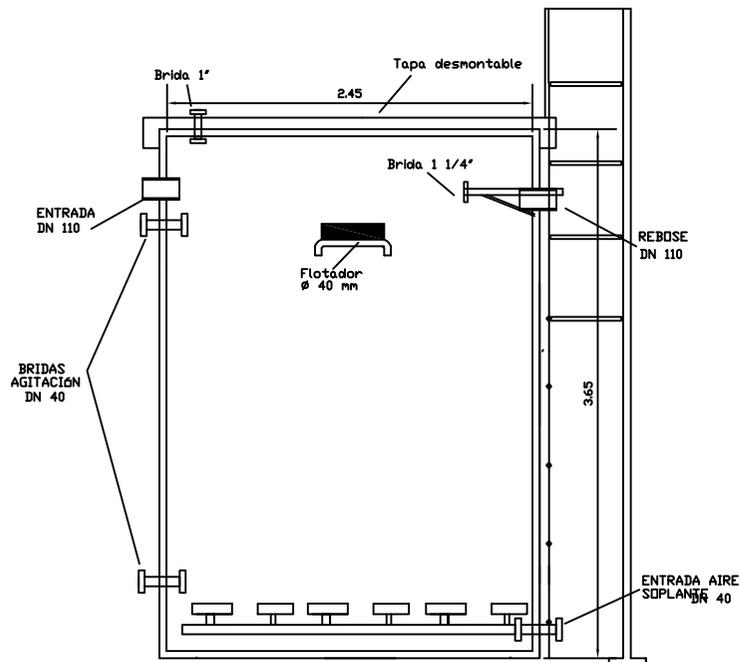
MARTIN OCHOA ESTEBAN

DE

= +

PLANO REALIZADO PARA:

**CANTARRIJAN S.L.**



 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCÍA	Expediente	Fecha
	37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO		

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

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

**DOCUMENTO NÚM. 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

**ÍNDICE:**

**CAPÍTULO I.- Descripción de las obras, plazos de ejecución y prescripciones no contenidas en los restantes capítulos.**

**CAPÍTULO II.- Condiciones que deben reunir los materiales.**

**CAPÍTULO III.- Ejecución de las obras.**

**CAPÍTULO IV.- Medición y abono de las obras.**

**CAPÍTULO V.- Otras prescripciones.**

**CAPÍTULO VI.- Conclusiones.**

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## **CAPÍTULO I.**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZOS DE EJECUCIÓN Y PRESCRIPCIONES NO CONTENIDAS EN LOS RESTANTES CAPÍTULOS.**

#### **ARTICULO 1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares, tienen por objeto definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto de "***E.D.A.R. del restaurante La Barraca (La Herradura)***". También regirán el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirva de base para la contratación de las obras así como los Pliegos, Instrucciones y Normas que se citan en el Artículo 1.3. del presente pliego.

#### **ARTICULO 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Los criterios generales que se han adoptado en el presente proyecto están encaminados al acondicionamiento y remodelación de la E.D.A.R. existente y la mejora de las instalaciones y equipamiento con nuevos equipos de depuración para tratar los vertidos correspondientes a las aguas residuales procedentes del restaurante La Barraca para su vertido mediante zanja de infiltración en el terreno en condiciones adecuadas de salubridad.

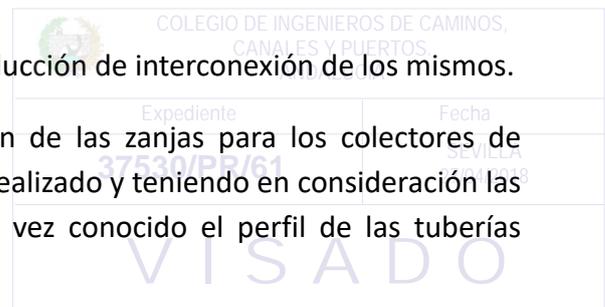
Cabe destacar que para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los criterios y requerimientos expuestos por la empresa promotora de la citada instalación Cantarriján S.L.a través de diversas reuniones y consulta de documentación.

Las obras comenzarán con la extracción de los depósitos de PEAD y limpieza del foso , demolición y movimiento de tierras necesario para adecuar las zonas donde posteriormente se ubicaran los equipos contemplados en el proyecto.

Posteriormente se procederá al replanteo en planta del recinto donde se ubicará la hornacina de soplantes , así como el montaje de los diferentes equipos de depuración previstos.

Igualmente se replantearán los tramos de conducción de interconexión de los mismos.

Posteriormente se continuará con la ejecución de las zanjas para los colectores de saneamiento proyectados, según el replanteo realizado y teniendo en consideración las cotas indicadas en los planos de detalle, una vez conocido el perfil de las tuberías enterradas actualmente.



Se continuarán con los trabajos de acondicionamiento de la parcela y posteriormente se iniciarán los trabajos de excavación para la solera donde se ubicará el reactor biológico.

**ARTICULO 1.3. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.**

Además de las prescripciones técnicas contenidas en el presente pliego, el Contratista deberá cumplir todas las prescripciones oficiales que les afecten, y en particular las siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de prescripciones técnica generales para tuberías de abastecimiento de Agua, aprobado por Orden de 28 de Julio de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) DE 1975, de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, así como sus sucesivas modificaciones, tanto por orden ministerial, como por orden circular.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- En general, todos los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con el tipo de obras objeto de este Proyecto y con los trabajos necesarios para realizarlas, y que se hallen en vigor en el momento de iniciar aquellas.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## CAPÍTULO II.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES.

### 2.1. Procedencia

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista hayan sido previamente aprobadas por el Ingeniero Director de las obras. El Contratista bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales necesarios para la obra o para la producción de los áridos para morteros y hormigones, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen.

El Ingeniero Director, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

INURBT Ingenieros Consultores S.L.	
CANALES Y PUERTOS	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISTADO	

Los materiales extraídos que por su calidad no pudieran utilizarse en la ejecución de las obras, se emplearán para la restauración y suavización de los taludes de las canteras.

Las sucesivas retomas y operaciones de tratamiento y clasificación del material se consideran incluidas en el precio de las unidades.

Si en algún caso se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparadas para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras, antes de su utilización.

Se garantizará la inexistencia de riesgos de inestabilidad de taludes en laderas, así como la integración paisajística en el medio natural.

Todos los gastos originados por el abanclado de las canteras -con objeto de integrarla en el entorno-, medidas de protección y restauración medioambiental subsiguientes, reperfilado de taludes, etc correrán a cargo del Contratista.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## 2.2. **Materiales para terraplenes, pedraplenes y rellenos localizados**

El material a emplear en terraplenes y rellenos localizados se obtendrá de excavaciones o de préstamos autorizados por la Dirección Facultativa.

En general cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a diez (10) cm y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que el 35% en peso.
- Su límite líquido será inferior a 40 (LL < 40).
- La densidad máxima del ensayo de Próctor Normal no será inferior a uno con setenta y cinco (1,750) toneladas por metro cúbico.
- El índice CBR será mayor que 5 (CBR > 5).
- El hinchamiento medio en dicho ensayo será inferior al 2%.
- El contenido en materia orgánica será inferior al 1%.

En los pedraplenes los materiales habrán de cumplir las especificaciones del Artículo 331 del PG3/75.

Todos los rellenos localizados en zanjas y obras de fábrica, serán compactados hasta un grado igual o superior al de los terrenos circundantes, llegando como mínimo a una densidad de 1,75 t/m<sup>3</sup> en el ensayo Próctor Normal.

Las características de las tierras, para su aceptación, se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo los siguientes:

Por cada sitio de procedencia y por cada quinientos (500) metros cúbicos de tierras a emplear:

- Un Ensayo Próctor Normal y CBR
- Un Ensayo de contenido de humedad
- Un Ensayo granulométrico
- Un Ensayo de Límites de Atterberg

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- Un Ensayo de contenido de materia orgánica.

### **2.3. Materiales para relleno de zanjas**

Los materiales a emplear para el relleno de zanjas podrán proceder de las propias excavaciones de la obra, de cantera autorizada o de préstamo propuesto por el Contratista siempre y cuando disponga del correspondiente permiso de extracción de su legítimo dueño. En cualquier caso el lugar de extracción habrá de ser propuesto al Ingeniero Director de las Obras y ser aprobado por éste.

Las condiciones que deberán cumplir los materiales son:

#### **2.3.1.- Material para asiento de tubería**

Las tuberías se apoyarán sobre una cama formada por material de tamaño máximo inferior a veinte (20) milímetros.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7050/53 será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7050/53. El material será no plástico y su equivalente de arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Las características de este material se comprobarán realizando los siguientes ensayos:

- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de equivalente de arena

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

### 2.3.2.- Material para relleno seleccionado

El material a emplear en rellenos seleccionados de zanjas será suelo selección según lo define el PG-3, que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de partícula en la zona de tubería (hasta 15 cm sobre la misma) es de tres centímetros (3 cm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\#0,40 < 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento ( $\#2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor del setenta y cinco por ciento ( $\#0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 Une inferior al veinticinco por ciento ( $\#0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido inferior a treinta (30) ( $LL < 30$ ).
  - Índice de plasticidad menor de diez (10) ( $IP < 10$ ).
  -
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- Un ensayo de Próctor normal
- Un ensayo de contenido de humedad

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISTADO	

- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de límites de Atterberg
- Un ensayo de contenido de materia orgánica

### 2.3.3.- Material para relleno ordinario

El material a emplear para rellenos ordinarios de zanjas será suelo adecuado según la clasificación del PG-3, procedente de excavación o préstamos. Cumplirán las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de partícula es de diez centímetros (10 cm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento (#2<80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 Une inferior al treinta y cinco por ciento (#0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (40) (LL < 40).
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL>30), el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP>4).
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%).
- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO<1%).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- Un ensayo de Próctor normal
- Un ensayo de contenido de humedad
- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de límites de Atterberg
- Un ensayo de contenido de materia orgánica



## **2.4. Áridos para hormigones**

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 de la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

## **2.5. Cemento**

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos RC-97 y el artículo 26º de la EHE. Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en todas las obras del presente Proyecto será del tipo CEM II/A-P 32,5 R.

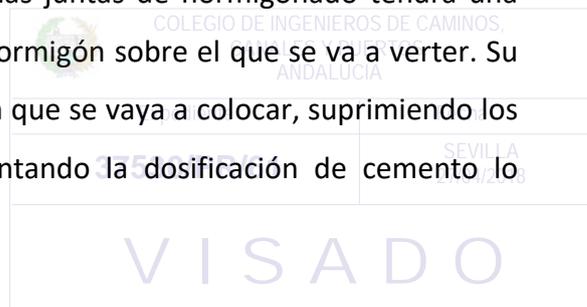
## **2.6. Agua**

El agua utilizada, tanto para el amasado como curado del hormigón en obra, no debe contener ningún elemento dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión, cumpliendo las condiciones recogidas en el Artículo 27º de la EHE.

## **2.7. Morteros**

El mortero empleado para el tratamiento de las juntas de hormigonado tendrá una resistencia como mínimo igual a la exigida al hormigón sobre el que se va a verter. Su composición será la misma que la del hormigón que se vaya a colocar, suprimiendo los áridos de gruesos superior a 5 mm y aumentando la dosificación de cemento lo necesario para obtener la resistencia adecuada.

Esta composición será definida de acuerdo con los ensayos que se realicen con áridos procedentes de la instalación.



## 2.8. Hormigones

### 2.8.1. Composición

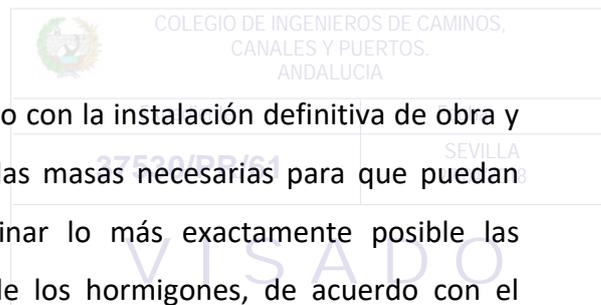
Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 30º de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE).

Los hormigones utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Los hormigones en masa utilizados para limpieza y regularización de la excavación realizada para las obras de fábrica, para refuerzo de conducciones en cruce de caminos, para bancadas, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm<sup>2</sup>. en obra, a los 28 días (HM-20/P/20/IIa).
- Los hormigones armados utilizados en aquellos elementos que no estén en contacto con el agua deberán alcanzar una resistencia característica mínima en obra de 30 N/mm<sup>2</sup>. a los 28 días (HA-30/P/20/IIa).
- Los hormigones armados utilizados en aquellos elementos que estén en contacto con el agua deberán alcanzar una resistencia característica mínima en obra de 30 N/mm<sup>2</sup>. a los 28 días (HA-30/B/20/IV+Qa).

### 2.8.2. Ensayos previos del hormigón

El Contratista está obligado a fabricar a su cargo con la instalación definitiva de obra y antes de comenzar el hormigonado de esta, las masas necesarias para que puedan realizarse los ensayos previos, para determinar lo más exactamente posible las características y condiciones de fabricación de los hormigones, de acuerdo con el artículo 69 de la EHE.



### 2.8.3. Ensayos de control del hormigón

El Contratista está obligado a facilitar a su cargo las muestras para la realización periódica de los ensayos de control, así como su ejecución. La toma de muestras, fabricación, conservación y rotura de probetas, se realizará según las normas UNE 83300, 83301 y 83304.

### 2.8.4. Consistencia

Se atenderá de modo muy especial a mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados por el Director de Obra.

### 2.8.5. Densidad

La densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra no será inferior a dos treinta (2,30) tn/m<sup>3</sup> en ningún caso.

### 2.8.6. Aditivos para el hormigón

Se denomina aditivos para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

Deberá cumplirse con lo especificado en el Art. 29 de la EHE.

Cuando se utilicen aditivos se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida

las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Las características de los aditivos habrán de mantenerse uniformes en todas las partidas que corresponden al suministro para la obra. Dicha uniformidad se comprobará mediante ensayos de laboratorio, sobre muestras tomadas de cada uno de los envíos.

Salvo autorización expresa suficientemente justificada en algún caso especial de la Dirección de Obra, no se emplearán acelerantes de fraguado. De entre estos queda prohibido el empleo de cloruro cálcico y los productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros o sulfitos en zonas de hormigón con armaduras de acero.

El empleo de retardadores de fraguado deberá estar suficientemente justificado, exigiéndose en todo caso la autorización escrita de la Dirección de Obra.

Queda prohibido el empleo de hidrófugos de masa.

### 2.8.7. Fabricación

Los errores medios de 10 pesadas serán inferiores a los valores siguientes:

Cemento	1%
Agua	1%
Arenas y áridos tamaño inferiores a 20 mm.	3%
Áridos de tamaño mayor de 20 mm.	3%

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
37530/PR/61	Fecha SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

Aditivos 2%

**2.9. Maderas**

La madera que se utilice en obra deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos años (2).
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

**2.10. Armaduras**

Las armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase B-500-S. Deberán cumplir el artículo 31º de la vigente Instrucción EHE. El límite elástico característico del acero será de 500 N/mm<sup>2</sup> y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Las barras no presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA</p>	
<p>37530/PR/61</p>	<p>SEVILLA 27/04/2018</p>
<p>VISADO</p>	

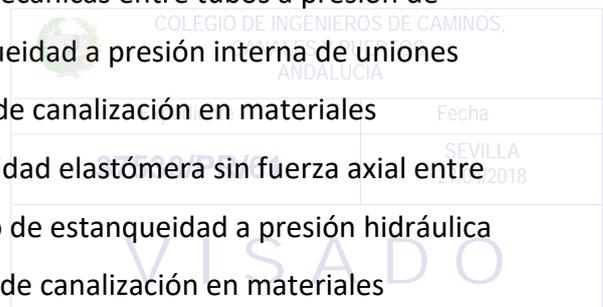
### 2.11. Tubos y accesorios de polietileno

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbón, sin otras adiciones que antioxidantes, estabilizadores o colorantes.

Los tubos, accesorios y piezas especiales de polietileno (PE) destinados a canalizaciones de agua potable con presión deberán cumplir las prescripciones de las Normas UNE-53.131:90.- Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas, características y métodos de ensayo y UNE-53.996 EX:90.- Tubos de polietileno PE 100 para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo y las condiciones fijadas en la Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión.

Las uniones entre los tubos de polietileno por soldadura térmica sin aportación (a tope en tubos lisos o por electrofusión de manguito especial) o mediante accesorios mecánicos (plástico o metálicos, bridas metálica suelta) deberán resistir, sin fugas, una presión hidráulica interior igual a cuatro (4) veces la presión nominal del tubo, durante una hora, por lo menos.

Las uniones con accesorios mecánicos cumplirán las prescripciones de las Normas UNE-EN 712.- Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos a presión y sus accesorios. Método de ensayo de resistencia al desgarro bajo fuerza constante, UNE-EN 713.- Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre tubos a presión de poliolefinas y sus accesorios. Ensayo de estanqueidad a presión interna de uniones sometidas a curvatura, UNE-EN 714.- Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones con junta de estanqueidad elastómera sin fuerza axial entre tubos a presión y accesorios inyectados. Ensayo de estanqueidad a presión hidráulica interior sin fuerza axial, UNE-EN 715.- Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos de diámetro pequeño a presión y sus accesorios. Métodos de ensayo de la estanqueidad a presión



hidráulica interna con fuerza axial y UNE-EN 911.- Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones con junta de estanqueidad elastómera y uniones mecánicas para canalizaciones termoplásticas con presión. Ensayo de estanqueidad a presión hidrostática exterior y Norma DIN 8076.

La unión de la canalización con los aparatos de valvulería (extremos con bridas) se realizará mediante un portabridas de PEAD-PE 100 y bridas de acero al carbono RST-37.2 de dimensiones según Normas DIN 2502/2576 (PN-16/10); taladradas según Norma ISO 2.531. Las arandelas de las junta de bridas serán de EPDM de 3 mm de espesor hasta DN-350 milímetros y de 4 mm de espesor hasta diámetros (DN) de 600 milímetros. Los bullones o tornillos y tuercas de las juntas bridas serán de acero F-114, tratamiento cincado y posterior baño de cromo-níquel (bicromatado), y cumplirán las especificaciones de la Norma DIN 931(tornillos hexagonal media rosca), DIN 933 (tornillos hexagonal rosca total), DIN 934 (tuerca) y DIN 975 (varilla roscada)

Los tubos de polietileno a emplear serán del tipo PE-100 (HDPE), con registro sanitario apto para uso alimentario y dispondrá de certificado de conformidad AENOR.

Los diámetros y presiones de los tubos a emplear serán los indicados en las hojas de planos.

Las características técnicas que han de cumplir los tubos de polietileno de alta densidad serán:

- Resistencia a la presión interna:

a 20°C

a 80°C

a 80°C

- Resistencia a la presión cíclica:

A 20°C

 COLGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
4h a 14,7 MPa	Fecha
170h a 4,6MPa	SEVILLA 27/04/2018
400h a 4,0Mpa/61	
VISADO 500.000 ciclos 0-30Atm.	

sin rotura frágil.

- Fisuración en medio tensioactivo: Resistente a más 48h a 80°C.
- Tensión mín. de rotura a 50años 20°C: 9,6Mpa.
- Tensión servicio a presión nominal: 6,0Mpa.
- Coef. Seguridad en servicio a 20°C: 1,6

Las uniones entre tubos se realizarán con accesorios mecánicos que cumplirán las prescripciones de las Normas UNE-EN 712.

Previo al inicio de la unión definitiva de los tubos se realizarán al menos cinco pruebas para su posterior comprobación de las uniones obtenidas.

Las piezas especiales como codos, tes, etc. serán de polietileno PE-100 del tipo manipulado.

### **2.12. Aceros laminados en perfiles, pletinas y chapas**

Son Normas e Instrucciones aplicables, como complemento de estas prescripciones, en el orden de prioridad que se enumeran, las siguientes:

- CTE DB SE-A
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3
- Normas UNE
- Instrucción EM-62
- Normas DIN

Cualquier material y operación especificada haciendo referencia a una norma determinada o catálogo de fabricante, cumplirá con todas y cada una de las exigencias que se indican en la última edición en vigor. En caso de conflicto entre lo allí indicado y lo que se indique en este Pliego, se cumplirá lo que se indique en este último.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
15365 P-16	SEVILLA
VLSADO	

### **Definición**

Se consideran comprendidos, dentro de la denominación de acero para perfiles laminados y chapas, todos los laminados, aceros comunes al carbono o acero de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martín Siemens, horno eléctrico.

Se utilizarán las siguientes clases de acero, que se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE EN 10025. El acero laminado será el S 275 JR AE275-B en toda la estructura de perfiles, chapas y placas de anclaje.

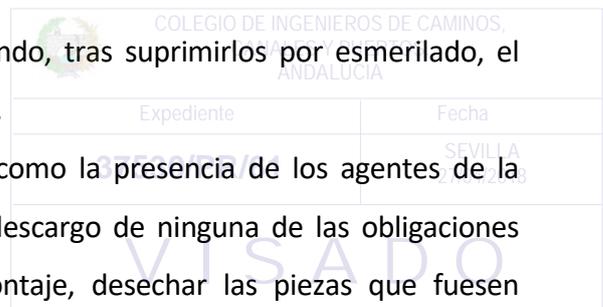
El suministro de los productos se ajustará a las Condiciones Técnicas, establecidas en la Norma UNE EN 10025 en todo lo que no contradiga al presente Pliego. Todas las fuentes de suministro deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

La estructura de acero deberá ser homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados previa aprobación de la Dirección de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, tras suprimirlos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia de los agentes de la Dirección de Obra, no podrán alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose hasta después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.



### **Garantías de los materiales**

El Contratista garantizará las características mecánicas y la composición química de los materiales que utilizará, cumpliendo los requisitos que especifican las Normas UNE EN10025 y UNE 36-080, por medio de los certificados numéricos de garantía de siderurgia para cada chapa a emplear, y en los perfiles laminados por medio de marca de la laminación correspondiente a la calidad citada, previamente al comienzo de la fabricación en taller.

En caso de no existir las garantías precedentes, se realizarán pruebas o ensayos de los materiales. El tipo y frecuencia de estos ensayos y análisis se especifica en los artículos correspondientes de este Pliego o en las Normas que se citan y podrán variarse por la Dirección de Obra si lo juzga necesario, quien en su caso podrá también designar el laboratorio en que se deban realizar dichos ensayos. Los gastos de prueba y ensayo de los materiales serán de cuenta del Contratista; así como los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar. Cuando la Dirección de Obra lo juzgue necesario, realizará los ensayos de los materiales, tengan o no las garantías precedentes; los gastos de estos ensayos serán cargados al Contratista, en caso de resultado no satisfactorio.

### **Ensayos mecánicos y análisis químicos**

Los ensayos mecánicos y análisis químicos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE EN10025.

### **Tolerancias**

Las tolerancias dimensionales y de peso, serán las indicadas en las Normas UNE correspondientes a cada producto.

### **Recepción del material base**

El Director de las Obras podrá, a su criterio, exigir los ensayos de recepción o aceptar en su lugar el certificado de garantía de la factoría siderúrgica suministradora.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CAMINOS Y FERROCARRILES ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

El control de recepción de los materiales se realizará mediante ultrasonidos, tal como se especifica en la UNE 7278, para asegurar que el acero puede ser clasificado en el grado A, según la Norma UNE 36.100.92.

En los ensayos de recepción habrán de ajustarse a lo previsto en la Norma UNE 36.080.92 agregándose siempre un análisis químico para la comprobación de los contenidos de carbono, azufre y fósforo.

Todos los materiales acopiados dispondrán de certificados emitidos por el fabricante, en que se acredite el cumplimiento de todos los requisitos establecidos por la Norma del material correspondiente (características mecánicas, químicas, identificaciones, etc.). Estos certificados, según Euronorma 21, serán presentados al Director de Obras con anterioridad a la utilización de los materiales.

Se prohíbe el empleo de materiales que carezcan de certificado acreditativo de su calidad. Si por razones de fuerza mayor fuera necesaria su utilización, autorizada por el Director de las Obras, estos materiales habrían de ser objeto de programas específicos de contraensayos, a fin de verificar sus características.

Los certificados de garantía deberán cubrir la totalidad de materiales empleados y correlacionar biunívocamente las calidades especificadas con los materiales suministrados. Deberán tener el sello y firma representativos de la entidad que emita dichos certificados.

Las tolerancias dimensionales y de peso, serán las indicadas en las Normas UNE correspondientes a cada producto.

Los materiales serán recepcionados mediante ensayos de tracción y resistencia (si es aplicable), y mediante control geométrico.

De los productos recibidos en cada colada en Siderurgia se tomará un lote al azar para realizar los ensayos de comprobación de las características físicas, químicas y mecánicas.



Esta recepción se realizará conjuntamente por los servicios de control de la Siderurgia y de la Dirección de Obra o de su Delegación. Los resultados de los ensayos se contrastarán con los de los correspondientes certificados, no debiendo diferir en el ensayo de tracción en más del 10%, y permanecer dentro de los valores especificados.

De cada control realizado, la Siderurgia extenderá el certificado correspondiente.

Posteriormente, y antes de que el material sea expedido por la Siderurgia, se procederá a la inspección de los productos de chapa por ultrasonidos, quedando el material aceptado una vez realizado este ensayo.

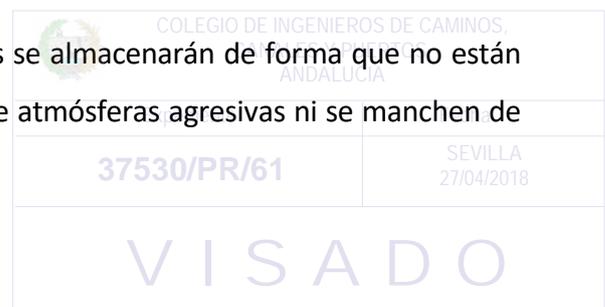
En principio se inspeccionará por ultrasonido el 20% de las chapas procedentes de cada colada, pudiéndose modificar este porcentaje en función de los resultados que se obtengan y a juicio de la Dirección de Obra o de su Delegación.

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 7.278 "Inspección de chapas por ultrasonido" debiendo encontrarse para su aceptación dentro del Grado I según la Norma UNE 36.100; para los grados II y III se requerirá la aprobación de la Dirección de Obra.

Si no se cumple alguno de los requisitos indicados, se recepcionará el material integrante con los criterios indicados en las normas DIN 17100, UNE 36080 y EN 10025. Deberá preverse material suficientemente en exceso para la realización de los ensayos de recepción, sin menoscabo de la producción.

### **Almacenamiento**

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.



### 2.13. *Pinturas anticorrosivas y galvanizado*

Las características de la pintura de minio de imprimación corresponderán al tipo II especificado en el Art. 270 del PG-3/75 y cumplirá también lo dicho en la Norma EM-62.

Las pinturas deberán ser de marca y tipo aprobados por el Ingeniero Director y se aplicará siempre y cuando sea necesario para conseguir su finalidad de proteger de la corrosión las superficies metálicas de las obras de este Proyecto.

Para cada lote de pintura se depositará una muestra y el pigmento extraído al analizarla tendrá las siguientes características:

- a) Contenido en óxido de hierro, un mínimo del cincuenta por ciento (50%) en peso.
- b) Contenido en amarillo de zinc, un mínimo de diez por ciento (10%) en peso.
- c) Contenido de óxido de zinc, un mínimo de diez por ciento (10%) y máximo del quince por ciento (15%).
- d) El contenido en material silíceo insoluble en ácidos, un máximo del treinta por ciento (30%) en peso.
- e) Contenido total de la suma de los componentes actuales de óxido de hierro, amarillo de zinc y materia silíceo insoluble en ácidos, como mínimo el noventa por ciento (90%) en peso.

Siempre que pueda hacerse sin perjuicio de la alta calidad exigida, podrá modificarse alguna de las condiciones señaladas anteriormente.



El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como de resinas fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente de reconocida toxicidad.

Las pinturas se deberán transportar directamente del lugar de su fabricación a la obra, donde se recibirá en recipientes precintados. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para su buena conservación.

Los recipientes se abrirán en el momento de su empleo, comprobando entonces la integridad de los precintos. Se rechazará todo recipiente, cuyo precinto esté roto. Se rehusarán también aquellos cuyo contenido no esté de acuerdo con las muestras depositadas.

La galvanización de los elementos que lo precisen se hará en caliente por inmersión y el peso de recubrimiento de zinc tendrá un valor medio superior a 610 gr/m<sup>2</sup>, con un valor mínimo superior a 550 gr/m<sup>2</sup>.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## 2.14. Equipos de bombeo

### Generalidades

Este apartado define las condiciones y requisitos mínimos necesarios para el diseño, fabricación, inspección, pruebas y suministro de equipos de los grupos de bombeo.

### Condiciones de operacion y funcionamiento

Las bombas arrancarán por medio de una señal de nivel alto y pararán por otra de nivel bajo que le llegarán del depósito con el que esté conectada la instalación.

Los interruptores de arranque y parada situados en el depósito receptor se distanciarán lo máximo posible para evitar que el tiempo entre arranques sea inferior al recomendado por el fabricante.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## Alcance de suministro y servicios

El Fabricante entregará los equipos de bombeo, con sus motores de accionamiento, acoplamientos, accesorios y repuestos para su perfecto funcionamiento de acuerdo con los requisitos especificados en este P.P.T.P.

El número y características de las bombas se indicará en los Planos, y en la definición del correspondiente precio unitario.

