



PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA

PROMOTOR:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALHAMA DE MURCIA



AUTOR DEL PROYECTO:



JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 20.376

NOVIEMBRE 2016

INDICE GENERAL:

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS:

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO N°1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO N°2. PLAN DE OBRA

ANEJO N°3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO N°4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO N°2: PLANOS

01.-SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

02.-PLANTA GENERAL DE LA EDAR

03.-INSTRUMENTACIÓN

04.-PÓRTICOS, ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

04.1.-DETALLES DE ESTRUCTURAS.

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO, con los siguientes
apartados:

Mediciones

Medición General

Cuadro de Precios N° 1

Cuadro de Precios N° 2

Presupuestos Parciales

Presupuesto de Ejecución Material

Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1.	ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.....	3
3.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS:	4
3.1.	INSTRUMENTACIÓN.....	5
3.2.	PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS.....	12
3.3.	EQUIPOS.	14
3.4.	AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.	16
3.5.	OBRA CIVIL.....	17
3.6.	SEGURIDAD	21
3.7.	LEGALIZACIONES.....	21
4.	NORMATIVA A APLICAR	22
4.1.	GENERALIDADES	22
4.2.	CONTRATACIÓN	22
4.3.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	23
4.4.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	23
4.5.	CONSTRUCCIÓN EN GENERAL	24
4.6.	ELECTRICIDAD	24
4.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	24
4.8.	AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES	25
5.	PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.....	27
6.	PLAZO DE GARANTIA	27
7.	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....	27
8.	OBRA COMPLETA	27
9.	CONTENIDO DEL PROYECTO.....	28
10.	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	28

11.	SEGURIDAD Y SALUD.....	29
12.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	30
13.	CONCLUSION	30

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. ANTECEDENTES

El presente Proyecto se redacta con el objeto de que sirva como base para su aprobación para iniciar el correspondiente expediente administrativo del Proyecto de título: “**ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA**”.

2. OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto servir de base para la contratación de las obras que a continuación se describen consistentes en el acondicionamiento, reparación y automatización de la E.D.A.R. de Condado de Alhama.

Las obras se finalizaron las obras de la E.D.A.R. con fecha 11 de diciembre de 2008.

Esta E.D.A.R. tenía una serie de deficiencias:

- Faltaba suministro abastecimiento de agua potable
- Faltaba suministro energía eléctrica
- Faltaba punto de vertido
- Faltaba la automatización y puesta en marcha de la E.D.A.R. para su correcto mantenimiento y explotación, como se puso de manifiesto en el Convenio firmado entre Polaris World Real Estate, S.L, la Entidad de saneamiento y depuración de la Región de Murcia y el Ayuntamiento de Alhama de Murcia de fecha diciembre de 2012.

En tanto en cuanto se realizaban estas obras por parte de la promotora, ésta se encargaba del mantenimiento y la explotación hasta su finalización y para que posteriormente el Ayuntamiento de Alhama de Murcia recibiera las mismas.

Pero el día 30 de septiembre de 2014, la promotora encargada de la explotación y mantenimiento de la E.D.A.R. abandonó las instalaciones dejando sin mantenimiento la E.D.A.R.

Con fecha 6 de octubre de 2014, y para que no sufriera un colapso el sistema de recogida de aguas negras y la depuración de éstas en la urbanización, ESAMUR se encargó del mantenimiento y la explotación de la E.D.A.R. a través de la mercantil FACSA.

La empresa FACSA detectó una serie de deficiencias en el interior de la E.D.A.R, y que es necesario acometer para su correcto funcionamiento:

- La instrumentación estaba averiada (sonar de turbidez, los displays de los caudalímetros, los medidores de presión, etc.), Todos ellos debidos al mal uso o defectos de instalación y/o fabricación.
- Falta una reja de desbaste de gruesos para la extracción de residuos, etc.
- Falta la instalación de nuevas bombas de arenas sumergibles para el mantenimiento de los desarenadores, etc.
- En la automatización de la E.D.A.R. Hay que reformar el SCADA ya que se encuentra inacabado y faltan señales por llegar al PC de control, se debe realizar la segmentación de bus PA con cajas de derivación para evitar el fallo de toda la instrumentación a la vez, etc.
- Finalmente hay que reparar la acera que se encuentra hundida y el interior de las oficinas y del centro de control y laboratorio hay grietas en los paramentos verticales.

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS:

Del estudio y de las inspecciones realizadas conjuntamente con ESAMUR y la empresa que se encarga del mantenimiento y la explotación de la EDAR, se

han obtenido las siguientes deficiencias y propuestas para su subsanación:

3.1. INSTRUMENTACIÓN

La instalación tiene una serie de deficiencias muy graves en lo que a materia de instrumentación se refiere, se proponen las siguientes acciones correctivas:

Instalación de una nueva sonda de turbidez: Esta sonda es necesaria para controlar los parámetros de turbidez y sólidos en suspensión en el agua de efluente de la instalación, lo que define su calidad en tiempo real. A su vez estos parámetros nos proporcionan información sobre el estado de las placas de membranas.

La instalación cuenta con dos sondas de turbidez marca Hach-Lange modelo TSLINE, pero debido a una negligencia en la construcción; estas sondas están colocadas en un tubería vertical, cuando el fabricante indica colocarlas en horizontal por lo que no tienen un adecuado funcionamiento y no permiten medir los parámetros para los que están diseñadas, tal como se observa en la figura 1. Esto se produce ya que al estar colocadas en posición vertical la tubería no tiene el suficiente caudal para inundarlas totalmente y así asegurar su correcto funcionamiento.

Para corregir esta deficiencia, se propone la colocación de una sonda de turbidez en pértiga a la salida del canal de cloración, se puede ver la ubicación en la figura 2.

Se propone la instalación de una sonda de la marca Hach-Lange y modelo Solitax SC o similar, como se puede observar en la figura 3, montada sobre una pértiga de acero inoxidable, conectada a un controlador SC200 para transmitir la señal al SCADA en formato 4/20 mA como se muestra en la figura 4 a continuación.



Ilustración 1: Estado de las sondas de turbidez actuales en la instalación



Ilustración 2: Laberinto de cloración de la EDAR Condado Alhama



Ilustración 3: Sonda turbidez Solitax SC

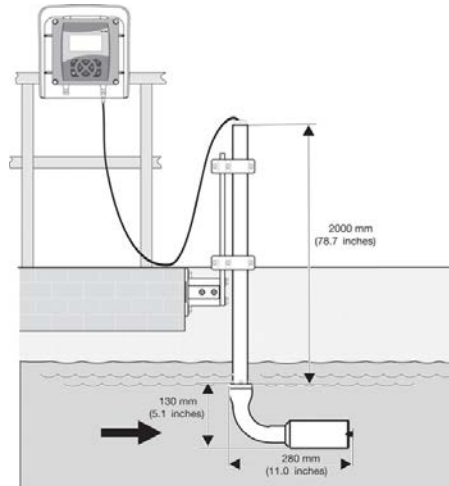


Ilustración 4: Esquema Sonda turbidez instalada

Instalación de tres nuevos displays en los caudalímetros: Se tienen que sustituir los displays existentes debido a que su estado es ruinoso y están totalmente inservibles como se observa en la figura 5. Se propone colocar tres displays nuevos de la marca Siemens modelo MAG6000 o similar, con un protector solar para el display digital del equipo. Estos equipos son necesarios para la medida de los caudales de las distintas etapas del proceso de depuración, como son la entrada de agua bruta, la recirculación o la purga. El control de estas tres corrientes es fundamental para el óptimo funcionamiento de la instalación tanto a nivel mecánico, como a nivel biológico y así asegurar que el proceso de depuración es eficiente y satisfactorio, obteniendo un efluente de calidad para su posterior reutilización.



Ilustración 5: Display caudalímetro Siemens MAG6000 instalado en la EDAR.

Instalación de dos medidores de presión: La variable más importante en toda instalación de MBR es la TMP (Presión Tras-Membrana) ya que nos indica la fuerza a la que están sometidas las placas de membranas dentro de los reactores biológicos. El control de la presión en el interior de los trenes de membranas es fundamental para velar por la seguridad de estos equipos; ya que son bastante delicados, con un elevado coste y esenciales para obtener un efluente de calidad, libre de sólidos en suspensión y agentes microbiológicos. Se propone la sustitución de los medidores de presión fuera de servicio (figura 6) por otros de la misma marca (Siemens) y modelo (SitransP) o similar, éstos medidores se van a colocar en tubería de permeado, obteniendo así lectura directa de la presión en la línea y asegurando en todo momento la integridad del equipo.



Ilustración 6: Imagen del medidos de presión instalado.

Reposición de las pantallas de control de los variadores de velocidad: las pantallas actuales se encuentran averiadas debido a los constantes picos de tensión generados al suministrar energía a la planta mediante un grupo electrógeno. La mayoría de los equipos de la instalación no arrancan de forma directa mediante una conexión estrella/triángulo; sino que lo hacen de forma gradual mediante un variador de frecuencia.

Para poder acceder a los parámetros de control de los variadores (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje...) las pantallas son indispensables. De este modo se propone la sustitución de las pantallas dañadas por las variaciones eléctricas en la línea, por pantallas nuevas marca Telemecanique modelo Altivar71-IP54 o similar. Estas pantallas de control averiadas se muestran en la figura 7:



Ilustración 7: Pantalla de control Telemecanique ATV71 averiada en uno de los variadores del CCM de la instalación

Sustitución de los controladores SC1000: Estos controladores reciben la señal de las sondas de Oxígeno disuelto y Sólidos suspendidos en los reactores biológicos. Actualmente se encuentran averiados. Estos controladores son indispensables para el control de la instrumentación de los reactores de membranas, y de ellos corresponde el buen funcionamiento de toda esta instrumentación y de la instalación. Se propone su sustitución por dos unidades nuevas de la marca Hach-Lange modelo SC1000 o similar, con pantalla táctil ya que tal como se puede ver en la figura 8 los existentes en la instalación están totalmente inservibles debido a la radiación UV del sol. También se va a proceder la instalación de dos armarios eléctricos para alojarlos en el interior y así protegerlos de la radiación UV del sol.



Ilustración 8: Controlador Hach-Lange SC1000 instalado en la EDAR, totalmente dañado por las condiciones meteorológicas

Sustitución de los actuadores eléctricos (electroválvulas) de de las líneas de permeado (sobrepresión, permeado y limpieza): sustitución de las electroválvulas que se encuentran fuera de servicio. La sustitución de estos actuadores es necesaria ya que en caso de sobrepresión en las líneas, ésta pueda ser aliviada protegiendo así la integridad de las membranas, también es necesaria para el correcto intercambio entre los periodos de marcha y relajación del proceso de permeado durante el funcionamiento de la instalación. Se propone la instalación de tres tipos de actuadores eléctricos:

- a. Actuador eléctrico marca Valpes modelo ER35 (o similar), en la línea de permeado para evitar sobrepresiones en la misma, este actuador se muestra en la figura 9.
- b. Actuador eléctrico marca Valpes modelo ER60 (o similar), en la línea de aireación de los reactores, para poder realizar la purga de la misma. También mostrado en la figura número 9, la diferencia con el anterior está en el caudal de paso de la electroválvula.

- c. Actuador eléctrico marca Auma modelo ¼" de vuelta (o similar) mostrado en la figura 10, en la línea de permeado, para poder intercambiar entre los ciclos de marcha/paro durante el permeado o para intercambiar entre las posiciones de permeado/limpieza de la línea de membranas.



Ilustración 9: Actuador eléctrico Valpes ER35/ER60 existente en la EDAR, fuera de servicio.



Ilustración 10: Actuador eléctrico Auma, instalado en la EDAR fuera de servicio debido a la falta de mantenimiento

3.2. PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS

La instalación tiene serios problemas para la extracción y mantenimiento (tanto preventivo como correctivo) de algunos de los equipos existentes en ella, para solucionar estos problemas se proponen las siguientes medidas:

Instalación de una nueva reja de desbaste: En el pozo de gruesos se encuentra instalada una reja de muy gruesos la cual es imposible sacar y limpiar, ya que se encuentra mal construida (tiene barrotes verticales y horizontales) haciendo imposible las operaciones de mantenimiento sobre ella, con el riesgo de colmatación y desbordamiento del pozo de gruesos. Se propone la fabricación e instalación de una nueva reja de gruesos en acero AISI-316 resistente a la corrosión. La reja tendrá unas dimensiones de 83.5x2040 cms y una distancia entre barrotes verticales de 5 cm. Se va a aprovechar para instalar guías hasta la parte de arriba del pozo de gruesos, pudiendo realizar así las operaciones de mantenimiento requeridas en la misma. Cabe destacar la importancia de la instalación de una reja nueva puesto que es el equipo que evita el paso de sólidos gruesos, que luego forman “madejas de trapos” produciendo daños muy graves en equipos posteriores.

Instalación de pórtico móvil con polipasto de 2.000 kg: Se considera indispensable la instalación de un pórtico con polipasto en el bombeo de agua bruta ya que las bombas de agua bruta recogen e impulsan en agua bruta (previo paso por la reja de gruesos) hacia la instalación. Son de los equipos más importantes de la instalación, puesto que de su buen funcionamiento depende que el pozo de gruesos no llegue a desbordar y se alivie agua bruta (agua residual sin tratar) fuera de planta.

Ante una avería de uno de estos equipos se debe actuar de forma urgente, pues de no hacerlo se puede llegar a producir vertidos de agua bruta, disponiendo en planta de todos los elementos para poder elevar el equipo y repararlo.

Por este motivo se va al suministro e instalación de un pórtico de acero al carbono móvil en el bombeo de agua bruta (figuras 11 y 12). El pórtico estará dotado con un polipasto de 2.000 kg para poder realizar la extracción y el mantenimiento (tanto preventivo como correctivo) de las bombas.



Ilustración 11: Arqueta de extracción de las bombas de agua bruta, emplazamiento propuesto para la instalación del pórtico



Ilustración 12: Arqueta de extracción de las bombas de agua bruta, emplazamiento propuesto para la instalación del pórtico

Así mismo, según el proyecto de la E.D.A.R. de Condado de Alhama, en la sala de soplantes debería de haber dos vigas con polipasto de 1000 kg, para realizar posibles operaciones de mantenimiento en los equipos de esta sala. Estos polipastos no se encuentran instalados en dicha sala como se puede observar en la figura 13.



Ilustración 13: Sala de soplantes de la EDAR Condado de Alhama

Para dotar de una mayor versatilidad a la instalación, se ha optado por el suministro e instalación de un pórtico móvil con polipasto que pueda dar servicio indistintamente a varios lugares y equipamientos de la EDAR.

3.3. EQUIPOS.

Se ha observado que es necesaria la adquisición de nuevos equipos para que la instalación pueda funcionar correctamente, los equipos que se han valorado son:

Adquisición e instalación de un nuevo compresor: El canal de desengrasado se encuentra totalmente fuera de servicio, debido a que la instalación neumática está totalmente “cocida” por el sol y el compresor está fuera de servicio. Eliminar correctamente las grasas es esencial para el buen funcionamiento del proceso biológico ya que se evitan problemas como generación de espumas e inhibición del proceso, lo que conllevaría un deterioro severo de la calidad del efluente de la EDAR. Para la puesta en marcha del sistema neumático de los canales de desengrasado se propone la instalación de un compresor fijo de 300 litros y 10 bar de presión (o similar) como el que había instalado, cuyo estado actual es ruinoso y

totalmente corroído por falta de mantenimiento como se muestra a continuación en la figura 14:



Ilustración 14: Compresor fijo 300l y 10 bares

Sustitución de las bombas de hipoclorito para desinfección: Garantizar la desinfección es fundamental para cumplir con la legislación, concretamente con el RD 1620/2007 del 7 de diciembre por el que se establece un régimen jurídico de las aguas depuradas según sea su posterior uso como agua regenerada. Según el proyecto constructivo de la EDAR Condado de Alhama deberían haber 7 bombas dosificadoras de hipoclorito, pero en la EDAR sólo hay cuatro instaladas. Desde la dirección técnica de FACSA se propone la sustitución de las bombas de hipoclorito actuales, ya que se encuentran totalmente quemadas por las condiciones meteorológicas adversas. Se propone la instalación de bombas Alldos DDI 60-10 de 0,5 Kw de potencia y una presión de 10 bar (o similares) para la dosificación de hipoclorito sódico en el canal de cloración y así asegurar la desinfección del efluente de la instalación y cumplir con el RD 1620/2007. Las bombas que se encuentran en la instalación se muestran en la figura 15:



Ilustración 15: Bomba dosificadora de hipoclorito Grundfos Alldos DDI 60-10 situada en el canal de cloración de la EDAR Condado de Alhama.

3.4. AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La automatización es un pilar indiscutible para el correcto funcionamiento de la instalación y para la seguridad de los equipos de la misma. Todos los equipos e instrumentación de la instalación tienen su funcionamiento ligado a ella, de modo que se convierte el factor más importante a la hora de hacer funcionar automáticamente y con seguridad la EDAR. La automatización actual tiene graves deficiencias tanto en programación como en comunicación (entre PLC y SCADA) que comprometen el funcionamiento de la instalación (sobre todo en los días lluviosos) y la seguridad de los equipos de la misma. Se proponen las siguientes acciones como medidas correctivas:

Segmentación de bus PA con cajas de derivación, evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación. Una caída de toda la instrumentación a la vez, provocaría la caída de la misma y el paro de forma tajante de la EDAR. Actualmente se sufre que cuando un equipo cae en fallo todo el sistema se queda bloqueado lo que pone en riesgo toda la instalación.

Revisión eléctrica de maniobra de compuertas y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riegos o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico.

Reformas en SCADA Actualmente el SCADA Se encuentra inacabado y faltan señales por llegar al PC de control. De este modo se incluye en la obra un nuevo cliente de 5000 puntos, envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación de forma que se pueda garantizar un mejor control de los equipos y del estado de los mismos.

Nuevo ordenador sala de control y nuevo panel PC de 15" para cliente de SCADA en CCM. Necesarios para evitar el retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación y de este modo evitar fallos en equipos y en el proceso que pudieran tener consecuencias muy graves.

Instalación y programación de nueva sonda de turbidez, tal y como se ha descrito en el apartado 2.1 de esta memoria técnica.

3.5. OBRA CIVIL

Se han detectado en la instalación graves defectos constructivos y en materia de seguridad y legislación. Para subsanar estas deficiencias se proponen las siguientes medidas correctoras:

Obra civil:

A) Acondicionamiento y mejoras de pasos y accesos: las lluvias y filtraciones del terreno han provocado desplazamientos del mismo, con las consiguientes grietas y hundimientos. Se propone la excavación del terreno, el relleno con zahorra artificial y la reposición del pavimento de adoquín y hormigón y del asfalto en las zonas afectadas. Del mismo modo se proyecta el cerrado con grava de la zanja abierta en la instalación, que supone un peligro grave para la seguridad de los trabajadores de la misma. Estos

hundimientos y la zanja abierta en la instalación se muestran en las figuras 16 y 17:



Ilustración 16: Hundimientos en accesos adoquinados de la instalación



Ilustración 17: Zanja excavada
Interior de la excavación

B) Reforma en edificio de control: los fuertes contrastes térmicos entre las estaciones de verano e invierno de la Región de Murcia y una mala ejecución del edificio de control de la E.D.A.R., han provocado grietas en las paredes y techo del edificio de control como se muestra en la figura 18. Se proyecta el ajuste correcto de las ventanas que no cierran y el saneado y posterior sellado de las grietas del edificio. Del mismo modo se va a cambiar las partes del rodapié, azulejos del laboratorio y placas de escayola totalmente rajadas, para terminar pintando de nuevo el edificio de control.



Ilustración 18: Grieta presente en el interior del edificio de control

C) Reparación de la cúpula de metacrilato: los equipos de bombeo de agua tratada se encuentran en una arqueta anexa a la cámara de agua tratada. Esta arqueta tiene en la parte superior para evitar caídas de personal y la entrada de animales una cúpula de metacrilato. El estado de dicha cúpula es ruinoso apunto del colapso de la estructura, provocando serios riesgos en la instalación y en el personal que trabaja en la misma. Por estos motivos se proyecta la renovación completa de esta cúpula, mediante el desmontaje completo de la cúpula de metacrilato existente y la ejecución de una nueva losa formada por placas de hormigón pretensado prefabricado de 27 cm de canto total, con la ejecución de un hueco de 1,50x1,50 metros. La cúpula de metacrilato se muestra a continuación en la figuras 19 y 20:



Ilustración 19: Estado cúpula de metacrilato



Ilustración 20: Estado cúpula de metacrilato

D).Carpintería metálica: El sistema de cierres instalado en la E.D.A.R es manifiestamente mejorable, ya que la mayor parte de las puertas no cierran correctamente. Se va a proceder al cambio de todas las puertas y cerraduras de la instalación. De esta forma, también se pretende hacer más segura la instalación y dificultar posibles intrusiones de personal no autorizado que puedan provocar grandes daños en la instalación.

E). Ampliación de la puerta de pretratamiento: En esta zona de la instalación es donde se producen la mayoría de los residuos de la misma. El almacenaje y retirada de estos residuos es muy importante para que la instalación siga funcionando correctamente. El diseño de la puerta actual no permite ni el almacenaje ni la retirada de estos residuos de manera eficiente, ya que estos residuos obstaculizan el paso y ponen en riesgo la seguridad de los trabajadores de la instalación. Se proyecta la ampliación de la puerta de pretratamiento mediante el corte de las placas de hormigón; y a la colocación de una puerta corredera de chapa modelo Pegaso o similar que permita colocar un contenedor metálico para la retirada de residuos sin obstaculizar el paso y facilitando su retirada.

3.6. SEGURIDAD

Puesta en marcha del sistema de protección contra incendios: el sistema de protección contra incendios de la instalación está exigido por el Real Decreto 2177/1996 del 4 de octubre para establecimientos industriales posteriores al 30 de enero de 2002. La puesta en marcha del sistema de protección contra incendios se va a realizar mediante las siguientes acciones:

- A). Retimbrado y revisión de todos los extintores de la instalación. En caso de que falte algún extintor (según proyecto de protección contra incendios) se va a proceder a su reposición.
- B). Reparación de todos los pulsadores de emergencia de la instalación.
- C). Reparación de la central de alarmas contra incendios y sustitución de las baterías de la misma.

3.7. LEGALIZACIONES

Cumplir con la legislación existente es fundamental, por lo que se va a proceder a la legalización de la EDAR Condado de Alhama mediante la inscripción de la misma en el Registro de Establecimientos Industriales de la Región de Murcia, cumpliendo así con el decreto nº47/2003, de 16 de mayo. Siendo la EDAR una instalación del año 2008 debería de estar inscrita en dicho registro por la empresa constructora, pero no se hizo en su momento por lo que para la obtención del Registro Industrial de la EDAR Condado de Alhama se van a realizar los siguientes pasos:

- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para Registro Industrial en EDAR.
- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para instalación eléctrica en EDAR.

- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para instalaciones de PCI en EDAR.
- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para APQ en EDAR.
- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para grupo electrógeno en EDAR.

Tramitación de documentación para obtención de inscripciones de las instalaciones anteriores.

Todas estas obras proyectadas se valoran en el capítulo del Presupuesto del Proyecto.

4. NORMATIVA A APLICAR

Para la redacción del presente Proyecto, se ha tenido en cuenta la Normativa que a continuación se detalla:

4.1. GENERALIDADES

Además de la normativa que a continuación se relaciona será de obligado cumplimiento el P.G.M.O. de Alhama de Murcia.

4.2. CONTRATACIÓN

- Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. (Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, última modificación 31 de diciembre de 2015)
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, última modificación 5 de septiembre de 2015)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970, 31/12/70, BOE 40, 16/2/71)

4.3. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Obligatoriedad de inclusión del Estudio. (R.D. 1627/1997, Presidencia, 24/10/97, BOE 25/10/97)
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre)
- Libro de Incidencias. (O.M. Trabajo y Seguridad Social, 20/9/86)
- Apertura o reanudación de Actividades. (O.M. Trabajo y Seguridad Social, 6/10/86)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. Trabajo, 9/3/71, BOE 16, 17/3/71 y 6/4/71)
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Decreto 432/1971, 11/3/71, BOE 16/3/71). Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (Orden de 28/8/70)
- Homologación de Medios de Protección Personal de Trabajadores. (O.M. Trabajo, 17/5/74, BOE 29)
- Infracciones y Sanciones de Orden Social. (Ley 8/7988, 7/4/88)

4.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Evaluación de Impacto Ambiental. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental Ley 4/2009 de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.

4.5. CONSTRUCCIÓN EN GENERAL

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico SE “Seguridad Estructural”, Documento Básico SE-AE “Acciones en la Edificación”, Documento Básico SE-C “Cimientos”, Documento Básico SE-A “Acero”, (Real Decreto 314/2006, 17/03/2006, BOE 28/03/2006).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación NCSR-02. (Real Decreto 997/2002, 27/09/02, BOE 11/10/02).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). (Real Decreto 1429/2008, 21/08/08, BOE 22/08/08).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (R.D. 956/2008, 6/06/08, BOE 19/06/08).
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL 88). (O.M. Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, 27/7/88, BOE 185,3/8/88).

4.6. ELECTRICIDAD

- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (BT-01 a BT- 51). (Real Decreto 842/2002, 2/8/02, BOE 224, 18/09/02)

4.7. GESTIÓN DE RESIDUOS

- RCD. (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición).
- Lista Europea de Residuos. (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).

- Residuos peligrosos. (Real Decreto 833/1988, de 28 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/86 básica de RTP). (Modificación por Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998).

4.8. AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES

- Básico de aguas. (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas). (Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente).
- Tabla de vigencias. (Real Decreto 2473/1985, de 27 de diciembre, por el que se aprueba la tabla de vigencia a que se refiere el apartado 3 de la disposición derogatoria de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas).
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico. (R.D. 849/1986, 11/4/86). (Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.)
- Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. (R.D. 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas). (Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 28/7/84).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 15/9/86, BOE 228, 23/9/86).
- Calidad de aguas superficiales para producción de aguas potables. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, de 8 de febrero de 1988, relativa a los métodos de medición y a la frecuencia de muestreos y análisis de aguas superficiales que se destinen a la producción de agua potable, BOE 53, 2/2/88). (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, de 11 de mayo de 1988 sobre características básicas de calidad que deben ser mantenidas en las corrientes de agua superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable, BOE 124, 24/5/88).
- Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua del consumo humano.)
- Vertido de aguas residuales. (ORDEN MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico). (Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia e Implantación del Canon de Saneamiento).
- Control de la legionelosis. (Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis).
- Reutilización de aguas depuradas.
- (Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas)

Cualquier otra Norma que pueda afectar para una correcta ejecución de las obras y no se encuentre en la relación anterior.

5. PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

De acuerdo con el artículo 107, apartado e) de la Ley de Contratos del Sector Público, en el presente Proyecto se incluye un Plan de Obra o programa de trabajos y de acuerdo con este Plan de obra definido en el Anejo correspondiente de la Memoria, el plazo de ejecución de las obras se fija en **DOS (2) MESES**.

6. PLAZO DE GARANTIA

Se establece en un año (1) el plazo de garantía de la obra, empezando a contar desde la fecha de la firma del Acta de Recepción.

7. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, y debido a que el importe de las obras es inferior a 500.000€, no será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado

8. OBRA COMPLETA

La Documentación contenida en este Proyecto cumple lo indicado en el artículo 107 de la Ley 30/2.007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Las obras objeto de este Proyecto son completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general, de acuerdo con lo preceptuado en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, REAL DECRETO 1098/01, de 12 de octubre.

9. CONTENIDO DEL PROYECTO

El presente Proyecto incluye los siguientes Documentos:

1.- MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 2. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 4. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.- PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

10. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

Los capítulos en los que se desglosa el Presupuesto son:

CAP 01.- INSTRUMENTACIÓN

CAP 02.- PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS

CAP 03.- EQUIPOS

CAP 04.- AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

CAP 05.- OBRA CIVIL Y SEGURIDAD

CAP 06.- LEGALIZACIONES

CAP 07.- GESTIÓN DE RESIDUOS

CAP 08.- SEGURIDAD Y SALUD

Con las mediciones efectuadas y aplicando los correspondientes precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1, y sumando los gastos de la Gestión de Residuos, resulta un presupuesto de Ejecución Material de **CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS DE EURO (157.922,50 €).**

Incrementando a esta cantidad los gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%), además del IVA al tipo vigente (21%), resulta un Presupuesto Base de Licitación de **DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (227.392,61 €).**

11.SEGURIDAD Y SALUD

Dentro del presente Proyecto se incluye un Estudio Básico de Seguridad y Salud, atendiendo a las prescripciones del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre.

12. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Dada las características de las obras que se proyectan, no se considera necesario la realización de estudios geológico-geotécnico, por lo que no se desarrolla en consecuencia, el anejo específico sobre esta materia.

13. CONCLUSION

Se estima que el presente Proyecto, se ha redactado de acuerdo a normativa, por lo que se eleva al Órgano de Contratación, para su aprobación.

Alhama de Murcia, noviembre de 2016

El Autor del Proyecto

JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado 20.376

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

ANEJO 01. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N° 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Vista de la calle
principal de la EDAR.



Laberinto de cloración
de la EDAR.



Zanja a cubrir en la
zona Suroeste de la
EDAR.



Ejemplo de pavimento hundido en la EDAR.



Detalle del lugar de colocación de las bombas dosificadoras de hipoclorito.



Detalle de puerta simple a sustituir.



Vista exterior de puerta de entrada a pretratamiento a ampliar y sustituir por puerta corredera.



Cúpula de metacrilato existente.



Grietas existentes en Edificio de control de la EDAR.

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

ANEJO 02. PLAN DE OBRA

INDICE

1.	DATOS DE PARTIDA	2
2.	PLAN DE OBRA.....	3

ANEJO N°2. PLAN DE OBRA

1. DATOS DE PARTIDA

El Plan de obra del presente proyecto, pretende definir el cronograma de las obras a ejecutar durante el periodo de ejecución de las, previsto inicialmente en: DOS (2) MESES.

Se han incluido en el plan, todas las fases para la ejecución de las obras del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA, por lo tanto a efectos del plan de obra, estas se han dividido en los siguientes capítulos:

- INSTRUMENTACIÓN
- PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS
- EQUIPOS
- AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN
- OBRA CIVIL Y SEGURIDAD
- LEGALIZACIONES
- GESTIÓN DE RESIDUOS
- SEGURIDAD Y SALUD

2. PLAN DE OBRA

A continuación se muestra el plan de obra, con su correspondiente valoración mensual, con las actividades anteriormente citadas:

	PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA									
	PLAZO DE EJECUCIÓN					PRESUPUESTOS				
	MES 1		MES 2			Importe PEM	Importe PBL			
CAP 01. INSTRUMENTACIÓN									51.998,39	
CAP 02. PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS									19.426,68	
CAP 03. EQUIPOS									21.014,22	
CAP 04. AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN									41.652,03	
CAP 05. OBRA CIVIL Y SEGURIDAD									66.972,72	
CAP 06. LEGALIZACIONES									20.460,98	
CAP 06. GESTIÓN DE RESIDUOS									907,14	
CAP 07. SEGURIDAD Y SALUD									4.960,46	
IMPORTE P.E.M. POR MESES	106.664,20				51.258,30					
IMPORTE P.E.M. ACUMULADO	106.664,20				157.922,50					
IMPORTE P.B.L. POR MESES	153.585,78				73.806,83					
IMPORTE P.B.L. ACUMULADO	153.585,78				227.392,61					227.392,61

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

ANEJO 03. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01OA020	h.	Capataz	17,80
O01OA030	h.	Oficial primera	16,90
O01OA040	h.	Oficial segunda	15,50
O01OA050	h.	Ay udante	14,75
O01OA060	h.	Peón especializado	14,75
O01OA070	h.	Peón ordinario	14,00
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	16,90
O01OB020	h.	Ay udante encofrador	14,75
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	16,90
O01OB040	h.	Ay udante ferralla	14,75
O01OB110	h.	Oficial 1ª yesero o escayolista	16,90
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	16,90
O01OB140	h.	Ay udante cerrajero	14,75
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	16,90
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	15,50
O01OB220	h.	Ay udante electricista	14,75
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	16,90
O01OB240	h.	Ay udante pintura	14,75
O01OB250	h.	Oficial 1ª perfilera de aluminio	16,90

CUADRO DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70
P01AD121	t	Gravas	5,50
P01AG060	t	Gravilla 20/40 mm.	10,64
P01CC020	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20
P01CY010	t	Yeso negro en sacos	49,55
P01CY030	t	Yeso blanco en sacos	63,47
P01DW090	ud	Pequeño material	0,77
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	260,29
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	69,77
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/II obra	60,02
P01LT020	mud	Ladrillo perfora. toso 25x12x7	60,10
P01SM500	ud	Base de acero para instalación de compresor	92,00
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,72
P01WA010	ud	Ayuda de albañilería e instalaciones	830,00
P0200054	m	MARCO HM L=150	40,00
P02DCE110	ud	Pórtico móvil con polipasto 2.000 Kg	9.500,00
P02DJ120	ud	Reja de desbaste de acero de dim. 83,5x2040 cm	2.470,00
P02EPT020	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.1.50x1.50 m	125,00
P0301	M3	Agua	0,60
P0315	M3	Zahorra artificial	10,12
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,85
P03ACC090	kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,95
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1,13
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	1,07
P03AM070	m2	Malla 20x20 3,59 kg/m2	1,15
P03AM170	m2	Malla 20x30x5 1,284 kg/m2	1,04
P03EF040	m2	Placa alv. ali. l c=22+5.L=7m.Q=850kg/m2	26,65
P04RW060	m.	Guardavivos plástico y metal	0,26
P04RW070	m2	Malla fibra vidrio 3x3 mm.	2,60
P06BI020	kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,02
P06BS180	m2	Lám. Esterdan plus 50/GP elast gris (negro)	5,80
P08XBH085	m.	Bord.hor.bicapa gris h = 25 cms	6,80
P08XVH165	m2	Adoquín prefabricado hormigón color e=8 cms	11,25
P08XW015	m2	Grav in base adoquín	0,21
P13CP031	ud	Puerta exterior 2,20x1,20 ondulada galv.	110,00
P13CP032	ud	Puerta exterior doble de 2,40x2,40 ondulada galv.	205,00
P13CP033	ud	Puerta exterior doble de 2,40x2,40 ondulada galv. i/rejilla	220,00
P13CT020	ud	Puerta automática corred. 6x3,20 m	1.958,26
P13CT170	ud	Perfil hoja estanq. 6x3,20 m.	1.652,21
P13CT340	ud	Acabado lacado color	364,22
P13CT500	ud	Fotocélula completa p. automática	54,63
P13CT510	ud	Radar PWM	169,96
P13CT530	ud	Cerrojo automático completo	157,82
P13CT540	ud	Llave ext. p. automática	72,84
P13CT610	ud	Perfil Al. forroj. viga 6.000 mm.	299,00
P13CT630	ud	Perfil Al tubo 40x40 6.000 mm.	221,00
P13CT900	ud	Montaje y conexionado p. corred.	515,97
P13CT910	ud	Portes y embalajes p. corred.	60,70
P15EC019	ud	Retimbrado y rev extintores	450,00
P15EC020	ud	Reparación central de alarmas contra incendios	585,00
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,13
P15GB010	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,11
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25
P15MPA030	ud	Int.sencillo c/lamp.control S.Delta Line o similar	12,40
P17E030	ud	Bomb.dosif 0,5 Kw y 10 bar. presión.	5.170,00
P17E520	ud	Depósito PE para aditivos 350 l	192,20
P17XC010	ud	Sonda de turbidez	6.125,00
P17XC011	ud	Nuevo cableado sonda e instalación	1.550,00
P17XC020	ud	Display de control	975,00

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P17XC030	ud	Medidor de presión	715,00
P17XC040	ud	Pantalla de control de los variadores	235,00
P17XC050	ud	Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido	2.739,00
P17XC070	ud	Electroválvula marca Valpes modelo ER60 o similar	472,00
P17XC080	ud	Electroválvula marca AUMA 1/4" de vuelta o similar	1.254,41
P25EI020	l.	P.plást.acríllica obra b/col. Mate	1,87
P25OG040	kg	Masilla ultrafina acabados	1,09
P25OU080	l	Minio electrolítico	12,58
P25OZ040	l.	E.fij.muy pene.obra/mad ex t/int Fijamont	5,75
P27SA030	ud	Perno anclaje D=1,4 cm L=30 cm	1,26
P27SW050	ud	Armario eléctrico exterior	130,00
P34CB020	ud	Automatización de la instalación	22.125,00
P34CC020	ud	Ordenador HP o similar	4.500,00

CUADRO DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M01DA050	h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	7,96
M0208	H.	Camion cisterna de agua 5 m3.	30,05
M0213	h	Apisonadora estática	27,05
M02GE010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	66,80
M02GE050	h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	131,51
M02GE200	h.	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	90,72
M02GT210	ms	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	881,90
M02GT300	ud	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	2.852,01
M02GT360	ms	Contrato mantenimiento	104,43
M02GT370	ms	Alquiler telemando	49,76
M02GT380	ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.438,43
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,93
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,33
M05EN010	h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 67 CV	37,00
M05EN030	h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 100 CV	42,00
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,00
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,00
M06CE050	ud	Compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión	2.715,70
M06CM040	h.	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	8,89
M06MP110	h.	Martillo manual perforador neumat.20 kg	1,16
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,47
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	35,50
M08NM020	H.	Motoniveladora de 200 CV	49,95
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	7,96
M13CP100	ud	Puntal telesc. normal 1,40m	15,51

DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTRUMENTACIÓN						
01.01		ud	SONDA DE TURBIDEZ			
			Suministro y colocación de sonda de turbidez de la marca HACH LANGE, modelo Solitax SC o similar y controlador SC200, instalada y funcionando.			
O01OB170	8,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	135,20	
P17XC010	1,000	ud	Sonda de turbidez	6.125,00	6.125,00	
P17XC011	1,000	ud	Nuevo cableado sonda e instalación	1.550,00	1.550,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	135,20	6,76	
Mano de obra.....						135,20
Materiales						7.675,00
Otros.....						6,76
Suma la partida.....						7.816,96
Costes indirectos.....						6,00% 469,02
TOTAL PARTIDA						8.285,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
01.02		ud	DISPLAY DE CONTROL			
			Suministro y colocación de Display de control convertidor SIEMENS modelo MAG6000 24V o similar, colocados en los caudalímetros, instalados y funcionando.			
O01OB170	4,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	67,60	
P17XC020	1,000	ud	Display de control	975,00	975,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	67,60	3,38	
Mano de obra.....						67,60
Materiales						975,00
Otros.....						3,38
Suma la partida.....						1.045,98
Costes indirectos.....						6,00% 62,76
TOTAL PARTIDA						1.108,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
01.03		ud	TRANSMISOR DE PRESIÓN			
			Suministro y colocación de Transmisor de presión SIEMENS modelo SitransP DS-III o similar, colocados en la tubería de permeado, instalados y funcionando.			
O01OB170	4,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	67,60	
P17XC030	1,000	ud	Medidor de presión	715,00	715,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	67,60	3,38	
Mano de obra.....						67,60
Materiales						715,00
Otros.....						3,38
Suma la partida.....						785,98
Costes indirectos.....						6,00% 47,16
TOTAL PARTIDA						833,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04		ud	PANTALLA DE CONTROL DE LOS VARIADORES			
			Suministro y colocación de Pantalla de control de variadores de: (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje, etc.) de la marca TELEMECANIQUE modelo Altivar71-IP54 o similar, instalada y funcionando.			
O01OB170	2,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	33,80	
P17XC040	1,000	ud	Pantalla de control de los variadores	235,00	235,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	33,80	1,69	

Mano de obra.....	33,80
Materiales	235,00
Otros.....	1,69
Suma la partida.....	270,49
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	286,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.05		ud	CONTROLADORES DE OXÍGENO DISUELTO Y SÓLIDOS SUSPENDIDOS			
			Suministro y colocación de Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido en los reactores biológicos marca HACH LANGE modelo SC1000 o similar con pantalla táctil, instalado y funcionando.			
O01OB170	8,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	135,20	
P17XC050	1,000	ud	Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido	2.739,00	2.739,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	135,20	6,76	

Mano de obra.....	135,20
Materiales	2.739,00
Otros.....	6,76
Suma la partida.....	2.880,96
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	3.053,82

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

01.06		ud	ARMARIO ELÉCTRICO I/CIMENT.			
			Instalación y montaje de armario eléctrico resistente a la intemperie, incluso cimentación.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	16,90	33,80	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	14,00	28,00	
P27SW050	1,000	ud	Armario eléctrico exterior	130,00	130,00	
U12SAM050	1,000	ud	CIMENT.P/ARM.REGUL.,ACOMETIDA	90,30	90,30	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	61,80	3,09	

Mano de obra.....	129,89
Maquinaria.....	1,34
Materiales	150,87
Otros.....	3,09
Suma la partida.....	285,19
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	302,30

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07		ud	ELECTROVÁLVULA EN LA LÍNEA DE AIREACIÓN DEL REACTOR			
			Suministro y colocación de Electroválvula marca VALPES modelo ER60 o similar colocada en la línea de aireación de los reactores, instalada y funcionando.			
O01OB170	2,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	33,80	
P17XC070	1,000	ud	Electroválvula marca Valpes modelo ER60 o similar	472,00	472,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	33,80	1,69	
Mano de obra.....						33,80
Materiales.....						472,00
Otros.....						1,69
Suma la partida.....						507,49
Costes indirectos.....						6,00% 30,45
TOTAL PARTIDA						537,94

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

01.08		ud	ELECTROVÁLVULA EN LA LÍNEA DE PERMEADO - INTERCAMBO DE CICLOS			
			Suministro y colocación de Electroválvula marca AUMA modelo 1/4" de vuelta o similar en la línea de permeado, instalada y funcionando.			
O01OB170	4,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	67,60	
P17XC080	1,000	ud	Electroválvula marca AUMA 1/4" de vuelta o similar	1.254,41	1.254,41	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	67,60	3,38	
Mano de obra.....						67,60
Materiales.....						1.254,41
Otros.....						3,38
Suma la partida.....						1.325,39
Costes indirectos.....						6,00% 79,52
TOTAL PARTIDA						1.404,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS						
02.01		ud	REJA DE DESBASTE			
			Suministro e instalación de reja de desbaste de gruesos, fabricada en acero inoxidable AISI-316, construida con barras de 5 cm de separación y de dimensiones totales 83,5x2.040 cm,			
O01OA040	2,000	h.	Oficial segunda	15,50	31,00	
P02DJ120	1,000	ud	Reja de desbaste de acero de dim. 83,5x2040 cm	2.470,00	2.470,00	
M02GE010	2,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	66,80	133,60	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	31,00	1,55	
Mano de obra.....						31,00
Maquinaria.....						133,60
Materiales.....						2.470,00
Otros.....						1,55
Suma la partida.....						2.636,15
Costes indirectos.....						6,00% 158,17
TOTAL PARTIDA						2.794,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

02.02		ud	PÓRTICO MÓVIL CON POLIPASTO 2000 Kg			
			Suministro e instalación de pórtico móvil de acero inoxidable de 7 metros de longitud máxima, con polipasto eléctrico de cadena con carro motorizado de capacidad de carga de hasta 2000 Kg, instalado y probado.			
O01OA090	8,000	h.	Cuadrilla A	38,65	309,20	
P02DCE110	1,000	ud	Pórtico móvil con polipasto 2.000 Kg	9.500,00	9.500,00	
M02GE010	4,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	66,80	267,20	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	309,20	15,46	
Mano de obra.....						309,20
Maquinaria.....						267,20
Materiales.....						9.500,00
Otros.....						15,46
Suma la partida.....						10.091,86
Costes indirectos.....						6,00% 605,51
TOTAL PARTIDA						10.697,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EQUIPOS						
03.01		ud	INSTALACIÓN DE COMPRESOR FIJO 300 l Y 10 bar			
			Suministro e instalación de compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión para la eliminación de grasas del canal de desengrasado, colocado sobre base de acero, instalado y probado.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	16,90	33,80	
O01OA060	2,000	h.	Peón especializado	14,75	29,50	
M06CE050	1,000	ud	Compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión	2.715,70	2.715,70	
P01SM500	1,300	ud	Base de acero para instalación de compresor	92,00	119,60	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	63,30	3,17	
Mano de obra.....						63,30
Maquinaria.....						2.715,70
Materiales.....						119,60
Otros.....						3,17
Suma la partida.....						2.901,77
Costes indirectos.....						6,00% 174,11
TOTAL PARTIDA						3.075,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02		ud	EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO 10 bar			
			Suministro e instalación de equipo de dosificación de hipoclorito, compuesto por bomba dosificadora ALLDOS DDI 60-10 o similar, de 0,5 Kw de potencia y 10 bars de presión, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa en aluminio protegido con barniz epoxi antiácido y carátula en aluminio anodizado y transformador incorporado 220 V-48 V, incluso depósito de PE semitransparente de 350 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, instalado y probado.			
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1ª fontanero	16,90	50,70	
O01OB200	1,000	h.	Oficial 1ª electricista	16,90	16,90	
P17E030	1,000	ud	Bomb.dosif 0,5 Kw y 10 bar. presión.	5.170,00	5.170,00	
P17E520	1,000	ud	Depósito PE para aditivos 350 l	192,20	192,20	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	67,60	3,38	
Mano de obra.....						67,60
Materiales.....						5.362,20
Otros.....						3,38
Suma la partida.....						5.433,18
Costes indirectos.....						6,00% 325,99
TOTAL PARTIDA						5.759,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN						
04.01	ud		AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
			Automatización de la instalación que comprende: 1) la Segmentación de Bus PA con cajas de derivación evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación, 2) la revisión eléctrica de maniobra de compuerta y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riesgo o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico, 3) Refomas de SCADA para inclusión de nuevo cliente de 5000 puntos, con envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación, 4) Adquisición de nuevo ordenador para la sala de control, modelo HP o similar, para cliente SCADA en CCM, necesario para evitar retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación 5) Instalación y programación de nueva sonda de turbidez.			
O01OA030	20,000	h.	Oficial primera	16,90	338,00	
O01OA060	20,000	h.	Peón especializado	14,75	295,00	
P34CB020	1,000	ud	Automatización de la instalación	22.125,00	22.125,00	
P34CC020	1,000	ud	Ordenador HP o similar	4.500,00	4.500,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	633,00	31,65	
Mano de obra.....						633,00
Materiales						26.625,00
Otros.....						31,65
Suma la partida.....						27.289,65
Costes indirectos.....						6,00% 1.637,38
TOTAL PARTIDA						28.927,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y SEGURIDAD						
05.01	m2		DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE			
			Demolición y levantado de pavimento existente de adoquín, incluso base de hormigón y subbase de zahorra, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	17,80	0,89	
O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	14,00	0,70	
M05EN030	0,050	h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 100 CV	42,00	2,10	
M06MR230	0,050	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,47	0,47	
M07CB020	0,050	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	35,50	1,78	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	1,60	0,08	
Mano de obra.....						1,59
Maquinaria.....						4,35
Otros.....						0,08
Suma la partida.....						6,02
Costes indirectos.....					6,00%	0,36
TOTAL PARTIDA						6,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
05.02	m3		EXCAV. TIERRAS EN TODO TIPO DE TERRENO C/AGOT.			
			Excavación en tierras en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	17,80	0,89	
O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	14,00	0,70	
M05EN010	0,050	h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 67 CV	37,00	1,85	
M07CB020	0,100	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	35,50	3,55	
M01DA050	0,050	h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	7,96	0,40	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	1,60	0,08	
Mano de obra.....						1,59
Maquinaria.....						5,80
Otros.....						0,08
Suma la partida.....						7,47
Costes indirectos.....					6,00%	0,45
TOTAL PARTIDA						7,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
05.03	m3		BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL			
			Base de zahorra artificial, extendida, rasanteada,regada, y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			
O01OA070	0,070	h.	Peón ordinario	14,00	0,98	
P0315	1,000	M3	Zahorra artificial	10,12	10,12	
P0301	0,100	M3	Agua	0,60	0,06	
M08NM020	0,015	H.	Motoniveladora de 200 CV	49,95	0,75	
M0208	0,010	H.	Camion cisterna de agua 5 m3.	30,05	0,30	
M0213	0,020	h	Apisonadora estática	27,05	0,54	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	1,00	0,05	
Mano de obra.....						0,98
Maquinaria.....						1,59
Materiales.....						10,18
Otros.....						0,05
Suma la partida.....						12,80
Costes indirectos.....					6,00%	0,77
TOTAL PARTIDA						13,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04	m2	BASE HORMIGON ACERAS 10 cm			
		Solera de hormigón en aceras a base de 10 cm. de hormigón en masa HM-20/P/20/II, en color a definir por la Dirección Facultativa, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.			
O01OA040	0,050 h.	Oficial segunda	15,50	0,78	
O01OA070	0,070 h.	Peón ordinario	14,00	0,98	
P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/II obra	60,02	6,00	
P03AM070	3,590 m2	Malla 20x20 3,59 kg/m2	1,15	4,13	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	1,80	0,09	

Mano de obra.....	1,76
Materiales	10,13
Otros.....	0,09

Suma la partida.....	11,98
Costes indirectos.....	6,00%
	0,72

TOTAL PARTIDA	12,70
----------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

05.05	m.	BORDI.HORM.BICAPA			
		Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, de 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa y el relleno posterior.			
O01OA140	0,100 h.	Cuadrilla F	29,50	2,95	
P01HM010	0,042 m3	Hormigón HM-20/P/20/II obra	60,02	2,52	
A02A080	0,001 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	65,79	0,07	
P08XBH085	1,000 m.	Bord.hor.bicapa gris h = 25 cms	6,80	6,80	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	3,00	0,15	

Mano de obra.....	2,95
Materiales	9,39
Otros.....	0,15

Suma la partida.....	12,49
Costes indirectos.....	6,00%
	0,75

TOTAL PARTIDA	13,24
----------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

05.06	m2	PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN COLOR			
		Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de espesor 8 cms, color, sobre base de gravín de espesor 4 cms y sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II de 12 cm. de espesor, extendida y compactado y nivelado. totalmente terminado.			
O01OA090	0,200 h.	Cuadrilla A	38,65	7,73	
P01HM010	0,120 m3	Hormigón HM-20/P/20/II obra	60,02	7,20	
P08XVH165	1,000 m2	Adoquín prefabricado hormigón color e=8 cms	11,25	11,25	
P08XW015	1,000 m2	Gravín base adoquín	0,21	0,21	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	7,70	0,39	

Mano de obra.....	7,73
Materiales	18,66
Otros.....	0,39

Suma la partida.....	26,78
Costes indirectos.....	6,00%
	1,61

TOTAL PARTIDA	28,39
----------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.07	m3	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR			
		Relleno con material granular, en rellenos de zanjas, de espesor variable, extendido y nivelado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.			
O01OA020	0,045 h.	Capataz	17,80	0,80	
O01OA070	0,090 h.	Peón ordinario	14,00	1,26	
P01AD121	1,800 t	Gravas	5,50	9,90	
M05RN010	0,018 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,00	0,50	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	2,10	0,11	
		Mano de obra.....			2,06
		Maquinaria.....			0,50
		Materiales.....			9,90
		Otros.....			0,11
		Suma la partida.....			12,57
		Costes indirectos.....		6,00%	0,75
		TOTAL PARTIDA			13,32

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

05.08	m2	REPARACIÓN DE CÚPULA DE METACRILATO			
		Reparación de cúpula de metacrilato consistente en el desmontaje mediante medios mecánicos de la cúpula existente y retirada a vertedero autorizado y el suministro y montaje de forjado de placa alveolar aligerada formada por placas de 27 cm de canto y 7 metros de longitud máxima, apta para soportar cargas de hasta 850 kg/m2, provista con hueco de hombre de 1,50x1,50 metros, totalmente terminado.			
O01OA020	0,045 h.	Capataz	17,80	0,80	
O01OB250	1,000 h.	Oficial 1ª perfilera de aluminio	16,90	16,90	
O01OA070	1,500 h.	Peón ordinario	14,00	21,00	
M02GE010	0,750 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	66,80	50,10	
M07CB020	0,050 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	35,50	1,78	
E05PFF040	1,000 m2	FOR.PLACA ALVEOLADA ALIGERADA 1.c=22+5.L=7m.Q=850kg/m2	47,83	47,83	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	38,70	1,94	
		Mano de obra.....			47,11
		Maquinaria.....			54,36
		Materiales.....			36,95
		Otros.....			1,94
		Suma la partida.....			140,35
		Costes indirectos.....		6,00%	8,42
		TOTAL PARTIDA			148,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.09	m2	CAPA HORMIGÓN CON MALLA FORM. PENDIENTES e=15 cm.			
		Capa de hormigón en formación de pendientes de 15 cm. de espesor de hormigón medio, en masa HM-20/P/20, vertido, rasanteado y reglado, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.			
O01OA020	0,008 h.	Capataz	17,80	0,14	
O01OA030	0,020 h.	Oficial primera	16,90	0,34	
O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	14,00	0,28	
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/II obra	60,02	9,00	
P03AM070	1,000 m2	Malla 20x20 3,59 kg/m2	1,15	1,15	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	0,80	0,04	
		Mano de obra.....			0,76
		Materiales.....			10,15
		Otros.....			0,04
		Suma la partida.....			10,95
		Costes indirectos.....		6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA			11,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.10	m2		IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1			
			Impermeabilización monocapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP elast gris (negro), totalmente adherida al soporte con soplete, lista para proteger. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.			
O01OA030	0,120	h.	Oficial primera	16,90	2,03	
O01OA060	0,120	h.	Peón especializado	14,75	1,77	
P06BI020	0,300	kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,02	0,31	
P06BS180	1,100	m2	Lám. Esterdan plus 50/GP elast gris (negro)	5,80	6,38	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	3,80	0,19	

Mano de obra.....	3,80
Materiales	6,69
Otros.....	0,19
Suma la partida.....	10,68
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	11,32

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

05.11	m2		SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm			
			Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm, incluso mallazo de acero corrugado, elaborado en obra, i/v vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.			
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	16,90	3,38	
O01OA070	0,200	h.	Peón ordinario	14,00	2,80	
P01HM010	0,105	m3	Hormigón HM-20/P/20/II obra	60,02	6,30	
P03AM070	1,000	m2	Malla 20x20 3,59 kg/m2	1,15	1,15	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	6,20	0,31	

Mano de obra.....	6,18
Materiales	7,45
Otros.....	0,31
Suma la partida.....	13,94
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	14,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.12	ud		TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CÚPULA			
			Suministro y montaje de tapa de fundición dúctil para hueco de 1,50x1,50 m de doble apertura, incluso mortero de agarre y marco, totalmente terminado.			
O01OB250	1,000	h.	Oficial 1ª perfilera de aluminio	16,90	16,90	
O01OA070	1,500	h.	Peón ordinario	14,00	21,00	
A02A010	0,030	m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	94,51	2,84	
P0200054	1,000	m	MARCO HM L=150	40,00	40,00	
P02EPT020	1,000	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.1.50x1.50 m	125,00	125,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	37,90	1,90	

Mano de obra.....	37,90
Materiales	167,84
Otros.....	1,90
Suma la partida.....	207,64
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	220,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.13	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES EDIFICIO CONTROL			
		Ayuda de albañilería e instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates, instalaciones y medios auxiliares.			
P01WA010	1,000 ud	Ayuda de albañilería e instalaciones	830,00	830,00	
		Materiales			830,00
		Suma la partida.....			830,00
		Costes indirectos.....		6,00%	49,80
		TOTAL PARTIDA			879,80