El alcance del suministro que debe efectuar el Fabricante será el siguiente:

- Bombas, estando cada una compuesta por:
  - Bancada.
  - Acoplamiento y guarda acoplamiento.
  - Conexiones de drenaje, venteo y lubricación.
  - Accesorios anejos, instrumentación y equipo auxiliar necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento del equipo
- Diseño y servicios de ingeniería en las oficinas del Fabricante.
- Cálculos.
- Aprovisionamiento de materiales.
- Fabricación y construcción.
- Imprimación de taller.
- Pruebas en fábrica.
- Recepción y entrega.
- Transporte.
- Instalación y pruebas en obra.
- Herramientas especiales.
- Recambios recomendados para cinco años de funcionamiento.
- Manual de instrucciones y documentación final.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Además el Contratista realizará las siguientes actividades:

- Descarga en obra.
- Suministro y recibidos de los pernos de anclaje.
- Montaje de las bombas y sus equipos e instalaciones auxiliares.
- Alimentación de energía auxiliar o principal.
- Cables exteriores.
- Conexionado y cableado exterior (incluyendo pruebas de aislamiento, continuidad y timbrado).
- Tuberías, válvulas, accesorios de tubería, línea de impulsos, etc. Y su instalación.
- Centros de control.
- Paneles y consolas de control.
- Instrumentos de panel.
- Pinturas de acabado.

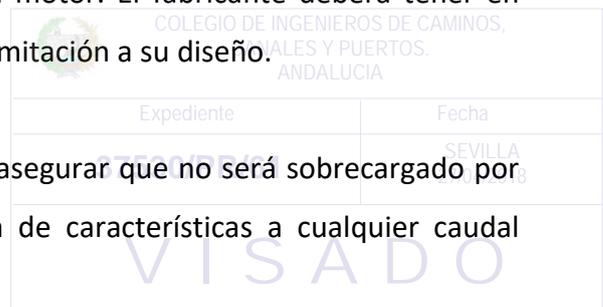
### Requisitos de diseño y constructivos

#### Requisitos generales

Las bombas serán centrífugas diseñadas para los caudales de operación indicados en los precios unitarios o en los Planos. Cualquier caudal adicional que necesite la bomba para refrigeración de cierres, recirculación, etc., no deberá afectar al caudal a obtener en la descarga.

Las bombas serán capaces de resistir una rotación inversa causada por la columna de agua debido a un fallo en la alimentación del motor. El fabricante deberá tener en cuenta esta posibilidad y establecer cualquier limitación a su diseño.

Cada motor eléctrico será dimensionado para asegurar que no será sobrecargado por encima de la capacidad indicada en su placa de características a cualquier caudal dentro de la capacidad de la bomba.



Todos los ensayos y los correspondientes criterios de evaluación de resultados cumplirán con las normas DIN, o UNE u otra norma internacional reconocida.

Las placas de fundación serán de tipo bajo bomba y motor, común a ambos y soportarán todos los esfuerzos entre el motor y la bomba.

### Requisitos de las bombas

Las bombas estarán diseñadas para soportar las sollicitaciones mecánicas producidas en el momento de arranque.

No se permitirán soldaduras que no estén específicamente previstas en el diseño, salvo las que previamente hayan sido autorizadas por la Dirección de Obra.

El cuerpo de la bomba deberá soportar una presión doble a la nominal.

Todas las bombas suministradas para un mismo servicio serán idénticas e intercambiables unas por otras y sus partes serán intercambiables entre sí.

Cada bomba llevará una placa de identificación, de material resistente a la corrosión, sujeta adecuadamente en un lugar de fácil lectura, indicando como mínimo:

- Número de serie de la bomba.
- Tipo.
- Nombre del fabricante.
- Número de equipo.
- Caudal de diseño.
- Altura dinámica total.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Las bombas tendrán marcado su sentido de giro mediante una flecha formando un relieve del cuerpo de la bomba o pintada sobre una placa sólidamente fijada al mismo. La flecha estará situada en un lugar bien visible una vez instalada la bomba.

Los ejes estarán protegidos por medio de casquillos recambiables, sujetos convenientemente al eje con cierre adecuado para prevenir fugas bajo los casquillos.

El acoplamiento será flexible, apropiado para un desmontaje rápido, fácilmente accesible con espacio suficiente para prever ajuste o cambio, y permitirá el giro libre del motor en caso de rotura o desgaste del elastómero.

El guarda-acoplamiento estará de acuerdo con los requisitos del Ministerio Español de Industria y las Normas Generales de Seguridad Industrial.

La carcasa estará dispuesta de tal forma que el cojinete soporte, eje o impulsor, puedan ser desmontados sin obstrucción alguna por parte de la tubería.

Los rodets serán de una pieza, del tipo cerrado, equilibrados estática y dinámicamente. Estarán perfectamente sujetos al eje y una vez fijados se hará un nuevo equilibrado dinámico. Tendrán neutralizado el empuje axial y vendrán provistos de compensación hidráulica.

Los tornillos serán de acero inoxidable o bronce. No quedará ningún tornillo de sujeción de la empaquetadura en la parte más baja. Los prisioneros serán de acero inoxidable del tipo penetración con semiagujero en el eje. Las tuercas de sujeción turbina y rodamientos serán de acero inoxidable o bronce y tenderán siempre a apretar.

Las bombas deberán ser capaces de dar un 120% más de la presión de diseño a caudal cero.

Las bombas serán capaces de dar un 150% más de caudal a una presión no inferior del 65% de la presión de diseño.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Vibraciones. El conjunto eje y turbinas deberá estar equilibrado de forma que el desequilibrio específico máximo, a la velocidad nominal, no exceda del admisible según las Normas ISO.

El nivel de ruido funcionando en vacío a la velocidad nominal no deberá exceder de los valores indicados por la Ordenanza.

Los rodamientos deberán tener una esperanza nominal de vida de 60.000 horas, no siendo necesario su engrase durante su vida útil.

Las bombas estarán diseñadas y construidas de modo que se pueda asegurar su funcionamiento satisfactorio, sin que se produzcan problemas de exceso de corrosión, erosión y fatiga, con un mantenimiento normal.

El caudal a la velocidad nominal será uniforme y sin pulsaciones.

La disposición de las bocas de aspiración e impulsión de las bombas serán las indicadas en los planos de proyecto.

## Bombas

### Características de los materiales

El Fabricante presentará a la Dirección de Obra la lista de materiales a emplear en las diferentes piezas del equipo para su estudio y aceptación si procede.

Los materiales a utilizar serán:

Cuerpo de bomba y rodets Acero inoxidable

Ejes

Acero inoxidable

Tornillería

Acero inoxidable y/o bronce.

Casquillos

Acero inoxidable



## Ensayos y control de calidad

### Generalidades

El Fabricante, en su oferta, propondrá un Plan de Control de Calidad que se seguirá durante el diseño, acopio de materiales, la fabricación y las pruebas.

Todos los costes de los ensayos y pruebas aprobados en el plan de Control de Calidad serán por cuenta del Contratista.

Todos los materiales empleados en la fabricación de los equipos a suministrar estarán avalados por los certificados de composición química y características mecánicas.

El Plan de Control de Calidad será operativo una vez haya sido aprobado por la Dirección de Obra.

### Pruebas y ensayos de las bombas

#### *Generalidades.*

Todas las pruebas y ensayos a realizar estarán de completo acuerdo con la DIN-1944, Grado II, en su última edición y adendas posteriores.

Antes de enviar el equipo, el Fabricante realizará las pruebas en taller establecidas en el plan de Control de Calidad a las cuales podrá asistir a la Dirección de obra o sus representantes autorizados.

#### *Ensayos no destructivos.*

Se realizarán ensayos no destructivos sobre los elementos metálicos del equipo de acuerdo con las previsiones del Plan de Control de Calidad definitivo previamente acordado entre el Fabricante y la Dirección de Obra.

#### *Tipos de examen y extensión.*

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

Elementos de la barrera de presión (carcasas, cabezales de aspiración y descarga, bridas, etc.), partículas magnéticas o líquidos penetrantes al 100%, o de acuerdo con las Normas UNE-36.118- 73.

Soldaduras de unión de elementos de la barrera de presión: Radiografiados al 100%, según ASME, Sec VII, Div. 1, para recipientes a presión, párrafo UW-51.

Eje a líneas de ejes: Partículas magnéticas (o líquidos penetrantes cuando no sea posible) en zonas de transición de cuerpos y varas, zonas angulares, agujeros y chaveteros, más ultrasonidos, de acuerdo con ASTM A-388.

Rodetes: Partículas magnéticas (o líquidos penetrantes cuando no sea posible) al 100%.

Reparaciones por soldadura de la barrera de presión: En fundición partículas magnéticas (o líquidos penetrantes) de la cavidad del defecto saneado al 100% y al terminar la reparación, en la superficie de metal aportado y zona terminantemente afectada del material base, las soldaduras de unión reparadas se volverán a radiografiar.

Zonas defectuosas detectadas por muestreo: Explorar completamente las zonas adyacentes con procedimientos adecuados para determinar la extensión, profundidad y dirección del efecto.

*Procedimientos.*

El Fabricante presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, procedimientos escritos de los exámenes no destructivos aplicables.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<p>SEVILLA</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">VISADO</p>	

*Criterios de aceptación.*

- Radiografía: UNE-14.011, Div. 1, de acuerdo con el párrafo UW-51.
- Líquidos penetrantes UNE-7419 y UNE 14.612.

En el eje y rodete no se permitirán grietas mayores de 1,6 mm. en el plano horizontal y de 5 mm en el plano longitudinal.

- Partículas magnéticas UNE 14.610.

En eje y rodete no se permitirán grietas mayores de 1,6 mm. en el plano horizontal y de 5 mm en el plano longitudinal.

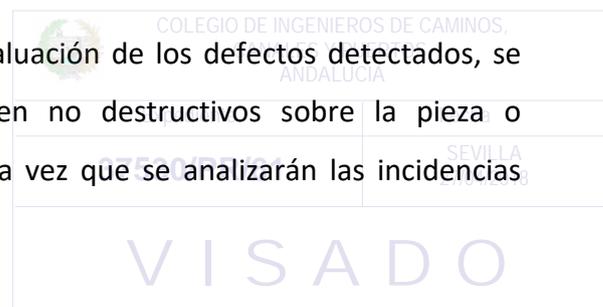
Todas las superficies fundidas cumplirán con la Norma MSS-SP-55.

No se permitirán poros en soldaduras que den indicaciones cuya longitud máxima será mayor de 5 mm cuando se examine por líquidos penetrantes o partículas magnéticas.

- Ultrasonidos: Se consideran defectos significativos los que produzcan disminución del eco de fondo superior al 20% de la altura máxima de la pantalla o que la relación entre la altura del eco del defecto y la de fondo sea superior a 1/5 (haz normal).

En ningún caso se aceptarán defectos que denoten comienzo de rotura (grietas, capas, falta de penetración o de fusión, etc.).

Cuando haya dudas en la interpretación o evaluación de los defectos detectados, se realizarán otros ensayos suplementarios, bien no destructivos sobre la pieza o destructivos sobre sobrantes del material, a la vez que se analizarán las incidencias surgidas durante el proceso de fabricación.



### *Calificación del personal.*

El personal que realice exámenes no destructivos estará calificado de acuerdo con la normativa de ensayos aplicada.

### *Inspecciones a realizar por la Propiedad.*

La Dirección de Obra o su personal autorizado se reserva el derecho de presenciar los exámenes no destructivos que realice el Fabricante de acuerdo con el Plan de Control de Calidad.

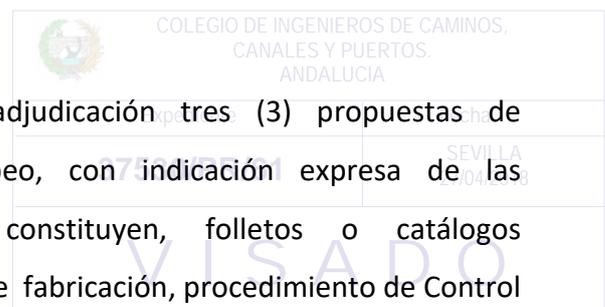
### **Manual de instrucciones de mantenimiento**

El Fabricante entregará con anterioridad a la realización de las pruebas en obras, tres folletos de instrucciones en castellano para la reparación y mantenimiento de las mismas. Estos folletos indicarán expresamente recomendaciones sobre puntos y períodos de inspección. Incluirán catálogo o planos constructivos una lista de todos los materiales, indicando el número de identificación del Fabricante y toda otra información necesaria para la correcta ordenación de los materiales componentes de las bombas. Igualmente incluirán las instrucciones de montaje, desmontaje, pinturas empleadas y de funcionamiento del equipo.

### **Instalación de los equipos de bombeo**

#### Condiciones generales

El Contratista deberá presentar tras la adjudicación tres (3) propuestas de suministradores de los equipos de bombeo, con indicación expresa de las características, detalles, materiales que los constituyen, folletos o catálogos informativos, etc., así como del programa de fabricación, procedimiento de Control de Calidad que realizará y propuesta de puntos de inspección, así como del manual de identificación, y el lugar de fabricación y realización de las pruebas.



Se deberá detallar de forma especial si se modifican algunas de las características o materiales expresamente citados en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el Cuadro de Precios y las causas técnicas y/o económicas que las aconsejan.

La Dirección de Obra, una vez estudiadas las propuestas en el plazo máximo de dos meses a partir de la fecha de su presentación resolverá bien aceptando una de las propuestas o indicando las modificaciones o cambios de materiales a realizar para ajustarse a las condiciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones.

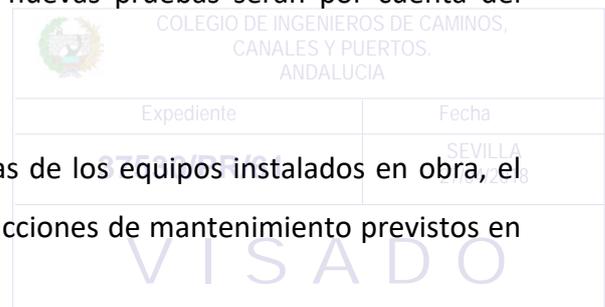
El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos del Estado.

La resolución de la propuesta no releva al Contratista de ninguna de sus obligaciones en cuanto a los resultados de las pruebas en Fábrica o de las que se hagan al final del montaje con el equipo instalado ni en cuanto a lo que resultase del funcionamiento durante el período de garantía del Contrato.

Todos los gastos que se produzcan por la realización de los Controles de Calidad y ensayos que se indican serán por cuenta del Contratista.

Si en las verificaciones que realice la Dirección de Obra se detectan defectos en los elementos que componen el equipo, o se producen fallos durante la realización de las pruebas, o los equipos no cumplen las condiciones exigidas en las mismas, los gastos de viaje y estancia que se deriven de las nuevas comprobaciones a realizar por la Dirección de Obra durante la reparación y/o nuevas pruebas serán por cuenta del Contratista.

Con anterioridad a la realización de las pruebas de los equipos instalados en obra, el Contratista entregará los tres folletos de Instrucciones de mantenimiento previstos en el Apartado anterior.



### Identificación de materiales, componentes y conjuntos montados.

El Contratista, deberá presentar con la oferta el manual de identificación de cada uno de los fabricantes propuestos.

Este manual, describirá el procedimiento de identificación y control de los materiales, de diferentes piezas en fase de fabricación y de las ya fabricadas, de los conjuntos parcialmente montados y de los mecanismos ya terminados.

### Protección superficial

#### *Preparación de las superficies a proteger*

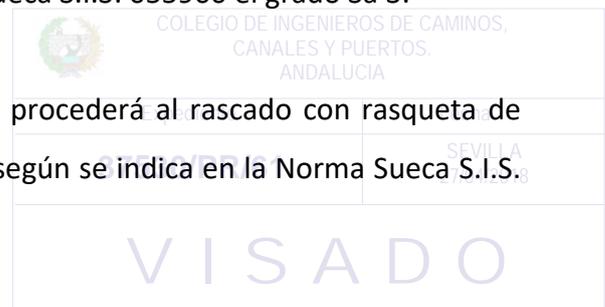
Con anterioridad a efectuar el chorreado se procederá a la eliminación mediante amolado, de las rebabas, hoja y salpicaduras de soldadura y se redondearán las aristas.

Las superficies deberán estar limpias de grasa, aceite y materiales extraños, mediante el lavado con un disolvente adecuado.

Antes de proceder a la aplicación de la capa de imprimación se procederá a la preparación de la superficie de los mecanismos por chorreado hasta metal blanco, debiendo eliminarse la totalidad de las materias extrañas como son el óxido, la cascarilla, etc.

Esta preparación se realizará según la Norma Sueca S.I.S: 055900 el grado Sa 3.

En las superficies inaccesibles al chorreado se procederá al rascado con rasqueta de metal duro y cepillado con cepillo de alambre según se indica en la Norma Sueca S.I.S. 055900 el grado St 3.



En cualquier caso, antes de proceder a la aplicación de la mano de imprimación, se procederá a la eliminación de los residuos de polvo con un aspirador con aire comprimido limpio y seco.

En ningún caso, entre la finalización de la limpieza y la aplicación de la mano de imprimación se deben superar las dos (2) horas.

*Aplicación*

Tanto la imprimación como las capas de acabado se efectuarán en un local seco, cubierto y al abrigo del polvo y con la ventilación adecuada durante la aplicación y el secado.

Se tendrá especial cuidado en observar las condiciones de aplicación recomendadas por el fabricante en lo referente a la proporción de la mezcla, vida de la misma, control de las temperaturas y del grado de humedad relativa, tanto durante la aplicación como en el tiempo de curado.

Igualmente se observarán, los intervalos de tiempo entre repintados recomendados por el fabricante. En caso de sobrepasarse el intervalo máximo se comunicará la rugosidad a la superficie con el fin de asegurar la adherencia entre capas.

La pintura se aplicará de forma que no se produzcan corrimientos, descuelgues, rateados, rayados, porosidades u otros defectos.

Los elementos en que se aprecien estos defectos u otros que denoten la incorrecta preparación de la superficie o aplicación de la pintura serán rechazados.

El espesor de la capa seca de imprimación se medirá utilizando aparatos calibrados como el Elcometer o el Mikotester.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, realizará y certificará los ensayos de adherencia a la base y entre capas bajo los requisitos fijados

en la Norma DIN 53151 con un nivel de aceptación correspondiente a un valor característico VC-2 como mínimo.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## Pruebas de los equipos en general

### *Control dimensional.*

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuará y anotará en los impresos adecuados para presentar a la Dirección de Obra el control dimensional de todos los equipos objeto del pedido.

Las medidas se realizarán, en los siguientes puntos, poniendo especial atención a las cotas de "interface" con otros elementos.

Antes de comenzar el montaje se limpiará la suciedad, polvo y partículas extrañas que puedan haberse introducido en el mecanismo durante su transporte y almacenaje.

Todos los mecanismos se comprobarán en vacío previamente a su montaje en obra.

Se evitará que la escoria y salpicaduras de soldadura caigan en el interior de los equipos.

Antes de comenzar el montaje se comprobará que la tubería está perfectamente sujeta y alineada y que los agujeros de las bridas coinciden.

Los aprietes se realizarán por medio de llaves dinamométricas debidamente taradas.

### *Dimensiones de las bridas y tuberías de acoplamiento.*

Las bridas de los equipos y de la conducción deben estar construidas bajo la misma norma.

Se comprobará en todos los casos que las caras de las bridas no están alabeadas por el calor de la soldadura o por golpes.

Igualmente se verificarán los diferentes diámetros de las bridas.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

*Verificaciones antes del montaje.*

Se comprobará que no hay aristas vivas ni demasiado pronunciadas en las bridas del equipo o de las tuberías que puedan dañar las juntas durante el montaje.

Después de terminado el montaje, se examinará mediante giro de la polea fija el fácil movimiento del eje de la bomba. En caso de encontrar dificultades se eliminarán apretando y aflojando alternativamente las tuercas de los anclajes. La misma prueba deberá repetirse después de conectar las tuberías, al objeto de evitar en todos los casos las tensiones en los cojinetes.

*Montaje del acoplamiento elástico.*

En el caso en que el accionamiento sea directo, la bomba y la máquina de accionamiento irán unidas por medio de un acoplamiento elástico. Cuando se trata de la transmisión de potencias se empleará el acoplamiento de arandela de goma y para potencias mayores el acoplamiento de bulones de goma.

Los ejes de la bomba y de la máquina de accionamiento deberán alinearse cuidadosamente. El grupo estará bien alineado, comprobándose por medio de una regla colocada en sentido paralelo al eje, sobre las dos mitades de acoplamiento, que equidista del eje en todos los puntos de la circunferencia.

Las dos mitades de acoplamiento han de quedar a la misma distancia en todo su contorno.

El acoplamiento no deberá ponerse en contacto con aceite o grasa, ya que las partes de goma se estropean.

El control de la dirección de giro del motor se efectuará con la bomba desacoplada.



*Empaquetado del prensaestopas.*

Antes de empaquetar los prensaestopas deben limpiarse concienzudamente la cámara de empaquetadura, eje y el casquillo de protección cuando lo haya.

Los extremos de las anillas de empaquetadura deberán tocarse ligeramente al colocarlo alrededor del eje y, cuando no sean grafitados, se impregnarán en aceite antes de montarlos.

Los extremos se colocarán de forma que queden girados 90º unos respecto del otro. Las tuercas de los prisioneros del prensaestopas se apretarán por igual.

*Llenado con aceite lubricante.*

Los cojinetes o la silleta soporte deberán lavarse bien con gasolina o benzol, para lo que será conveniente hacer girar el eje con lentitud. Después de la limpieza y una vez eliminado completamente el líquido de lavado, se llenará la silleta soporte de aceite. El nivel máximo y mínimo del aceite estará indicado por medio de marcas en la sonda. Existirá un orificio de rebosadura practicado en la tapa del lado del prensaestopas, que evita el llenado excesivo de aceite.

Para el engrase de los cojinetes únicamente deberán emplearse aceites de buena calidad y recomendados por el fabricante.

Control de calidad

*Generalidades.*

El Contratista adjudicatario, se compromete a que el fabricante de los equipos, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará el cumplimiento de las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas, de la propuesta de Control de

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

calidad presentada por el fabricante en la oferta y de cualquier otro acuerdo establecido con posterioridad con la Dirección de Obra.

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad rellenará y entregará a la Dirección de Obra los certificados y protocolos de los controles realizados.

La Dirección de Obra, por sí misma o bien por delegación en inspectores debidamente autorizados, asistirá a la verificación de los ensayos o controles establecidos en el programa de Control de Calidad que considere oportuno.

La Dirección de Obra, y/o sus inspectores, durante el período de realización de los trabajos, tendrá libre acceso a las instalaciones del fabricante y a las de los subcontratistas del mismo, siendo en estos casos acompañado por personal del fabricante.

*Puntos de inspección del fabricante.*

El Contratista, a través del fabricante, debe fijar en el Procedimiento de Control de Calidad el control de materiales y puntos de inspección a realizar por su departamento de Control de Calidad y que será como mínimo el que se exige para cumplir las condiciones establecidas en este Pliego.

*Inspecciones por la Dirección de Obra.*

La Dirección de Obra previa confirmación de la fecha de realización de los puntos de inspección del fabricante, podrá asistir a la realización de los mismos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS DE ANDALUCÍA	
	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

*Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra.*

En el Procedimiento de Control de Calidad figurarán los puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra (parada de la producción), propuesta por el fabricante.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra las fechas de realización de los controles o ensayos de asistencia obligatoria por escrito, con un mínimo de una semana de anticipación.

*Control de Calidad de los materiales.*

El departamento de Control de Calidad del fabricante recogerá los certificados correspondientes a los materiales suministrados para la fabricación de los elementos de los mismos, y procederá a su comprobación e identificación.

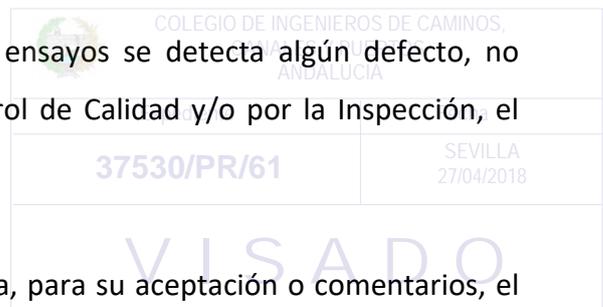
Igualmente deberá comprobar la coincidencia del certificado con las características determinadas en este Pliego y en su Propuesta.

*Procedimientos de soldadura.*

El fabricante presentará a la Dirección de Obra para su estudio y comentarios, un procedimiento en el que se detallen la preparación, fases de trabajo, procedimientos de soldadura, etc., según el Código ASME Sección IX.

*Procedimiento de reparación.*

Si en la realización de las comprobaciones y ensayos se detecta algún defecto, no aceptable, a juicio del departamento de Control de Calidad y/o por la Inspección, el elemento o equipo quedará rechazado.



El fabricante, propondrá a la Dirección de Obra, para su aceptación o comentarios, el Procedimiento de Reparación y los nuevos ensayos a realizar para la comprobación y aceptación definitiva de los elementos o equipos rechazados.

Una vez aceptado el Procedimiento, el fabricante comunicará a la Dirección de Obra la fecha de realización de la reparación y las de comprobación y ensayos correspondientes.

*Homologación de los Procedimientos de Soldadura y/o Reparación.*

El fabricante, una vez aceptado el Procedimiento por la Dirección de Obra, procederá a la realización de las pruebas y ensayos para la homologación del mismo por un laboratorio homologado o por una empresa especializada aceptada por la Dirección de Obra.

En caso de tener homologado el Procedimiento en las condiciones acordadas con la Dirección de Obra, el fabricante procederá a entregar una copia del Certificado.

*Homologación de soldadores.*

Los soldadores deberán estar homologados por un laboratorio oficial o por una empresa especializada aceptada por la Dirección de Obra.

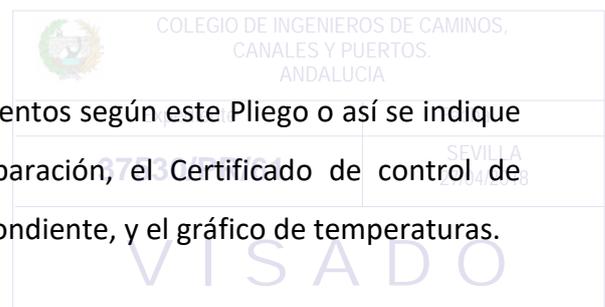
La homologación corresponderá al Código ASME Sección IX y para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura y el de Reparaciones.

Se facilitará una copia de los certificados correspondientes a la Dirección de Obra.

*Tratamientos Térmicos.*

En el caso de materiales que requieran tratamientos según este Pliego o así se indique en el Procedimiento de Soldadura o de Reparación, el Certificado de control de fabricante presentará la especificación correspondiente, y el gráfico de temperaturas.

*Ensayos no destructivos.*



El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará la calidad de los materiales, y de los trabajos en ejecución mediante la realización de los ensayos no destructivos necesarios en cada uno de los elementos de los mecanismos.

El número y tipo de ensayos se definirán previamente en el Procedimiento de Control de Calidad y como mínimo serán los señalados en el Subapartado 6.

El departamento de Control de Calidad, preparará el protocolo correspondiente a cada una de las comprobaciones realizadas.

*Ensayos y pruebas.*

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad preparará los protocolos con los resultados correspondientes a las pruebas realizadas que serán las previstas en el Subapartado 6.

Las características particulares para cada mecanismo vendrán reflejadas en los apartados correspondientes a los mismos.

*Identificación.*

El personal de Control de Calidad del fabricante identificará de forma indeleble el mecanismo y lo anotará en el correspondiente expediente con los certificados y resultados de los ensayos realizados.

*Limpieza.*

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad comprobará que la limpieza realizada corresponde a lo previsto en este Pliego y preparará el correspondiente protocolo para cada elemento.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
SEVILLA	SEVILLA
VISADO	

*Pintura.*

El departamento de Control de Calidad del fabricante, comprobará que los certificados de la calidad de la pintura corresponden al lote enviado y es lo previsto emplear en cada caso.

Igualmente efectuará los ensayos de adherencia y el control de espesores, rellenando los impresos correspondientes.

*Embalaje y envío.*

Control de Calidad comprobará que el embalaje preparado está realizado correctamente y que el equipo está identificado, y cuenta con la autorización de la Dirección de Obra para su expedición al lugar del montaje.

**2.15. Carteles indicadores**

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, serán los actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

**2.16. Otros materiales no especificados en el presente capítulo**

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto que no hayan sido específicamente analizados en este Capítulo, serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio.

**2.17. Examen y pruebas de los materiales**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba la Dirección de Obra.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Las pruebas y ensayos ordenados por la Dirección de Obra serán realizados en el Laboratorio a pie de obra o bien en el Laboratorio Central para Ensayos de Materiales de Construcción del Centro de Experimentación de Obras Públicas, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este laboratorio en los casos de duda o discusión sobre la calidad de los materiales que hayan de emplearse en la obra en cantidad suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.

No obstante, la Dirección de Obra podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales en el momento de su empleo en obra. Si los resultados no fueran favorables, se rechazarán estos materiales, aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales, hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no ha sufrido menoscabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos y análisis que ordene la Dirección hasta un máximo del 1% del presupuesto adjudicado.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## **CAPÍTULO III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **3.1. Condiciones generales**

#### **3.1.1.- Condiciones de ejecución**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

#### **3.1.2.- Orden de ejecución**

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, redactado de acuerdo con el artículo 144 del R.G.L.C.A.P., y compatible con los plazos programados. Aunque la Administración haya aprobado el programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez días (10 d.) de anticipación.

#### **3.1.3.- Equipos a emplear**

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

- 1) Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.

Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018

- 2) Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.
  
- 3) Si durante la ejecución de las obras el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que si lo sean.

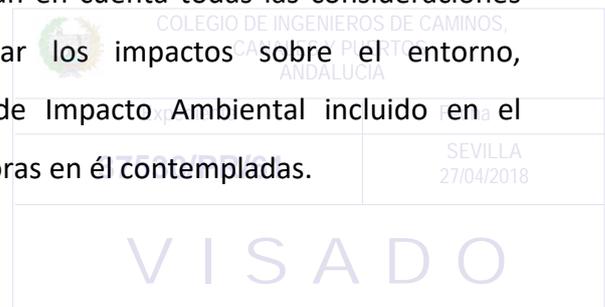
### 3.1.4.- Métodos de trabajo

El contratista deberá presentar para su aprobación al Director de Obra todos los métodos de trabajo, incluyendo programación, medios humanos y mecánicos a emplear, sistemas de ejecución, afecciones, medidas de corrección y todo aquello que el Director de Obra estime necesario para su perfecta definición.