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

05.14	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO EDIFICIO CONTROL			
		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB110	0,600 h.	Oficial 1ª yesero o escayolista	16,90	10,14	
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	14,00	0,70	
A01A030	0,012 m3	PASTA DE YESO NEGRO	77,48	0,93	
A01A040	0,003 m3	PASTA DE YESO BLANCO	86,80	0,26	
P04RW060	0,215 m.	Guardavivos plástico y metal	0,26	0,06	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	10,80	0,54	
		Mano de obra.....			10,84
		Materiales			1,25
		Otros.....			0,54
		Suma la partida.....			12,63
		Costes indirectos.....		6,00%	0,76
		TOTAL PARTIDA			13,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.15	m2	LEVANT.CERJ.EN MUROS A MANO			
		Levantado de cerrajería, en cualquier tipo de muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA050	0,300 h.	Ayudante	14,75	4,43	
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	14,00	4,20	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	8,60	0,43	
		Mano de obra.....			8,63
		Otros.....			0,43
		Suma la partida.....			9,06
		Costes indirectos.....		6,00%	0,54
		TOTAL PARTIDA			9,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.16	ud	PUERTA SIMPLE DE CHAPA ONDULADA 2,20x1,20 GALV.			
		Puerta de chapa ondulada para exteriores de 1 hoja de 220x120 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	16,90	3,38	
O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	14,75	2,95	
P13CP031	1,000 ud	Puerta exterior 2,20x1,20 ondulada galv.	110,00	110,00	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	6,30	0,32	

Mano de obra.....	6,33
Materiales.....	110,00
Otros.....	0,32
Suma la partida.....	116,65
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	123,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.17	ud	PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV.			
		Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	16,90	3,38	
O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	14,75	2,95	
P13CP032	1,000 ud	Puerta exterior doble de 2,40x2,40 ondulada galv.	205,00	205,00	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	6,30	0,32	

Mano de obra.....	6,33
Materiales.....	205,00
Otros.....	0,32
Suma la partida.....	211,65
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	224,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.18	ud	PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. I/REJILLA			
		Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm., con rejilla, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	16,90	3,38	
O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	14,75	2,95	
P13CP033	1,000 ud	Puerta exterior doble de 2,40x2,40 ondulada galv. i/rejilla	220,00	220,00	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	6,30	0,32	

Mano de obra.....	6,33
Materiales.....	220,00
Otros.....	0,32
Suma la partida.....	226,65
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	240,25

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.19	m2		SELLADO DE GRIETAS INTERIOR EDIFICIO CONTROL			
			Sellado de grietas incluyendo el saneo de la grieta y el refuerzo con malla de fibra de vidrio de 3x3 mm. de luz de refuerzo que cubra la línea de discontinuidad, i/ fijado y tensado con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado, recubierto con pasta de yeso negro s/ NTE-RPG, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OA140	0,100	h.	Cuadrilla F	29,50	2,95	
P04RW070	1,200	m2	Malla fibra vidrio 3x3 mm.	2,60	3,12	
A01A030	0,010	m3	PASTA DE YESO NEGRO	77,48	0,77	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	3,00	0,15	

Mano de obra.....	2,95
Materiales	3,89
Otros.....	0,15
Suma la partida.....	6,99
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	7,41

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

05.20	m2		PINTURA PLÁS. LISA MATE B/COLOR INTERIOR EDIFICIO CONTROL			
			Pintura plástica lisa mate lavable standard en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.			
O01OB230	0,160	h.	Oficial 1ª pintura	16,90	2,70	
O01OB240	0,160	h.	Ayudante pintura	14,75	2,36	
P25OZ040	0,070	l.	E.fij.muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	5,75	0,40	
P25OG040	0,060	kg	Masilla ultrafina acabados	1,09	0,07	
P25EI020	0,300	l.	P.plást.acrítica obra b/col. Mate	1,87	0,56	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	5,10	0,26	

Mano de obra.....	5,06
Materiales	1,03
Otros.....	0,26
Suma la partida.....	6,35
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	6,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.21	ml		CORTE PLACA DE HORMIGÓN			
			Corte de placa de hormigón para apertura de hueco para puerta de acceso, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA060	0,965	h.	Peón especializado	14,75	14,23	
O01OA070	0,965	h.	Peón ordinario	14,00	13,51	
M06CM040	0,639	h.	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	8,89	5,68	
M06MP110	0,639	h.	Martillo manual perforador neumat.20 kg	1,16	0,74	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	27,70	1,39	

Mano de obra.....	27,74
Maquinaria.....	6,42
Otros.....	1,39
Suma la partida.....	35,55
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	37,68

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.22	ud		PUERTA CORREDERA DE CHAPA GALVANIZADA			
			Puerta automática corredera de 6x3,20 m. con perfiles de estanqueidad de chapa galvanizada en caliente, modelo Pegaso, con hoja móvil con un paso libre lateral de 6,00 m. por 3,20 m. de altura, incluso carril, carros, brazos de arrastre, guías, suspensiones, tensores, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior. Montaje, conexionado y puesta en marcha. Totalmente, instalada, terminada y en perfecto funcionamiento.			
O01OA090	8,000	h.	Cuadrilla A	38,65	309,20	
M02GE010	8,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	66,80	534,40	
P13CT020	1,000	ud	Puerta automática corred. 6x3,20 m	1.958,26	1.958,26	
P13CT170	1,000	ud	Perfil hoja estanq. 6x3,20 m.	1.652,21	1.652,21	
P13CT530	1,000	ud	Cerrojo automático completo	157,82	157,82	
P13CT540	1,000	ud	Llave ext. p. automática	72,84	72,84	
P13CT500	1,000	ud	Fotocélula completa p. automática	54,63	54,63	
P13CT510	2,000	ud	Radar PWM	169,96	339,92	
P13CT630	1,000	ud	Perfil Al tubo 40x40 6.000 mm.	221,00	221,00	
P13CT610	1,000	ud	Perfil Al. forroj. viga 6.000 mm.	299,00	299,00	
P13CT340	1,000	ud	Acabado lacado color	364,22	364,22	
P13CT900	1,000	ud	Montaje y conexionado p. corred.	515,97	515,97	
P13CT910	1,000	ud	Portes y embalajes p. corred.	60,70	60,70	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	309,20	15,46	

Mano de obra.....	309,20
Maquinaria.....	534,40
Materiales.....	5.696,57
Otros.....	15,46
Suma la partida.....	6.555,63
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	6.948,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.23	kg		ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA			
			Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.			
O01OB130	0,015	h.	Oficial 1ª cerrajero	16,90	0,25	
O01OB140	0,015	h.	Ayudante cerrajero	14,75	0,22	
P03ALP010	1,050	kg	Acero laminado S 275 JR	1,07	1,12	
P25OU080	0,010	l	Minio electrolítico	12,58	0,13	
A06T010	0,010	h.	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	17,09	0,17	
P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	0,77	0,08	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	0,50	0,03	

Mano de obra.....	0,47
Materiales.....	1,50
Otros.....	0,03
Suma la partida.....	2,00
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	2,12

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.24		ud	RETIMBRADO Y REVISIÓN DE EXTINTORES			
			Revisión y retimbrado de los extintores de la instalación de la EDAR.			
O01OB200	6,000	h.	Oficial 1ª electricista	16,90	101,40	
O01OB210	6,000	h.	Oficial 2ª electricista	15,50	93,00	
P15EC019	1,000	ud	Retimbrado y rev extintores	450,00	450,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	194,40	9,72	

Mano de obra.....	194,40
Materiales.....	450,00
Otros.....	9,72
Suma la partida.....	654,12
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	693,37

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

05.25		ud	REPARACIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS			
			Reparación de la central de alarmas contraincendios.			
O01OB200	10,000	h.	Oficial 1ª electricista	16,90	169,00	
O01OB210	10,000	h.	Oficial 2ª electricista	15,50	155,00	
P15EC020	1,000	ud	Reparación central de alarmas contra incendios	585,00	585,00	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	324,00	16,20	

Mano de obra.....	324,00
Materiales.....	585,00
Otros.....	16,20
Suma la partida.....	925,20
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	980,71

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

05.26		ud	REPARACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA			
			Reparación de pulsador de emergencia compuesto por retirada de pulsador existente y colocación de nuevo pulsador c/lampara control, realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor sencillo c/lamp. control Siemens Delta Line o similar, instalado y probado.			
O01OB200	0,300	h.	Oficial 1ª electricista	16,90	5,07	
O01OB220	0,300	h.	Ayudante electricista	14,75	4,43	
P15GB010	8,000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,11	0,88	
P15GA010	16,000	m.	Cond. rígido. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,13	2,08	
P15GK050	1,000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25	
P15MPA030	1,000	ud	Int.sencillo c/lamp.control S.Delta Line o similar	12,40	12,40	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0,77	0,77	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	9,50	0,48	

Mano de obra.....	9,50
Materiales.....	16,38
Otros.....	0,48
Suma la partida.....	26,36
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA	27,94

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 LEGALIZACIONES					
06.01	ud	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN REGISTRO INDUSTRIAL Partida para legalización Registro Industrial.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			3.480,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS					
06.02	ud	LEGALIZACION INSTALACIÓN ELÉCTRICA Partida para legalización instalación eléctrica.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			2.950,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS					
06.03	ud	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Partida para legalización instalación Protección Contra Incendios.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			2.560,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS					
06.04	ud	LEGALIZACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO Partida para legalización instalación eléctrica de Grupo Eléctrogeno.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			2.720,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS					
06.05	ud	LEGALIZACIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (APQ) Partida para legalización APQ.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			2.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD					
08.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD			
		Estudio básico de Seguridad y Salud.			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA					3.445,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

ANEJO 04. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	RESUMEN DE LAS OBRAS	2
3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	2
3.1.	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS	2
4.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.....	3
5.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	3
6.	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS	3
7.	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INCLUIDAS EN EL PROYECTO	5
8.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDs ...	9

ANEJO N°4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

Con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya [(Art. 4.1ª)^{1ª}], se establece la siguiente estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos generados por la ejecución de las obras referentes al proyecto de **“PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA”**

2. RESUMEN DE LAS OBRAS

La actividad para la cual se redacta el presente Anejo es el “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA”. Se trata de la instalación de distintos equipos de medida, y de funcionamiento básico de la EDAR así como la reparación de distintos elementos de la EDAR y de la parcela.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero se determina la siguiente clasificación de los residuos.

3.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra

generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

La estimación se realizará en la siguiente tabla resumen, con los principales valores, en función del presupuesto del presente proyecto:

TIPO DE RCD	% EN PESO	TN CADA TIPO DE RCD
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (LER: 17 03 02)		
2. Madera (LER: 17 02 01)		
3. Metales (LER: 17 04)		
4. Papel (LER: 20 01 01)		
5. Plástico (LER: 17 02 03)		
6. Vidrio (LER: 17 02 02)		
7. Yeso (LER: 17 08 02)		
Total estimación (tn)		
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)		
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	40%	150,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03)		
4. Tierras y pétreos de excavación (LER: 17 05 04)	60%	225,00
Total estimación (tn)		375,00
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Materiales de construcción que contienen amianto (LER: 17 06 05)		
2. Potencialmente Peligrosos y otros	100%	1,00
Total estimación (tn)		1,00

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé una medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada

para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las medidas empleadas para cada caso serán:

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

Derribo separativo y segregación en obra mediante contenedores específicos para cada tipo de residuo (pétreos, madera, vidrio, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).

Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta. Solo en caso de no superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Los contenedores se colocarán en zonas de fácil acceso de manera que no supongan un obstáculo para el tránsito dentro de la zona de trabajo.

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

La segregación, tratamiento y gestión de residuos en contenedores se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas para gestionar cada tipo de residuo.

En el caso de que no se disponga de espacio físico suficiente en la obra para efectuar correctamente dicha separación en origen, se podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos autorizado en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra.

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INCLUIDAS EN EL PROYECTO

a. CON CARÁCTER GENERAL

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se realiza la Gestión de residuos según el RD 105/2008, con arreglo a la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores; por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos.

- ***Certificación de los medios empleados y medidas adoptadas para la gestión de residuos***

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

El contratista estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

- ***Orden y Limpieza de las obras***

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

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.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

b. CON CARÁCTER PARTICULAR

MEDIDAS ADOPTADAS EN LA GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. El depósito temporal de los escombros, se realizará en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionados que establezcan las ordenanzas municipales.

En el caso en el que los residuos se depositen en acopios, también deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en otros medios de contención y almacenaje de residuos.

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

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

Se 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.

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

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos

marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

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

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

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros.

Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDs

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

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación sobrante destinadas a vertedero anteriormente detallados, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos obtenidos en el apartado 4.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

RCDs Nivel I			
	Volumen estimado (m³)	Precio transporte y gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Presupuesto (€)
Excavación en zanja para su posterior relleno en parcela EDAR	25,00	1,20	30,00
RCDs Nivel II			
	Volumen estimado (m³)	Precio transporte y gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Presupuesto (€)
RCDs Naturaleza no Pétreas	100,00	5,50	550,00
RCDs Potencialmente peligrosos	1,00	50,00	50,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			630,00 €

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

ANEJO 05. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	OBJETO DE ESTE ESTUDIO	3
1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	3
1.3.	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	4
1.4.	INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS.....	5
1.5.	UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	5
2.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	6
2.1.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS .	6
2.1.1.	EXCAVACIONES.....	6
2.1.2.	RELLENO DE PLATAFORMA CON MATERIAL GRANULAR	8
2.1.3.	DEMOLICIONES	10
2.1.4.	TRABAJOS DE HORMIGONADO	11
2.1.5.	MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS. PLACA ALVEOLAR.	13
2.2.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES.....	16
2.2.1.	ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O DE METAL)	16
2.2.2.	ESLINGAS DE CABLE O CADENA.....	18
2.2.3.	ESLINGAS TEXTILES	22
2.3.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA.	24
2.3.1.	NORMAS DE SEGURIDAD A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA.....	24
2.3.2.	PEQUEÑA COMPACTADORA.....	25
2.3.3.	CAMIÓN HORMIGONERA	27
2.3.4.	CAMIÓN GRÚA	28

2.3.5. COMPRESOR	29
2.3.6. HORMIGONERA ELÉCTRICA	31
2.3.7. TALADRO PORTÁTIL	34
2.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS.	36
2.5. RIESGO DE INCENDIO, PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS	37
3. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.....	38
3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES.	38
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS	40
4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.....	41
5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	41
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	41
7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	43
8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	43
9. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS RIESGOS NO ELIMINABLES.....	44
9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS:	44
10. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	45
11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	46

ANEJO N° 05: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. de 25/10/97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y dada las características del presente Proyecto es obligatoria la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud y su posterior cumplimiento.

El Presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en la Fase de Obra o en su caso de la Dirección Facultativa.

En base a todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, correspondiente al proyecto de: "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA"

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

El proyecto que nos ocupa tratará las siguientes actuaciones:

A) INSTRUMENTACIÓN:

Se llevarán a cabo trabajos de instalación de diferentes equipos de medida y control necesarios para el correcto funcionamiento de la EDAR.

B) PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS:

Se llevarán a cabo trabajos de montaje y suministro de elementos de elevación de cargas y una reja de desbaste de gruesos.

C) EQUIPOS:

Se llevarán a cabo trabajos de instalación de diferentes equipos necesarios para el correcto funcionamiento de la EDAR.

D) AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

E) OBRA CIVIL Y SEGURIDAD

- o Trabajos de reparación de aceras: Consistentes en la demolición de tramos hundidos de aceras y la renovación de las mismas mediante sub-base de zahorra artificial, base de hormigón y pavimento de adoquín.
- o Rellenos de zanjas existentes: Consistentes en el saneo de una zanja existente en la zona suroeste de la parcela y el posterior relleno de la misma con acabado en material granular.
- o Reparación cúpula metacrilato: Consistente en el desmontaje de la cúpula de metacrilato existente y la renovación de la misma mediante forjado de placa alveolar pretensada de 27 cm de canto, con hueco de 1,50x1,50 metros.
- o Reparación de grietas existente en edificio de control.
- o Renovación de puertas metálicas en toda la instalación.
- o Puesta en marcha del sistema de protección contra incendios.

1.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

PRESUPUESTO:

El presupuesto de **ejecución material** asciende a la cantidad de: **CIENTO DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (122.739,31 €)**

El presupuesto destinado a seguridad y salud es de **DOS MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (3.445,00 €)** que supone un valor de un 2,80% del PEM.

PLAZO DE EJECUCIÓN:

El plazo de ejecución previsto es de: **DOS (2) MESES.**

PERSONAL PREVISTO:

Se prevén aproximadamente, la presencia simultanea de, SEIS (6) trabajadores durante el plazo de ejecución de las obras.

1.4. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS

Dado que el emplazamiento de las obras es el del interior de las instalaciones de la EDAR, se pueden presentar interferencias, siendo los principales:

- **Interferencias:**
 - Con vehículos propios de la obra: maquinaria, camiones y útiles manuales de transporte.
 - Con instalaciones de la propia EDAR.

1.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

INSTRUMENTACIÓN.

- Instalación de equipos.

PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS

- Instalación de pórtico móvil.
- Instalación de reja de desbaste de gruesos.

EQUIPOS

- Instalación de equipos

AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Instalación del sistema de automatización de la instalación.

OBRA CIVIL Y SEGURIDAD

- Demolición de pavimento existente.
- Excavaciones en tierras todo tipo de terreno.

- Base de zahorra artificial.
- Base de hormigón en aceras.
- Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón.
- Rellenos con material granular.
- Reparación cúpula de metacrilato.
- Trabajos de albañilería para reparación de grietas en edificio de control.
- Suministro y montaje de puertas metálicas.
- Sistema contra incendios.

2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

2.1.1. EXCAVACIONES.

Riesgos detectables

- Atrapamientos
- Atropellos y/o colisiones
- Caída de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Cuerpos extraños en ojos
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vuelco de máquinas y/o camiones
- Tráfico

Normas preventivas

Se asegurará en todo momento la estabilidad de los taludes excavados, realizándose la excavación en zanja con talud superior al ángulo de coeficiente interno del terreno, disponiéndose entibación en los tramos donde no sea posible esta forma de excavación.

Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.

Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.

Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.

Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.

Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.

Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc, guardarán las distancias reglamentarias.

Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas

Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.

Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.

El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

EPIS

- Cascos de seguridad
- Guantes especiales
- Gafas antiimpacto
- Cinturones de seguridad
- Botas de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Mascarillas

2.1.2. RELLENO DE PLATAFORMA CON MATERIAL GRANULAR

Riesgos detectables.

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mal conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos).
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Caída del personal desde los vehículos en marcha.
- Caídas al subir o bajar de la caja de los camiones.
- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás, (contactos de tendidos eléctricos).
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido puntual ambiental.
- Golpes por las compactadoras (pisonas, rulos, etc.).

Normas preventivas

- Control de temperaturas de emulsiones.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.

- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc, guardarán las distancias reglamentarias.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

EPIS

- Cascos de seguridad
- Guantes especiales
- Gafas anti-impacto
- Cinturones de seguridad
- Botas de seguridad
- Chalecos reflectantes

- Mascarillas

2.1.3. DEMOLICIONES

Riesgos detectables

- Atropellos por vehículos
- Atrapamientos por maquinaria
- Cortes y golpes
- Proyección de partículas
- Polvo
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones
- Sobreesfuerzos

Normas preventivas

- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc., guardarán las distancias reglamentarias.

- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco
- En todo momento se tendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese preciso trabajar de noche.