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

### 3.1.5.- Consideraciones ambientales.

Durante la ejecución de los trabajos se tendrán en cuenta todas las consideraciones medioambientales necesarias para minimizar los impactos sobre el entorno, ajustándose en todo momento al Estudio de Impacto Ambiental incluido en el proyecto y a las medidas preventivas y correctoras en él contempladas.



### **3.2. Replanteo de las obras**

#### **3.2.1.- Disposiciones generales**

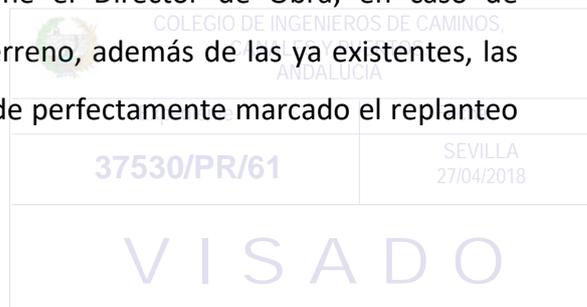
El replanteo de todas las obras del Proyecto, se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del R.G.L.C.A.P y en la cláusula 24 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso de que las señales construidas en el terreno, no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del proyecto, se construirán las que se precisen con cargo al correspondiente presupuesto.

#### **3.2.2.- Obligaciones del Contratista**

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione el Director de Obra, en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a ejecutar.

#### **3.2.3.- Comprobación de los trabajos**



El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considerara conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

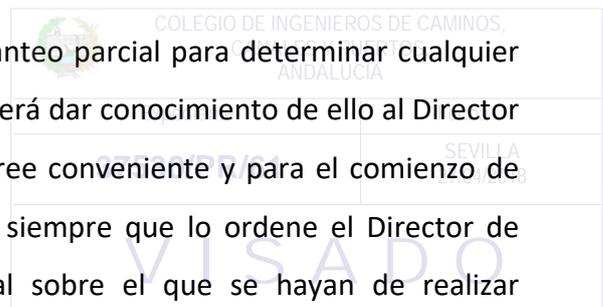
### **3.2.4.- Gastos de replanteo**

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales serán de cuenta del Contratista y se registrarán por la cláusula 25 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Ingeniero Director de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá el Director de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

### **3.2.5.- Replanteos parciales**

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello al Director de Obra para que sea comprobado, si así lo cree conveniente y para el comienzo de esa parte de la Obra. Con carácter general y siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos. En ausencia de tal replanteo confrontado será la base

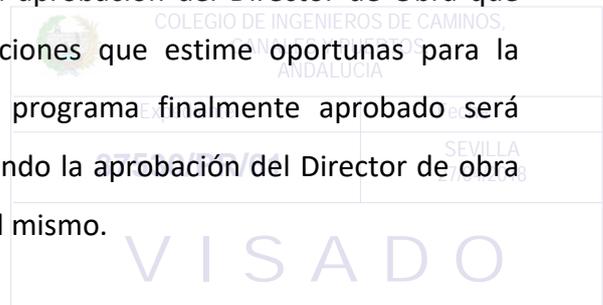


topográfica que figura en los planos de proyecto la única fuente de información contractual.

### **3.3. Programa de trabajo**

En el programa de trabajo a presentar en su caso por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
- b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de obra para introducir cualquier variación en el mismo.



### **3.4. Despeje, Desbroce y limpieza del terreno**

Las superficies que a juicio del Ingeniero Director de la Administración sea preciso, se limpiarán de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales. Todos estos materiales serán llevados a escombreras o destruidos como se ordene.

El espesor medio del desbroce será de 25 cm aunque pudiera ser superior (hasta 2 m) en determinadas zonas a juicio de la Dirección de Obra.

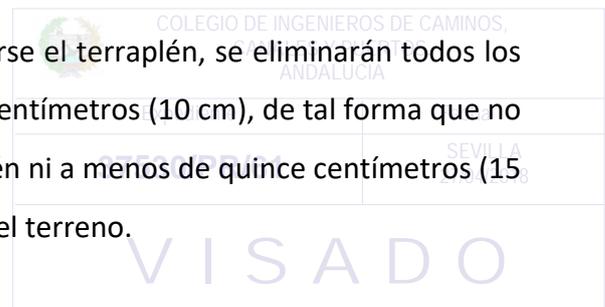
Ningún árbol, ni matorral situado fuera de las zonas mencionadas, será cortado sin autorización escrita y expresa, y todos aquellos que señale el Ingeniero Director deberán ser protegidos cuidadosamente durante la construcción.

Se prestará especial cuidado en no dañar el entorno donde se ubican las obras, circulando exclusivamente por los caminos fijados y acopiando el material o situando los edificios de la obra (almacenes, oficinas, etc.) en lugares previamente autorizados por la Dirección de Obra.

Las operaciones de despeje se ejecutarán en las zonas designadas por el Ingeniero Director.

En los desmontes todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Del terreno natural, sobre el que ha de asentarse el terraplén, se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén ni a menos de quince centímetros (15 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno.



Las tierras procedentes de las capas de desbroce se emplearán en el recubrimiento de los taludes de terraplenes y de los vertederos, para lo cual el Contratista los acopiará en las proximidades de los mismos para dicha utilización.

El suelo fértil de las superficies en que se lleven a cabo labores de excavación, escombreras, caminos de acceso o cualquier tipo de movimientos de tierras deberá ser retirado y acopiado donde autorice el Director de Obra en cordones de altura no superior a 2 m, con el objeto de evitar compactaciones. Se procederá al "mantenimiento en vivo" de modo que mantengan su fertilidad y estructura en óptimas condiciones para su posterior distribución en las labores de restauración.

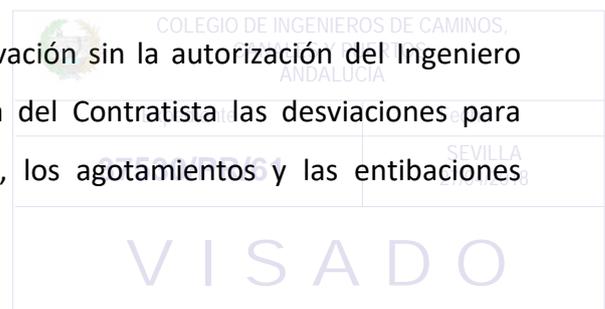
### **3.5. Excavaciones**

En general la excavación para cimentaciones, zanjas y desmontes serán realizados según la forma y profundidad que figura en los planos del Proyecto o haya señalado en el replanteo el Ingeniero Director. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Cuando por las condiciones del terreno el Ingeniero Director crea conveniente variar la forma o profundidad de las cimentaciones, podrá hacerlo estando obligado el Adjudicatario a atenerse a lo que se le ordene en tal sentido.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada.

No se podrá interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.



Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación no autorizada que sobrepasa los límites establecidos, será reparada por y a expensas del Contratista.

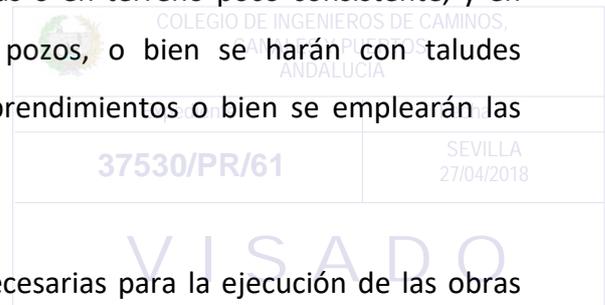
Cuando así lo exige la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

En el caso de utilización de explosivos, se eliminará toda la roca que haya quedado dañada por el mismo, comprobándose la superficie resultante sobre la que se va a efectuar la cimentación. El Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para que el empleo de los explosivos no dañe la roca sobre la que haya de asentarse la obra.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar la cimentación de las obras con tal de que esta pueda verificarse y se verifique en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado para la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrá de merecer la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Todas las excavaciones que se hagan en tierras o en terreno poco consistente, y en particular las excavaciones en trincheras o pozos, o bien se harán con taludes suficientemente tendidos a fin de evitar desprendimientos o bien se emplearán las entibaciones necesarias.

Los productos de las diversas excavaciones necesarias para la ejecución de las obras que, por no satisfacer las condiciones exigidas en este Pliego, no puedan ser utilizados



en aquellas, y los detritus de las canteras, serán transportados a vertedero autorizado fuera del entorno de la obra o a las zonas que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá adquirir a su cargo los terrenos destinados a vertederos y realizar las obras de corrección medioambiental necesarias una vez terminado su utilización.

En el precio de excavaciones tanto en tierras como en rocas, se considerará incluida la parte proporcional derivada de la necesidad de realizar prospecciones arqueológicas, en base a los informes y autorizaciones a obtener por parte de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

### **3.6. Demoliciones**

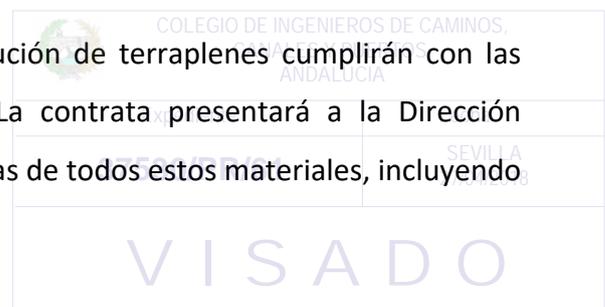
Se demolerán todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminadas las mismas.

El Ingeniero Director señalará al Contratista las demoliciones a realizar que no podrán comenzarse sin su autorización.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director, quien designará también los elementos que deben quedar intactos y el destino de los materiales de derribo.

### **3.7. Terraplenes.**

Todos los materiales empleados para le ejecución de terraplenes cumplirán con las exigencias definidas en el presente pliego. La contrata presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación las características de todos estos materiales, incluyendo su procedencia.



La forma de ejecutar los terraplenes se atenderá a lo prescrito en el Artº. 330 del PG 3/75 y si se emplean pedraplenes lo prescrito en el Artº. 331 del PG 3/75.

Los ensayos a realizar serán fijados por el Ingeniero Director de las Obras de acuerdo con el Artº. 2.2 de este Pliego.

### **3.8. Instalación de tuberías**

La instalación y montaje de las tuberías comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de las tuberías
- Ejecución de juntas
- Pruebas
- Desinfección y lavado

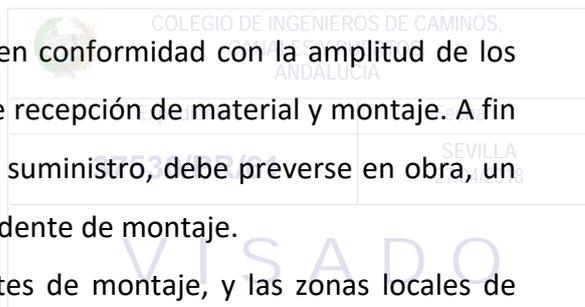
Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones y cotas indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

#### **3.8.1. Sistema de montaje**

Según sea el tipo de tubería a instalar, y las condiciones generales de la obra, el contratista, deberá primero, con carácter preliminar en su oferta, y después de una forma más detallada, en la Ingeniería de montaje, determinar el proceso más conveniente, así como los medios y las instalaciones necesarias.

En particular se debe indicar:

- Las zonas de acopio de la tubería, en conformidad con la amplitud de los suministros y los ritmos previstos de recepción de material y montaje. A fin de evitar irregularidades durante el suministro, debe preverse en obra, un acopio de tubos para un tiempo prudente de montaje.
- El contratista debe definir los frentes de montaje, y las zonas locales de acopios de los tubos en los mismos.
- Los medios de carga y descarga en los acopios.



- Los medios de transporte de los tubos en el interior de la obra y entre las zonas de acopios.
- Los medios especiales de transporte y montaje de la tubería, tales como carros de transporte de los tubos, plataformas de montaje, etc.
- Las instalaciones necesarias para los distintos procesos especiales que sea necesario realizar, tales como soldaduras, repaso de las zonas deterioradas de la pintura, pruebas de presión y estanquidad, etc.
- Los suministros a lo largo de la traza de la tubería, energía eléctrica, aire, agua, etc.
- La programación general de todos los trabajos comprendiendo por tanto la preparación de las instalaciones necesarias para el montaje, las secuencias de montaje y su coordinación con los trabajos de la obra civil requeridos durante la fase de montaje.
- La organización prevista para la dirección y ejecución de la obra y en particular los equipos de personal.
- La organización prevista para el Control de Calidad del montaje.
- Las pruebas y ensayos a realizar durante la obra y la forma en que se van a realizar éstos.

### 3.8.2. Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte y acopio de los tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de Obra, podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados, evitando durante el mismo, que unos tubos entren en contacto con otros, mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los detalles del acondicionamiento de los

vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse pues, de todos los permisos y autorizaciones que las autoridades competentes determinen.

No se permitirá el arrastre y rodadura de los tubos, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

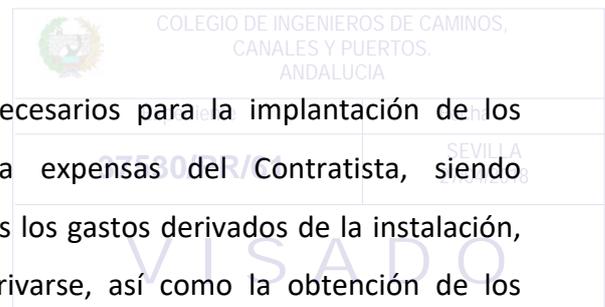
Si los tubos estuvieran protegidos exterior o interiormente, se tomarán las medidas necesarias para no dañar las protecciones durante el manejo de los mismos.

El Contratista deberá tener, acopiadas a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zona o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por la Dirección de Obra en cada caso según el tipo de tubería.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definidores de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc. En todas las operaciones de manipulación de los tubos el uso de ganchos, cables, etc, a utilizar con los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesarios para la implantación de los acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente de su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación etc, que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.



Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

### 3.8.3. Recepción de tubos y piezas especiales

Los tubos y piezas especiales deberán ser recepcionadas en el lugar destinado para el acopio por el subcontratista de montaje, quien deberá verificar que los documentos de control dimensional realizados en fábrica son conformes con las correspondientes piezas recibidas en obra.

Si existen deterioros en los revestimientos o protecciones, o piezas fuera de tolerancia, motivadas por transporte o manipulaciones inadecuadas, lo comunicará al Contratista para que proceda a su rechazo o eventual reparación en obra.

### 3.8.4. Montaje de las tuberías

El subcontratista del montaje, deberá someter a la aprobación del Contratista y de la Dirección de Obra, antes de iniciar los trabajos de montaje, el correspondiente programa de montaje, adaptado al tipo de tubería a instalar, que deberá contar como mínimo con la siguiente información.

- 1) Programa general de actividades a desarrollar, con indicación de al menos los siguientes puntos:

- Acopio de tubos y piezas (en conformidad con los datos suministrados por el Contratista).
- Orden y secuencia del montaje.
- Reparaciones de protecciones dañadas.
- Pruebas hidráulicas.
- Puesta en servicio.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- 2) Descripción de los procedimientos de montaje y soldaduras.

- 3) Protocolo de pruebas y puesta en servicio.
- 4) Protocolo de puntos de inspección detallando el control de calidad en cada secuencia de montaje, con los protocolos a rellenar en obra.

En la colocación de los tubos, deberá cumplirse lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPTMA, según el tipo de tubería a instalar.

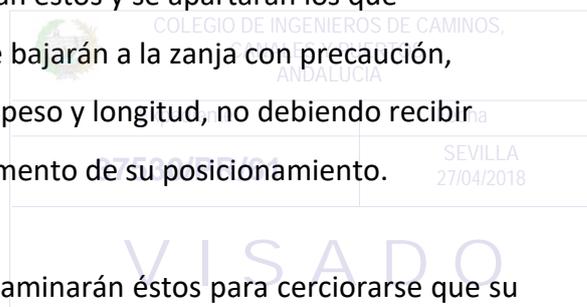
Antes de proceder al tendido de la tubería deberá comprobarse que son correctos los valores de:

- Profundidad de la zanja
- Anchura de la zanja
- Pendiente de la zanja
- Las condiciones del fondo de la zanja

En ningún caso deben colocarse tuberías en zanjas inundadas. Si se encuentra agua en la zanja, esta debe achicarse antes de colocar el tubo, o, en caso contrario, el apoyo será defectuoso y la junta no será estanca.

El montaje de la tubería deberá realizarse con personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de la zanja, en especial la compactación en la zona próxima a los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados, según su peso y longitud, no debiendo recibir golpes ni malos tratos, especialmente en el momento de su posicionamiento.



Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que su interior está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc, y se realizará su centrado y

perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez (10) por ciento la tubería se colocará en sentido ascendente.

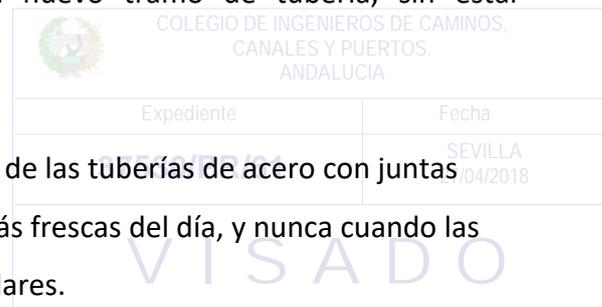
El enchufado de los tubos debe hacerse con medios que no dañen las boquillas ni los revestimientos, generalmente con tractel. Deben siempre respetarse las tolerancias de enchufado y ángulo de deflexión que hayan sido previstas para cada tipo de tubería. En ningún caso se percutirá un tubo con otro ni se usará la maquinaria para golpear la tubería.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres, para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño a la misma.

Generalmente según el tipo de tubería a instalar no se colocarán más de cien (100) metros de tuberías sin proceder al relleno al menos parcial de la zanja, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja, y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes pero dejando al descubierto la zona de la juntas, hasta que haya sido sometida la tubería a la presión hidráulica de prueba y comprobada la estanquidad de las juntas.

No se permitirá al Contratista empezar un nuevo tramo de tubería, sin estar totalmente tapado y probado el anterior.

En verano, la colocación en el fondo de la zanja de las tuberías de acero con juntas soldadas, debe tener lugar durante las horas más frescas del día, y nunca cuando las tuberías hayan sido calentadas por los rayos solares.



### 3.8.5. Ejecución de juntas

Las juntas a adoptar para cada uno de los tipos de tubería a emplear serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas, no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

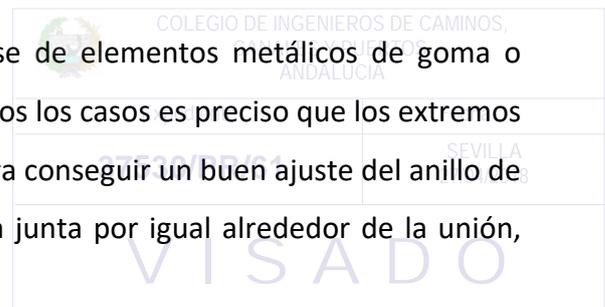
El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear según el tipo de tubería, de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Dirección de Obra, previo las pruebas y ensayos que considere oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aprobada.

- *Juntas en tuberías de fundición dúctil*

Para la unión de los distintos tubos entre sí, se utilizará la junta automática flexible, y para la unión de los tubos con las piezas especiales la junta mecánica EXPRESS. Se empleará la junta acerrojada cuando la pendiente supere el 15%, siendo del tipo SDT Vi o Ve según medición.

El corte de los tubos de fundición dúctil se hará, cuando sea necesario, con discos abrasivos, no permitiéndose realizarlo con autógena o electrodos.

Las juntas mecánicas están constituidas a base de elementos metálicos de goma o material semejante y tornillos de ajuste. En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste del anillo de goma, teniendo especial cuidado en colocar la junta por igual alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos.



En el caso de la junta EXPRESS y de las uniones con bridas, los tornillos y tuercas se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín, inicialmente a mano y al final con una llave dinamométrica, preferentemente con limitación del par de torsión, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.

### 3.8.6. Instalación de la tubería

- *Apertura de zanjas.*

Las zanjas pueden abrirse a mano o a máquina pero en cualquier caso deben estar perfectamente alineadas en planta, con la rasante uniforme y taludes 2 horizontal por 3 vertical en zona de tierras o en el primer metro de profundidad en zona de roca, siendo después de talud vertical, salvo cuando se atraveses materiales inestables donde se tenderán a 1:1.

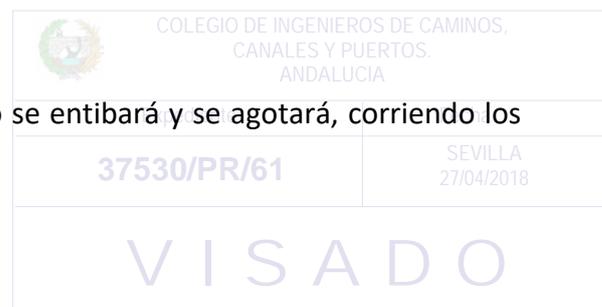
Las tierras procedentes de la excavación se apilarán suficientemente alejadas del borde de la zanja (al menos 50 cm) para evitar desmoronamientos de éstas sobre la misma.

La anchura inferior de la zanja es igual al diámetro del tubo más 20 cm (si roca) o 35 cm (si tierra) a cada lado de éste.

La profundidad mínima sobre la generatriz superior de la tubería es de 1,20 m en caso de tierras y de 0,80 m en caso de roca.

Cuando se excave por debajo del nivel freático se entibará y se agotará, corriendo los gastos a cargo del Contratista.

- *Asiento de tuberías.*



**Comprobada la compactación y rasante del lecho de la zanja se procederá al extendido de la cama, con un espesor de 0,15 m, sobre la que se asientan las tuberías. La arena se apisonará cuidadosamente para conseguir una base firme de densidad uniforme en toda la longitud de la zanja. Esta cama de arena se compactará con un grado no menor del 95% del Próctor Normal.**

El material utilizado en el asiento de tuberías será el especificado en el Capítulo 2 de este Pliego.

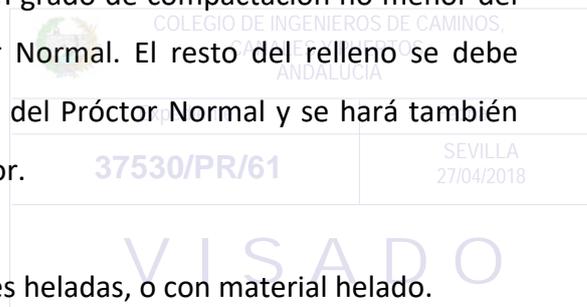
- ***Relleno de las zanjas.***

Tanto el material de relleno seleccionado como el material de relleno ordinario de zanjas cumplirán lo especificado en el Capítulo 2 de este Pliego.

*Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Director de la Obra, se procederá al relleno de las zanjas. Este relleno se efectuará por tongadas compactadas con un grado no menor del 95% del Próctor Normal. Al realizar el relleno se pondrá especial cuidado para no mover la tubería.*

Una vez colocada la tubería en la zanja se efectuará el relleno en dos (2) fases: la primera comprenderá los espacios comprendidos entre la tubería y la zanja y otro espacio de quince (15) cm si el terreno es roca, y de treinta (30) cm si es tierra, por encima de la generatriz superior de la tubería. Ese espacio se rellenará con tierra seleccionada procedente o no de la excavación, según las características de ésta. Este relleno se hará por tongadas sucesivas y con un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal. El resto del relleno se debe compactar hasta llegar al cien por cien (100%) del Próctor Normal y se hará también por tongadas sucesivas, como en el caso anterior.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado.



### 3.8.7. Pruebas de la tubería instalada

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

A medida que avance el montaje de la tubería, deben ejecutarse las oportunas pruebas de la tubería instalada, para las que se recomienda la metodología que a continuación se expone, la cual coincide con lo previsto en la norma UNE-EN 805:2000 y se recoge en la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

La presión de prueba (STP) se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle, o únicamente se haya estimado, el valor de STP será (todos los valores en N/mm<sup>2</sup>):

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

- a) Golpe de ariete calculado en detalle:  $STP = MDP + 0,1$
- b) Golpe de ariete estimado: El menor valor de:  $STP = MDP + 0,5$
- $STP = 1,5 \times MDP$

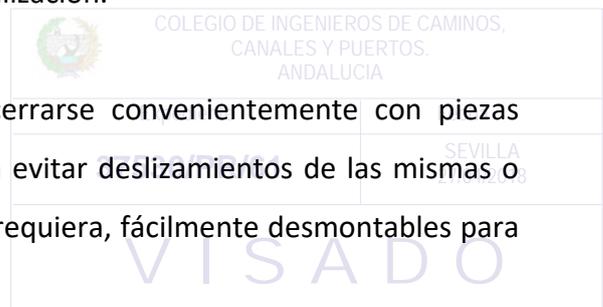
**Metodología general.**

A medida que avance el montaje de la tubería, ésta debe ser probada por tramos de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc.). Las longitudes de estos tramos dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- la presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba
- pueda aplicarse una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos
- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería

Con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros. En todo caso, será responsabilidad del contratista y correrá a su cargo, el suministro de agua para la realización de la prueba así como todo el material y actuaciones necesarios para su realización.

Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería.



Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y deber estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm<sup>2</sup>. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de un litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los daños materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta en general, de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

**Etapa preliminar.**

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere  $0,1 \text{ N/mm}^2$  por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable, para lo cual habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería de procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

En los tubos metálicos y de materiales plásticos la duración de una hora o dos horas para esta etapa preliminar podría ser suficiente; en los de hormigón y fibrocemento pueden llegar a ser necesarias duraciones de 24 o incluso 48 horas.

#### ***Etapa principal o de puesta en carga.***

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere  $0,1 \text{ N/mm}^2$  por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

- 0,02 N/mm<sup>2</sup> para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE, en su caso
- 0,04 N/mm<sup>2</sup> para tubos de hormigón sin camisa de chapa

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \times V \times \Delta p \times \left[ \frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

$\Delta V_{\max}$  pérdida admisible, en litros

V volumen del tramo de tubería en prueba, en litros

$\Delta p$  caída admisible de presión durante la prueba en N/mm<sup>2</sup>, cuyos valores son:

0,02 N/mm<sup>2</sup> tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y, en su caso, PE

0,04 N/mm<sup>2</sup> tubos de hormigón sin camisa de chapa

$E_w$  módulo de compresibilidad del agua, de valor 2,1x10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup>

E módulo de elasticidad del material del tubo, de valores:

Fundición 1,7x10<sup>5</sup> N/mm<sup>2</sup>

Acero 2,1x10<sup>5</sup> N/mm<sup>2</sup>

Hormigón 2,0x10<sup>4</sup> N/mm<sup>2</sup> - 4,0x10<sup>4</sup> N/mm<sup>2</sup>

PVC-U 3.600 N/mm<sup>2</sup> (corto plazo); 1.750 (largo plazo)

PE 1.000 N/mm<sup>2</sup> (corto plazo); 150 (largo plazo)

PRFV 1,0x10<sup>4</sup> N/mm<sup>2</sup> - 3,9x10<sup>4</sup> N/mm<sup>2</sup>

ID diámetro interior del tubo, en mm

e espesor nominal del tubo, en mm

1,2 factor de corrección, que entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (reparando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

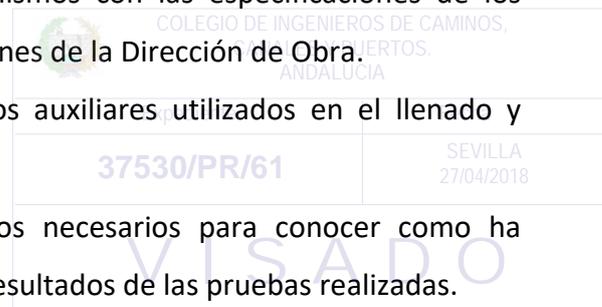
En determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles antes indicados.

**En cualquier caso, si los resultados de la etapa principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la correcta desaireación de la tubería, se puede realizar un ensayo complementario de purga que aclare tal circunstancia, conforme a la metodología recogida en la norma UNE EN 805:2000.**

### **3.8.8. Puesta en servicio, desinfección y lavado**

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba de la tubería instalada, se procederá a la puesta a punto final de la tubería que haya obtenido la calificación de "apta para el servicio" mediante la realización de las operaciones previas mínimas, que a continuación se indican:

- La terminación del relleno de las zanjas y la regularización de la superficie del terreno.
- La regulación de todos los mecanismos con las especificaciones de los suministradores y con las Instrucciones de la Dirección de Obra.
- La retirada de todos los elementos auxiliares utilizados en el llenado y prueba de la tubería.
- La recopilación de los documentos necesarios para conocer como ha quedado instalada la tubería y los resultados de las pruebas realizadas.
- El lavado de la tubería, para lo cual tendrá las llaves y desagües necesarios.
- La completa esterilización de la tubería.



Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc, hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de Obra.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada, (ventosa, desagüe, etc), se introducirán pastillas de hipoclorito H.T.H, a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m<sup>3</sup> de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaron como toma muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

Terminadas las operaciones anteriores, se realizará la inspección final de la tubería que consistirá en la comprobación de la correcta terminación de las diversas partes de la obra y de su puesta a punto final, así como de que existe suficiente información de la forma en que ha quedado instalada.

Examinados estos extremos, se comprobará también la ausencia de circunstancias que pudiera impedir que se considere la tubería como "obra completa apta para el servicio".

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<p>SEVILLA</p> <p style="font-size: 2em; opacity: 0.5;">VISADO</p>	

Terminada la inspección final con resultado satisfactorio, quedará autorizada la entrada en servicio de la tubería.

El Contratista deberá proporcionar a la Administración una planta y perfil longitudinal definitivos de la traza realmente construida, referidos a hitos o partes inamovibles del terreno. Contendrá referencia de las obras o conductos cruzados (cables, tuberías, etc) en particular los hallados durante los trabajos y no conocidos previamente, indicación de accesos profundidad real de la tubería y timbraje de los tubos utilizados en cada tramo, ángulo real de los codos montados y situación exacta de los ejes de piezas especiales.

También suministrará relación pormenorizada de equipos instalados, con indicación del modelo montado, nombre y señas de fabricante, plano de despiece con designación de los repuestos etc, instrucciones de regulación y mantenimiento de los equipos suministrados por los fabricantes y muy especialmente la relación de "falsas maniobras a evitar".

### **3.9. Hormigonado.**

Para el hormigonado de todos los elementos previstos se seguirán las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### **3.9.1. Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado**

No se procederá a hormigonar ninguna cimentación, ni ningún elemento sin que lo autorice expresamente la Dirección de Obra.

Como norma general, inmediatamente antes del hormigonado se limpiará cuidadosamente la excavación hasta que quede libre de agua, tierra o elementos sueltos.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
7524/2016	SEVILLA
VISADO	

### 3.9.2. Puesta en obra del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), y especialmente las siguientes:

- Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a aprobación de la Dirección de Obra.
- Es esencial que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo.
- Se reducirán al mínimo posible el número de vertidos de una misma masa, así como la altura de caída de cada vertido (incluso a través de trompas de elefante), la cual nunca deberá exceder de 2,50 m.
- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.
- No se permitirá la interrupción del hormigonado de un elemento por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.
- No se colocarán en obra capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permite una vibración completa de la masa.
- El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el programa general de hormigonado. Al fin de cada semana se entregará al Director de Obra un programa más detallado de hormigonado correspondiente a la semana siguiente.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

### 3.9.3. Vibrado

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y se asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero refluya ligeramente a la

superficie. Los tipos de vibradores, su frecuencia y su potencia, deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación del Director de Obra.

Se cuidará que al vibrar cada subtongada las puntas de los vibradores penetren ligeramente en la anterior, a fin de que quede asegurado un buen monolitismo.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

### 3.9.4. Conservación y curado

Durante el primer período de endurecimiento se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración.

Las superficies se mantendrán permanentemente húmedas, durante diez (10) días como mínimo, que se elevarán a veinte (20) en tiempo seco y con temperaturas máximas diarias de 30°C.

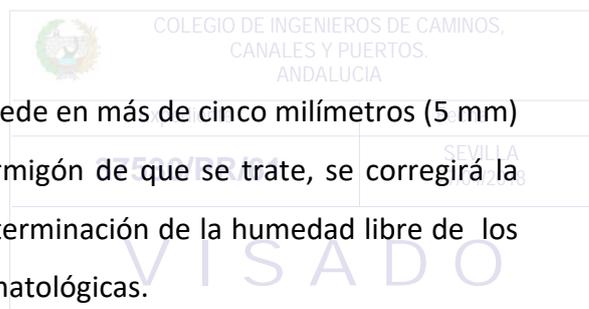
### 3.9.5. Control del hormigonado

No se iniciará el hormigonado en ninguna zona sin la aprobación previa de la Dirección de Obra. Esta comprobará la terminación de los encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la correcta colocación de las armaduras, así como cualquier otro punto que considere conveniente.

En todas las zonas en que se está hormigonando, el Contratista (a fin de que pueda estar presente un representante de la Dirección de Obra) avisará previamente con la anticipación necesaria.

La consistencia del hormigón fresco se determinará por medio del asiento mediante el cono de Abrams (norma UNE 83313), al menos en una muestra de cada cincuenta (50) masas y cada vez que varíe la dosificación o se sospechen cambios en la consistencia del hormigón.

Si el asiento medido con el cono de Abrams excede en más de cinco milímetros (5 mm) de los límites establecidos para el tipo de hormigón de que se trate, se corregirá la dosificación del agua y de los áridos, previa determinación de la humedad libre de los áridos y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.



Cuando en una parte de la obra sometida a control la resistencia característica estimada  $f_{est}$  sea menor que la resistencia característica, se procederá como sigue:

- a) Si  $f_{est} > 0,9 f_{ck}$  la obra se aceptará
- b) Si  $f_{est} < 0,9 f_{ck}$  se procederá a realizar los ensayos previstos por la EHE, a juicio del Director de Obra, y según decisión de éste, se aceptará ó demolerá.

### 3.9.6. Hormigones especiales

El Director de Obra prescribirá con la antelación necesaria las normas de ejecución de los hormigones especiales que, eventualmente, pueden emplearse, tales como gunitas, hormigón al vaciado, hormigones inyectados, hormigón pretensado, hormigones secundarios, etc.

### 3.9.7. Pruebas de control

El Director de Obra podrá, asimismo, en todo momento hacer las comprobaciones de calidad (sondeos, extracción de testigos, etc) que considere oportunos. Los costos de las mismas cuando la zona encontrada sea defectuosa, incluyendo todos los gastos de comprobación y los originados por la regeneración a que hubiera lugar, serán de cuenta del Contratista.

### 3.9.8. Ensayos

Los ensayos de control se realizarán sobre lotes de nueve (9) probetas cada uno, fabricándose, con hormigón tomado directamente de las amasadas de cada tongada que se hormigone, de una sola vez. Si la tongada sobrepasa los  $100 \text{ m}^3$  se realizará una segunda serie de probetas. La rotura de las probetas se realizará con tres probetas a siete (7) días, otras tres a veintiocho (28) días con objeto de determinar la resistencia característica real del hormigón de la obra, y otras tres a noventa (90) días. Una de cada cinco series se ampliará en tres (3) probetas más para romper, alternativamente, a 180 días o a 28 días a tracción (ensayo brasileño).

Las dimensiones de la probeta, forma de curado y almacenamiento de las mismas, proceso de rotura, etc. se ajustará a lo indicado a tal efecto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Si los resultados de los ensayos de las probetas no fueran satisfactorios, se obtendrán muestras del propio elemento defectuoso siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, ello no perjudique la resistencia del elemento en cuestión, procediéndose a la rotura de los testigos así obtenidos.

Previa la autorización del Director de la Obra, podrá sustituirse la obtención de testigos aludida más arriba por la realización de ensayos no destructivos. En el caso de que las resistencias del hormigón así deducidas no alcancen los valores prescritos en el proyecto para cada elemento de obra, el Contratista estará obligado a la demolición y reconstrucción, a su costa, de los elementos de obra defectuosos, así como de aquéllos otros que se vean afectados por dicha demolición a juicio del Director de Obra.

### **3.10. Armaduras**

Cuando se utilice acero redondo de construcción, en su colocación, doblado y atado, además de las indicaciones de los planos correspondientes, se seguirán las Normas de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las armaduras, una vez terminado el hormigonado, deberán quedar tal y como se indican en los planos, para lo cual, además de su replanteo exacto, deben estar perfectamente sujetas para que por efecto del vibrado, peso del hormigón, golpes, etc, no se modifique su posición. Los recubrimientos mínimos reflejados en los planos, o especificados en las Normas Particulares, deberán mantenerse dentro de las tolerancias admitidas. Serán dobladas sobre plantillas y nunca en caliente.

Las armaduras estarán limpias y sin productos adheridos, antes de comenzar el hormigonado de la tongada correspondiente.

En general, las desviaciones toleradas en la posición de las armaduras no pasarán de 10 mm, quedando disminuida esa tolerancia a 5 mm en la dirección del recubrimiento mínimo. Para obtener esos resultados se utilizarán empalmes metálicos y cuñas de hormigón o acero, permitiendo únicamente cuñas de hormigón en contacto con los encofrados.

### **3.11. Encofrados**

Los encofrados deberán reunir las condiciones que prescribe la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

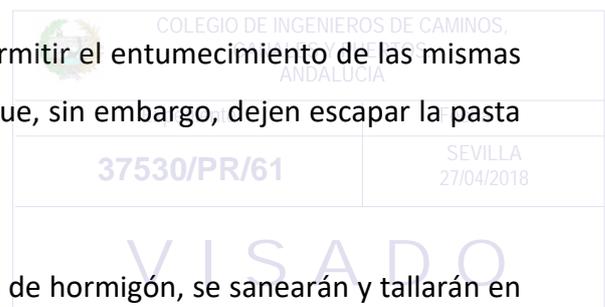
Podrán ser de madera, metálicos, o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita.

Se autorizará el empleo de aquellos que posean la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por la vibración, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón durante su período de endurecimiento.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Las coqueras que pueden presentarse por falta de hormigón, se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de



la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de tamaño máximo de árido adecuado a su dimensión menor y nunca con mortero. Una vez hormigonado debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geoméricamente y posteriormente, una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentra la coquera.

### **3.12. Pasarelas**

#### **General**

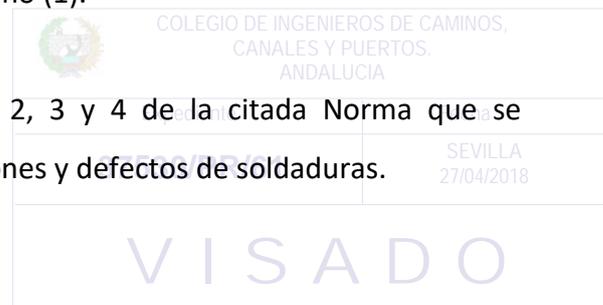
##### *Empalmes permitidos*

Los empalmes deberán respetar las indicaciones dadas en los planos del proyecto, tanto en lo que se refiere a los tipos de empalme como a su localización.

##### *Calidad de las soldaduras*

Tomando como base la clasificación que se especifica en la NORMA UNE 14.011, no se admitirán las soldaduras de calidad inferior a dos (2). Las soldaduras de las vigas, carriles y sus ménsulas serán todas de calidad uno (1).

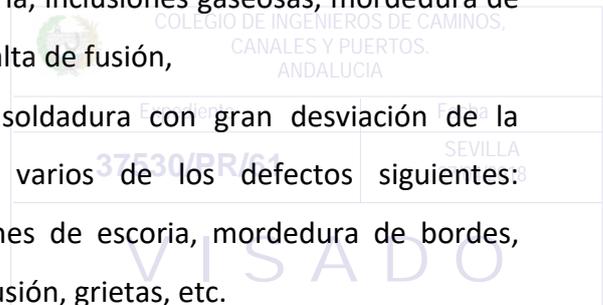
A continuación se reproducen los apartados 2, 3 y 4 de la citada Norma que se refieren, respectivamente a la calidad, definiciones y defectos de soldaduras.



COLOR	CALIDAD	CLASES DE UNIÓN
Negro	1	Soldadura perfecta
Azul	2	Soldadura buena
Verde	3	Soldadura regular
Marrón	4	Soldadura mala
Rojo	5	Soldadura muy mala

Para determinar las clases de unión, que quedarán designadas por el número correspondiente, se tendrán en cuenta los defectos que aparezcan en las radiografías con arreglo a las definiciones siguientes:

- Soldadura perfecta.- Es la soldadura homogénea o soldadura con algunas inclusiones gaseosas muy pequeñas.
- Soldadura buena.- Es la soldadura con débiles desviaciones de la homogeneidad, bajo la forma de uno o varios de los defectos siguientes: Inclusiones gaseosas, inclusiones de escoria, mordedura de borde.
- Soldadura regular.- Es la soldadura con pequeñas desviaciones de la homogeneidad, bajo la forma de uno o varios de los defectos siguientes: Inclusiones gaseosas, inclusiones de escoria, falta de penetración, mordedura de bordes.
- Soldadura mala.- Es la soldadura con marcadas desviaciones de la homogeneidad bajo la forma de uno o varios de los defectos siguientes. inclusiones de escoria, inclusiones gaseosas, mordedura de bordes, falta de penetración, falta de fusión,
- Soldadura muy mala.- Es la soldadura con gran desviación de la homogeneidad bajo uno o varios de los defectos siguientes: Inclusiones gaseosas, inclusiones de escoria, mordedura de bordes, falta de penetración, falta de fusión, grietas, etc.



### ***Condiciones en la ejecución de la estructura.***

#### *Acciones mecánicas durante la ejecución*

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daño en los elementos. Por ello, entre otras cosas, deberá cuidarse la elección de los elementos de elevación de cargas, para evitar daños en la estructura sobre la que apoya.

Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

#### *Adecuación del proceso constructivo al proyecto*

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas, y los procesos de ejecución, se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramiento, articulaciones, apoyos simples, etc.)

### ***Ejecución en taller***

#### *Planos de taller*

Los planos de taller contendrán:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos y piezas de la estructura.
- Las contraflechas de vigas y cerchas, cuando estén previstas.
- Los empalmes que sea preciso efectuar.



- La disposición y situación de todas las uniones, incluso las provisionales de armado.
- El diámetro y forma de ejecución de los taladros.
- Las clases, diámetro y longitudes de los tornillos, el esfuerzo de pretensado y la forma de aplicarlo.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, las preparaciones de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación y el orden de ejecución.
- La forma de efectuar la toma de raíz en las soldaduras a tope con penetración completa, el empleo de chapa dorsal si no es posible la toma de raíz, o el procedimiento para garantizar la penetración completa, cuando no sea posible efectuar la toma de raíz ni recomendable el empleo de chapa dorsal (piezas sometidas a esfuerzos dinámicos).
- Las indicaciones sobre tratamiento térmico y mecanizado de los elementos que lo requieran.
- Indicación de los perfiles, clases de acero, pesos y marcas de todos los elementos Para la preparación de los planos de taller se tendrá en cuenta lo siguiente:
- El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura en ángulo será de 2,5 mm. El espesor máximo no superará el 70 % del espesor de la pieza más delgada.
- En todo caso, los espesores de garganta cumplirán las disposiciones de la normativa aplicable (CTE).

El CONTRATISTA, antes de comenzar la ejecución en taller, someterá los planos a la revisión de la DIRECCIÓN, que señalará las correcciones a efectuar, a partir de las cuales el CONTRATISTA entregará nuevas copias para su aprobación definitiva.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
37530/PR/61	Fecha SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

*Preparación de los materiales*

Deben eliminarse las rebabas de laminación en todos los perfiles y chapas que se utilicen en la construcción de las estructuras. Asimismo deben suprimirse las marcas

de laminación en relieve, en todas aquellas formas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

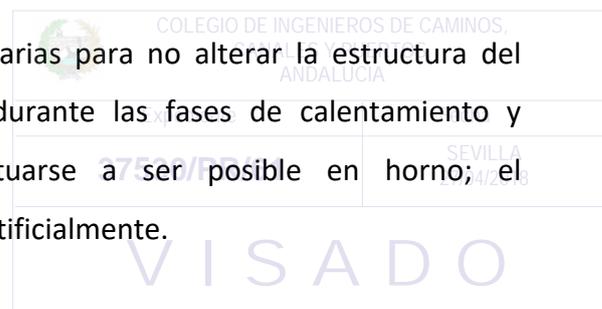
El aplanado y enderezado de las chapas y perfiles debe ejecutarse con prensa o con máquina de rodillos, no permitiéndose el uso de la maza o del martillo.

Tanto las operaciones anteriores como las de curvado o conformación de los perfiles deben realizarse preferentemente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0 °C. Las deformaciones locales y permanentes deben mantenerse dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no excedan en ningún punto el 2,5 %, a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegado en frío, debe evitarse la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva, o de grietas en la superficie de tracción durante la deformación, rechazándose las piezas que presenten cualquiera de estos defectos.

Cuando las operaciones de conformación, u otras necesarias, hayan de realizarse en caliente, deben ejecutarse siempre a la temperatura del rojo cereza claro, (alrededor de los 950 °C) interrumpiéndose el trabajo cuando el color del metal baje al rojo sombra, (alrededor de los 700 °C), para volver a calentar la pieza.

Se prohíbe el uso directo del soplete en las operaciones de conformación y enderezado.

Deben tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento. El calentamiento debe efectuarse a ser posible en horno; el enfriamiento, al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.



Todas las piezas de acero forjado deben ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas "a priori", las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o el buen aspecto de la estructura, pueden ser corregidas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que en esta operación no se excedan los límites de deformación permitidos en el tercer párrafo de este apartado, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer, en el material de aportación o en la zona de transición del material de base.

### *Trazado*

Antes de proceder al trazado, se debe comprobar que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada y que están exentos de torceduras.

El trazado debe realizarse por personal calificado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos y las tolerancias máximas permitidas, y de acuerdo con los métodos de fabricación.

Es conveniente no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, requisito que es obligatorio en las estructuras que han de estar sometidas a cargas dinámicas.

### *Corte*

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla, plasma u oxicorte, debiéndose eliminar posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde producidas.

No está permitido el corte por arco eléctrico.

El corte con cizalla puede emplearse sólo para chapas, perfiles planos y angulares con un espesor máximo de 15 mm, a condición de que estas piezas vayan a estar sometidas a cargas estáticas.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

En el oxicorte deben tomarse las precauciones necesarias para no introducir en las piezas tensiones parásitas de tipo térmico.

Los bordes cortados con cizalla, plasma u oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, deben mecanizarse mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior o fresa en una profundidad no inferior a 5 mm, con el fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. La mecanización debe llegar por lo menos hasta una distancia de 30 mm del extremo de la soldadura; esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

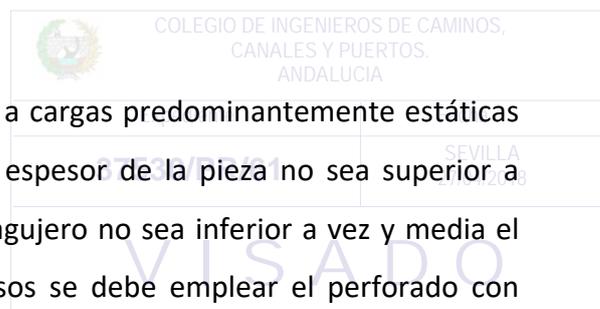
La eliminación de todas las irregularidades de bordes debidas al corte, debe efectuarse con mucho esmero en la totalidad de las piezas a soldar, y debe ser especialmente cuidadosa en piezas que vayan a estar sometidas a cargas dinámicas.

Aunque en los planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no deben cortarse nunca las chapas o perfiles de forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Cuando no se puedan eludir estos ángulos deben redondearse siempre en su arista con el mayor radio posible.

### *Taladrado*

Es conveniente ejecutar con taladro los agujeros para tornillos, no estando permitida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Solamente en piezas de acero S235 sometidas a cargas predominantemente estáticas está permitido el punzonado, siempre que el espesor de la pieza no sea superior a quince milímetros (15 mm) y el diámetro del agujero no sea inferior a vez y media el espesor de la misma. En todos los demás casos se debe emplear el perforado con taladro.



No se permite el punzonado a diámetro definitivo. El punzonamiento se efectuará con diámetro reducido, 3 mm menor que el diámetro definitivo.

Se deben tomar las medidas correspondientes para garantizar que los agujeros sean cilíndricos, sin grietas ni fisuras, y para garantizar la coincidencia de los mismos.

No está permitido el uso de la broca pasante o lima redonda para agrandar o rectificar agujeros, debiendo emplearse el escariador mecánico.

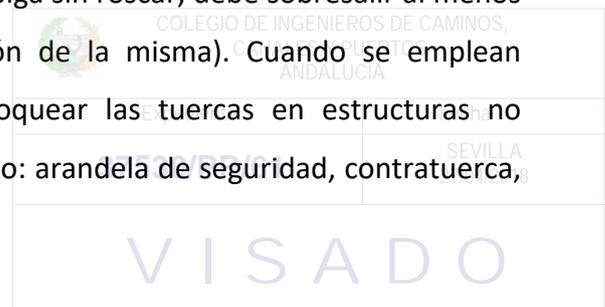
Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados deben efectuarse siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible deben taladrarse de una sola vez los agujeros que atraviesan dos ó más piezas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas, las piezas se separarán para eliminar las rebabas. Análogamente se procederá con los agujeros taladrados cuando haya que rectificar su coincidencia.

#### *Ejecución atornillada*

Los tornillos que vayan a quedar con su eje en posición vertical, o inclinada, deben colocarse de modo que la tuerca quede más baja que la cabeza.

Las tuercas deben apretarse por medio de llaves dinamométricas calibradas, de acuerdo con los valores de par y las tolerancias indicadas en los planos. A ambos lados de la tuerca, tanto al exterior como hacia la espiga sin roscar, debe sobresalir al menos un filete de rosca (además de la terminación de la misma). Cuando se emplean tornillos no pretensados, es conveniente bloquear las tuercas en estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandela de seguridad, contratuerca, matado de la rosca ó punto de soldadura.



Empleando tornillos no pretensados, el bloqueo de tuercas es obligatorio cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas, y en tornillos sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Las tuercas de los tornillos pretensados están suficientemente aseguradas con el procedimiento normal de apriete, sin necesidad de bloqueo.

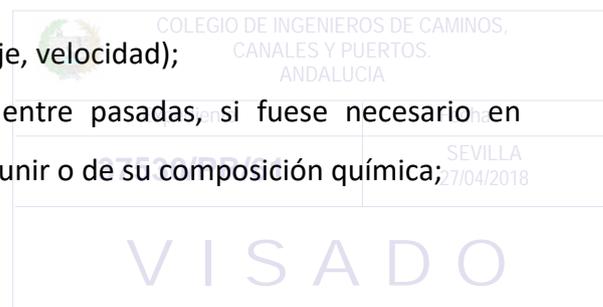
### *Ejecución soldada*

Las uniones soldadas pueden ejecutarse por cualquiera de los procedimientos que se citan a continuación, sin necesidad de aprobación previa:

- soldeo eléctrico manual, con electrodo fusible revestido;
- soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre- electrodo fusible;
- soldeo eléctrico semiautomático o automático por arco con alambre tubular;
- soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible.

El CONTRATISTA debe presentar una Memoria de Soldadura detallando para cada unión o grupo de uniones similares:

- procedimiento de soldeo;
- tipo de electrodos para el soldeo manual;
- posición del soldeo;
- parámetros de soldeo (intensidad, voltaje, velocidad);
- temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, si fuese necesario en función de los espesores de las piezas a unir o de su composición química;
- secuencia, si se precisa.



El CONTRATISTA debe entregar a la DIRECCIÓN la lista de los soldadores calificados para el trabajo, junto con los resultados de las pruebas de calificación.

Las preparaciones de borde se deben efectuar de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de esta especificación.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre y muy especialmente las manchas de grasa o de pintura. Cada soldadura debe ser ejecutada por soldadores calificados para la posición y el procedimiento a emplear.

El examen y la calificación de los soldadores deben efectuarse de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 14.010.

Es conveniente ejecutar los chaflanes o biseles de preparación de bordes para soldadura mediante oxicorte o máquinas herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones contenidas en el apartado 3.7.3.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se deben presentar y fijar en su posición relativa mediante dispositivos adecuados, que aseguren sin una coacción excesiva la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones, y la secuencia del soldeo dentro de cada uno de ellos y del conjunto, se deben elegir con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, adquieran su forma y posición relativas definitivas sin enderezado posterior, y que las tensiones residuales se mantengan dentro de los límites aceptables. Como norma general, en primer lugar se deben realizar las uniones a tope y después las uniones en ángulo.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo alambre eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
77347341	SEVILLA 21/12/23
VISADO	

demasiado agudos, ni entre sí, ni con los bordes de las piezas, y también que las superficies de los cordones sean lo más regulares posible.

Cuando las piezas indicadas en los planos sean de mayores dimensiones que las chapas de que dispone el CONTRATISTA, cada una de las chapas que componen las piezas o conjuntos deben empalmarse con soldadura, independientemente, previa consulta a la DIRECCIÓN. Una vez empalmada cada chapa del conjunto se debe proceder a su enderezado en aplanadora de cilindros o prensa.

No está permitido hacer coincidir en una misma sección los finales de varios cordones.

Los escotes para pasos de soldadura, en rigidizadores y demás elementos que los precisen, deben ser de 20 x 20 mm como mínimo y de 30 x 30 mm como máximo, consiguiendo de esta manera un paso limpio del cordón de soldadura, sin interrupciones, y evitando así nudos y concentración de tensiones.

Los cráteres producidos por el cebado y corte del arco, en los extremos de la soldadura, deben eliminarse en estructuras sometidas a cargas dinámicas.

Los elementos provisionales que, por razones del montaje y otras, sea necesario soldar a la estructura, se deben desguazar posteriormente con soplete y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura. Los restos de soldadura ejecutados para la fijación de aquellos elementos se deben eliminar con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de éstos puntos debe ser el mínimo compatible con la inmovilización de las piezas. Pueden englobarse estos puntos en la soldadura definitiva, con tal de que no presenten fisuras ni otros defectos, y que hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

No deben fijarse las piezas a gálibos de armado con puntos de soldadura.

Se deben tomar las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el frío. Se debe suspender el trabajo cuando la temperatura baje a los 0 °C, si bien en casos excepcionales se puede soldar con temperaturas comprendidas entre 0 y -5 °C, siempre que se adopten medidas para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura (precalentamiento del material base, por ejemplo). Para estos casos se debe solicitar la previa aprobación de la DIRECCIÓN.

Cuando se emplee la soldadura por arco bajo atmósfera gaseosa, se debe proteger la zona de soldeo del viento mediante los oportunos apantallamientos, de forma que, en ningún caso, la velocidad del viento en la vecindad de la soldadura sea superior a siete kilómetros por hora (7 km/h).

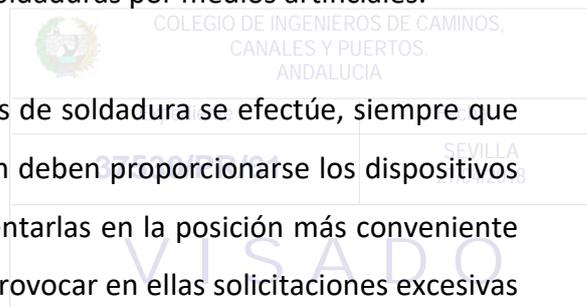
Durante el soldeo se deben mantener bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, en una zona suficientemente amplia alrededor de la zona en que se esté soldando.

En las circunstancias mencionadas en los párrafos anteriores, el CONTRATISTA deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción de la DIRECCIÓN, previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Es conveniente precalentar el material base para la soldadura y durante la misma, cuando aquel contenga una cantidad de carbono equivalente mayor del 0,20 %.

Está prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras por medios artificiales.

Es conveniente que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin deben proporcionarse los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas, y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas sollicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de las primeras capas depositadas.



A menos que se prevean los tratamientos térmicos adecuados, no está permitida la realización de soldaduras en las zonas en que el material haya sufrido una fuerte deformación en frío.

#### Soldaduras a tope

Las soldaduras a tope deben ser siempre continuas y de penetración completa. Cuando las uniones de este tipo se realicen entre dos piezas de distinta sección transversal, y el espesor de una de ellas sea mayor que 1,20 veces el de la otra, el extremo de la que tenga mayor sección se debe achaflanar, en todas las caras en que ello fuese necesario, con una pendiente no superior a 1/5.

En todas las soldaduras manuales a tope debe levantarse la raíz por el revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre. Cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se deben adoptar las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de material sano en todo el espesor de la costura.

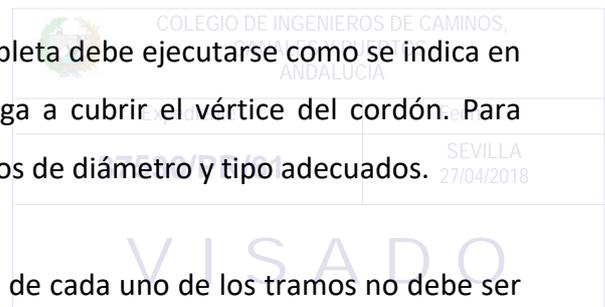
En todas las soldaduras a tope, los cordones deben prolongarse en los extremos, fuera de las piezas a soldar, para lograr una longitud eficaz total.

#### *Soldaduras en ángulo*

Cuando no venga especificado en los planos, el espesor de garganta debe determinarse de acuerdo con lo indicado en el CTE.

Toda soldadura en ángulo sin penetración completa debe ejecutarse como se indica en el CTE, donde se aprecia que la soldadura llega a cubrir el vértice del cordón. Para lograr este requisito deben emplearse electrodos de diámetro y tipo adecuados.

En los cordones discontinuos, la longitud eficaz de cada uno de los tramos no debe ser inferior a cinco veces su espesor de garganta, ni a 40 mm. La distancia libre entre cada



dos tramos consecutivos de cordón, no debe exceder de quince veces el espesor del elemento unido más delgado. En ningún caso la distancia debe ser superior a 300 mm.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

### *Soldaduras a solape*

En el caso de soldaduras a solape, la longitud de éste debe ser, como mínimo, tres veces el menor de los espesores de las piezas a soldar, y nunca menor de 30 mm.

### *Electrodos*

En el uso de los electrodos se deben seguir las instrucciones del suministrador.

El CONTRATISTA mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad, situándolos en un local cerrado y seco a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El CONTRATISTA dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos, en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, el Inspector de control adscrito a la DIRECCIÓN decidirá si los electrodos deben ser rechazados, desecados o introducidos directamente en los hornos de mantenimiento. Habrá de tenerse en cuenta, a tal efecto, que la misión exclusiva de los hornos de mantenimiento será tener en buenas condiciones de utilización aquellos electrodos que inicialmente lo estén, y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Los electrodos recubiertos del tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo serán durante 2 horas, como mínimo, a una temperatura de  $225^{\circ} \text{C} \pm 25^{\circ} \text{C}$ .

Estos valores de temperatura y tiempo recomendaciones de los fabricantes.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
0772416-2164	SEVILLA 2014
V I S A D O	

No está permitido desecar más de una vez los electrodos. Los electrodos humedecidos o mojados no deben ser utilizados en ningún caso.

El fundente y las varillas para soldar se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a  $200 \pm 25$  °C, o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo con lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50° C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Con independencia de los que pudiera disponer en almacén, el CONTRATISTA situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado, en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la DIRECCIÓN podrá exigir que el CONTRATISTA provea a sus soldadores de hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerá los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

Los Inspectores de Control de la DIRECCIÓN podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo que, a pesar de las precauciones tomadas por el CONTRATISTA, haya resultado en su opinión.