EPIS

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturón anti-vibratorio
- Gafas protectoras
- Mascarillas protectoras
- Guantes antivibración
- Chaleco reflectante

2.1.4. TRABAJOS DE HORMIGONADO

Riesgos detectables

- Contacto con el hormigón del que se pueden derivar dermatitis o quemaduras.
- Atrapamientos
- Atropellos y/o colisiones

- Caída de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Cuerpos extraños en ojos
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Vibraciones por el manejo de la aguja vibrante.
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vuelco de máquinas y/o camiones
- Hundimientos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Tráfico

Normas preventivas

- Control de temperaturas de emulsiones.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.

- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc, guardarán las distancias reglamentarias.
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

EPIS

- Cascos de seguridad
- Guantes especiales
- Gafas antiimpacto
- Cinturones de seguridad
- Botas de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Mascarillas

2.1.5. MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS. PLACA ALVEOLAR.

Riesgos detectables

- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de materiales
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

Normas preventivas

- El manejo y la recepción de prefabricados suspendidos se realizará de modo que en caso de caída de la carga no se ponga en peligro ninguna parte del cuerpo de los trabajadores que realizan estas labores.
- Previamente al izado de los prefabricados se comprobará el perfecto estado de las eslingas y demás útiles necesarios.
- En el manejo de prefabricados suspendidos intervendrán los trabajadores necesarios acorde al volumen y peso de la carga.
- Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los prefabricados en el fondo de la excavación que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se prestará especial precaución la posibilidad de atrapamiento por la carga.
- La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

- Diariamente se realizará por personal competente una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán sobre durmientes dispuestos de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin Riesgos detectables
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.

EPIS

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

- Calzado de seguridad.

2.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES.

2.2.1. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O DE METAL)

Riesgos detectables

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Falta de mantenimiento.

Normas preventivas

A. De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

B. De aplicación al uso de escalera metálica.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

C. De aplicación al uso de escaleras de tijeras.

- Las escaleras de tijera utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máximo apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo. obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5,00 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 0'90 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.

- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m., se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un “cable de seguridad” paralelo por el que circulará libremente un “mecanismo paracaídas”.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombre) iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares y objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El ascenso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

EPIS

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

2.2.2. ESLINGAS DE CABLE O CADENA

Riesgo.

- Caída de objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos

Normas preventivas

- Generalmente se seguirán las normas de utilización marcadas por el fabricante.
- La seguridad en la utilización del medio auxiliar para elevación de cargas comienza con la elección de este, que deberá ser adecuado a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo del cable o la cadena, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. En cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación.
- En caso de elevación de cargas con cable o cadenas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por los cables o las cadenas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Cuando se utilice un cable o cadena, de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas o cadenas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de esta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos con relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Las eslingas no se apoyaran nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.

- Los ramales de dos eslingas o cadenas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montaran unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga o cadena y elevar aquella no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratara de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca se deberá permitir que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- Los ganchos serán normalizados y dotados de pestillos de seguridad.
- Está prohibido utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado.
- Se recomienda emplear cables en los que la fijación del gancho al cable sea por medio de manguito de aleación pretensado.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiendo estar dotadas de guardacabos adecuados.
- De manera general se seguirán las normas de mantenimiento marcadas por el fabricante.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- Con el fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. Diariamente por el personal que las utilice.

- Las eslingas se deben engrasar con frecuencia y para llevarlo a cabo deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
 - o Utilizar el lubricante que indique el fabricante
 - o Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
 - o Engrasar el cable a fondo
- Deberá ser retirada una eslinga cuando exista un 10 % de los alambres rotos a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considera un cable agotado:
 - o Por rotura de un cordón
 - o Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a la rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40 % de la sección total del cordón.
 - o Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10 % en los cables de cordones o el 3 % los cables cerrados.
 - o Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20 % de la sección total.
 - o Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios o terminales, tales como: puntos de picadura u oxidación avanzada, deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.), zonas aplanadas debido al desgaste, grietas, deslizamiento de cables respecto a los terminales, tuercas aflojadas.

2.2.3. ESLINGAS TEXTILES

Riesgo.

- Caída de objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos

Normas preventivas

- De manera general se seguirán las normas de utilización marcadas por el fabricante.
- La seguridad en la utilización del medio auxiliar para elevación de cargas comienza con la elección de este, que deberá ser adecuado a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar y el peso máximo que aguanta la eslinga.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la larga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de esta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos con relación al centro de gravedad.

- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Las eslingas no se apoyaran nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montaran unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquella no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratara de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca se deberá permitir que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- De manera general se seguirán las normas de mantenimiento marcadas por el fabricante.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- Con el fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. Diariamente por el personal que las utilice.
- Deberá ser retirada una eslinga cuando exista este deteriorada o presente alguna rotura.

- o Asimismo, una eslinga se desechara cuando presente deficiencias graves en los accesorios o terminales, tales como: Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos...), grietas. Deshilachados, perdida de color, etc.

2.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA.

2.3.1. NORMAS DE SEGURIDAD A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA.

Toda la maquinaria que entre en el recinto de obra deberá cumplir con los requisitos de seguridad y salud, exigido en la legislación actual vigente y que a continuación detallamos.

- Para máquinas nuevas (del fabricante al usuario) según: Dispondrá de la marca CE y libro de instrucciones.
- Para máquinas usadas (alquilada, cedida, etc.), ITC-MSG-SM-1 (orden ministerio 08-04-91).

Esta normativa exige entre otros los siguientes requisitos documentales que deberán presentarse a la Dirección de Obra como condición necesaria para poder trabajar en obra.

- Certificado del fabricante que acredite que la máquina cumple con normativa antes indicada.
- Cada máquina dispondrá de las instrucciones de uso, manejo y mantenimiento, en castellano.
- Las personas que manejan la máquina reconocerán por escrito que conocen las instrucciones de uso y manejo, y que han sido formados en dichos aspectos.
- Acreditación de que las máquinas han pasado las inspecciones reglamentarias.
- Cabina equipada con estructura de protección para el caso de vuelco (ROPS) 86/295/CEE.
- El cumplimiento con estas últimas se justificaran en base al distintivo CE, que deberán llevar las máquinas de forma clara y visible. Dispondrá también del certificado correspondiente que garantice el cumplimiento de dicha norma.

Además de la legislación anterior se deberá cumplir también con la siguiente para máquinas usadas:

- Orden 08-07-80 sobre limitación de potencia acústica.

2.3.2. PEQUEÑA COMPACTADORA

Si está fabricada o comercializada a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Explosión, (combustible).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

Normas preventivas

A los operarios encargados del control de las pequeñas compactadores, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibo se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitar accidentes
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.

- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre un calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse o accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evite el “dolor de riñones”, la lumbalgia.
- Utilice y siga las recomendaciones que le de el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Las zonas en fase de compactación quedaran cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deban manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos propios de esta máquina.

EPIS

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Casco de seguridad, (si existe riesgo de golpes).
- Chaleco reflectante.

2.3.3. CAMIÓN HORMIGONERA

Si está fabricada o comercializada a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables

- Vuelco del camión, (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Atrapamiento durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Atropello de personal.
- Colisión contra otras máquinas, (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que puede caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzo.

Normas preventivas

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un operador, en prevención de los riesgos por maniobras incorrecta.
- Las rampas de acceso a los tajos no superaran la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuara en los lugares plasmados para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

- Las operaciones de vertido a los largo de cortes en el terreno se efectuaran sin que las ruedas de los camión-hormigonera sobre pase la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m. (como norma general), del borde.
- A los conductores de los camiones-hormigonera, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregara la normativa de seguridad.

EPIS

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados (tipo manguitos).
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción de camiones.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Chaleco reflectante.

2.3.4. CAMIÓN GRÚA

Si está fabricada o comercializada a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables

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

Normas preventivas

A los conductores de camión grúa se le comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de obra).

- No deberá estacionarse el camión grúa a distancias de excavaciones o cortes del terreno que puedan suponer riesgo de hundimiento de éste.
- Los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliada por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

EPIS

- Casco de protección (al abandonar la cabina y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad apropiado para la conducción.
- Chaleco reflectante.

2.3.5. COMPRESOR

Si está fabricado o comercializado a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables durante el transporte interno

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de terraplén.

- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- En servicio.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

Normas preventivas

- El compresor (o compresores), se ubicarán en los lugares señalados para ello, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (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 efectuara mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que puede garantizar la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedara 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 antideslizamiento. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptara mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedara acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, señalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

- Los compresores (no silenciosos), a utilizar en esta obra, se ubicaran a una distancia mínima del tajo de martillo (o de vibradores), no inferior de 15 m. (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuaran con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- 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.
- El Vigilante de Seguridad, controlara el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según calculo.
- Las mangueras de presión de mantendrán elevadas a, (4 o más metros de altura), en los cruces sobre los caminos de la obra.

EPIS

- Con marca CE (E.P.I.S.).
- Casco de seguridad (si existe el riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Bota de seguridad.
- Protectores auditivos (especiales).
- Guantes de goma o P.V.C.
- chaleco reflectante.

2.3.6. HORMIGONERA ELÉCTRICA

Si está fabricada o comercializada a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Normas preventivas

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en el Plan de Seguridad y Salud.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m., (como norma general), del borde de (excavación zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedara señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rotulo con la leyenda: "PROHIBIDO A UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS".
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia de operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimiento descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizara 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 pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuará previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán por personas especializado para la fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

EPIS

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Traje impermeable.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.

2.3.7. TALADRO PORTÁTIL

Si está fabricado o comercializado a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados del la rotura de la broca.
- Los derivados del mal montaje de la broca.

Normas o medidas preventivas tipo

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra par tal actividad. Esta autorización sólo se entrega tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibo se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- A cada operario que utilice el taladro, junto con la autorización escrita para su manejo, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención: Del recibo se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada), en caso afirmativo comuníquelo al Vigilante de Seguridad para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitara los contactos con la energía eléctrica.

- Elija siempre la broca adecuada para el material taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados “a pulso”, puede fracturarse la broca con proyección de la misma.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandil aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar una taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto y horadar.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión.
- Evite recalentar las brocas, giraran inútilmente; y además puede fracturarse y producir proyecciones.
- Evite posicionar el taladro aun en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- En obra las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.

- Los taladros portátiles a utilizar en obra, serán reparados por personal especializado.
- El Vigilante de Seguridad comprobará diariamente el estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico de los taladros portátiles, se realizara mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectando a la red eléctrica, el taladro portátil.

EPIS.

- Casco de polietileno (preferible con barboquejo).
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.

2.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS.

- Mantener la columna siempre recta
- Sujetar la carga firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas en las caderas, y en las rodillas, y los pies separados hasta las verticales de los hombros
- Levantar la carga estirando las piernas
- La espalda y el cuello se mantendrán rectos
- Para la descarga se actuará de manera inversa

- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características(peso, volumen, forma, etc) ofrezca riesgos al ser realizada de forma manual.

2.5. RIESGO DE INCENDIO, PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las de material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, telas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables y explosivos.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.
- Durante las operaciones de:
 - ✓ Abastecimiento de combustibles a la maquinaria.
 - ✓ En el tajo de manipulación de desencofrantes.
 - ✓ En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se prepararán en lugar a la intemperie, en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.

- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:

- Peligro de explosión: (señal normalizada).
- Prohibido fumar: (señal normalizada).

3. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

3.1. DESCRIPCION DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Cascos de seguridad:

Se utilizará cuando exista un riesgo de caída de objeto sobre la cabeza.

Tapón antirruído:

En aquellos trabajos en que el nivel de ruido sea excesivo.

Guantes de goma:

Cuando se manejen hormigones, morteros u otras sustancias agresivas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes de cuero:

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

Guantes dieléctricos:

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar conectadas a la red. Equipo de seguridad para soldadura (Mandil de cuero, Polainas, Manguitos, Guantes y Pantalla):

Se utilizará en cualquier trabajo de soldadura.

Botas impermeables al agua y a la humedad:

Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado y riegos de productos bituminosos.

Botas dieléctricas:

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar conectadas a la red.

Botas de Seguridad anticalórica:

Se utilizarán en todos los trabajos de extendido de aglomerado asfáltico.

Botas de Seguridad de cuero:

En todo trabajo donde exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.

Mono de trabajo:

Para todo tipo de trabajo a realizar en la obra. Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo aplicable.

Mascarilla de respiración anti-polvo de papel autofiltrante:

Se utilizarán cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación.

Cinturón antivibratorio:

Para conductores de Dúmpers y toda máquina que se mueve por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen Martillos Rompedores.

Cinturón de seguridad:

Para todo tipo de trabajo con riesgo de caída de altura, será de uso obligatorio.

Traje impermeable:

Para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones o salpicaduras

Gafas anti-polvo y anti-impactos:

Para utilizar en ambientes pulvígenos y con posible proyección de partículas.

Chaleco reflectante:

Para trabajos en carretera abierta al tráfico rodado, o en sus proximidades.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Descritos los riesgos a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible, según la siguiente descripción:

Topes para camiones:

Situados en vertederos o borde de excavación.

Señales provisionales, Paneles direccionales, Balizas luminosas intermitentes, Conos, Señales manuales, Cascada luminosa, Bastidores móviles y Grupos Semafóricos:

Para organización del tráfico como consecuencia de la afectación de las obras a vías de circulación abiertas al tráfico y para la organización interna de obra.

Señales de seguridad:

Se dispondrán en los puntos más significativos en base a el mandato o información que se quiera transmitir.

Cinta de balizamiento:

Para señalar y balizar puntos o zonas de riesgo, por obstáculos o desniveles y como complemento a la correspondiente protección colectiva.

Extintores:

Se dispondrán como sistema de protección contra incendios, en máquinas e instalaciones.

Brigada de Seguridad:

Para montaje, mantenimiento, reposición y desmontaje de las protecciones necesarias, así como de los medios de señalización y balizamiento.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

Se instalarán en cabecera de toda línea de suministro y derivación eléctrica, bien sea mediante conexión a la red pública o con grupos electrógenos.

Señalista:

Actuará para efectuar regulaciones de tráfico (desvíos provisionales, información previa, etc.).

4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los Métodos de trabajo, los riesgos que pueden entrañar y las medidas de seguridad a emplear.

Antes del comienzo de cada tajo se le entregará una copia de la parte del plan de Seguridad referido a su tajo a todo el personal que vaya a trabajar en el mismo. Lo mismo se entregará a cada subcontratista, quedando este en el compromiso de informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones a tener en cuenta.

5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

No se prevé la instalación de comedor, puesto que los trabajadores comerán en bares o restaurantes locales.

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines

Dado que se trata de una obra móvil, no tiene sentido disponer de un botiquín fijo, sino que se instalará en cada caseta de obra un botiquín, lo mismo que en los vehículos de los encargados, jefe de obra, etc; dotados de material necesario, el cual se revisará mensualmente y se repondrá de inmediato el material consumido o deteriorado. El botiquín dispondrá todo lo necesario para la atención de primeros auxilios.

También habrá de proveer un armario conteniendo el listado expuesto para instalación fija, y con idéntico contenido se provean dos maletines botiquines portátiles, su mantenimiento y reposición correrán a cargo del A.T.S. residente o del Vigilante de Seguridad.

Camilla: deberá haber una camilla a pie de obra para un posible traslado de urgencia en caso de enfermedad o accidente. En el lugar donde se instale deberá estar debidamente señalizado, para general conocimiento.

Asistencia a accidentados

Se informará en obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutua de Accidentes de Trabajo, Hospitales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año, siempre que al comenzar su trabajo justifique que lo haya realizado previamente y dentro de plazo.

Teléfonos de interés

Centro de Salud de ALHAMA DE MURCIA

Dirección: Avda. Sierra Espuña Nº 14 - 30840, Alhama de Murcia.

Teléfono: 968631700 **Fax:** 968636129

Hospital Virgen de la Arrixaca

Dirección: Ctra. Madrid-Cartagena, s/n, 30120, El Palmar

Teléfono: 968 36 95 00 **Fax:** 968 36 97 76

Hospital General Universitario Morales Meseguer

Dirección: Avda. Marqués de los Velez, s/n, 30008, Murcia

Teléfono: 968 36 09 00 **Fax:** 968 23 24 84

En caso de Accidente, llamaremos al Teléfono de Emergencias 112.

Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el período de un año, siempre que al comenzar su trabajo justifique que lo haya realizado previamente y dentro de plazo.

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el cierre de carriles y los pasos alternativos que se efectúen para la ejecución de obra, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma.

Se extremará la señalización global de obra mediante carteles que definan claramente los mensajes y órdenes, así como las prohibiciones expresas.

Se dispondrán vallas de limitación y protección, carteles indicativos y balizas en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio, maquinaria, instalaciones, etc., cuando la obra discurra por zona urbana o semiurbana.

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, 10/11/1995).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Seguridad de maquinarias (R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, R.D. 56/1995, de 20 de enero).
- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, de 10 de marzo) (BOE 19-03-80).
- Dispositivos Médicos (Real Decreto 414/1996, de 1 de marzo).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- R.D. 1513/1991 del 11 de Octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- R.D. 773/1997 del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de EPIS
- R.D. 286/2006 de 10 de Marzo sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 842/2002 Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley 32/2006 de 18 de Octubre sobre subcontratación en la construcción.

9. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS RIESGOS NO ELIMINABLES

Debido a las características y situación de la obra los principales riesgos que no pueden eliminarse son aquellos relacionados con los trabajos en presencia de tráfico, trabajos en presencia de instalaciones eléctricas y trabajos con zanjas abiertas.

9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS:

A saber, las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos son:

Señalización conveniente de la zona de obra

Los trabajos a realizar en la calzada, traen como consecuencia, la necesidad de exclusión temporal tráfico de los carriles de circulación afectados, lo que se traduce en disminución de capacidad del vial, sin interrupción del flujo de circulación.

Estas posibles situaciones, hace que la ordenación del tráfico y por tan TR-301 limitará velocidad a la velocidad límite de circulación de la zona afectada.

Una vez finalizada la causa que motivó la ordenación provisional del tráfico, se retirarán todas las señales, elementos auxiliares y materiales, dejando expedita la calzada.

Con motivo de minimizar los riesgos, tanto para el tráfico de vehículos, como para el propio personal de obra, se limitará al mínimo posible, la movilidad señales u ordenación de tráfico a lo largo de la jornada de trabajo.

Revisión periódica de la instalación eléctrica

Diariamente se revisará la instalación y sobre todo antes del comienzo de cualquier trabajo cerca de instalaciones en servicio.

- o Dotación de extintores en el tajo.
- o Conocimiento y señalización de los servicios existentes.
- o Señalización y balizamiento de zanjas.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 cada centro de trabajo dispondrá de un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, donde se anotarán los resultados del control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Libro de Incidencias debe mantenerse siempre en obra en poder del coordinador de ejecución o en su caso de la Dirección Facultativa.

A este Libro tienen acceso para hacer anotaciones:

- o La dirección facultativa
- o Los contratistas y subcontratistas

- o Los trabajadores autónomos
- o Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en obra
- o Representantes de los trabajadores
- o Los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adoptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

El autor del presente Estudio da por justificado la redacción conforme al Real Decreto 1627/1997.

Alhama de Murcia, noviembre de 2016

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
EN LA FASE DE PROYECTO

JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 20.376

DOCUMENTO N°2: PLANOS

INDICE DE PLANOS:

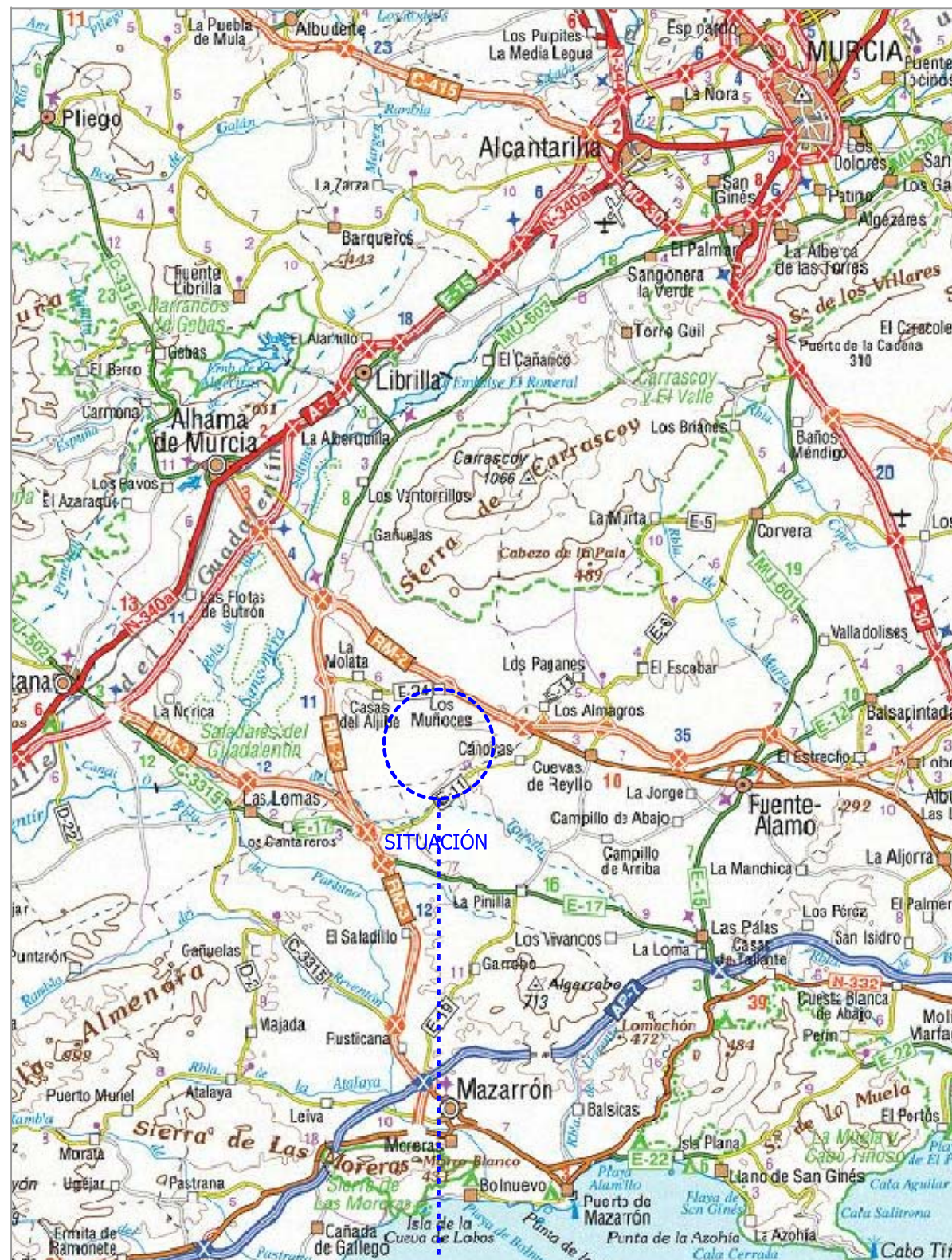
01.-SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

02.-PLANTA GENERAL DE LA EDAR

03.-INSTRUMENTACIÓN

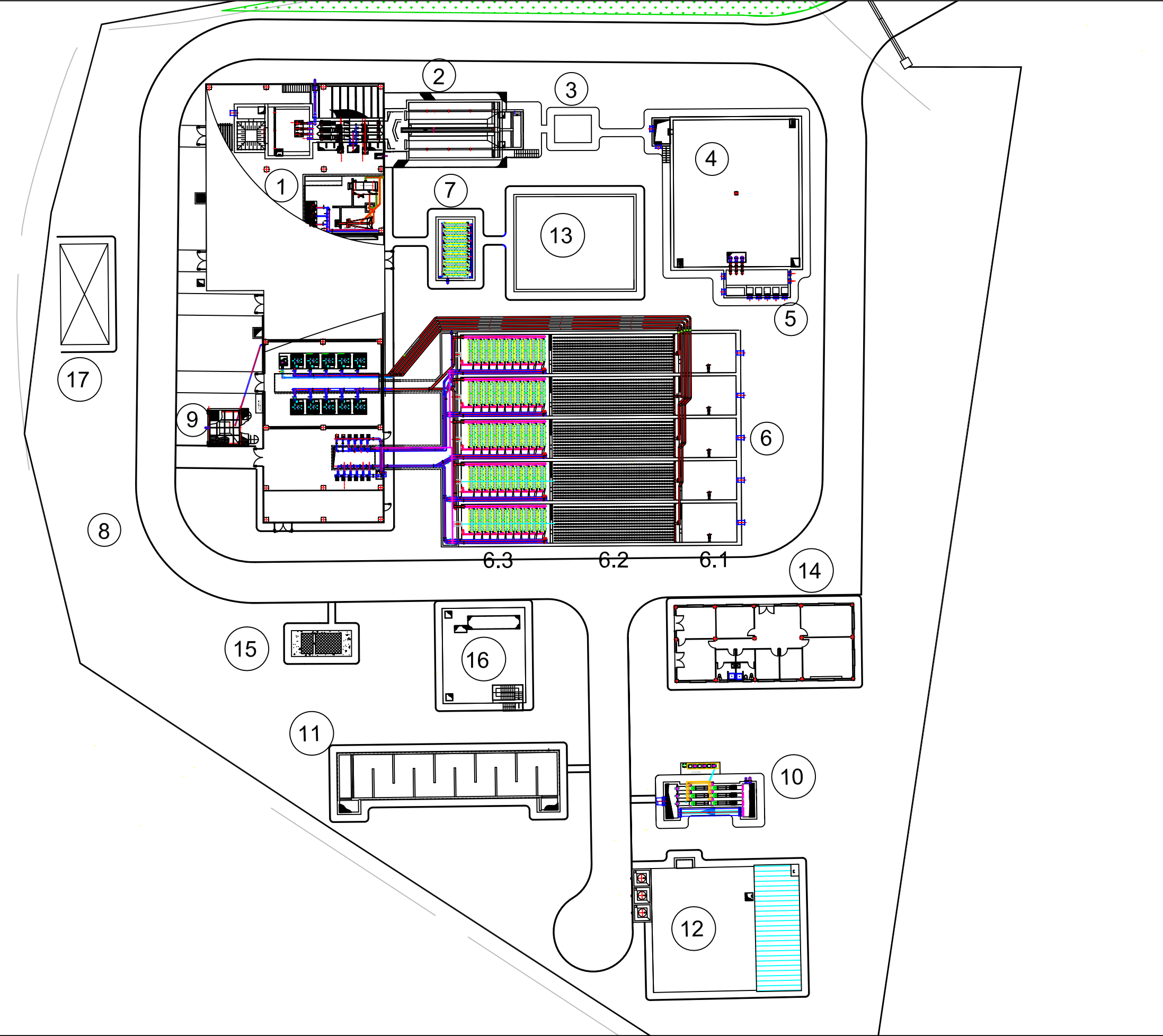
04.-PÓRTICOS, ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

04.1.-DETALLES DE ESTRUCTURAS.

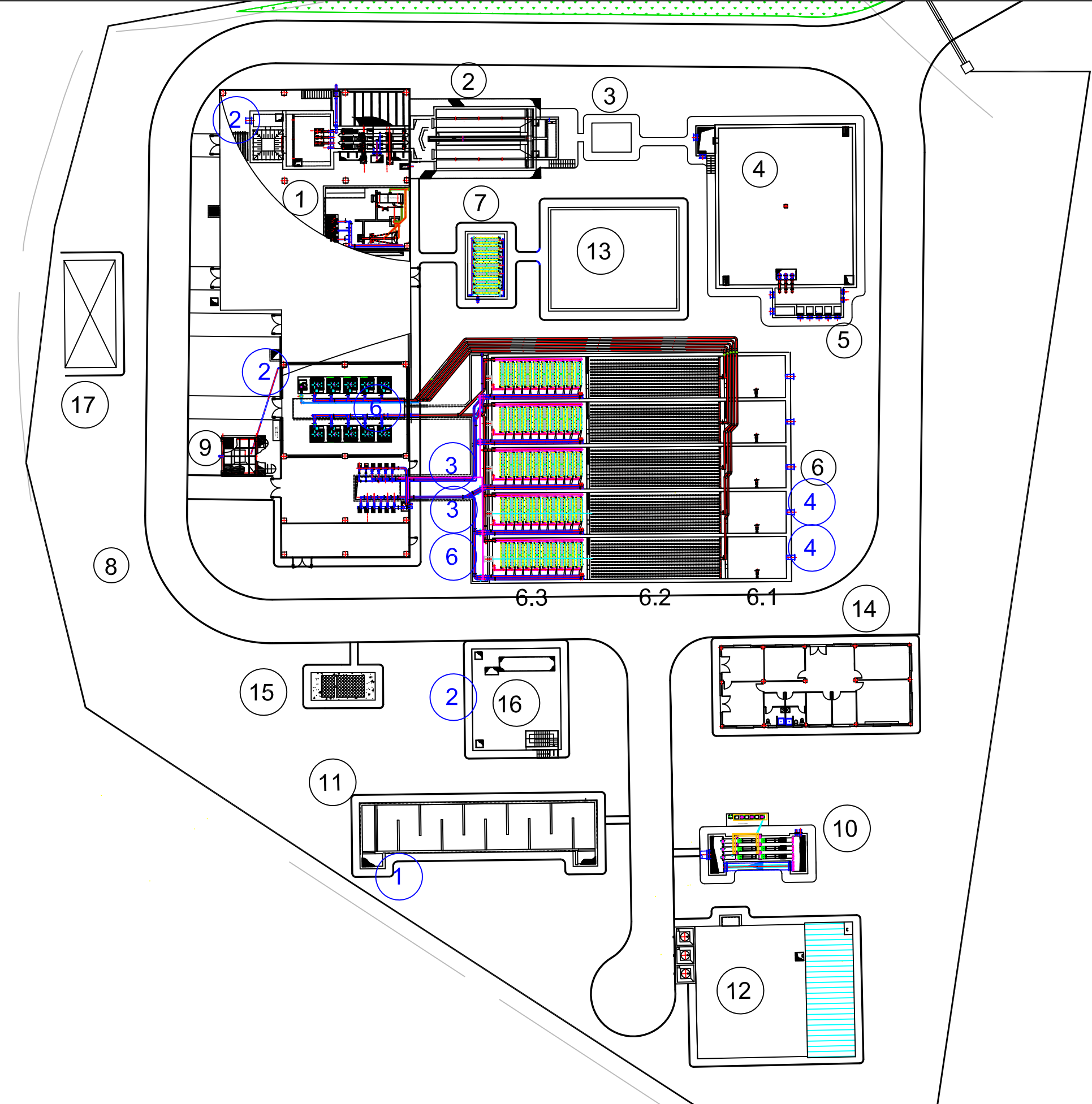


ÁMBITO DE ACTUACIÓN

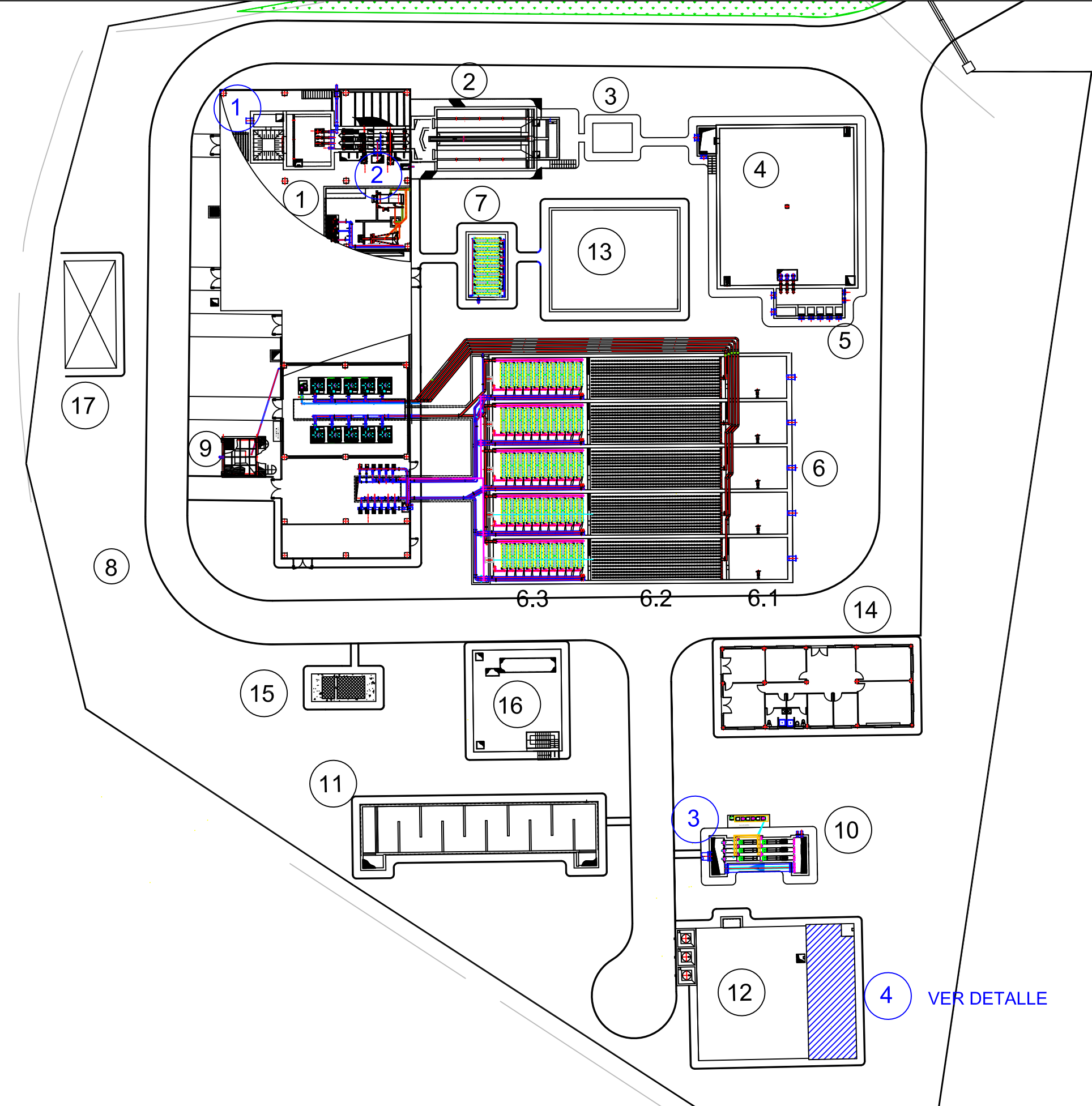




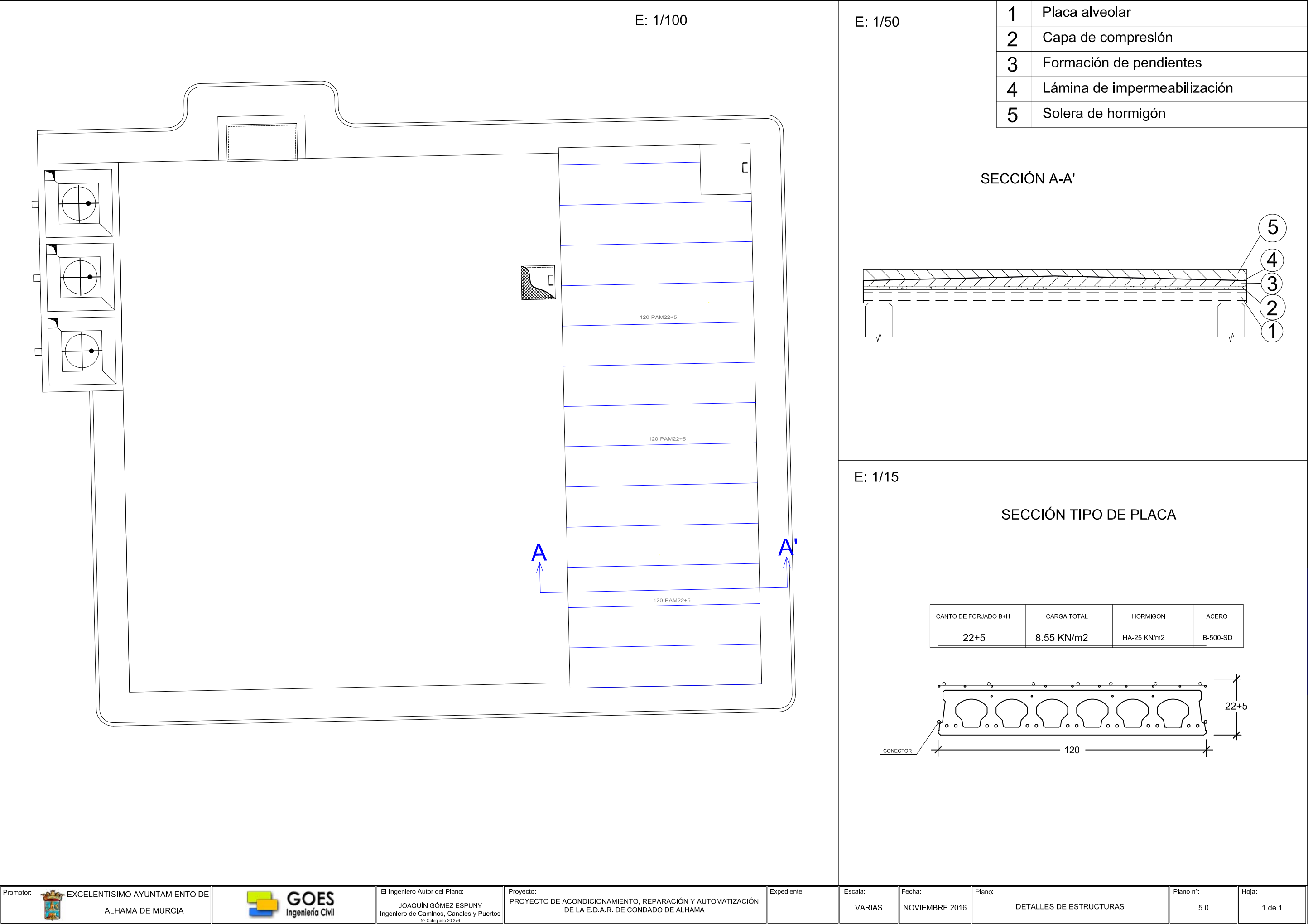
1	Edificio de Pretratamiento	
	1.1	Sala pretratamiento
	1.2	Sala de secado de fangos
2	Desarenador	
3	Arqueta de medida de caudal	
4	Cámara de homogeneización	
5	Arqueta reparto a R.Biológico	
6	Tratamiento biológico	
	6.1	Zona desnitrificación
	6.2	Zona preaireación
	6.3	Zona membranas
7	Espesadores BRM	
8	Edificio de Servicios	
9	Silo de fangos	
10	Arquetas de ultravioletas	
11	Cámara de cloración	
12	Bombeo a embalse	
13	Desodorización biológica	
14	Edificio de Control	
15	Bombeo de vaciados	
16	Arqueta recirculación	
17	Centro de Transformación	