### **Montaje**

Siempre que las dimensiones de la estructura lo permitan, se debe realizar un montaje en blanco en taller para garantizar la coincidencia de los elementos a unir y la configuración geométrica de la estructura. En cualquier caso se deben realizar montajes parciales de subconjuntos que puedan ser manejados en el taller.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
SEVILLA	SEVILLA
VISADO	

Las manipulaciones necesarias para la carga, transporte, descarga, almacenamiento a pie de obra y montaje, se deben realizar con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se deben cuidar especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

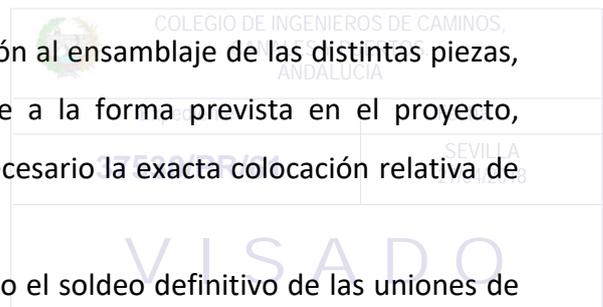
La preparación de las uniones que se vayan a efectuar en montaje debe efectuarse siempre en taller, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos.

Antes de proceder al montaje se debe corregir cuidadosamente cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Cuando el defecto no pueda ser corregido, o se presuma que después de corregido, pueda afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, debe rechazarse la pieza en cuestión marcándola debidamente para dejar constancia de ello. Durante su montaje, la estructura debe asegurarse provisionalmente mediante cualquier medio auxiliar adecuado, de tal forma que se garantice su estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Los elementos provisionales que, por razones de montaje u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, nunca a golpes, procurando no dañar la propia estructura. Los restos de cordones de soldadura ejecutados para la fijación de aquellos elementos se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

En el montaje se debe prestar la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuese necesario la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se debe comenzar el atornillado definitivo, o el soldeo definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva.

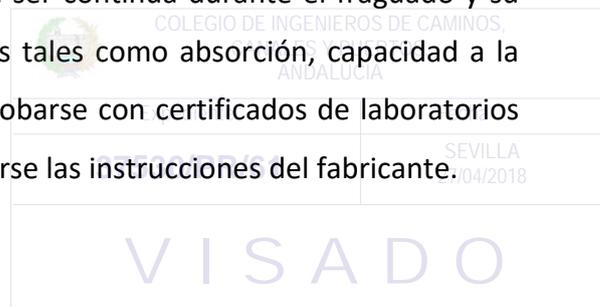


En las cubiertas, cierres laterales y frontales de las estructuras, no se debe comenzar a colocar los ventanales, ladrillos, material de cubierta, etc., hasta no asegurarse de que todas las vigas están completamente terminadas y correctamente montadas.

*Pernos de anclaje*

Los pernos de anclaje se deben suministrar por el Contratista de las estructuras metálicas, incluyendo la perfilera de separación, plantillas, etc. Cada grupo de pernos se debe entregar como una unidad con las separaciones entre ellos sólidamente establecidas, de modo que pueda soportar las sollicitaciones adversas del transporte, colocación y hormigonado. La colocación y sujeción de las jaulas de pernos las hace el contratista de obra civil, pero la comprobación de su correcta situación, y otras circunstancias que pudieran impedirlo, está incluida en la unidad de los pernos. Las jaulas de pernos deben entregarse limpias, sin restos de mecanizado ni de taladrinas para asegurar la correcta adherencia con el hormigón. Mortero sin retracción.

Entre las placas de anclaje y los macizos de hormigón, se debe verter un mortero fluido, de base cementosa, sin retracción. La fluidez debe garantizar el completo llenado del hueco, para lo cual se deben haber dispuesto en taller previamente, los agujeros "bebederos" en las placas base de las columnas. El mortero, que debe ser producido por una casa especializada y previamente aprobado por la Dirección, debe tener una densidad en masa > 2,1 Kg/dm<sup>3</sup>, una adherencia > 2,4 Kg/cm<sup>2</sup>, y una resistencia a compresión > 500 Kg/cm<sup>2</sup>. El mortero debe estar exento de sales de hierro y de yeso, y su falta de retracción debe ser continua durante el fraguado y su vida posterior. Todos estos parámetros y otros tales como absorción, capacidad a la flexotracción, capilaridad, etc., deberán comprobarse con certificados de laboratorios homologados. En su preparación deberán seguirse las instrucciones del fabricante.



## **Protección superficial**

### *Preparación de superficies*

La superficie a preparar será examinada con el fin de comprobar que esté totalmente exenta de aceite, cera, grasa, humos de las soldaduras o productos similares. Si se observan zonas con su presencia, se limpiarán mediante lavado con disolventes, limpiadores químicos o detergentes orgánicos, terminando siempre con un lavado con agua.

La suciedad de otro tipo, como sales o salpicaduras de cemento, óxido u otros, se eliminará por rascado o con cepillo de alambre o de fibra, terminando también con un lavado con agua. En su caso, se eliminarán las proyecciones de soldadura con cincel.

El chorreado o granallado y la aplicación de la primera capa de imprimación deben ser realizados en taller, pudiéndose efectuar la imprimación con brocha o a pistola.

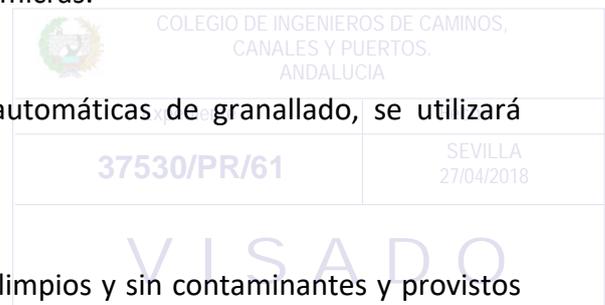
No se podrá chorrear si la humedad relativa es superior al 85 %, o si la temperatura del acero no se encuentra al menos 3 °C por encima del punto de rocío.

El aire a presión utilizado en el chorreado debe estar seco, exento de aceite y libre de contaminación, y con la presión suficiente para mantener la eficacia del chorro.

El abrasivo a utilizar en el chorreado debe ser arena de sílice con un diámetro de partícula de 0,8 a 1,5 mm, escoria de cobre o similar. El perfil de rugosidad obtenido con la arena estará comprendido entre 30 y 50 micras.

Si el chorreado se efectúa en instalaciones automáticas de granallado, se utilizará granalla metálica.

Estos abrasivos estarán exentos de humedad, limpios y sin contaminantes y provistos de la dureza apropiada para crear la rugosidad requerida.



Una vez efectuado el chorreado se cepillarán las superficies con útiles de cerda o fibra totalmente limpios, se soplará con aire comprimido y/o limpiará por aspiración para eliminar todo resto de residuos producidos durante el chorreado, como son polvo, contaminantes, etc., que pudieran estar depositados en las cavidades y esquinas del metal tratado. Una forma de verificar que la limpieza es adecuada es aplicar a la pieza una cinta adhesiva, que al despegarse no deberá tener suciedad adherida.

Después del chorreado, la superficie tiene que quedar sin escamación, óxido, grasa, marcas de pintura, sales solubles o ninguna materia extraña, y con color entre gris y blanco. Superficies con manchas indican un chorreado incompleto. Como mínimo, el 95 % de la superficie quedará libre de todo residuo visible, observándose en el resto sólo ligeras decoloraciones.

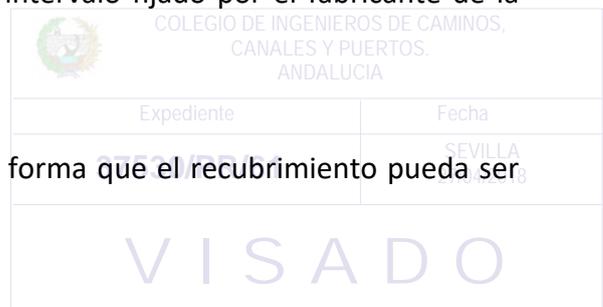
Para la comprobación de esta limpieza se utilizarán los Standard fotográficos de la Norma Sueca SIS 05.59.00.

*Aplicación de pinturas*

Debe efectuarse la protección en un local seco, cubierto y al abrigo del polvo. Cuando ello no sea posible y previa autorización de la DIRECCIÓN, puede efectuarse al aire libre a condición de no trabajar en tiempo húmedo o ventoso, o en época de heladas.

La superficie metálica debe estar seca, y su temperatura al menos 3 °C por encima del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones. Además, las condiciones de humedad y temperatura deberán estar en el intervalo fijado por el fabricante de la pintura.

Los cantos agudos deben ser redondeados, de forma que el recubrimiento pueda ser aplicado con un espesor uniforme.



No debe efectuarse la imprimación hasta que haya sido autorizada por la DIRECCIÓN, después de realizada la inspección de la estructura terminada en el taller. Entre la

preparación de superficie y la aplicación de la imprimación deben transcurrir como máximo:

- 6 horas si la humedad relativa del aire no supera el 60 %.
- 4 horas si la humedad relativa del aire está entre el 60 y el 75 %.
- 2 horas si la humedad relativa del aire está entre el 75 y el 85 %.

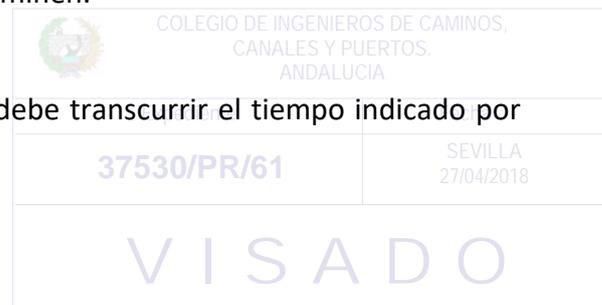
No deben imprimarse, ni recubrir en general con ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse en tanto no se haya ejecutado la unión, ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de 50 mm contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se debe elegir para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

No deben pintarse ni engrasarse las superficies de contacto, si pertenecen a una junta atornillada con tornillos de alta resistencia, trabajando a rozamiento.

Terminado el montaje y hechas las pruebas, se debe pintar la totalidad de las partes no protegidas con otra mano de pintura de imprimación, después de limpiar cuidadosamente con cepillo de alambre y rasqueta las superficies, eliminando el más leve rastro de suciedad y de óxido, así como las escorias y cascarillas.

Entre la limpieza y la aplicación de esta capa de imprimación debe transcurrir el menor tiempo posible. Seguidamente deben aplicarse las capas de pintura de acabado que estén especificadas, en los colores que se determinen.

Entre la aplicación de dos capas consecutivas debe transcurrir el tiempo indicado por el fabricante de la pintura.



### ***3.13. Instalaciones eléctricas en baja tensión, automatismos, telemando y telecontrol***

#### **Condiciones generales**

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

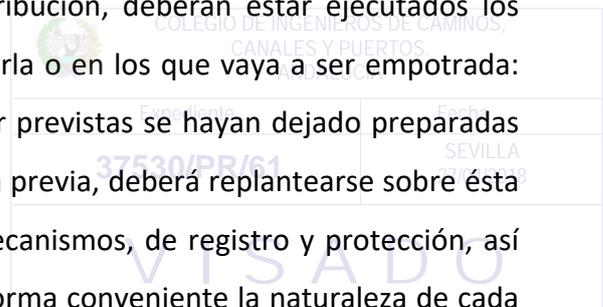
Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, vienes tendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **Canalizaciones eléctricas.**

Los cables se colocarán dentro de tubos, rígidos o flexibles, o sobre bandejas o canales, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc., salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.



## Instalaciones en bandeja

Las bandejas se dimensionarán de tal manera que la distancia entre cables sea igual o superior al diámetro del cable más grande. El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja. Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas, o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

## Instalaciones bajo tubo

Los tubos usados en la instalación podrán ser de los siguientes tipos:

- De acero roscado galvanizado, resistente a golpes, rozaduras, humedad y todos los agentes atmosféricos no corrosivos, provistos de rosca Pg según DIN 40430. Serán adecuados para su doblado en frío por medio de una herramienta dobladora de tubos. Ambos extremos de tubo serán roscados, y cada tramo de conducto irá provisto de su manguito. El interior de los conductos será liso, uniforme y exento de rebabas. Se utilizarán, como mínimo, en las instalaciones con riesgo de incendio o explosión, como aparcamientos, salas de máquinas, etc. y en instalaciones en montaje

superficial con riesgo de graves daños mecánicos por impacto con objetos o utensilios.

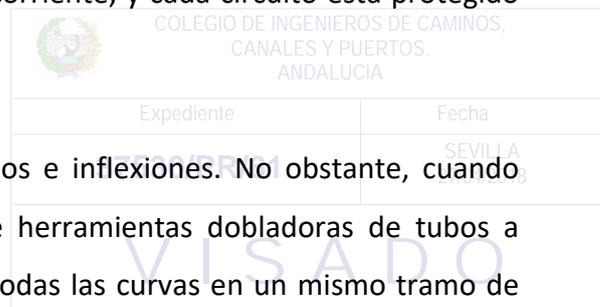
- De policloruro de vinilo rígido roscado que soporte, como mínimo, una temperatura de 60º C sin deformarse, del tipo no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. Este tipo de tubo se utilizará en instalaciones vistas u ocultas, sin riesgo de graves daños mecánicos debidos a impactos.
- De policloruro de vinilo flexible, estanco, estable hasta la temperatura de 60 ºC, no propagador de las llamas y con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. A utilizar en conducciones empotradas o en falsos techos.

Para la colocación de las canalizaciones se tendrán en cuenta las prescripciones MIE BT017, MIE BT 018 y MIE BT 019.

El dimensionado de los tubos protectores se hará de acuerdo a la MIE BT 019, tabla I, tabla II, tabla III, tabla IV y tabla V. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades.

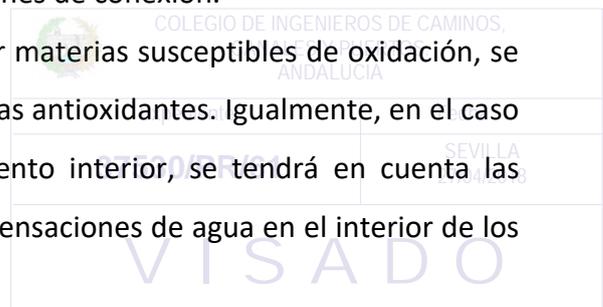
Se evitarán, siempre que sea posible, los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios, se efectuarán por medio de herramientas dobladoras de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas en un mismo tramo de conducto no excederá de 270º. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos cuya suma total exceda de 270º, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo.



Todos los cortes serán escuadrados con el fin de que el conducto pueda adosarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.
- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

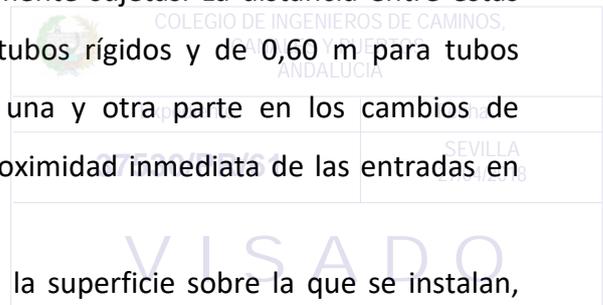


Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o «T» apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o empleando los accesorios necesarios.



- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados. Para la colocación de tubos protectores se tendrán en cuenta, además, las tablas VI, VII y VIII de la Instrucción MIE BT 019.

### **Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas**

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia mínima de 150 mm o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.



### **Accesibilidad a las instalaciones**

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

### Conductores

Los conductores utilizados se registrarán por las siguientes especificaciones:

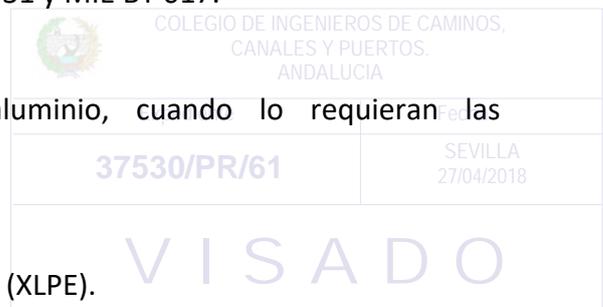
#### *Materiales*

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 20.031 y MIE BT 017.

- De 1000 V de tensión nominal.  
 -Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).

- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire en bandeja, bajo tubo o enterrado bajo tubo.



- Normativa de aplicación: UNE 21.029, MIE BT 004 y MIE BT 007.

La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Para la salida de los variadores de frecuencia, en cualquiera de los casos, se emplearán conductores apantallados mediante pantalla de trencilla.

### *Dimensionado*

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MIE BT 004, MIE BT 007 y MIE BT 017 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones MIE BT 032 para receptores de alumbrado y MIE BT 034 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

### *Identificación de las instalaciones*

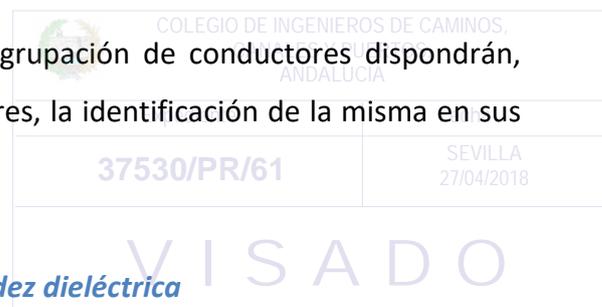
Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

Sin perjuicio de lo indicado anteriormente, todos y cada uno de los conductores estarán identificados en sus dos extremos con el mismo código. La identificación será efectuada con material perdurable e indeleble.

De igual forma, las mangueras que forman agrupación de conductores dispondrán, además de la identificación de estos conductores, la identificación de la misma en sus extremos.

### *Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica*



La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$ , siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal que, desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1.000$  voltios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

### Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de

expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida, y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

### Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

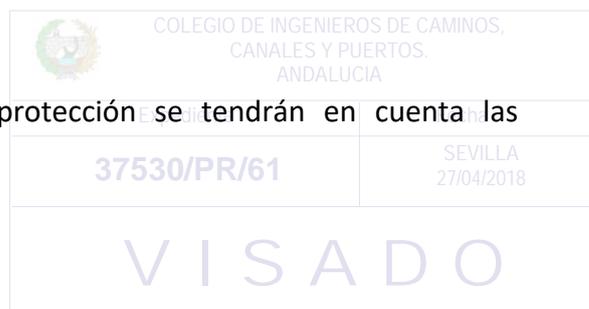
Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

### Aparamenta de mando y protección

En cuanto a la aparamenta y mandos de protección se tendrán en cuenta las condiciones siguientes.

#### *Cuadros eléctricos*



Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones, y se construirán

de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos, según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según MIE BT 021.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanqueidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Todos los cables montados en los armarios dispondrán de un código rotulado en sus dos extremos mediante un sistema perdurable e indeleble.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

La profundidad de los cuadros, su altura y anchura será la necesaria para la colocación de los componentes, e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

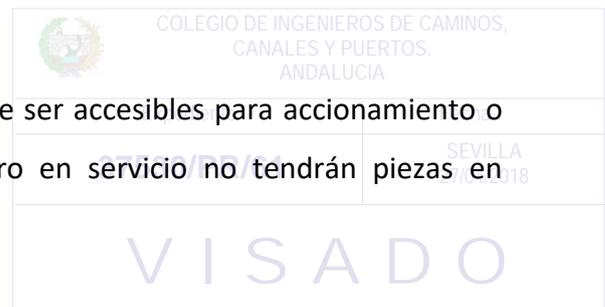
Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior. Todos los cuadros contarán con cuatro tipos separados y diferentes de borneros: un primer bornero para cables de fuerza, un segundo para los cables de maniobra, un tercero para señales digitales y un último bornero para las señales analógicas.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.



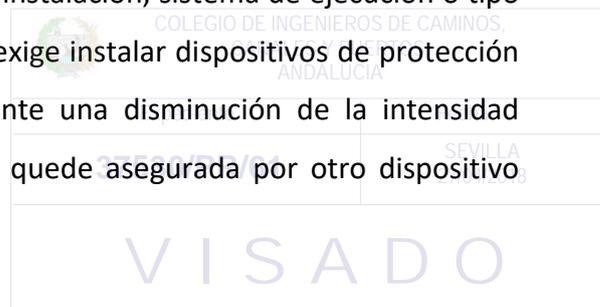
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.
- La ventilación de los armarios eléctricos ha de permitir una correcta renovación de aire y disipación del calor desprendido por los mecanismos en él contenidos. El sistema de ventilación empleado ha de conseguir que la temperatura en el interior del armario, no exceda en 3 ° C a la temperatura ambiente.

### *Interruptores automáticos*

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.



Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por

energía acumulada. El accionamiento será manual, o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

### *Guardamotores*

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

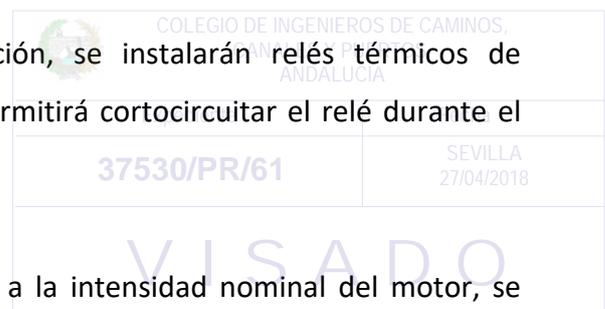
La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos o disyuntores, para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

Para el caso de arranque de motores con variadores de frecuencia, los cuales dispongan de opción para la protección magnetotérmica, los relés de protección magnetotérmica pueden no ser montados.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.



Cada contactor llevará tres contactos auxiliares normalmente cerrados y tres normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

### *Fusibles*

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

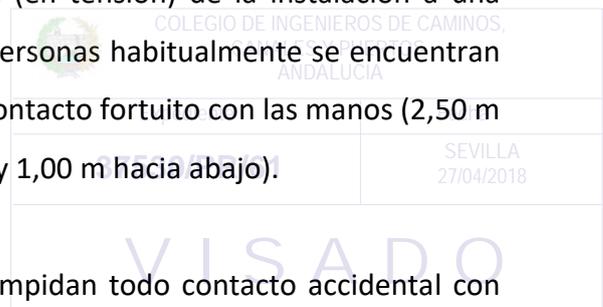
Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

### *Interruptores diferenciales*

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.



- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B «Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto», consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial «I» que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

R < 50 / I, en locales secos.

R > 24 / I, en locales húmedos o mojados.

### *Seccionadores*

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo, y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

### *Prensaestopas y etiquetas*

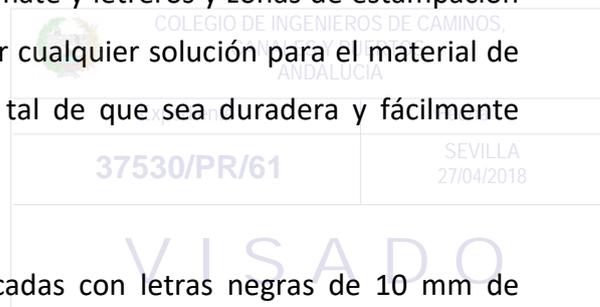
Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro. Los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.



## Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparatenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 1.000 ohmios por voltio de tensión nominal, con un mínimo de 250.000 ohmios.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la Dirección de obra, en presencia del técnico encargado por la misma.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## Control

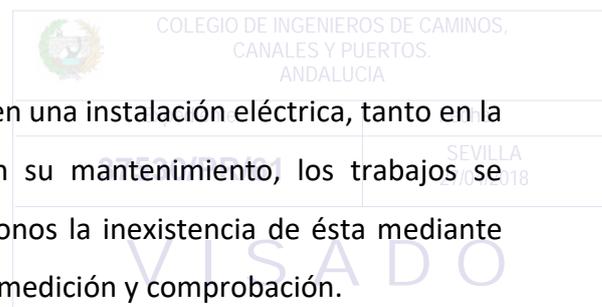
Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

## Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.



- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

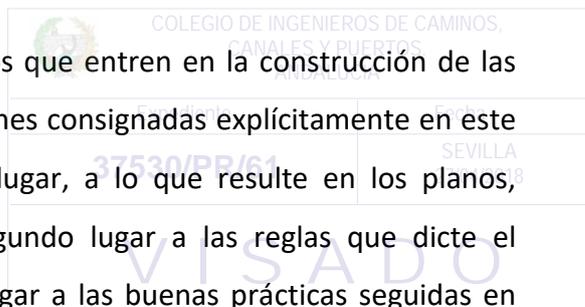
### **CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA FABRICACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS**

Para la fabricación de cuadros eléctricos, etiquetado de elementos y conductores y posicionamiento, se usarán las normas UNE-EN, las del comité europeo de normalización (EN) y de la comisión electrotécnica internacional (CEI) referentes a dicha cuestión y que se enumeran a continuación:

- UNE-EN 60439-1: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60073: Principios básicos y de seguridad para interfaces hombre-máquina, el marcado y la identificación.
- UNE-EN 60204-1: Seguridad en las máquinas. Equipo eléctrico en las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.
- EN 50081: Compatibilidad electromagnética. Normas genéricas de emisión.
- EN 50082-2: Compatibilidad electromagnética. Normas genéricas de inmunidad. Parte 2: Entorno industrial.
- CEI 60447: Interfaz hombre máquina: Principios de maniobra

#### **3.14. Clase de obra no especificada en este pliego**

En la ejecución de unidades, fábricas y trabajos que entren en la construcción de las obras, para los cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer lugar, a lo que resulte en los planos, cuadros de precios y presupuestos, y en segundo lugar a las reglas que dicte el Ingeniero Director de las obras, y en tercer lugar a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.



El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que, con ellos, no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo el Ingeniero Director de las Obras en casos dudosos que con estos se relacionen resolver sobre estos puntos.

### **3.15. Condiciones de la localidad**

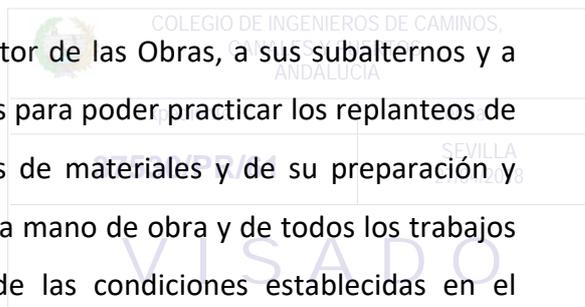
El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades, ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

### **3.16. Policía de la zona de los trabajos**

El Contratista cuidará, bajo su responsabilidad, de que los propietarios de los terrenos colindantes no invadan con sus labores la zona acotada para la ejecución de los trabajos, ni depositen en ella materiales de ninguna especie, dando parte inmediatamente al Ingeniero Director de las obras de cualquier infracción que observara.

### **3.17. Facilidades para la inspección**

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras, a sus subalternos y a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las distintas obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o que se realicen los trabajos para las obras.



### **3.18. Significado de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las instalaciones resultasen parcial o totalmente inaceptables en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

### **3.19. Limpieza de las obras**

Terminadas las obras, será obligación del Contratista retirar de éstas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, andamios y medios auxiliares, así como derruir o desmontar las instalaciones accesorias y provisionales que no sea necesario conservar y adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las mismas. El Contratista realizará todas estas operaciones por su cuenta y sin derecho a abono de ninguna clase.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

#### 4. CAPÍTULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

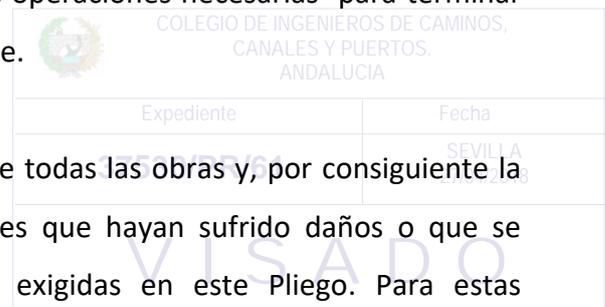
##### 4.1. Normas generales sobre medición y abono de las obras

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Ingeniero Director, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto de acuerdo con las normas que dicte el Ingeniero Director, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertederos de los productos sobrantes, el despeje y desbroce del terreno, la limpieza de las obras y los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios



que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

#### **4.2. Mediciones**

La valoración de lo ejecutado por el Contratista, se hará aplicando los resultados de las mediciones a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 1 para cada unidad de obra.

Servirán de base a las mediciones, los planos de planta y alzados que, durante el curso de la obra, se deberán levantar de todas las partes que hayan de quedar ocultas a su terminación y el examen de las que queden al descubierto.

#### **4.3. Excavaciones a cielo abierto**

El volumen de las excavaciones, se apreciará del modo siguiente: los perfiles del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo, y, al pie de las diferentes hojas, figurará la conformidad del Contratista. Durante la ejecución de las obras, se sacarán cuantos perfiles transversales estime convenientes el Ingeniero Director de las mismas, y, al efectuarse la medición final, se volverán a tomar los perfiles precisamente en los mismos puntos en que se hicieron los del replanteo, firmando las hojas el facultativo encargado y el Contratista.

Para los efectos de estas condiciones y del presupuesto, se entiende por metro cúbico de excavación la del volumen igual a esta unidad medido en el terreno, tal como se encuentre antes de realizar la excavación.

Todas las excavaciones practicadas en la obra, se abonarán por su volumen, al precio que figura en el cuadro número uno (1) del presupuesto para cada unidad concreta de obra y terreno excavada, cualquiera que sea el destino que se dé a los productos, hallándose comprendido en el precio fijado el coste de todas las operaciones necesarias para hacerse el vaciado, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo de los productos sobrantes, los taladros de precorte, los explosivos, el refino de las superficies de la excavación, el recorte y taqueado de masas rocosas salientes, acondicionamiento de vertederos, la formación y refino de cunetas, las ataguías de desvío del río, la tala y descuaje del monte, raíces y toda clase de vegetación, las entibaciones, los agotamientos, los medios auxiliares, así como la reparación de daños causados a terceros en general y la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los planos del proyecto, si dicho exceso de excavación no ha sido autorizado, por escrito, por el Ingeniero Director de las obras.

En el precio de las excavaciones se considerará incluida la parte proporcional de las prospecciones arqueológicas necesarias en base a los informes y autorizaciones a obtener por parte de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

#### **4.4. Desprendimientos**

Los desprendimientos de tierra o roca, se abonarán al Contratista, en los casos en que proceda, con arreglo al Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, por el volumen que, antes de ocurrir, ocupasen en el terreno, al precio de la excavación. En dicho precio se comprende la carga, transporte y depósito en caballeros o incluso abono de indemnizaciones, si procede.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
SEVILLA	SEVILLA
VISADO	

No serán de abono los desprendimientos que ocurran en zanjas por falta o insuficiencia de las entibaciones.

#### **4.5. Acondicionamiento de vertederos**

Los vertederos, una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra, estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación de las unidades correspondientes.

#### **4.6. Terraplenes, escolleras**

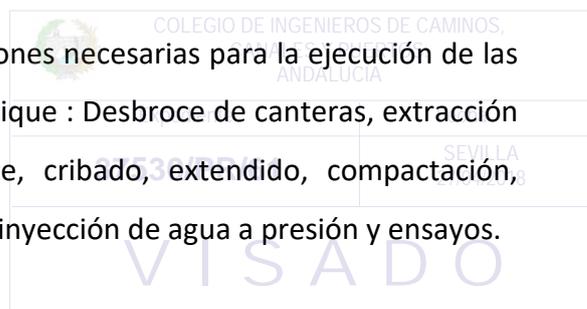
El volumen de material, debidamente consolidado, empleado en la ejecución de los terraplenes y pedraplenes se medirá por el método de los perfiles que se indica en el Artículo 4.3 de este Pliego, excluyendo de la medición todo el material colocado, sin autorización, fuera de las líneas de las alineaciones y rasantes indicadas en los planos, o que de ellas se deduzca.

El volumen así medido se abonará por metro cúbico al precio señalado para cada unidad de obra en el cuadro de precios número uno (1) del presupuesto, cualquiera que sea la procedencia de los productos empleados, la distancia de transporte y la proporción en que se hallen, en el terreno de donde procedan, los productos aprovechables con los que no lo son.

No serán abonados los volúmenes que se hubiesen colocado, sin autorización de la Dirección de Obra, fuera de los señalados en los planos.

En los precios están incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que constituyen el dique : Desbroce de canteras, extracción de material, canon de extracción, transporte, cribado, extendido, compactación, caminos provisionales, indemnizaciones, riego, inyección de agua a presión y ensayos.

#### **4.7. Relleno de zanjas**



Se medirán por los volúmenes realmente ejecutados de cama de arena, relleno seleccionado y relleno ordinario, medidos sobre la sección tipo que indique la Dirección de Obra, aplicando esta medición a la longitud ejecutada de zanja.

Se abonarán las tres unidades al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio comprende el coste de todas las operaciones y materiales requeridos para la perfecta terminación de dicha unidad de obra.

**4.8. Hormigón de cualquier tipo o dosificación**

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad completamente terminada. Se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistema de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Director de Obra puede ordenar el aumento o la disminución en la dosificación de cemento en el hormigón.

El aumento o disminución de la dosificación necesaria de cemento o el cambio (impuesto o autorizado por el Director de Obra) del tipo de cemento, no darán lugar a modificación alguna del precio de los hormigones (a no ser que se trate de obtener un hormigón de resistencia característica distinta a las especificadas en los precios).

El precio de los hormigones incluye los materiales, su fabricación, su transporte, el desencofrado (cualquiera que sea el espesor de la obra de fábrica), puesta en obra, vibrado, curado, adiciones, el lavado y picado de juntas de hormigonado (cualquiera que sea el grado de preparación que precisen) y el mortero empleado en las retomas.

En la valoración de los distintos hormigones regirá el criterio ya establecido en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

El precio del hormigón de regularización se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
17724/2016	SEVILLA
V I S A D O	

de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará como máximo el correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de Obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

#### **4.9. Acero en redondos y perfiles laminados**

El acero en redondos para armaduras y el acero en perfiles y chapas de calderería se abonará por kg deducido del peso correspondiente según catálogo y según las medidas de los planos, salvo las piezas, mecanismos, y tuberías cuyo precio en el Cuadro de Precios nº 1 figurase como unidad o metro lineal.

A efectos de abono de los solapes, despuntes, ataduras, separadores, etc. se incrementará la medición resultante del acero en redondos en un ocho por ciento (8%), siguiendo las mismas reglas con que se ha efectuado la medición del proyecto.

En los precios del Cuadro de Precios nº 1 se consideran incluidas la soldadura, pintura de imprimación y anticorrosivas y preparación de la superficie, dos manos de pintura definitiva de la calidad que estipule la Dirección de Obra, colocación en obra incluso el mortero de cemento, apertura de cajas y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

#### **4.10. Encofrados**

Se abonarán por metro cuadrado y superficie real encofrada, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1. En las juntas transversales de hormigonado, el paramento de contacto entre hormigones se medirá, a efectos de aplicación del precio de encofrado, una sola vez.

#### **4.11. Línea eléctrica**

La línea eléctrica se medirá y abonará por km totalmente ejecutado, según el precio incluido en el cuadro de precios nº1.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

#### **4.12. Tuberías**

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier dimensión y espesor, la longitud correspondiente a estas unidades de obra, completamente montadas y probadas. La medición se efectuará por la longitud global existente entre bordes extremos de la conducción, sin deducir los espacios ocupados por las válvulas.

Se abonará por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios nº 1, estando incluido en dichos precios la adquisición del material, su transporte a obra, su colocación, pinturas de protección, manga de polietileno en toda la conducción, rigidizadores exteriores, soportes para montaje, piezas especiales estandarizadas o de taller necesarias, transiciones, embocaduras, tramos en sección rectangular, pruebas e inyección del trasdós de los conductos una vez hormigonados si fuera preciso, los macizos de anclaje y las pruebas de la tubería.

#### **4.13. Agotamientos**

Los agotamientos necesarios para la ejecución de las obras que comprende el Proyecto, se ejecutarán por el Contratista a su costa, entendiéndose que, el abono de los gastos correspondientes va comprendido en el precio señalado a la excavación.

#### **4.14. Medios auxiliares**

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, entibaciones, vías, hormigoneras, máquinas, aparatos y todos los medios y construcciones auxiliares de la obra, así como cualquier responsabilidad que se derive de averías o accidentes personales, que pueden ocurrir por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En caso de rescisión por incumplimiento del contrato, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libremente y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
37530/PR/61	Fecha SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Si la rescisión sobreviene por otras causas, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Administración, hasta la terminación de las obras, gratuitamente si la cantidad de obras ejecutadas alcanzase los cuatro quintos (4/5) de la totalidad, y mediante el pago del diez por ciento (10%) anual del valor en que hayan sido tasados dichos materiales auxiliares si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos (4/5) de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero en ningún caso tendrá derecho a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

En caso de que el Contratista ocupe terrenos para sus instalaciones de obra fuera de la zona expropiada por la Administración, deberá tener el consentimiento de su propietario, abonándole las indemnizaciones a que la ocupación de lugar y que acuerden libremente entre ambos.

#### **4.15. Precios no señalados**

La fijación de precios no señalados en el Proyecto deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que hayan de aplicarse, debiendo esperar para el comienzo de la mencionada unidad hasta que sobre los mismos haya recaído la aprobación correspondiente.

#### **4.16. Diferentes elementos comprendidos en los precios del presupuesto**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se han tenido en cuenta el importe de toda clase de andamios y medios auxiliares de construcción y elevación, transporte de materiales, indemnizaciones o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, el impuesto de los derechos fiscales con que se gravan los materiales por el Estado, y Entes Territoriales, pago de imposiciones para el retiro obrero, seguro de incendios durante la obra, seguro de accidentes de trabajo, las obras de reparación y conservación de caminos, etc.

El Contratista no tendrá por tanto, derecho a pedir indemnización alguna como excedente de los precios consignados en el presupuesto, en los que van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada, limpia y en disposición de recibirse.

**4.17. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia**

El coste de los materiales que se han de ensayar y la mano de obra, herramientas y transporte necesarios para la toma de muestras, serán siempre de cuenta del Contratista.

El coste de los ensayos, en número que crea necesario la Administración será de cuenta del Contratista, quien los abonará a los Laboratorios Oficiales que los realicen o a la propia Administración en caso de ensayos que ésta ejecute directamente o para abono a otros laboratorios colaboradores. El importe total de los ensayos, a cargo del Contratista, será como máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto total de la obra. No se contabilizarán, a efectos de la limitación anterior, los ensayos que den como resultado que los materiales o su ejecución no son aceptables.

**4.18. Unidades incompletas**

Las unidades incompletas se medirán y abonarán de acuerdo con la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, ateniéndose en cuanto al abono de materiales acopiados a lo prescrito en este precio en el Reglamento de General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

**4.19. Gastos diversos de cuenta de la contrata**

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica, quien deberá establecer, a su costa, las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc. que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario (talleres, almacenes, silos, etc.) y las que requieren los medios auxiliares de las obras, así como los necesarios para alojamiento u otros servicios del personal de la contrata.

De acuerdo con la cláusula 20 del P.C.A.G. será de cuenta del Contratista mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfonos, líneas eléctricas, abastecimiento de agua, saneamiento y pasos.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

**4.20. Conservación de la obra durante el plazo de garantía**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción de las mismas.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## 5. CAPÍTULO V.- OTRAS PRESCRIPCIONES

### 5.1. Régimen jurídico

El Contrato correspondiente al presente Proyecto se registrá por el Texto Refundido de La Ley de Contratos del Sector Público y por las prescripciones de los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares y Generales.

El Contratista renuncia al fuero de su domicilio social en cuantas cuestiones de litigio surjan con motivo de las obras.

### 5.2. Documentos que definen las obras, compatibilidad y relación entre dichos documentos

El presente Pliego establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras.

- *Contradicciones entre documentos del proyecto*

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

- 1.- El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
- 2.- Los Planos.
- 3.- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- 4.- La Memoria. La Memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que formen parte de las unidades

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCÍA	
	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

de obra. (Art. 128 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre).

- *Contradicciones entre el proyecto y la legislación administrativa general*

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

- *Contradicciones entre el proyecto y la normativa técnica*

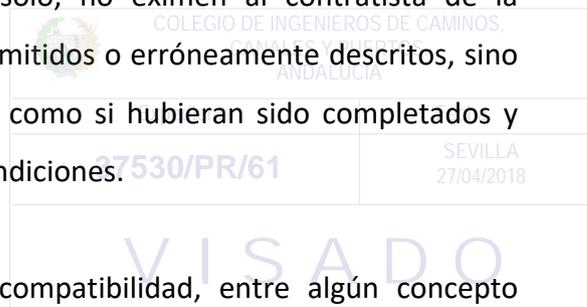
Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

### **5.3. Conocimiento de los documentos contractuales**

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos, de los documentos anejos que forman el mismo o de las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgados por la Administración que pueden tener aplicación a la ejecución de lo pactado y especialmente a los enumerados en el Artículo 1.1 de este Pliego no eximirá al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuestos en los Documentos del presente Proyecto, o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completados y especificados en los Planos y en el Pliego de Condiciones.

Cuando exista diferencia, contradicción o incompatibilidad, entre algún concepto señalado expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones generales o particulares



relacionadas anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en este pliego, salvo autorización expresa por escrito del Director de Obras.

En el caso, en que se presenten discrepancias entre algunas condiciones contenidas en las disposiciones señaladas, salvo una manifestación expresa escrita en contrato por parte de los proyectos, será válida la más restrictiva. En todo caso, las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones, debe entenderse como condiciones mínimas.

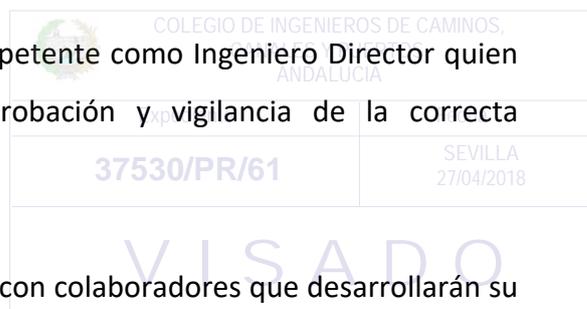
El Contratista deberá revisar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados e informar, en el plazo máximo de treinta (30 días) por escrito al Ingeniero Director sobre cualquier error u omisión que aprecie en ellos. En el caso de que no encuentre ninguna contradicción deberá establecerlo, en el mismo plazo y de la misma forma.

Cuando un plano esté acotado, y no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al Ingeniero Director cual es la magnitud correcta antes de proceder a la construcción de la obra en cuestión.

Las omisiones en los Planos y/o Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de detalles de obras serán resueltas discrecionalmente por el Ingeniero Director en cada caso a la vista de las circunstancias concurrentes.

#### **5.4. Representantes de la administración**

La Administración designará un Ingeniero Competente como Ingeniero Director quien será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.



En el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o conocimientos específicos y que integrarán lo que en este Pliego se entiende por

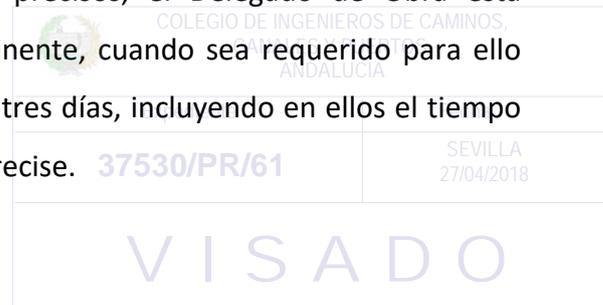
Dirección de la Obra. El nombramiento del Ingeniero Director y de sus colaboradores se realizará de acuerdo con lo especificado en el último párrafo de la cláusula 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### **5.5. Representantes de la contrata**

El Contratista deberá designar un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con título español, que deberá estar perfectamente enterado del Proyecto para poder actuar ante la Administración como Delegado de Obra del Contratista. Los poderes concedidos por el Contratista a este Delegado deberán ser suficientes para, por lo menos, realizar las siguientes funciones:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las órdenes recibidas del Ingeniero Director.
- Colaborar con la Dirección de la Obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

Excepto para aquellos casos en los que la legislación vigente o el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales establecen plazos precisos, el Delegado de Obra está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por la Administración, en un plazo máximo de tres días, incluyendo en ellos el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.



### **5.6. Personal del Contratista**

El Contratista entregará a la Dirección de las Obras para su aprobación si procede y con la periodicidad que ésta determine la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras; en el caso de personal técnico la relación será nominal e incluirá sus "curriculum vitae".

Cualquier personal empleado por el Contratista que a juicio del Ingeniero Director observe mala conducta, sea negligente o incompetente en sus funciones deberá ser separado inmediatamente de la obra y sustituido a la mayor brevedad posible y nunca en un plazo superior a diez (10) días.

### **5.7. Oficina de obra del Contratista**

De acuerdo con la cláusula siete (7) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantenerla durante la ejecución del Contrato una Oficina de Obra en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Ingeniero Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella al menos una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto base del Contrato y el libro de Ordenes; a tales efectos la Administración suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de Obra sin previa autorización del Ingeniero Director.

### **5.8. Comunicaciones con la Administración**

Serán de aplicación las cláusulas ocho y nueve (8 y 9) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales por cuanto a los libros de órdenes y de incidencias de la obra se refiere.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

Todas las comunicaciones entre el Ingeniero Director y el Contratista se enviarán con una copia al objeto de que el destinatario la firme, poniendo en su pie "enterado", y la devuelva en el plazo máximo de cinco (5) días haciendo constar la fecha en la que la devuelve.

### **5.9. Disposiciones legales complementarias**

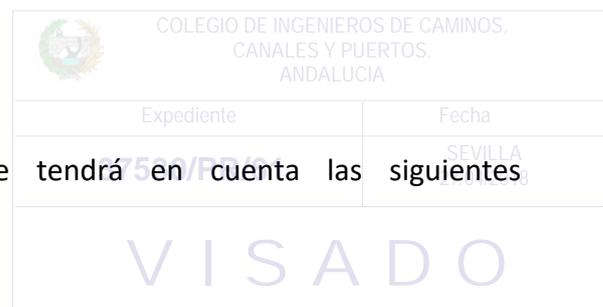
El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de cuantas disposiciones se establezcan en las cláusulas de la sección segunda (2ª) capítulo primero (I) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales por cuanto se refiere a las disposiciones legales en materia laboral, seguridad social, seguridad e higiene en el trabajo, propiedad industrial y comercial, protección a la industria nacional, etc. que estén vigentes durante el período de ejecución de las obras.

### **5.10. Indemnizaciones por cuenta del Contratista**

Además de las obligaciones y derechos que con relación a las indemnizaciones a terceros y a la Administración y al personal dependiente de la misma establece la cláusula doce (12) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, respectivamente, el Contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que puedan producirse por efecto de los combustibles, ligantes o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

### **5.11. Subcontratos**

Además de las disposiciones vigentes, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:



- 1) El Contratista no subcontratará el todo o alguna parte del Contrato sin permiso escrito de la Administración.

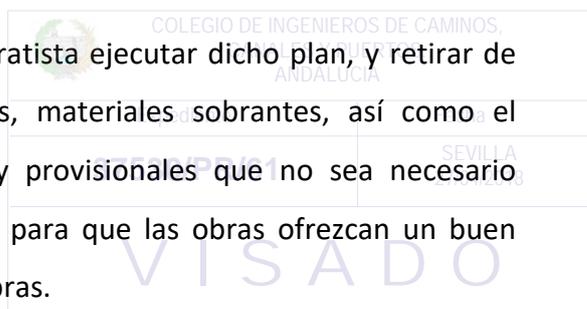
- 2) Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estar acompañadas del "curricula operis" de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto del Subcontrato. El Ingeniero Director podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir si procede conceder la subcontratación.
- 3) La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.
- 4) El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado a través del Contrato.

#### **5.12. Medidas correctoras del impacto ambiental**

##### **LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES.**

Antes de terminar las obras, el Contratista presentará al Director de Obra para su aprobación, un Plan de Previsión de Desmantelamiento para las instalaciones de obra, incluyendo la eliminación de soleras, balsas, casetas de obra, etc, así como la restauración morfológica del terreno, cuidando el drenaje y la extensión de una capa de tierra vegetal de 20 cm ligeramente compactada sobre las zonas desnudadas. Este plan deberá ser aprobado también por el Técnico Ambiental que hace el seguimiento de las obras.

Terminadas las obras, será obligación del contratista ejecutar dicho plan, y retirar de éstas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, así como el desmontado de las instalaciones accesorias y provisionales que no sea necesario conservar, incluyendo transporte a vertedero, para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las obras.



##### **RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS OBRAS.**

Con objeto de restaurar las áreas degradadas por el levantamiento de la zanja, donde se situará la tubería, se realizará un extendido de tierra vegetal procedente de los desbroces. Para ello al ejecutar el desbroce de la traza de la obra, se acopiará la tierra vegetal procedente del mismo en los lugares adecuados hasta su extendido.

Posteriormente se procederá al laboreo de esta franja con objeto de mezclar la tierra y dejar igualada la superficie.

### **PLANTACIONES.**

Se realizará un subsolado de preparación del terreno. El subsolado se llevará a cabo con un tractor provisto de vástago o reja

El trabajo de plantación comprende la mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

La planta, debe colocarse suavemente (previamente se habrá eliminado el envase), de forma que el cuello de la raíz quede como máximo cinco centímetros (5 cm) más bajo que el nivel del terreno. Se dejará un espesor de entre 10-30 cm de tierra removida cuidando de no introducir piedras o restos de vegetación.

Las plantaciones deben ejecutarse desde principios/mediados de noviembre, hasta mediados de enero (o principios de febrero si hubiera necesidad de alargar la campaña), siempre que el suelo tenga suficiente tempero y la planta se encuentre en savia parada en el vivero. Se deben evitar los días de helada para la plantación.

#### **5.13. Ensayos y reconocimientos**

El Contratista habilitará un laboratorio capaz de realizar los ensayos que se especifican a lo largo de este Pliego. Cuando a juicio del Ingeniero Director sea necesario efectuar ensayos en otros laboratorios se utilizarán preferentemente los del Centro de Estudios

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

y Experimentación de Obras Públicas, y los costes se cargarán al uno por ciento (1%) que la Ley permite para pruebas y ensayos.

Los ensayos en obra se realizarán por personal de la Administración y siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director y/o de las personas en quienes eventualmente delegue esta función.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o elementos de la obra, antes de la recepción definitiva, no atenúa las obligaciones de subsanar y/o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final durante las pruebas de recepción y el período de garantía.

#### **5.14. Servidumbres**

El Contratista queda obligado a reponer a su costa el servicio de todas las tuberías, acequias, caminos, instalaciones eléctricas y telefónicas que sean afectados por las obras. Incumbe a la Administración, sin embargo, el promover y realizar las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se puedan producir en las concesiones existentes como consecuencia de las obras.

#### **5.15. Inspección, conservación y señalización**

Además de las normas que especifican al efecto las cláusulas veintiuna a veintitrés (21 a 23) ambas inclusive, del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- El Constructor proporcionará a la Dirección de la Obra toda clase de facilidades para poder realizar los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los tajos. Igualmente el Constructor asegurará el acceso a todas las partes de la obra

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
SEVILLA	SEVILLA
VISADO	

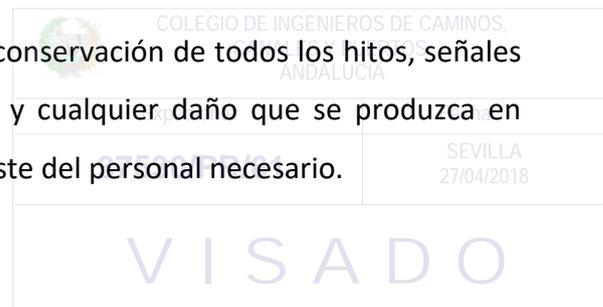
incluso a los talleres o instalaciones donde se produzcan materiales o se fabriquen piezas para las obras.

- El Contratista será responsable de la protección de la obra contra todo deterioro y daño hasta su recepción definitiva; a tal fin mantendrá a su costa cuantas señales de iluminación, vallas, vigilantes, etc sean necesarios. Particularmente cumplirá escrupulosamente las prescripciones de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes y adoptará las medidas necesarias para defender contra incendios las materias inflamables.
- Conservará siempre en perfecto estado de limpieza los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras a los lugares que las autoridades municipales tengan dispuestos para tales efectos. Tomará las medidas precisas para evitar incendios forestales en el entorno de la obra.

#### **5.16. Comprobación del replanteo**

Además de lo especificado en el artículo ciento treinta y nueve (139) del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y en las Cláusulas veinticuatro (24) a veintiséis (26) ambas inclusive del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el Contratista queda obligado a observar las prescripciones realizadas, a tal efecto, en el artículo dos (2) del capítulo tres (3) de este Pliego.

El Constructor será responsable del cuidado y conservación de todos los hitos, señales y monumentos construidos para el replanteo y cualquier daño que se produzca en ellos será reparado a su costa, incluyendo el coste del personal necesario.



#### **5.17. Plazo de ejecución**

El Contratista deberá tener en cuenta que el plazo de ejecución contratado estará contado desde el momento que fija el artículo ciento treinta y nueve (139) del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

**5.18. Programa de trabajo**

Dentro de los treinta días siguientes a la fecha en la que se notifique la autorización para iniciar las obras, el Contratista deberá presentar al Ingeniero Director un programa de trabajo en el que se especificarán, como mínimo los puntos señalados en el artículo 3.3 de este Pliego.

El Ingeniero Director podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el programa de trabajo.

El citado programa de trabajo, una vez aprobado por la Administración, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

Cuando las condiciones reales del terreno natural, o cualquier otra circunstancia, obliguen a modificar las obras proyectadas, la Administración proporcionará al Constructor la correspondiente definición de las mismas con quince (15) días de antelación respecto a la fecha prevista en el programa de trabajo para la iniciación de aquella. De no ser así, el Ingeniero Director y el Contratista fijará de mutuo acuerdo la propuesta de prórroga de dicho programa derivada del retraso en la entrega de la definición de las nuevas obras; esta prórroga, que como máximo será igual a dicho retraso, deberá ser aceptada por la Administración.

**5.19. Prescripciones generales para la ejecución de las obras**

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, cumpliendo las normas establecidas en el presente Pliego. Cuando el Pliego omita la descripción de los materiales y/o

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
733075/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

ejecución de determinadas obras, el Constructor se atenderá a las órdenes del Ingeniero Director y no realizará ninguna parte de ellas sin haber recibido, por escrito, previamente dichas órdenes; el cumplimiento de este requisito será indispensable para que las obras puedan considerarse de abono.

### **5.20. Expropiación y ocupación de terrenos**

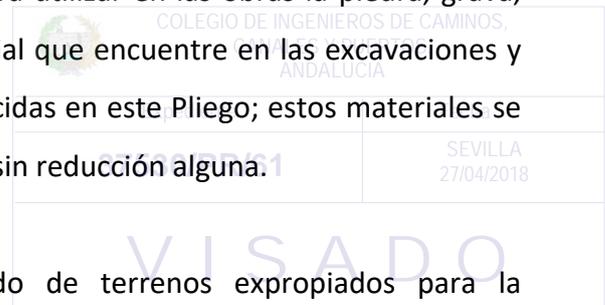
El Contratista queda obligado a cumplir todas las prescripciones incluidas en la sección (4ª) del Capítulo II del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y las complementarias que de allí se deriven.

### **5.21. Materiales**

Además de las prescripciones técnicas incluidas en este Pliego el Contratista queda obligado a cumplir las prescripciones de la sección quinta (5ª) del Capítulo segundo (II) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Por otra parte deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones de carácter general:

- Las superficies empleadas como zona de acopios deberán reacondicionarse, a cargo del Contratista, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que recuperen su aspecto original.
- El constructor queda autorizado para utilizar en las obras la piedra, grava, arena y en general cualquier material que encuentre en las excavaciones y cumpla las especificaciones establecidas en este Pliego; estos materiales se abonarán a los precios contratados sin reducción alguna.
- Si el Contratista hubiera obtenido de terrenos expropiados para la ejecución de las obras materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento del Contrato, la Administración podrá posesionarse de



los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase o imponer el canon que estime conveniente.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

### **5.22. Obras defectuosas o mal ejecutadas**

El Contratista queda obligado al cumplimiento de las prescripciones de la sección sexta (6ª) del Capítulo segundo (II) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### **5.23. Abonos al Contratista y cumplimiento de los plazos**

Además de las especificaciones contenidas en los artículos ciento cincuenta y tres (153) a ciento cincuenta y siete (157), ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas el Contratista queda obligado al cumplimiento de todas aquellas otras contenidas en el Capítulo (III) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### **5.24. Fórmula de revisión de precios**

El Contratista queda obligado a aceptar las condiciones y fórmulas de revisión de precios que se establezcan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y la legislación vigente a este respecto en el momento de la licitación.

### **5.25. Modificación del contrato**

Cualquier modificación al Contrato se registrará por los artículos ciento cincuenta y ocho (158) a ciento sesenta y dos (162), ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y las cláusulas cincuenta y nueve (59) a sesenta y dos (62), ambas inclusive; del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### **5.26. Suspensión de las obras**

En el supuesto de que hubiera que realizar suspensiones de las obras se aplicarán los artículos ciento setenta (170) y ciento setenta y uno (171) del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y las cláusulas sesenta y tres (63)

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018

a sesenta y cinco (65), ambas inclusive, del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### 5.27. Resolución del contrato

La resolución del Contrato se gobernará por lo establecido en los artículos ciento sesenta y tres (163) a ciento setenta y tres (173) ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y en las cláusulas del capítulo quinto (V) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En caso de rescisión, al Contratista se le dará un plazo, a determinar por la Administración, entre treinta (30) y sesenta (60) días para que emplee el material acopiado y termine aquellas unidades de obra incompletas que decida el Ingeniero Director. Caso de negarse, la Administración podrá incautarse, mediante Acta y en presencia del Contratista o su representante, de los materiales y medios auxiliares precisos para realizar aquella terminación y si no existieran en la obra tales materiales y equipos en la medición de las obras realizadas, se prescindirá de aquellas partes que el Ingeniero Director estime que van a deteriorarse como consecuencia de la paralización, resultando obras inútiles.
- Si la rescisión es debida a incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares de éste podrán ser utilizados por la Administración para la terminación de las obras, en las condiciones establecidas en este Pliego.
- Si alguna parte de las obras inacabadas, resulta no sólo inútil sino perjudicial o peligrosa para terceras personas el Contratista estará obligado a acabarlas en condiciones según el párrafo anterior o restituir las condiciones del terreno anteriores a su intervención. Caso de negarse, la Administración realizará los

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
SEVILLA	SEVILLA
VISADO	

trabajos que estime necesarios para eliminar esa peligrosidad, deduciendo su valor de la liquidación de las obras realizadas por el Contratista.

- Cualquiera que sea la causa que motive la rescisión del Contrato, los gastos de liquidación, así como los originados por la retirada de los medios auxiliares, serán de cuenta del Contratista.

### **5.28. Recepción de la obra**

Antes de verificarse la recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad con arreglo al programa que para cada una redacte el Ingeniero Director.

Si el resultado de las pruebas mencionadas fuese satisfactorio y el resto de las obras se hallaran terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Contrato, se llevará a cabo la recepción.

Cuando se aprecien defectos en la calidad estipulada, el Contratista deberá repararlos y/o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios.

.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

**CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.**

A la vista del contenido del presente PPTP, se consideran suficientemente descritos los requerimientos técnicos a considerar durante la ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto de Construcción del presente proyecto **"EDAR RESTAURANTE LA BARRACA (LA HERRADURA)**

Jaén, 17 de Enero de 2018.