1	Edificio de Pretratamiento	
	1.1	Sala pretratamiento
	1.2	Sala de secado de fangos
2	Desarenador	
3	Arqueta de medida de caudal	
4	Cámara de homogeneización	
5	Arqueta reparto a R.Biológico	
6	Tratamiento biológico	
	6.1	Zona desnitrificación
	6.2	Zona preaireación
	6.3	Zona membranas
7	Espesadores BRM	
8	Edificio de Servicios	
9	Silo de fangos	
10	Arquetas de ultravioletas	
11	Cámara de cloración	
12	Bombeo a embalse	
13	Desodorización biológica	
14	Edificio de Control	
15	Bombeo de vaciados	
16	Arqueta recirculación	
17	Centro de Transformación	
1	Sonda de turbidez	
2	Display caudalímetro	
3	Medidor de presión	
4	Controlador SC1000 + Armario eléctrico	
5	Actuadores eléctricos (electroválvulas)	



1	Edificio de Pretratamiento	
	1.1	Sala pretratamiento
	1.2	Sala de secado de fangos
2	Desarenador	
3	Arqueta de medida de caudal	
4	Cámara de homogeneización	
5	Arqueta reparto a R.Biológico	
6	Tratamiento biológico	
	6.1	Zona desnitrificación
	6.2	Zona preaireación
	6.3	Zona membranas
7	Espesadores BRM	
8	Edificio de Servicios	
9	Silo de fangos	
10	Arquetas de ultravioletas	
11	Cámara de cloración	
12	Bombeo a embalse	
13	Desodorización biológica	
14	Edificio de Control	
15	Bombeo de vaciados	
16	Arqueta recirculación	
17	Centro de Transformación	
1	Reja de desbaste	
2	Pórtico móvil con polipasto	
3	Bombas dosificación de hipoclorito	
4	Nueva cúpula. Forjado placa pretensada	



**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

INDICE

1.	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4
2.	CONDICIONES GENERALES SUBSIDIARIAS.....	4
2.1.	GENERALIDADES.....	4
2.2.	DISPOSICIONES RELATIVAS A CONSTRUCCIÓN EN GENERAL.	6
2.3.	DISPOSICIONES RELATIVAS A INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	9
3.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS:.....	11
3.1.	INSTRUMENTACIÓN	11
3.2.	PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS	18
3.3.	EQUIPOS.....	20
3.4.	AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	22
3.5.	OBRA CIVIL	23
3.6.	SEGURIDAD.....	26
3.7.	LEGALIZACIONES	27
4.	CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	28
4.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	28
4.1.1.	CONDICIONES GENERALES	28
4.1.2.	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	28
4.1.3.	ACOPIO DE LOS MATERIALES	28
4.1.4.	EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES.....	29
4.1.5.	TRANSPORTE DE LOS MATERIALES.....	29
4.1.6.	MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS	29
4.1.7.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	30
4.1.8.	CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES.....	30
4.2.	MATERIALES PARA RELLENOS Y CAPAS DE FIRME.....	30
4.2.1.	MATERIALES PARA BASES GRANULARES.	30
4.3.	ÁRIDOS	31

4.3.1.	ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	31
4.4.	CEMENTOS.....	40
4.5.	MORTEROS Y HORMIGONES	45
4.5.1.	AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.	45
4.5.2.	ADITIVOS Y ADICCIONES PARA MORTEROS, HORMIGONES Y PASTAS. 47	
4.5.3.	HORMIGONES.....	48
4.6.	ESTRUCTURAS DE ACERO	51
4.7.	PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	68
4.8.	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD. BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA 72	
4.9.	EQUIPOS MECÁNICOS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	101
4.9.1.	REJA LIMPIEZA MANUAL.....	101
4.9.2.	INSTRUMENTACIÓN.....	102
5.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.	102
5.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	102
5.1.1.	CONDICIONES GENERALES	102
5.1.2.	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.	103
5.1.3.	UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO.	103
5.1.4.	UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS.....	103
5.2.	EXCAVACIONES.....	104
5.3.	RELLENOS.....	111
5.4.	PREFABRICADOS.	115
5.5.	ZAHORRA ARTIFICIAL.	116
5.6.	PAVIMENTACIONES.....	121
6.	ASPECTOS GENERALES.....	122
6.1.	LA DIRECCIÓN DE OBRA	122
6.2.	EI CONTRATISTA ADJUDICATARIO.....	122

6.3.	RELACIÓN DE DOCUMENTOS.....	122
6.4.	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTAS .	123
6.5.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	123
6.6.	ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA.....	123
6.7.	ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	126
6.7.1.	RELATIVOS AL CONTRATISTA	126
6.7.2.	RELATIVOS A LA PROPIEDAD	128
6.7.3.	RELATIVOS A LA CALIDAD DE LA OBRA	128
6.7.4.	RELATIVO A LA ECONOMÍA DE LAS OBRAS.....	129
6.7.5.	RELATIVOS A LAS VARIACIONES DE OBRA.	133
6.7.6.	RELATIVOS A LOS PLAZOS Y TIEMPOS.....	136
6.7.7.	RELATIVOS A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS.	137
6.8.	ASPECTOS SUBSIGUIENTES A LA TERMINACIÓN DE LAS OBRAS. 138	
6.8.1.	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. ACTA.....	138
6.8.2.	MEDICIÓN FINAL DE LAS OBRAS.....	138
6.8.3.	PERIODO DE GARANTÍA.....	140
6.8.4.	LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO.....	140
7.	CONCLUSION	141

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego tiene por objeto definir las obras, fijar las características técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, y establecer las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del proyecto de título: **“ACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LA E.D.A.R. DE CONDADO DE ALHAMA”**.

2. CONDICIONES GENERALES SUBSIDIARIAS

2.1. GENERALIDADES

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, en el que se aprueba el texto refundido de la LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.
- Orden HAP/1406/2012, de 15 de junio, por la que se modifica la composición de los órganos colegiados integrados en la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado.
- REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobada por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Eurocódigos:
 - o ENV 1991: EC 1 Bases de diseño y acciones.

- o ENV 1992: EC 2 Estructuras de hormigón.
 - o ENV 1993: EC 3 Estructuras metálicas.
 - o ENV 1994: EC 4 Estructuras mixtas.
 - o ENV 1996: EC 6 Estructuras de fábrica de ladrillo.
 - o ENV 1997: EC7 Proyecto geotécnico.
 - o ENV 1998: EC8 Estructuras resistentes al sismo.
 - o ENV 1999: EC9 Estructuras de aluminio.
-
- Ley de Aguas 1/2001, de 20 de julio.
 - Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Títulos II y III de la Ley de Aguas. Real Decreto 927/1988 de 29 de Julio (B.O.E. 31 de Agosto de 1988) y modificaciones por R.D: 907/2007.
 - Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Títulos I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas. Real decreto 849/1986 de 11 de Abril (B.O.E. 30 de abril de 1986).
 - Ley 42/07, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - O.M. de 16 de Abril de 1998, Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993.
 - Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02) aprobada por Real Decreto nº 997/2002 de 27 de septiembre.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General.

Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en cuanto no se oponga a lo expresado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según juicio del Ingeniero Director.

2.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A CONSTRUCCIÓN EN GENERAL.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de carácter general en materia de construcción:

- PGMO del Ayuntamiento de Alhama de Murcia.
- Ordenanza Municipales del Ayuntamiento de Alhama de Murcia.
- Ley de Ordenación de la Edificación. Ley 38/99 de 5 de noviembre de la Jefatura del Estado.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la – Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación CTE.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- UNE-EN-14844: 2007 Productos de hormigón prefabricado. Marcos.
- CEB. Recomendaciones internacionales unificadas en el cálculo y ejecución de obras de hormigón.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Ejecución de Obras Hidráulicas, redactado por la D. G. de Obras Hidráulicas del M.O.P.T.M.A.

- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, septiembre de 2007.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Norma UNE EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- Normas de referencia ISO 9969, Comisión Europea de normalización doc. pr EN 13476 para conducciones de Polietileno de alta densidad.
- UNE EN 9001:2000: Sistema de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.
- Norma UNE-EN-1452-2:2010. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 1074:2001, Verdulería para abastecimiento de agua. Prescripciones de aptitud al empleo y ensayos de verificaciones aplicables.
- Norma UNE-EN-1074 en lo que se refiere a su Parte 1 ,2 ,3 ,4 ,5 y 6 sobre válvulas, ventosas e hidrantes
- Norma ISO 4064 y la Orden Ministerial del 28 de diciembre de 1988 establecen tres clases metrológicas para contadores de agua.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental integrada.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero R.D. 105/2008, por el que se

regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, concretamente en aquellas obras en que las administraciones públicas intervenga como promotores, se establece que estas deberán fomentar las medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición y la utilización de áridos y otros productos procedentes de su valorización, Si bien si existe un anejo, el número 17 de aplicación del RD.

- Ley 13/2007, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 1/ 95 de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.
- Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.
- R.D. 849/86, Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ordenanzas Municipales sobre Protección del Medio Ambiente contra las perturbaciones por ruidos y malos olores.
- Ley 2/2008, de 21 de abril, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. B.O.R.M. nº 111 DE 14-5-2008.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre.
- Normas 6.1 y 2IC, de la Dirección General de Carreteras, sobre secciones de firmes.
- Norma 5.2IC, de la Dirección General de Carreteras, —Drenaje superficial.
- O.C. 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.

- O.C. 319/91 T y P de 13 de Marzo de 1991 sobre tolerancia de espesores en vallas metálicas para barreras de seguridad.
- O.C. 325/97 T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
- O.C. 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanadas y drenaje.
- O.C. 301/89 T de 27 de Abril sobre señalización de obras.
- O.C. 304/89 MV de 21 de Julio sobre proyectos de marcas viales.
- O.C. 309/90 C y E de 15 de Enero sobre hitos de arista.
- Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 31 de agosto de 1987 (B.O.E. de 18 de septiembre de 1987)
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984
- Normas UNE, de cumplimiento obligatorio en el M.O.P.U. O.M. de 5 de julio de 1967 (B.O.E. 12-12-1967 y 29-5-1971).

2.3. DISPOSICIONES RELATIVAS A INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

BAJA TENSIÓN

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002).

- Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM núm. 218, de 19 de septiembre de 2002, con corrección de errores en BORM núm. 235, de 9 de octubre de 2002). Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM núm. 284, de 10 de diciembre de 2002, con corrección de errores en BORM núm. 85, de 12 de abril de 2003). Resolución de 3 de julio de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los criterios esenciales de determinados proyectos y el modelo de certificado como consecuencia de la aprobación por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del reglamento electrotécnico para baja tensión (BORM núm. 171, de 26 de julio de 2003). Decreto 20/2003, de 21 de marzo, sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia (BORM núm. 75, de 1 de abril de 2003, con corrección de errores en BORM núm. 79, de 5 de abril de 2003). Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen procedimientos de actuación de los instaladores autorizados y los organismos de control en el mantenimiento e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión y locales de características especiales (BORM núm. 222, de 25 de septiembre de 2003).

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS:

Del estudio y de las inspecciones realizadas conjuntamente con ESAMUR y la empresa que se encarga del mantenimiento y la explotación de la EDAR, se han obtenido las siguientes deficiencias y propuestas para su subsanación:

3.1. INSTRUMENTACIÓN

La instalación tiene una serie de deficiencias muy graves en lo que a materia de instrumentación se refiere, se proponen las siguientes acciones correctivas:

Instalación de una nueva sonda de turbidez: Esta sonda es necesaria para controlar los parámetros de turbidez y sólidos en suspensión en el agua de efluente de la instalación, lo que define su calidad en tiempo real. A su vez estos parámetros nos proporcionan información sobre el estado de las placas de membranas.

La instalación cuenta con dos sondas de turbidez marca Hach-Lange modelo TSLINE, pero debido a una negligencia en la construcción; estas sondas están colocadas en un tubería vertical, cuando el fabricante indica colocarlas en horizontal por lo que no tienen un adecuado funcionamiento y no permiten medir los parámetros para los que están diseñadas, tal como se observa en la figura 1. Esto se produce ya que al estar colocadas en posición vertical la tubería no tiene el suficiente caudal para inundarlas totalmente y así asegurar su correcto funcionamiento.

Para corregir esta deficiencia, se propone la colocación de una sonda de turbidez en pértiga a la salida del canal de cloración, se puede ver la ubicación en la figura 2.

Se propone la instalación de una sonda de la marca Hach-Lange y modelo Solitax SC o similar, como se puede observar en la figura 3, montada sobre una pértiga de acero inoxidable, conectada a un controlador SC200 para transmitir la señal al SCADA en formato 4/20 mA como se muestra en la figura 4 a continuación.



Ilustración 1: Estado de las sondas de turbidez actuales en la instalación



Ilustración 2: Laberinto de cloración de la EDAR Condado Alhama



Ilustración 3: Sonda turbidez Solitax SC

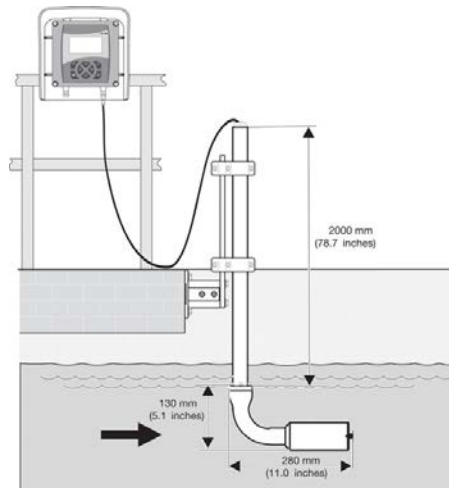


Ilustración 4: Esquema Sonda turbidez instalada

Instalación de tres nuevos displays en los caudalímetros: Se tienen que sustituir los displays existentes debido a que su estado es ruinoso y están totalmente inservibles como se observa en la figura 5. Se propone colocar tres displays nuevos de la marca Siemens modelo MAG6000 o similar, con un protector solar para el display digital del equipo. Estos equipos son necesarios para la medida de los caudales de las distintas etapas del proceso de depuración, como son la entrada de agua bruta, la recirculación o la purga. El control de estas tres corrientes es fundamental para el óptimo funcionamiento de la instalación tanto a nivel mecánico, como a nivel biológico y así asegurar que el proceso de depuración es eficiente y satisfactorio, obteniendo un efluente de calidad para su posterior reutilización.



Ilustración 5: Display caudalímetro Siemens MAG6000 instalado en la EDAR.

Instalación de dos medidores de presión: La variable más importante en toda instalación de MBR es la TMP (Presión Tras-Membrana) ya que nos indica la fuerza a la que están sometidas las placas de membranas dentro de los reactores biológicos. El control de la presión en el interior de los trenes de membranas es fundamental para velar por la seguridad de estos equipos; ya que son bastante delicados, con un elevado coste y esenciales para obtener un efluente de calidad, libre de sólidos en suspensión y agentes microbiológicos. Se propone la sustitución de los medidores de presión fuera de servicio (figura 6) por otros de la misma marca (Siemens) y modelo (SitransP) o similar, éstos medidores se van a colocar en tubería de permeado, obteniendo así lectura directa de la presión en la línea y asegurando en todo momento la integridad del equipo.



Ilustración 6: Imagen del medidos de presión instalado.

Reposición de las pantallas de control de los variadores de velocidad: las pantallas actuales se encuentran averiadas debido a los constantes picos de tensión generados al suministrar energía a la planta mediante un grupo electrógeno. La mayoría de los equipos de la instalación no arrancan de forma directa mediante una conexión estrella/triángulo; sino que lo hacen de forma gradual mediante un variador de frecuencia.

Para poder acceder a los parámetros de control de los variadores (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje...) las pantallas son indispensables. De este modo se propone la sustitución de las pantallas dañadas por las variaciones eléctricas en la línea, por pantallas nuevas marca Telemecanique modelo Altivar71-IP54 o similar. Estas pantallas de control averiadas se muestran en la figura 7:



Ilustración 7: Pantalla de control Telemecanique ATV71 averiada en uno de los variadores del CCM de la instalación

Sustitución de los controladores SC1000: Estos controladores reciben la señal de las sondas de Oxígeno disuelto y Sólidos suspendidos en los reactores biológicos. Actualmente se encuentran averiados. Estos controladores son indispensables para el control de la instrumentación de los reactores de membranas, y de ellos corresponde el buen funcionamiento de toda esta instrumentación y de la instalación. Se propone su sustitución por dos unidades nuevas de la marca Hach-Lange modelo SC1000 o similar, con pantalla táctil ya que tal como se puede ver en la figura 8 los existentes en la instalación están totalmente inservibles debido a la radiación UV del sol. También se va a proceder la instalación de dos armarios eléctricos para alojarlos en el interior y así protegerlos de la radiación UV del sol.



Ilustración 8: Controlador Hach-Lange SC1000 instalado en la EDAR, totalmente dañado por las condiciones meteorológicas

Sustitución de los actuadores eléctricos (electroválvulas) de de las líneas de permeado (sobrepresión, permeado y limpieza): sustitución de las electroválvulas que se encuentran fuera de servicio. La sustitución de estos actuadores es necesaria ya que en caso de sobrepresión en las líneas, ésta pueda ser aliviada protegiendo así la integridad de las membranas, también es necesaria para el correcto intercambio entre los periodos de marcha y relajación del proceso de permeado durante el funcionamiento de la instalación. Se propone la instalación de tres tipos de actuadores eléctricos:

- a. Actuador eléctrico marca Valpes modelo ER35 (o similar), en la línea de permeado para evitar sobrepresiones en la misma, este actuador se muestra en la figura 9.
- b. Actuador eléctrico marca Valpes modelo ER60 (o similar), en la línea de aireación de los reactores, para poder realizar la purga de la misma. También mostrado en la figura número 9, la diferencia con el anterior está en el caudal de paso de la electroválvula.