INURBI INGENIEROS CONSULTORES SL

El Ingeniero autor del Proyecto



Fdo: Martín Ochoa Esteban  
ICCP

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## INDICE

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

3. PRESUPUESTO

4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

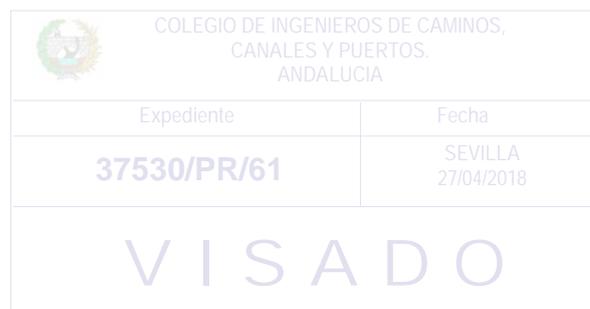
	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## 4.1. MEDICIONES

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS DE ACONDICIONAMIENTO</b>							
01.01	<b>Limpieza fosa decantación-digestión actual</b> Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.						1,00
01.02	<b>Extracción de material de relleno del filtro</b> Extracción del material filtrante mediante carga por medios manuales de sacos big-bag de 500 Kg						1,00
01.03	<b>Limpieza fosa almacenamiento agua</b> Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.						1,00
01.04	<b>Extracción de filtro y fosa de acumulación</b> Extracción mediante medios de elevación de filtro biológico y fosa de acumulación de 5000 litros de volumen unitario. Traslado a zona de almacenamiento según requerimiento de la propiedad.						1,00



# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELAS</b>							
02.01	m <sup>3</sup> Excavación de material relleno depuradora actual Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.						
							128,00
02.02	m <sup>3</sup> Relleno localizado con material granular arena, extendido y comp Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado.						
							10,00

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL</b>							
03.01	m <sup>3</sup> NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.						7,20
03.02	m <sup>3</sup> NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado						6,00
03.03	m <sup>3</sup> SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta, con cemento sulfo-resistente si fuese necesario. Incluida puesta en obra						2,40
03.04	m <sup>3</sup> SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb I/Acero Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb concuantía de 100 kg de acero B500S, según EHE, colocado mediante bomba y vibrado i/encofrado y desencofrado, empleado en alzados, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado						6,00
03.05	u Acondicionamiento de losa de hormigón depuradora existente Partida alzada para posible nivelación de losa de la depuradora existente para el correcto anclaje del pozo de bombeo						1,00
03.06	u Vallado perimetral parcela nueva depuradora Vallado perimetral con malla de simple torsion en la ubicacion de la nueva depuradora. Incluye puerta de acceso al recinto y dados de hormigón para el anclaje de la soportación metálica. Planta rectangular 4x6 m						1,00
03.07	u Arquetas de registro hormigón Construcción de arqueta de registro en hormigón armado de dimensiones interiores 1,00x1,00x0,5 m para alojamiento de válvulas y salida de agua a zanja de infiltración. Incluso cierre de tramex en acero galvanizado.						2,00
03.08	m <sup>3</sup> EJECUCIÓN ZANJAS FILTRANTES (200 ml) Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.						48,00
03.09	m <sup>3</sup> ZANJAS FILTRANTES Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado, con la siguiente disposición: 15 cm de cama de la tubería dren de 90-100 5 cm capa de cubrición tubo dren						21,60

INGENIEROS DE CAMINOS, PUERTOS Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.10	m <sup>2</sup> Lámina impermeabilizante de polietileno Lámina de polietileno dispuesta en zanjas de infiltración. La unidad colocada						80,00
03.11	m <sup>3</sup> Relleno localizado de zanjas procedentes de la excavación Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavación, extendido humectado y compactado.						24,00

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 CONDUCCIONES</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 POZO DE BOMBEO</b>							
04.01.01	u Conexión fosa decantación-digestión a pozo Tubería de unión entre la fosa de decantación-digestión existente en PE 110 con tubuladura de entrada del pozo de bombeo en DN-110. Incluye piezas especiales de adaptación, juntas y tornillería en A2						1,00
04.01.02	u Conjunto de tuberías soldadas en DN-65 pozo Conjunto de tuberías soldadas en acero inoxidable AISI316L, en DN65 de espesor 1,5 mm en impulsiones del pozo de bombeo, incluyendo:  - 4 ml. de tubería en DN-65 - 2 codo 90° DN-65  Conjunto de uniones, juntas y tornillos. Construcción: Mediante soldadura Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 316/316 L Norma: Milimétricos/ ISO 1127 Accesorios: Curvas: Milimétricos/ ISO. Reducciones: Milimétricos/ ISO. Bridas: Aluminio DIN 2642. Acabado: Decapado. Incluso p.p. piezas especiales y anclajes.						1,00
04.01.03	u Conjunto de tuberías PEAD DN 65 Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 desde salida de pozo de bombeo hasta conformación de arqueta de válvulas. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión						1,00
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA IMPULSIÓN A NUEVA DEPURADORA</b>							
04.02.01	m³ Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.						20,00
04.02.02	m³ Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granul Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular arena, extendido y compactado.						4,00
04.02.03	m³ Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excava Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavacion, extendido humectado y compactado.						14,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.02.04	m <sup>3</sup> Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestam Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestamos (cantera), huso ZA-20, EA>30, resto prescripciones S/Art.510 del Pliego PG-3/75, realizado con medios mecánicos, incluso adquisición, transporte, descarga, colocación y extendido del material en la zanja, humectación y compactación en tongadas de 20 cm de espesor, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del ensayo Proctor Modificado S/Norma UNE 10350; ejecutada según artículo 332 del Pliego PG-3/75, Pliego PGTA/74 y Norma UNE-EN 805. Medido el volumen ejecutado deducido de las secciones teóricas, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, parte proporcional del personal y elementos de señalización necesarios para realizar el corte del camino.						4,00
04.02.05	m Tubería en PEAD DN65 Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 con uniones electrosoldadas desde salida de arqueta de válvulas hasta entrada a tamiz rotativo. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión						108,00
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIONES REACTOR BIOLÓGICO</b>							
04.03.01	u Interconexiones reactor biológico Partida alzada para la conexión de la entrada de agua desde el tamiz al reactor, salida del agua depurada a arqueta tomamuestras, impulsión de aire desde soplante a bajante de parrillas, recirculación de agua en el cubeto. Material: PVC con uniones encoladas. Diámetros: 32-65 mm						1,00
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 TUBO DRENAJE DN-110</b>							
							200,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO 05 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

05.01 u Bomba sumergible impulsión a nueva E.D.A.R.  
 Suministro y montaje de bomba sumergible de las siguientes características:

Marca: SULZER o similar  
 Modelo: AS0630 S13/4  
 Caudal: 35 m3/h a 10 m.c.a.  
 Tipo de impulsor: Vortex  
 DN: 65 mm  
 Potencia instalada: 1,3 KW

Incluye pedestal de acoplamiento, tubos guía y cadena en acero inoxidable AISI-304

2,00

05.02 u Pozo de bombeo prefabricado en PRFV  
 POZO DE BOMBEO CIRCULAR PREFABRICADO EN PRFV DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:  
 Diámetro: 1.300 mm  
 Altura: 2.200 mm  
 Entrada : 1 ud PVC PN 10 liso DN 110  
 Salida : 2 ud embridada ambos lados DN 65  
 Tramex en dos paños en AISI-304 y tapadera abisagrada  
 Pasacables: 2 ud en diámetro 40 mm  
 Corruca exterior e= 1 cm  
 Placas anclaje PRFV

1,00

05.03 u Válvula de compuerta de cierre elástico DN-65  
 Válvula de Compuerta DN 65 mm

Servicio: Aislamiento de conducciones  
 Características:  
 Marca: BELGICAST o equivalente.  
 Modelo: BV-05-47, M. corto F4  
 Diámetro (DN): 65 mm  
 Presión (PN): 10/16  
 Cierre elástico.  
 Materiales:  
 Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.  
 Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.  
 Eje: Acero inoxidable AISI-420.  
 Volante: Fundición nodular GGG-50.  
 Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.  
 Acabados:  
 Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).  
 Resto de características según E.T.G.- EM09.  
 Unidad Instalada, probada y funcionanda.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	2,00 SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.04	<p>u Válvula de retención tipo bola DN-65</p> <p>Válvula de retención de bola.</p> <p>Marca: BELGICAST o equivalente</p> <p>Modelo: Retención tipo bola. BV-05-38B</p> <p>Diámetro (DN): 65 mm</p> <p>Presión (PN): 10</p> <p>Materiales:</p> <p>Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-40.</p> <p>Bola: Resina fenólica.</p> <p>Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.</p> <p>Junta de tapa: Nitrilo.</p> <p>Acabados: Pintura industrial ALKYD INT./EXT.</p>						2,00
05.05	<p>u Tamiz rotativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAPACIDAD: 114 m³/h (Agua limpia).</li> <li>- DIMENSIONES CHASIS: 717X890X719mm.</li> <li>- DIMENSIONES MALLA: 400X500 mm.</li> <li>- DIMENSIONES TOTALES: Según tamaño y colocación de bridas.</li> <li>- LUZ MALLA: Ranura continua 2 mm tipo Jonshon.</li> <li>- BRIDA ENTRADA: Por determinar/DN-----.</li> <li>- BRIDA SALIDA: Por determinar/DN-----.</li> <li>- BRIDA REBOSADERO: Por determinar/DN-----.</li> <li>- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico.</li> <li>- POTENCIA INSTALADA: 0.37 Kw.</li> <li>- SISTEMAS DE LIMPIEZA:</li> <li>- Tubo de lavado interior.</li> <li>- Rasqueta rozante delantera.</li> <li>- Rasqueta rozante trasera.</li> <li>- MATERIAL CONJUNTO: Acero inoxidable.</li> <li>- MATERIAL MALLA: Acero inoxidable.</li> <li>- MATERIAL RASCADORES: Latón.</li> <li>- MATERIAL TORNILLERÍA: Acero inoxidable calidad A4.</li> <li>- ACABADO ACERO INOXIDABLE: Satinado mecánico.</li> </ul>						1,00
05.06	<p>u Sistema de anclaje tamiz y descarga</p> <p>Estructura de anclaje de tamiz a la zona superior del reactor para la descarga de agua por gravedad a la entrada del tanque. Tolva de descarga de residuos a contenedor. Material: chapa de acero inoxidable AISI-304</p>						1,00

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.07	u Sistema de tratamiento biológico SBR Sistema de depuración biológica tipo SBR, incluyendo las siguientes unidades:						
	1 UD. REACTOR PREFABRICADO.						
	- Material						
	- Diámetro		2,45 m.				
	- Altura				3,65 m.		
	1 UD. GRUPO MOTOSOPLANTE						
	- Tipo				Canal lateral		
	- Potencia				2,2 Kw.		
	- Accesorios				Filtro de aspiración, Válvula de retención		Vál-
	vula de seguridad						
	1 UD. PARRILLA DE DIFUSORES EN PVC						
	- Nº difusores				10		
	- Tipo				burbuja fina tipo PIK300		
	1 UD. BOMBA DE EVACUACIÓN AGUA TRATADA						
	- Ejecución				Sumergible		
	- Potencia				1,5 Kw.		
	- Tensión				380 V.	III	
	1 UD. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO EN DN-40						
							1,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<h1>VISADO</h1>	

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 06 INSTALACION ELECTRICA</b>							
06.01	u Línea de acometida de 4x25 AL Línea para acometida, aislada 0,6/1 Kv. de 4x25 AL XLPE-POL, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=160 mm y terminales correspondientes.						10,00
06.02	ml Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bim Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bimetálicos, de 160 a, según esquema Endesa, incluso hornacina, con equipos de protección con fusibles incluidos.						2,00
06.03	ml Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 m Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=75 mm y terminales correspondientes.						120,00
06.04	u Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flex Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de 2xø110 mm. de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.						120,00
06.05	u Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120 Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120 cms, paredes de resina de poliéster armado con fibra de vidrio, interior liso y exterior con nervaduras, fabricada con sistema de moldeado por compresión, marco y tapa de fundición dúctil para calzada de 72x62 cm. clase D-400, incluso excavación de tierras, extracción a los bordes, carga y transporte y relleno de hormigón HM-20, según sistema cadí o similar; construida según normas de la compañía suministradora. medida la unidad ejecutada.						3,00
06.06	u Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2 Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, bajo tubo y terminales correspondientes.						3,00
06.07	u CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE DOS BOMBAS SUM Cuadro eléctrico general de mando y protección de dos bombas sumergibles en pozo de bombeo, incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.						1,00
06.08	u CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE LA DEPURADORA Cuadro eléctrico general de mando y protección de la depuradora incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.						1,00
06.09	ml Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x6+TT6 mm2 Cu, XLPE+POL, incluso tubo PVC reforzado con espira helicoidal acero protección en partes vistas, caja derivación a motores y terminales correspondientes.						90,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCÍA	
1,00	Fecha
01/04/2018	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06.10	ml Canalización eléctrica PVC flexible 50 mm Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de ø50 mm. De diámetro, protegido con hormigón HM-20. Incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada						78,00
06.11	u Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profu Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profundidad, formada por: fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor con mortero y enfoscada interior; incluso cerco y tapa de hierro fundido modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras; construida según normas mv., ordenanza municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.						8,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>						
07.01	u	Partida para Seguridad y Salud de la obra				
						1,00

---

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

# MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.01	<b>CAPÍTULO 08 PUESTA EN MARCHA</b> u PUESTA EN MARCHA DEPURADORA Etapa de puesta en marcha de la depuradora durante un periodo de 1 mes, con visita de técnico especialista en depuración para supervisión y regulación de la planta. Incluye 2 analíticas de entrada y salida quincenales para comprobar la evolución.						1,00

Jaén, enero 2018



Fdo. Martín Ochoa Esteban  
Ingeniero Autor del Proyecto

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## 4.2. CUADRO DE PRECIOS

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

#### 4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS DE ACONDICIONAMIENTO</b>			
01.01		<p>Limpieza fosa decantación-digestión actual</p> <p>Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.</p>	210,00
		DOSCIENTOS DIEZ EUROS	
01.02		<p>Extracción de material de relleno del filtro</p> <p>Extracción del material filtrante mediante carga por medios manuales de sacos big-bag de 500 Kg</p>	185,00
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS	
01.03		<p>Limpieza fosa almacenamiento agua</p> <p>Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.</p>	210,00
		DOSCIENTOS DIEZ EUROS	
01.04		<p>Extracción de filtro y fosa de acumulación</p> <p>Extracción mediante medios de elevación de filtro biológico y fosa de acumulación de 5000 litros de volumen unitario. Traslado a zona de almacenamiento según requerimiento de la propiedad.</p>	275,00
		DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<h1>VISADO</h1>	

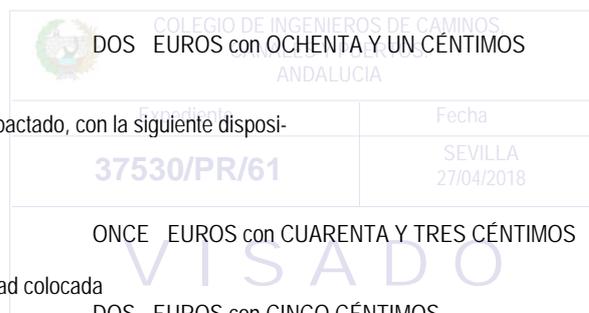
# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELAS</b>			
02.01	m <sup>3</sup>	Excavacion de material relleno depuradora actual Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	2,81
02.02	m <sup>3</sup>	Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado. Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado.	DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<h1>V I S A D O</h1>	

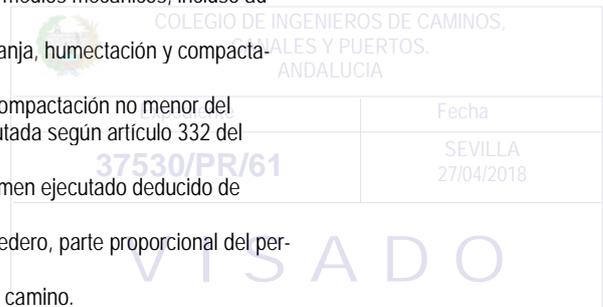
# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL</b>			
03.01	m³	Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.02	m³	Relleno localizado con material granular-arena NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado	11,43
		ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.03	m³	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta, con cemento sulfurresistente si fuese necesario. Incluida puesta en obra	57,46
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.04	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/IV + Qb I/Acero SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb concuantía de 100 kg de acero B500S, según EHE, colocado mediante bomba y vibrado i/encofrado y desencofrado, empleado en alzados, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado	206,98
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.05	u	Acondicionamiento de losa de hormigón depuradora existente Partida alzada para posible nivelación de losa de la depuradora existente para el correcto anclaje del pozo de bombeo	170,00
		CIENTO SETENTA EUROS	
03.06	u	Vallado perimetral parcela nueva depuradora Vallado perimetral con malla de simple torsión en la ubicación de la nueva depuradora. Incluye puerta de acceso al recinto y dados de hormigón para el anclaje de la soportación metálica. Planta rectangular 4x6 m	1.350,00
		MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	
03.07	u	Arquetas de registro hormigón Construcción de arqueta de registro en hormigón armado de dimensiones interiores 1,00x1,00x0,5 m para alojamiento de válvulas y salida de agua a zanja de infiltración. Incluso cierre de tramex en acero galvanizado.	460,00
		CUATROCIENTOS SESENTA EUROS	
03.08	m³	Excavación a cielo abierto en zanjas 0,4 ancho x 0,6 profundidad EJECUCIÓN ZANJAS FILTRANTES (200 ml) Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.09	m³	Relleno material granular-arena ZANJAS FILTRANTES Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado, con la siguiente disposición: 15 cm de cama de la tubería dren de 90-100 5 cm capa de cubierta tubo dren	11,43
		ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.10	m²	Lámina impermeabilizante de polietileno Lámina de polietileno dispuesta en zanjas de infiltración. La unidad colocada	2,05
		DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
03.11	m³	Relleno localizado de zanjas procedentes de la excavación Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavación, extendido humectado y compactado.	3,55
		TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 CONDUCCIONES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 POZO DE BOMBEO</b>			
04.01.01	u	<p>Conexión fosa decantación-digestión a pozo</p> <p>Tubería de unión entre la fosa de decantación-digestión existente en PE 110 con tubuladura de entrada del pozo de bombeo en DN-110. Incluye piezas especiales de adaptación, juntas y tornillería en A2</p>	105,00
			CIENTO CINCO EUROS
04.01.02	u	<p>Conjunto de tuberías soldadas en DN-65 pozo</p> <p>Conjunto de tuberías soldadas en acero inoxidable AISI316L, en DN65 de espesor 1,5 mm en impulsiones del pozo de bombeo, incluyendo:</p> <p>- 4 ml. de tubería en DN-65</p> <p>- 2 codo 90° DN-65</p> <p>Conjunto de uniones, juntas y tornillos.</p> <p>Construcción: Mediante soldadura</p> <p>Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L</p> <p>Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 316/316 L</p> <p>Norma: Milimétricos/ ISO 1127</p> <p>Accesorios:</p> <p>Curvas: Milimétricos/ ISO.</p> <p>Reducciones: Milimétricos/ ISO.</p> <p>Bridas: Aluminio DIN 2642.</p> <p>Acabado: Decapado.</p> <p>Incluso p.p. piezas especiales y anclajes.</p>	298,00
			DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS
04.01.03	u	<p>Conjunto de tuberías PEAD DN 65</p> <p>Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 desde salida de pozo de bombeo hasta conformación de arqueta de válvulas. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión</p>	292,00
			DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA IMPULSIÓN A NUEVA DEPURADORA</b>			
04.02.01	m³	<p>Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a</p> <p>Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.</p>	2,81
			DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
04.02.02	m³	<p>Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granul</p> <p>Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular arena, extendido y compactado.</p>	11,43
			ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
04.02.03	m³	<p>Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excava</p> <p>Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavacion, extendido humectado y compactado.</p>	3,55
			TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
04.02.04	m³	<p>Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestam</p> <p>Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestamos (cantera), huso ZA-20, EA&gt;30, resto prescripciones S/Art.510 del Pliego PG-3/75, realizado con medios mecánicos, incluso adquisición, transporte, descarga, colocación y extendido del material en la zanja, humectación y compactación en tongadas de 20 cm de espesor, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del ensayo Proctor Modificado S/Norma UNE 10350; ejecutada según artículo 332 del Pliego PG-3/75, Pliego PGTA/74 y Norma UNE-EN 805. Medido el volumen ejecutado deducido de las secciones teóricas, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, parte proporcional del personal y elementos de señalización necesarios para realizar el corte del camino.</p>	18,02
			DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.02.05	m	Tubería en PEAD DN65 Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 con uniones electrosoldadas desde salida de arqueta de válvulas hasta entrada a tamiz rotativo. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión	22,00
VEINTIDOS EUROS			
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIONES REACTOR BIOLÓGICO</b>			
04.03.01	u	Interconexiones reactor biológico Partida alzada para la conexión de la entrada de agua desde el tamiz al reactor, salida del agua depurada a arqueta tomamuestras, impulsión de aire desde soplante a bajante de parrillas, recirculación de agua en el cubeto. Material: PVC con uniones encoladas. Diámetros: 32-65 mm	463,00
CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS			

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS</b>			
05.01	u	Bomba sumergible impulsión a nueva E.D.A.R. Suministro y montaje de bomba sumergible de las siguientes características:  Marca: SULZER o similar Modelo: AS0630 S13/4 Caudal: 35 m3/h a 10 m.c.a. Tipo de impulsor: Vortex DN: 65 mm Potencia instalada: 1,3 KW  Incluye pedestal de acoplamiento, tubos guía y cadena en acero inoxidable AISI-304	1.410,62
			MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
05.02	u	Pozo de bombeo prefabricado en PRFV POZO DE BOMBEO CIRCULAR PREFABRICADO EN PRFV DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: Diámetro: 1.300 mm Altura: 2.200 mm Entrada : 1 ud PVC PN 10 liso DN 110 Salida : 2 ud embridada ambos lados DN 65 Tramex en dos paños en AISI-304 y tapadera abisagrada Pasacables: 2 ud en diámetro 40 mm Corruca exterior e= 1 cm Placas anclaje PRFV	2.850,00
			DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
05.03	u	Válvula de compuerta de cierre elástico DN-65 Válvula de Compuerta DN 65 mm  Servicio: Aislamiento de conducciones Características: Marca: BELGICAST o equivalente. Modelo: BV-05-47, M. corto F4 Diámetro (DN): 65 mm Presión (PN): 10/16 Cierre elástico. Materiales: Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50. Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado. Eje: Acero inoxidable AISI-420. Volante: Fundición nodular GGG-50. Tornillería: Acero inoxidable AISI 316. Acabados: Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002). Resto de características según E.T.G.- EM09. Unidad Instalada, probada y funcionanda.	143,80

 CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS GOBIERNO DE ANDALUCÍA CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.04	u	Válvula de retención tipo bola DN-65 Válvula de retención de bola.  Marca: BELGICAST o equivalente Modelo: Retención tipo bola. BV-05-38B Diámetro (DN): 65 mm Presión (PN): 10 Materiales: Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-40. Bola: Resina fenólica. Tornillería: Acero inoxidable AISI 316. Junta de tapa: Nitrilo. Acabados: Pintura industrial ALKYD INT./EXT.	123,70
05.05	u	Tamiz rotativo - CAPACIDAD: 114 m³/h (Agua limpia). - DIMENSIONES CHASIS: 717X890X719mm. - DIMENSIONES MALLA: 400X500 mm. - DIMENSIONES TOTALES: Según tamaño y colocación de bridas. - LUZ MALLA: Ranura continua 2 mm tipo Jonshon. - BRIDA ENTRADA: Por determinar/DN-----. - BRIDA SALIDA: Por determinar/DN-----. - BRIDA REBOSADERO: Por determinar/DN-----. - ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. - POTENCIA INSTALADA: 0.37 Kw. - SISTEMAS DE LIMPIEZA: - Tubo de lavado interior. - Rasqueta rozante delantera. - Rasqueta rozante trasera. - MATERIAL CONJUNTO: Acero inoxidable. - MATERIAL MALLA: Acero inoxidable. - MATERIAL RASCADORES: Latón. - MATERIAL TORNILLERÍA: Acero inoxidable calidad A4. - ACABADO ACERO INOXIDABLE: Satinado mecánico.	CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS 4.679,00
05.06	u	Sistema de anclaje tamiz y descarga Estructura de anclaje de tamiz a la zona superior del reactor para la descarga de agua por gravedad a la entrada del tanque. Tolva de descarga de residuos a contenedor. Material: chapa de acero inoxidable AISI-304	CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS 890,60
05.07	u	Sistema de tratamiento biológico SBR Sistema de depuración biológica tipo SBR, incluyendo las siguientes unidades:  1 UD. REACTOR PREFABRICADO. - Material PRFV - Diámetro 2,45 m. - Altura 3,65 m.  1 UD. GRUPO MOTOSOPLANTE - Tipo Canal lateral - Potencia 2,2 Kw. - Accesorios Filtro de aspiración, Válvula de retención Válvula de seguridad  1 UD. PARRILLA DE DIFUSORES EN PVC - Nº difusores 10 - Tipo burbuja fina tipo PIK300  1 UD. BOMBA DE EVACUACIÓN AGUA TRATADA - Ejecución Sumergible - Potencia 1,5 Kw. - Tensión 380 V. III  1 UD. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO EN DN-40	OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 9.236,00



NUEVE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 INSTALACION ELECTRICA</b>			
06.01	u	Línea de acometida de 4x25 AL Línea para acometida, aislada 0,6/1 Kv. de 4x25 AL XLPE-POL, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=160 mm y terminales correspondientes.	20,33
			VEINTE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
06.02	ml	Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bim Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bimetálicos, de 160 a, según esqema Endesa, incluso hornacina, con equipos de protección con fusibles incluidos.	417,24
			CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
06.03	ml	Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 m Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=75 mm y terminales correspondientes.	14,38
			CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
06.04	u	Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flex Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de 2xø110 mm. de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	5,75
			CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
06.05	u	Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120 Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120 cms, paredes de resina de poliéster armado con fibra de vidrio, interior liso y exterior con nervaduras, fabricada con sistema de moldeo por compresión, marco y tapa de fundición dúctil para calzada de 72x62 cm. clase D-400, incluso excavación de tierras, extracción a los bordes, carga y transporte y relleno de hormigón HM-20, según sistema cadí o similar; construida según normas de la compañía suministradora. medida la unidad ejecutada.	393,87
			TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
06.06	u	Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2 Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, bajo tubo y terminales correspondientes.	10,96
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
06.07	u	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE DOS BOMBAS Cuadro eléctrico general de mando y protección de dos bombas sumergibles en pozo de bombeo, incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.	985,00
			NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS
06.08	u	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE LA Cuadro eléctrico general de mando y protección de la depuradora incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.	1.790,00
			MIL SETECIENTOS NOVENTA EUROS
06.09	ml	Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x6+TT6 mm2 Cu, XLPE+POL, incluso tubo PVC reforzado con espira helicoidal acero protección en partes vistas, caja derivación a motores y terminales correspondientes.	3,94
			TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
ANDALUCIA

Fecha: SEVILLA 27/04/2018

37520/PB/61

VISTADO

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.10	ml	<p>Canalización eléctrica PVC flexible 50 mm</p> <p>Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de ø50 mm. De diámetro, protegido con hormigón HM-20. Incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada</p>	1,96
		UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.11	u	<p>Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profu</p> <p>Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profundidad, formada por: fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor con mortero y enfoscada interior; incluso cerco y tapa de hierro fundido modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras; construida según normas mv., ordenanza municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.</p>	65,00
		SESENTA Y CINCO EUROS	

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<p>V I S A D O</p>	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
07.01	u	Partida para Seguridad y Salud de la obra	750,00
			SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 PUESTA EN MARCHA</b>			
08.01	u	<b>PUESTA EN MARCHA DEPURADORA</b> Etapa de puesta en marcha de la depuradora durante un periodo de 1 mes, con visita de técnico especialista en depuración para supervisión y regulación de la planta. Incluye 2 analíticas de entrada y salida quincenales para comprobar la evolución.	1.350,00
			MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

Jaén, enero 2018



INURBI Ingenieros Consultores, S.L.  
C./ Castilla y León, 10 - 4ª  
23009 Jaén  
C.I.F.: B - 23.566.605

Fdo. Martín Ochoa Esteban  
Ingeniero Autor del Proyecto

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

#### 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

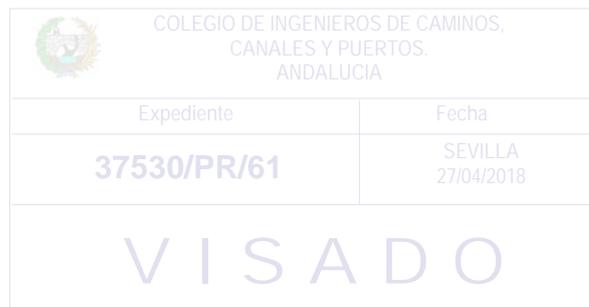
## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 TUBO DRENAJE DN-110</b>			
01.01		<p>Limpeza fosa decantación-digestión actual</p> <p>Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	210,00
01.02		<p>Extracción de material de relleno del filtro</p> <p>Extracción del material filtrante mediante carga por medios manuales de sacos big-bag de 500 Kg</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	185,00
01.03		<p>Limpeza fosa almacenamiento agua</p> <p>Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	210,00
01.04		<p>Extracción de filtro y fosa de acumulación</p> <p>Extracción mediante medios de elevación de filtro biológico y fosa de acumulación de 5000 litros de volumen unitario. Traslado a zona de almacenamiento según requerimiento de la propiedad.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	275,00

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELAS</b>			
02.01	m <sup>3</sup>	Excavacion de material relleno depuradora actual Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,81
02.02	m <sup>3</sup>	Relleno localizado con material granular arena, extendido y comp Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado.	
		TOTAL PARTIDA.....	11,43



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL</b>			
03.01	m³	Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,81
03.02	m³	Relleno localizado con material granular-arena NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado	
		TOTAL PARTIDA.....	11,43
03.03	m³	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta, con cemento sulforresistente si fuese necesario. Incluida puesta en obra	
		TOTAL PARTIDA.....	57,46
03.04	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/IV + Qb I/Acero SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb concuanría de 100 kg de acero B500S, según EHE, colocado mediante bomba y vibrado i/encofrado y desencofrado, empleado en alzados, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado	
		Resto de obra y materiales.....	206,98
		TOTAL PARTIDA.....	206,98
03.05	u	Acondicionamiento de losa de hormigón depuradora existente Partida alzada para posible nivelación de losa de la depuradora existente para el correcto anclaje del pozo de bombeo	
		TOTAL PARTIDA.....	170,00
03.06	u	Vallado perimetral parcela nueva depuradora Vallado perimetral con malla de simple torsión en la ubicación de la nueva depuradora. Incluye puerta de acceso al recinto y dados de hormigón para el anclaje de la soportación metálica. Planta rectangular 4x6 m	
		TOTAL PARTIDA.....	1.350,00
03.07	u	Arquetas de registro hormigón Construcción de arqueta de registro en hormigón armado de dimensiones interiores 1,00x1,00x0,5 m para alojamiento de válvulas y salida de agua a zanja de infiltración. Incluso cierre de tramex en acero galvanizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	460,00
03.08	m³	Excavación a cielo abierto en zanjas 0,4 ancho x 0,6 profundidad EJECUCIÓN ZANJAS FILTRANTES (200 ml) Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,81
03.09	m³	Relleno material granular-arena ZANJAS FILTRANTES Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado, con la siguiente disposición: 15 cm de cama de la tubería dren de 90-100 5 cm capa de cubrición tubo dren	
		TOTAL PARTIDA.....	11,43
03.10	m²	Lámina impermeabilizante de polietileno Lámina de polietileno dispuesta en zanjas de infiltración. La unidad colocada	
		TOTAL PARTIDA.....	2,05
03.11	m³	Relleno localizado de zanjas procedentes de la excavación Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavación, extendido humectado y compactado.	
		TOTAL PARTIDA.....	3,55

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
<b>VISADO</b>	
TOTAL PARTIDA.....	
11,43	
TOTAL PARTIDA.....	
2,05	

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 CONDUCCIONES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 POZO DE BOMBEO</b>			
04.01.01	u	<p>Conexión fosa decantación-digestión a pozo</p> <p>Tubería de unión entre la fosa de decantación-digestión existente en PE 110 con tubuladura de entrada del pozo de bombeo en DN-110. Incluye piezas especiales de adaptación, juntas y tornillería en A2</p>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>105,00</b>
04.01.02	u	<p>Conjunto de tuberías soldadas en DN-65 pozo</p> <p>Conjunto de tuberías soldadas en acero inoxidable AISI316L, en DN65 de espesor 1,5 mm en impulsiones del pozo de bombeo, incluyendo:</p> <p>- 4 ml. de tubería en DN-65</p> <p>- 2 codo 90° DN-65</p> <p>Conjunto de uniones, juntas y tornillos.</p> <p>Construcción: Mediante soldadura</p> <p>Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L</p> <p>Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 316/316 L</p> <p>Norma: Milimétricos/ ISO 1127</p> <p>Accesorios:</p> <p>Curvas: Milimétricos/ ISO.</p> <p>Reducciones: Milimétricos/ ISO.</p> <p>Bridas: Aluminio DIN 2642.</p> <p>Acabado: Decapado.</p> <p>Incluso p.p. piezas especiales y anclajes.</p>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>298,00</b>
04.01.03	u	<p>Conjunto de tuberías PEAD DN 65</p> <p>Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 desde salida de pozo de bombeo hasta conformación de arqueta de válvulas. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión</p>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>292,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA IMPULSIÓN A NUEVA DEPURADORA</b>			
04.02.01	m³	<p>Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a</p> <p>Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.</p>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>2,81</b>
04.02.02	m³	<p>Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granul</p> <p>Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular arena, extendido y compactado.</p>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>11,43</b>
04.02.03	m³	<p>Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excava</p> <p>Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavacion, extendido humectado y compactado.</p>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>3,55</b>

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA</p>	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.02.04	m³	<p><b>Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestam</b>                      Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestamos (cantera), huso ZA-20, EA&gt;30, resto prescripciones S/Art.510 del Pliego PG-3/75, realizado con medios mecánicos, incluso adquisición, transporte, descarga, colocación y extendido del material en la zanja, humectación y compactación en tongadas de 20 cm de espesor, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del ensayo Proctor Modificado S/Norma UNE 10350; ejecutada según artículo 332 del Pliego PG-3/75, Pliego PGTA/74 y Norma UNE-EN 805. Medido el volumen ejecutado deducido de las secciones teóricas, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, parte proporcional del personal y elementos de señalización necesarios para realizar el corte del camino.</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,02</b>
04.02.05	m	<p><b>Tubería en PEAD DN65</b>                      Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 con uniones electrosoldadas desde salida de arqueta de válvulas hasta entrada a tamiz rotativo. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIONES REACTOR BIOLÓGICO</b>			
04.03.01	u	<p><b>Interconexiones reactor biológico</b>                      Partida alzada para la conexión de la entrada de agua desde el tamiz al reactor, salida del agua depurada a arqueta tomamuestras, impulsión de aire desde soplante a bajante de parrillas, recirculación de agua en el cubeto. Material: PVC con uniones encoladas. Diámetros: 32-65 mm</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>463,00</b>
<b>CAPÍTULO 05 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS</b>			
05.01	u	<p><b>Bomba sumergible impulsión a nueva E.D.A.R.</b>                      Suministro y montaje de bomba sumergible de las siguientes características:                       Marca: SULZER o similar                      Modelo: AS0630 S13/4                      Caudal: 35 m3/h a 10 m.c.a.                      Tipo de impulsor: Vortex                      DN: 65 mm                      Potencia instalada: 1,3 KW                       Incluye pedestal de acoplamiento, tubos guía y cadena en acero inoxidable AISI-304</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.410,62</b>
05.02	u	<p><b>Pozo de bombeo prefabricado en PRFV</b>                      POZO DE BOMBEO CIRCULAR PREFABRICADO EN PRFV DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:                      Diámetro: 1.300 mm                      Altura: 2.200 mm                      Entrada : 1 ud PVC PN 10 liso DN 110                      Salida : 2 ud embridada ambos lados DN 65                      Tramex en dos paños en AISI-304 y tapadera abisagrada                      Pasacables: 2 ud en diámetro 40 mm                      Corruca exterior e= 1 cm                      Placas anclaje PRFV</p>	
05.03	u	<p><b>Válvula de compuerta de cierre elástico DN-65</b>                      Válvula de Compuerta DN 65 mm                       Servicio:: Aislamiento de conducciones                      Características:                      Marca: BELGICAST o equivalente.                      Modelo: BV-05-47, M. corto F4                      Diámetro (DN): 65 mm                      Presión (PN): 10/16                      Cierre elástico.                      Materiales:                      Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.                      Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.                      Eje: Acero inoxidable AISI-420.</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.850,00</b>

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA		<b>2.850,00</b>
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
V I S A D O		

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Volante: Fundición nodular GGG-50. Tornillería: Acero inoxidable AISI 316. Acabados: Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002). Resto de características según E.T.G.- EM09. Unidad Instalada, probada y funcionanda.	
		TOTAL PARTIDA.....	143,80



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.04	u	Válvula de retención tipo bola DN-65 Válvula de retención de bola.  Marca: BELGICAST o equivalente Modelo: Retención tipo bola. BV-05-38B Diámetro (DN): 65 mm Presión (PN): 10 Materiales: Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-40. Bola: Resina fenólica. Tornillería: Acero inoxidable AISI 316. Junta de tapa: Nitrilo. Acabados: Pintura industrial ALKYD INT./EXT.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>123,70</b>
05.05	u	Tamiz rotativo - CAPACIDAD: 114 m³/h (Agua limpia). - DIMENSIONES CHASIS: 717X890X719mm. - DIMENSIONES MALLA: 400X500 mm. - DIMENSIONES TOTALES: Según tamaño y colocación de bridas. - LUZ MALLA: Ranura continua 2 mm tipo Jonshon. - BRIDA ENTRADA: Por determinar/DN-----. - BRIDA SALIDA: Por determinar/DN-----. - BRIDA REBOSADERO: Por determinar/DN-----. - ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. - POTENCIA INSTALADA: 0.37 Kw. - SISTEMAS DE LIMPIEZA: - Tubo de lavado interior. - Rasqueta rozante delantera. - Rasqueta rozante trasera. - MATERIAL CONJUNTO: Acero inoxidable. - MATERIAL MALLA: Acero inoxidable. - MATERIAL RASCADORES: Latón. - MATERIAL TORNILLERÍA: Acero inoxidable calidad A4. - ACABADO ACERO INOXIDABLE: Satinado mecánico.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.679,00</b>
05.06	u	Sistema de anclaje tamiz y descarga Estructura de anclaje de tamiz a la zona superior del reactor para la descarga de agua por gravedad a la entrada del tanque. Tolva de descarga de residuos a contenedor. Material: chapa de acero inoxidable AISI-304	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>890,60</b>
05.07	u	Sistema de tratamiento biológico SBR Sistema de depuración biológica tipo SBR, incluyendo las siguientes unidades:  1 UD. REACTOR PREFABRICADO. - Material PRFV - Diámetro 2,45 m. - Altura 3,65 m.  1 UD. GRUPO MOTOSOPLANTE - Tipo Canal lateral - Potencia 2,2 Kw. - Accesorios Filtro de aspiración, Válvula de retención Válvula de seguridad  1 UD. PARRILLA DE DIFUSORES EN PVC - Nº difusores 10 - Tipo burbuja fina tipo PIK300  1 UD. BOMBA DE EVACUACIÓN AGUA TRATADA - Ejecución Sumergible - Potencia 1,5 Kw. - Tensión 380 V. III  1 UD. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO EN DN-40	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.236,00</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 INSTALACION ELECTRICA</b>			
06.01	u	<b>Línea de acometida de 4x25 AL</b> Línea para acometida, aislada 0,6/1 Kv. de 4x25 AL XLPE-POL, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=160 mm y terminales correspondientes.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,33</b>
06.02	ml	<b>Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bim</b> Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bimetálicos, de 160 a, según esquema Endesa, incluso hornacina, con equipos de protección con fusibles incluidos.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>417,24</b>
06.03	ml	<b>Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 m</b> Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=75 mm y terminales correspondientes.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,38</b>
06.04	u	<b>Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flex</b> Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de 2xø110 mm. de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,75</b>
06.05	u	<b>Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120</b> Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120 cms, paredes de resina de poliéster armado con fibra de vidrio, interior liso y exterior con nervaduras, fabricada con sistema de moldeo por compresión, marco y tapa de fundición dúctil para calzada de 72x62 cm. clase D-400, incluso excavación de tierras, extracción a los bordes, carga y transporte y relleno de hormigón HM-20, según sistema cadi o similar; construida según normas de la compañía suministradora. medida la unidad ejecutada.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>393,87</b>
06.06	u	<b>Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2</b> Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, bajo tubo y terminales correspondientes.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,96</b>
06.07	u	<b>CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE DOS BOMBAS SUM</b> Cuadro eléctrico general de mando y protección de dos bombas sumergibles en pozo de bombeo, incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>985,00</b>
06.08	u	<b>CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE LA DEPURADORA</b> Cuadro eléctrico general de mando y protección de la depuradora incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.790,00</b>
06.09	ml	<b>Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x</b> Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x6+TT6 mm2 Cu, XLPE+POL, incluso tubo PVC reforzado con espira helicoidal acero protección en partes vistas, caja derivación a motores y terminales correspondientes.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,94</b>
06.10	ml	<b>Canalización eléctrica PVC flexible 50 mm</b> Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de ø50 mm. De diámetro, protegido con hormigón HM-20. Incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,96</b>

 <b>DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCIA</b>		<b>1.790,00</b>
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	<b>SEVILLA</b>	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27/04/2018</b>	<b>3,94</b>

S A D O

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.11	u	Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profu Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profundidad, formada por: fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor con mortero y enfoscada interior; incluso cerco y tapa de hierro fundido modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras; construida según normas mv., ordenanza municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>65,00</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
07.01	u	Partida para Seguridad y Salud de la obra	
TOTAL PARTIDA.....			750,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
<b>V I S A D O</b>	

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 PUESTA EN MARCHA</b>			
08.01	u	PUESTA EN MARCHA DEPURADORA Etapa de puesta en marcha de la depuradora durante un periodo de 1 mes, con visita de técnico especialista en depuración para supervisión y regulación de la planta. Incluye 2 analíticas de entrada y salida quincenales para comprobar la evolución.	
TOTAL PARTIDA.....			1.350,00

Jaén, enero 2018



Fdo. Martín Ochoa Esteban  
Ingeniero Autor del Proyecto

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

### 4.3. PRESUPUESTO

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS DE ACONDICIONAMIENTO</b>				
01.01	<b>Limpieza fosa decantación-digestión actual</b> Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.	1,00	210,00	210,00
01.02	<b>Extracción de material de relleno del filtro</b> Extracción del material filtrante mediante carga por medios manuales de sacos big-bag de 500 Kg	1,00	185,00	185,00
01.03	<b>Limpieza fosa almacenamiento agua</b> Extracción y evacuación mediante camión de desatranque a gestor de residuos de cuba de 5000 litros. Posterior limpieza de cubetos mediante agua a presión.	1,00	210,00	210,00
01.04	<b>Extracción de filtro y fosa de acumulación</b> Extracción mediante medios de elevación de filtro biológico y fosa de acumulación de 5000 litros de volumen unitario. Traslado a zona de almacenamiento según requerimiento de la propiedad.	1,00	275,00	275,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS DE ACONDICIONAMIENTO .....</b>				<b>880,00</b>



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELAS</b>				
02.01	m <sup>3</sup> Excavacion de material relleno depuradora actual Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	128,00	2,81	359,68
02.02	m <sup>3</sup> Relleno localizado con material granular arena, extendido y comp Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado.	10,00	11,43	114,30
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELAS .....</b>				<b>473,98</b>



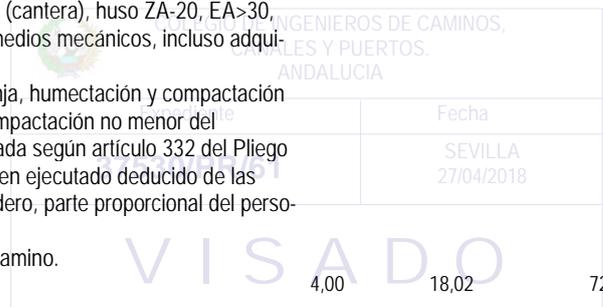
# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL</b>				
03.01	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	7,20	2,81	20,23
03.02	m <sup>3</sup> Relleno localizado con material granular-arena NUEVA PARCELA DE E.D.A.R. Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado	6,00	11,43	68,58
03.03	m <sup>3</sup> Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica) SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta, con cemento sulforresistente si fuese necesario. Incluida puesta en obra	2,40	57,46	137,90
03.04	m <sup>3</sup> Hormigón armado HA-30/B/20/IV + Qb I/Acero SOLERA NUEVA DEPURADORA Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb concuantía de 100 kg de acero B500S, según EHE, colocado mediante bomba y vibrado i/encofrado y desencofrado, empleado en alzados, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado	6,00	206,98	1.241,88
03.05	u Acondicionamiento de losa de hormigon depuradora existente Partida alzada para posible nivelacion de losa de la depuradora existente para el correcto anclaje del pozo de bombeo	1,00	170,00	170,00
03.06	u Vallado perimetral parcela nueva depuradora Vallado perimetral con malla de simple torsion en la ubicacion de la nueva depuradora. Incluye puerta de acceso al recinto y dados de hormigón para el anclaje de la soportación metálica. Planta rectangular 4x6 m	1,00	1.350,00	1.350,00
03.07	u Arquetas de registro hormigón Construcción de arqueta de registro en hormigón armado de dimensiones interiores 1,00x1,00x0,5 m para alojamiento de válvulas y salida de agua a zanja de infiltración. Incluso cierre de tramex en acero galvanizado.	2,00	460,00	920,00
03.08	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en zanjas 0,4 ancho x 0,6 profundidad EJECUCIÓN ZANJAS FILTRANTES (200 ml) Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	48,00	2,81	134,88
03.09	m <sup>3</sup> Relleno material granular-arena ZANJAS FILTRANTES Relleno localizado con material granular arena, extendido y compactado, con la siguiente disposición: 15 cm de cama de la tubería dren de 90-100 5 cm capa de cubrición tubo dren	21,60	11,43	246,89
03.10	m <sup>2</sup> Lámina impermeabilizante de polietileno Lámina de polietileno dispuesta en zanjas de infiltración. La unidad colocada	80,00	2,05	164,00
03.11	m <sup>3</sup> Relleno localizado de zanjas procedentes de la excavación Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavación, extendido humectado y compactado.	24,00	3,55	85,20
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL .....</b>				<b>4.539,56</b>



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 CONDUCCIONES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 POZO DE BOMBEO</b>				
04.01.01	u Conexión fosa decantación-digestión a pozo Tubería de unión entre la fosa de decantación-digestión existente en PE 110 con tubuladura de entrada del pozo de bombeo en DN-110. Incluye piezas especiales de adaptación, juntas y tornillería en A2	1,00	105,00	105,00
04.01.02	u Conjunto de tuberías soldadas en DN-65 pozo Conjunto de tuberías soldadas en acero inoxidable AISI316L, en DN65 de espesor 1,5 mm en impulsiones del pozo de bombeo, incluyendo:  - 4 ml. de tubería en DN-65 - 2 codo 90° DN-65  Conjunto de uniones, juntas y tornillos. Construcción: Mediante soldadura Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 316/316 L Norma: Milimétricos/ ISO 1127 Accesorios: Curvas: Milimétricos/ ISO. Reducciones: Milimétricos/ ISO. Bridas: Aluminio DIN 2642. Acabado: Decapado. Incluso p.p. piezas especiales y anclajes.	1,00	298,00	298,00
04.01.03	u Conjunto de tuberías PEAD DN 65 Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 desde salida de pozo de bombeo hasta conformación de arqueta de válvulas. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión	1,00	292,00	292,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 POZO DE BOMBEO.....</b>				<b>695,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA IMPULSIÓN A NUEVA DEPURADORA</b>				
04.02.01	m³ Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y a Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia media y arena compactada, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluyendo nivelación y compactación de la base, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero del material excavado, incluyendo canon de vertido.	20,00	2,81	56,20
04.02.02	m³ Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granul Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular arena, extendido y compactado.	4,00	11,43	45,72
04.02.03	m³ Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excava Relleno localizado de zanjas con suelos procedentes de la excavación, extendido humectado y compactado.	14,00	3,55	49,70
04.02.04	m³ Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestam Relleno localizado con zahorra artificial procedentes de prestamos (cantera), huso ZA-20, EA>30, resto prescripciones S/Art.510 del Pliego PG-3/75, realizado con medios mecánicos, incluso adquisición, transporte, descarga, colocación y extendido del material en la zanja, humectación y compactación en tongadas de 20 cm de espesor, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del ensayo Proctor Modificado S/Norma UNE 10350; ejecutada según artículo 332 del Pliego PG-3/75, Pliego PGTA/74 y Norma UNE-EN 805. Medido el volumen ejecutado deducido de las secciones teóricas, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, parte proporcional del personal y elementos de señalización necesarios para realizar el corte del camino.	4,00	18,02	72,08



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.05	m Tubería en PEAD DN65 Conjunto de tuberías de PEAD DN-65 PN-10 con uniones electrosoldadas desde salida de arqueta de válvulas hasta entrada a tamiz rotativo. Incluyendo codos, "T", manguitos portabridas, bridas y demás elementos necesarios para la conexión	108,00	22,00	2.376,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA IMPULSIÓN A NUEVA</b>				<b>2.599,70</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIONES REACTOR BIOLÓGICO</b>				
04.03.01	u Interconexiones reactor biológico Partida alzada para la conexión de la entrada de agua desde el tamiz al reactor, salida del agua depurada a arqueta tomamuestras, impulsión de aire desde soplante a bajante de parrillas, recirculación de agua en el cubeto. Material: PVC con uniones encoladas. Diámetros: 32-65 mm	1,00	463,00	463,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIONES REACTOR .....</b>				<b>463,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 TUBO DRENAJE DN-110</b>				
		200,00	6,10	1.220,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 TUBO DRENAJE DN-110 .....</b>				<b>1.220,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 CONDUCCIONES .....</b>				<b>4.977,70</b>

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS</b>				
05.01	<p>u Bomba sumergible impulsión a nueva E.D.A.R.                      Suministro y montaje de bomba sumergible de las siguientes características:</p> <p>Marca: SULZER o similar                      Modelo: AS0630 S13/4                      Caudal: 35 m3/h a 10 m.c.a.                      Tipo de impulsor: Vortex                      DN: 65 mm                      Potencia instalada: 1,3 KW</p> <p>Incluye pedestal de acoplamiento, tubos guía y cadena en acero inoxidable AISI-304</p>	2,00	1.410,62	2.821,24
05.02	<p>u Pozo de bombeo prefabricado en PRFV                      POZO DE BOMBEO CIRCULAR PREFABRICADO EN PRFV DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:                      Diámetro: 1.300 mm                      Altura: 2.200 mm                      Entrada : 1 ud PVC PN 10 liso DN 110                      Salida : 2 ud embreada ambos lados DN 65                      Trames en dos paños en AISI-304 y tapadera abisagrada                      Pasacables: 2 ud en diámetro 40 mm                      Corruca exterior e= 1 cm                      Placas anclaje PRFV</p>	1,00	2.850,00	2.850,00
05.03	<p>u Válvula de compuerta de cierre elástico DN-65                      Válvula de Compuerta DN 65 mm</p> <p>Servicio: Aislamiento de conducciones                      Características:                      Marca: BELGICAST o equivalente.                      Modelo: BV-05-47, M. corto F4                      Diámetro (DN): 65 mm                      Presión (PN): 10/16                      Cierre elástico.                      Materiales:                      Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.                      Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.                      Eje: Acero inoxidable AISI-420.                      Volante: Fundición nodular GGG-50.                      Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.                      Acabados:                      Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).                      Resto de características según E.T.G.- EM09.                      Unidad Instalada, probada y funcionando.</p>	2,00	143,80	287,60
05.04	<p>u Válvula de retención tipo bola DN-65                      Válvula de retencion de bola.</p> <p>Marca: BELGICAST o equivalente                      Modelo: Retención tipo bola. BV-05-38B                      Diámetro (DN): 65 mm                      Presión (PN): 10                      Materiales:                      Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-40.                      Bola: Resina fenólica.                      Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.                      Junta de tapa: Nitrilo.                      Acabados: Pintura industrial ALKYD INT./EXT.</p>	2,00	123,70	247,40



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.05	<p>u Tamiz rotativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAPACIDAD: 114 m³/h (Agua limpia).</li> <li>- DIMENSIONES CHASIS: 717X890X719mm.</li> <li>- DIMENSIONES MALLA: 400X500 mm.</li> <li>- DIMENSIONES TOTALES: Según tamaño y colocación de bridas.</li> <li>- LUZ MALLA: Ranura continua 2 mm tipo Jonshon.</li> <li>- BRIDA ENTRADA: Por determinar/DN-----.</li> <li>- BRIDA SALIDA: Por determinar/DN-----.</li> <li>- BRIDA REBOSADERO: Por determinar/DN-----.</li> <li>- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico.</li> <li>- POTENCIA INSTALADA: 0.37 Kw.</li> <li>- SISTEMAS DE LIMPIEZA:</li> <li>- Tubo de lavado interior.</li> <li>- Rasqueta rozante delantera.</li> <li>- Rasqueta rozante trasera.</li> <li>- MATERIAL CONJUNTO: Acero inoxidable.</li> <li>- MATERIAL MALLA: Acero inoxidable.</li> <li>- MATERIAL RASCADORES: Latón.</li> <li>- MATERIAL TORNILLERÍA: Acero inoxidable calidad A4.</li> <li>- ACABADO ACERO INOXIDABLE: Satinado mecánico.</li> </ul>	1,00	4.679,00	4.679,00
05.06	<p>u Sistema de anclaje tamiz y descarga</p> <p>Estructura de anclaje de tamiz a la zona superior del reactor para la descarga de agua por gravedad a la entrada del tanque. Tolva de descarga de residuos a contenedor. Material: chapa de acero inoxidable AISI-304</p>	1,00	890,60	890,60
05.07	<p>u Sistema de tratamiento biológico SBR</p> <p>Sistema de depuración biológica tipo SBR, incluyendo las siguientes unidades:</p> <p>1 UD. REACTOR PREFABRICADO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material PRFV</li> <li>- Diámetro 2,45 m.</li> <li>- Altura 3,65 m.</li> </ul> <p>1 UD. GRUPO MOTOSOPLANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo Canal lateral</li> <li>- Potencia 2,2 Kw.</li> <li>- Accesorios Filtro de aspiración, Válvula de retención</li> <li>- vula de seguridad</li> </ul> <p>1 UD. PARRILLA DE DIFUSORES EN PVC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº difusores 10</li> <li>- Tipo burbuja fina tipo PIK300</li> </ul> <p>1 UD. BOMBA DE EVACUACIÓN AGUA TRATADA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución Sumergible</li> <li>- Potencia 1,5 Kw.</li> <li>- Tensión 380 V. III</li> </ul> <p>1 UD. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO EN DN-40</p>	1,00	9.236,00	9.236,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS</b>				<b>21.011,84</b>

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 INSTALACION ELECTRICA</b>				
06.01	<p>u Línea de acometida de 4x25 AL</p> <p>Línea para acometida, aislada 0,6/1 Kv. de 4x25 AL XLPE-POL, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=160 mm y terminales correspondientes.</p>	10,00	20,33	203,30
06.02	<p>ml Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bim</p> <p>Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bimetálicos, de 160 a, según esquema Endesa, incluso hornacina, con equipos de protección con fusibles incluidos.</p>	2,00	417,24	834,48
06.03	<p>ml Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 m</p> <p>Línea general de alimentación, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=75 mm y terminales correspondientes.</p>	120,00	14,38	1.725,60
06.04	<p>u Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flex</p> <p>Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de 2xø110 mm. de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.</p>	120,00	5,75	690,00
06.05	<p>u Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120</p> <p>Arqueta de registro para energía eléctrica, A-1 de 90.5x81.5x120 cms, paredes de resina de poliéster armado con fibra de vidrio, interior liso y exterior con nervaduras, fabricada con sistema de moldeo por compresión, marco y tapa de fundición dúctil para calzada de 72x62 cm. clase D-400, incluso excavación de tierras, extracción a los bordes, carga y transporte y relleno de hormigón HM-20, según sistema cadi o similar; construida según normas de la compañía suministradora. medida la unidad ejecutada.</p>	3,00	393,87	1.181,61
06.06	<p>u Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2</p> <p>Línea derivación individual, aislada 0,6/1 Kv. de 4x16 +TT16 mm2, XLPE+POL, de conductor de cobre, bajo tubo y terminales correspondientes.</p>	3,00	10,96	32,88
06.07	<p>u CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE DOS BOMBAS SUM</p> <p>Cuadro eléctrico general de mando y protección de dos bombas sumergibles en pozo de bombeo, incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.</p>	1,00	985,00	985,00
06.08	<p>u CUADRO ELÉCTRICO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE LA DEPURADORA</p> <p>Cuadro eléctrico general de mando y protección de la depuradora incluso elementos de control de todos los equipos (botoneras, programación horaria,...), medidor a y v, armario normalizado, señalización, ayudas albañilería, etc. Completamente terminado.</p>	1,00	1.790,00	1.790,00
06.09	<p>ml Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x</p> <p>Línea alimentación equipos desde cuadro, aislada 0,6/1 Kv. de 3x6+TT6 mm2 Cu, XLPE+POL, incluso tubo PVC reforzado con espira helicoidal acero protección en partes vistas, caja derivación a motores y terminales correspondientes.</p>	90,00	3,94	354,60
06.10	<p>ml Canalización eléctrica PVC flexible 50 mm</p> <p>Canalización para electricidad enterrada con un tubo de PVC flexible de ø50 mm. De diámetro, protegido con hormigón HM-20. Incluso excavaciones, rellenos, conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada</p>	78,00	1,96	152,88

INSTITUTO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANTONIÁN GARCÍA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
VISADO	

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.11	u Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profu Arqueta de registro de electricidad de 30x30 cm y 60 cm de profundidad, formada por: fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor con mortero y enfoscada interior; incluso cerco y tapa de hierro fundido modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras; construida según normas mv., ordenanza municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.	8,00	65,00	520,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACION ELECTRICA.....</b>				<b>8.470,35</b>



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
07.01	u Partida para Seguridad y Salud de la obra	1,00	750,00	750,00
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....				<b>750,00</b>



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 PUESTA EN MARCHA</b>				
08.01	u PUESTA EN MARCHA DEPURADORA Etapa de puesta en marcha de la depuradora durante un periodo de 1 mes, con visita de técnico especialista en depuración para supervisión y regulación de la planta. Incluye 2 analíticas de entrada y salida quincenales para comprobar la evolución.	1,00	1.350,00	1.350,00
TOTAL CAPÍTULO 08 PUESTA EN MARCHA .....				1.350,00
TOTAL .....				42.453,43

Jaén, enero 2018



Fdo. Martín Ochoa Esteban  
Ingeniero Autor del Proyecto

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
37530/PR/61	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	

#### 4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha	
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018	
<b>V I S A D O</b>		

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	OPERACIONES PREVIAS DE ACONDICIONAMIENTO.....	880,00	2,07
02	ACONDICIONAMIENTO DE PARCELAS .....	473,98	1,12
03	OBRA CIVIL .....	4.539,56	10,69
04	CONDUCCIONES .....	4.977,70	11,73
05	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS.....	21.011,84	49,49
07	INSTALACION ELECTRICA .....	8.470,35	19,95
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	750,00	1,77
09	PUESTA EN MARCHA.....	1.350,00	3,18
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>42.453,43</b>	
21,00% I.V.A.....		8.915,22	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>51.368,65</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>51.368,65</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

Jaén, enero 2018



Fdo. Martín Ochoa Esteban  
Ingeniero Autor del Proyecto

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA	
Expediente	Fecha
<b>37530/PR/61</b>	SEVILLA 27/04/2018
V I S A D O	