- c. Actuador eléctrico marca Auma modelo ¼" de vuelta (o similar) mostrado en la figura 10, en la línea de permeado, para poder intercambiar entre los ciclos de marcha/paro durante el permeado o para intercambiar entre las posiciones de permeado/limpieza de la línea de membranas.



Ilustración 9: Actuador eléctrico Valpes ER35/ER60 existente en la EDAR, fuera de servicio.



Ilustración 10: Actuador eléctrico Auma, instalado en la EDAR fuera de servicio debido a la falta de mantenimiento

3.2. PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS

La instalación tiene serios problemas para la extracción y mantenimiento (tanto preventivo como correctivo) de algunos de los equipos existentes en ella, para solucionar estos problemas se proponen las siguientes medidas:

Instalación de una nueva reja de desbaste: En el pozo de gruesos se encuentra instalada una reja de muy gruesos la cual es imposible sacar y limpiar, ya que se encuentra mal construida (tiene barrotes verticales y horizontales) haciendo imposible las operaciones de mantenimiento sobre ella, con el riesgo de colmatación y desbordamiento del pozo de gruesos. Se propone la fabricación e instalación de una nueva reja de gruesos en acero AISI-316 resistente a la corrosión. La reja tendrá unas dimensiones de 83.5x2040 cms y una distancia entre barrotes verticales de 5 cms. Se va a aprovechar para instalar guías hasta la parte de arriba del pozo de gruesos, pudiendo realizar así las operaciones de mantenimiento requeridas en la misma. Cabe destacar la importancia de la instalación de una reja nueva puesto que es el equipo que evita el paso de sólidos gruesos, que luego forman “madejas de trapos” produciendo daños muy graves en equipos posteriores.

Instalación de pórtico móvil con polipasto de 1.500 kg: Se considera indispensable la instalación de un pórtico con polipasto en el bombeo de agua bruta ya que las bombas de agua bruta recogen e impulsan en agua bruta (previo paso por la reja de gruesos) hacia la instalación. Son de los equipos más importantes de la instalación, puesto que de su buen funcionamiento depende que el pozo de gruesos no llegue a desbordar y se alivie agua bruta (agua residual sin tratar) fuera de planta.

Ante una avería de uno de estos equipos se debe actuar de forma urgente, pues de no hacerlo se puede llegar a producir vertidos de agua bruta, disponiendo en planta de todos los elementos para poder elevar el equipo y repararlo.

Por este motivo se va al suministro e instalación de un pórtico de acero al carbono móvil en el bombeo de agua bruta (figuras 11 y 12). El pórtico estará dotado con un polipasto de 1.500 kg para poder realizar la extracción y el mantenimiento (tanto preventivo como correctivo) de las bombas.



a la instalación del pórtico

Así mismo, según el proyecto de la E.D.A.R. de Condado de Alhama, en la sala de soplantes debería de haber dos vigas con polipasto de 1000 kg, para realizar posibles operaciones de mantenimiento en los equipos de esta sala. Estos polipastos no se encuentran instalados en dicha sala como se puede observar en la figura 13.



Ilustración 13: Sala de soplantes de la EDAR Condado de Alhama

Para dotar de una mayor versatilidad a la instalación, se ha optado por el suministro e instalación de un pórtico móvil con polipasto que pueda dar servicio indistintamente a varios lugares y equipamientos de la EDAR.

3.3. EQUIPOS.

Se ha observado que es necesaria la adquisición de nuevos equipos para que la instalación pueda funcionar correctamente, los equipos que se han valorado son:

Adquisición e instalación de un nuevo compresor: El canal de desengrasado se encuentra totalmente fuera de servicio, debido a que la instalación neumática está totalmente “cocida” por el sol y el compresor está fuera de servicio. Eliminar correctamente las grasas es esencial para el buen funcionamiento del proceso biológico ya que se evitan problemas como generación de espumas e inhibición del proceso, lo que conllevaría un deterioro severo de la calidad del efluente de la EDAR. Para la puesta en marcha del sistema neumático de los canales de desengrasado se propone la instalación de un compresor fijo de 300 litros y 10 bar de presión (o similar) como el que había instalado, cuyo estado actual es ruinoso y

totalmente corroído por falta de mantenimiento como se muestra a continuación en la figura 14:



Ilustración 14: Compresor fijo 300l y 10 bares

Sustitución de las bombas de hipoclorito para desinfección: Garantizar la desinfección es fundamental para cumplir con la legislación, concretamente con el RD 1620/2007 del 7 de diciembre por el que se establece un régimen jurídico de las aguas depuradas según sea su posterior uso como agua regenerada. Según el proyecto constructivo de la EDAR Condado de Alhama deberían haber 7 bombas dosificadoras de hipoclorito, pero en la EDAR sólo hay cuatro instaladas. Desde la dirección técnica de FACSA se propone la sustitución de las bombas de hipoclorito actuales, ya que se encuentran totalmente quemadas por las condiciones meteorológicas adversas. Se propone la instalación de bombas Alldos DDI 60-10 de 0,5 Kw de potencia y una presión de 10 bar (o similares) para la dosificación de hipoclorito sódico en el canal de cloración y así asegurar la desinfección del efluente de la instalación y cumplir con el RD 1620/2007. Las bombas que se encuentran en la instalación se muestran en la figura 15:



Ilustración 15: Bomba dosificadora de hipoclorito Grundfos Alldos DDI 60-10 situada en el canal de cloración de la EDAR Condado de Alhama.

3.4. AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La automatización es un pilar indiscutible para el correcto funcionamiento de la instalación y para la seguridad de los equipos de la misma. Todos los equipos e instrumentación de la instalación tienen su funcionamiento ligado a ella, de modo que se convierte el factor más importante a la hora de hacer funcionar automáticamente y con seguridad la EDAR. La automatización actual tiene graves deficiencias tanto en programación como en comunicación (entre PLC y SCADA) que comprometen el funcionamiento de la instalación (sobre todo en los días lluviosos) y la seguridad de los equipos de la misma. Se proponen las siguientes acciones como medidas correctivas:

Segmentación de bus PA con cajas de derivación, evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación. Una caída de toda la instrumentación a la vez, provocaría la caída de la misma y el paro de forma tajante de la EDAR. Actualmente se sufre que cuando un equipo cae en fallo todo el sistema se queda bloqueado lo que pone en riesgo toda la instalación.

Revisión eléctrica de maniobra de compuertas y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riegos o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico.

Reformas en SCADA Actualmente el SCADA Se encuentra inacabado y faltan señales por llegar al PC de control. De este modo se incluye en la obra un nuevo cliente de 5000 puntos, envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación de forma que se pueda garantizar un mejor control de los equipos y del estado de los mismos.

Nuevo ordenador sala de control y nuevo panel PC de 15" para cliente de SCADA en CCM. Necesarios para evitar el retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación y de este modo evitar fallos en equipos y en el proceso que pudieran tener consecuencias muy graves.

Instalación y programación de nueva sonda de turbidez, tal y como se ha descrito en el apartado 2.1 de esta memoria técnica.

3.5. OBRA CIVIL

Se han detectado en la instalación graves defectos constructivos y en materia de seguridad y legislación. Para subsanar estas deficiencias se proponen las siguientes medidas correctoras:

Obra civil:

A) Acondicionamiento y mejoras de pasos y accesos: las lluvias y filtraciones del terreno han provocado desplazamientos del mismo, con las consiguientes grietas y hundimientos. Se propone la excavación del terreno, el relleno con zahorra artificial y la reposición del pavimento de adoquín y hormigón y del asfalto en las zonas afectadas. Del mismo modo se proyecta el cerrado con grava de la zanja abierta en la instalación, que supone un peligro grave para la seguridad de los trabajadores de la misma. Estos

hundimientos y la zanja abierta en la instalación se muestran en las figuras 16 y 17:



Ilustración 16: Hundimientos en accesos adoquinados de la instalación



Ilustración 17: Zanja excavada
Interior de la excavación

B) Reforma en edificio de control: los fuertes contrastes térmicos entre las estaciones de verano e invierno de la Región de Murcia y una mala ejecución del edificio de control de la E.D.A.R., han provocado grietas en las paredes y techo del edificio de control como se muestra en la figura 18. Se proyecta el ajuste correcto de las ventanas que no cierran y el saneado y posterior sellado de las grietas del edificio. Del mismo modo se va a cambiar las partes del rodapié, azulejos del laboratorio y placas de escayola totalmente rajadas, para terminar pintando de nuevo el edificio de control.



Ilustración 18: Grieta presente en el interior del edificio de control

C) Reparación de la cúpula de metacrilato: los equipos de bombeo de agua tratada se encuentran en una arqueta anexa a la cámara de agua tratada. Esta arqueta tiene en la parte superior para evitar caídas de personal y la entrada de animales una cúpula de metacrilato. El estado de dicha cúpula es ruinoso al punto del colapso de la estructura, provocando serios riesgos en la instalación y en el personal que trabaja en la misma. Por estos motivos se proyecta la renovación completa de esta cúpula, mediante el desmontaje completo de la cúpula de metacrilato existente y la ejecución de una nueva losa formada por placas de hormigón pretensado prefabricado de 27 cm de canto total, con la ejecución de un hueco de 1,50x1,50 metros. La cúpula de metacrilato se muestra a continuación en la figuras 19 y 20:



Ilustración 19: Estado cúpula de metacrilato



Ilustración 20: Estado cúpula de metacrilato

D). Carpintería metálica: Ante la cantidad de robos sufridos, y el sistema de cierres instalado en la E.D.A.R., se va a proceder al cambio de todas las puertas y cerraduras de la instalación. De Esta forma se pretende hacer más segura la instalación y dificultar posibles intrusiones de personal no autorizado que puedan provocar grandes daños en la instalación.

E). Ampliación de la puerta de pretratamiento: En esta zona de la instalación es donde se producen la mayoría de los residuos de la misma. El almacenaje y retirada de estos residuos es muy importante para que la instalación siga funcionando correctamente. El diseño de la puerta actual no permite ni el almacenaje ni la retirada de estos residuos de manera eficiente, ya que estos residuos obstaculizan el paso y ponen en riesgo la seguridad de los trabajadores de la instalación. Se proyecta la ampliación de la puerta de pretratamiento mediante el corte de las placas de hormigón; y a la colocación de una puerta corredera de chapa modelo Pegaso o similar que permita colocar un contenedor metálico para la retirada de residuos sin obstaculizar el paso y facilitando su retirada.

3.6. SEGURIDAD

Puesta en marcha del sistema de protección contra incendios: el sistema de protección contra incendios de la instalación esta exigido por el

Real Decreto 2177/1996 del 4 de octubre para establecimientos industriales posteriores al 30 de enero de 2002. La puesta en marcha del sistema de protección contra incendios se va a realizar mediante las siguientes acciones:

- A). Retimbrado y revisión de todos los extintores de la instalación. En caso de que falte algún extintor (según proyecto de protección contra incendios) se va a proceder a su reposición.
- B). Reparación de todos los pulsadores de emergencia de la instalación.
- C). Reparación de la central de alarmas contra incendios y sustitución de las baterías de la misma.

3.7. LEGALIZACIONES

Cumplir con la legislación existente es fundamental, por lo que se va a proceder a la legalización de la EDAR Condado de Alhama mediante la inscripción de la misma en el Registro de Establecimientos Industriales de la Región de Murcia, cumpliendo así con el decreto nº47/2003, de 16 de mayo. Siendo la EDAR una instalación del año 2008 debería de estar inscrita en dicho registro por la empresa constructora, pero no se hizo en su momento por lo que para la obtención del Registro Industrial de la EDAR Condado de Alhama se van a realizar los siguientes pasos:

- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para Registro Industrial en EDAR.
- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para instalación eléctrica en EDAR.
- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para instalaciones de PCI en EDAR.
- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para APQ en EDAR.

- Proyecto y certificado de Dirección Técnica para grupo electrógeno en EDAR.

Tramitación de documentación para obtención de inscripciones de las instalaciones anteriores.

Todas estas obras proyectadas se valoran en el capítulo del Presupuesto del Proyecto.

4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

4.1.1. CONDICIONES GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que no prescriba lo contrario el presente Pliego, el cual prevalece.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los apartados siguientes, lo que se deberá comprobarse mediante los ensayos correspondientes, si así lo ordena la Dirección de Obra.

4.1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y tendrán que ser aprobados por la Dirección de obra previamente a su acopio y utilización.

4.1.3. ACOPIO DE LOS MATERIALES

Los materiales se almacenarán de tal forma que la calidad requerida para su utilización quede asegurada, requisito éste que deberá ser comprobado por la

Dirección de obra en el momento de su utilización.

4.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de obra en los términos y formas que prescriba, salvo que disponga lo contrario para casos determinados.

4.1.5. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

4.1.6. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS

Cuando, por no reunir las condiciones exigidas en el presente pliego, sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a su retirada de la obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciera en dicho término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección

de Obra se recibirán con la rebaja de precios que éste determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

4.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

4.1.8. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES.

Para los materiales a emplear en la obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadradas en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrá exigirse ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

4.2. MATERIALES PARA RELLENOS Y CAPAS DE FIRME

4.2.1. MATERIALES PARA BASES GRANULARES.

CONDICIONES GENERALES

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o gravera en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0.40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro adjunto.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL (%)		
	Z1	Z2	Z3
50	100		-
40	70-100	100	
25	55-85	70-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
0.40	10-30	10-30	10-30
0.080	5-15	5-15	5-15

CONTROL DE CALIDAD.

Se cumplirán las especificaciones indicadas en el PG-3/76

4.3. ÁRIDOS

4.3.1. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

DEFINICIÓN

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o fracción del mismo retenido por un tamiz de cinco milímetros (5 mm.) de luz de malla (tamiz 5 UNE).

GENERALIDADES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan

garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en Prescripciones y ensayos hasta la recepción de éstos.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la tabla 28.3a en función del tamaño del árido y se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2 que cumple los requisitos generales

recogidos en la tabla 28.3.a de la EHE, en función del tipo y del tamaño del árido.

Los tamaños de los áridos no deben tener un D/d menos que 1,4.

El tamaño máximo de un árido grueso utilizado para la fabricación de hormigón, será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los siguientes casos:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 el espesor mínimo.

- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

Los áridos deberán cumplir las condiciones que a continuación se indican.

CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la tabla.

TABLA Limitaciones a las sustancias perjudiciales.

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN -1744-1		1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en S03 y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	hormigón pretensado	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV), determinado “a vista” (UNE 83131) sea inferior a:

a) 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.

b) 80, el resto de los casos.

No obstante lo anterior, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonatadas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor de azul de metileno (UNE EN 933-9) sea igual o inferior a 0,60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.

Lo indicado en el párrafo anterior para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que se haya comprobado mediante el examen petrográfico y mediante el ensayo descrito en la UNE 146507 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato) que no presenta reactividad potencial álcali-carbonato.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón (procedentes del cemento o de otros componentes). Para su comprobación se realizará, en primer lugar, un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar.

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146508 EX (método acelerado en probetas de mortero).

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato).

CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2 (ensayo de los Ángeles).
- Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-6.

GRANULOMETRÍA Y FORMA DEL ÁRIDO

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-1, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la tabla 28.4.1.a

TABLA 28.4.1.a EHE. Contenido máximo de finos en el árido

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
Grueso	1 %	-Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos.
	2 %	- Áridos de machaqueo calizos.
Fino	6 %	-Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1)

	10 %	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1) - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)
	15 %	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición

Lo indicado en el presente apartado para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que se haya comprobado mediante el examen petrográfico y mediante el ensayo descrito en UNE 146507-2:99 EX (determinación de la reactividad álcali-carbonato) que no presentan reactividad potencial con los álcalis del cemento.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla 1.b. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

El huso granulométrico así definido se expone en la figura 1.

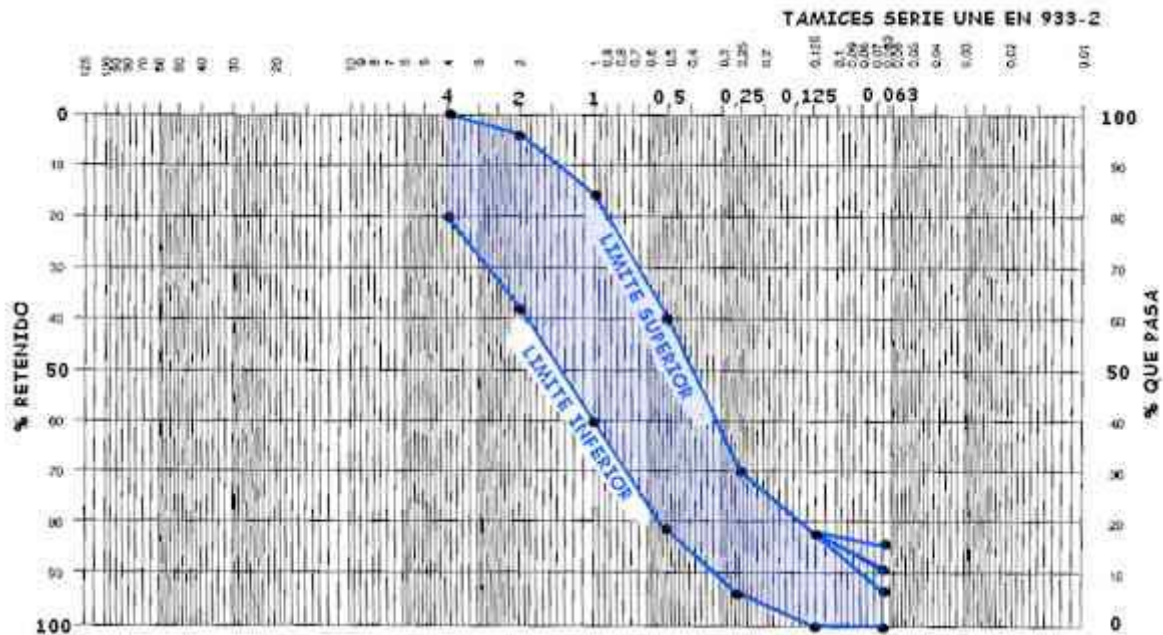


Figura 1 Huso granulométrico del árido fino

La forma del árido grueso se expresará mediante su coeficiente de forma o bien mediante su índice de lajas, debiendo cumplir al menos las prescripciones relativas a uno de los dos, según se indica a continuación.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238:71, no debe ser inferior a 0,20. Se entiende por coeficiente de forma a de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$a = (V_1 + V_2 + \dots + V_n) / [\pi / 6 (d_{13}^3 + d_{23}^3 + \dots + d_{n3}^3)]$$

Donde:

a, Coeficiente de forma

V_i , Volumen de cada grano

d_i , La mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí de entre todos los que sea posible trazar.

TABLA 28.4.1.b Huso granulométrico del árido fino

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, de los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será el que corresponda de acuerdo con la tabla 28.4.1.a:

94% para:

- Áridos redondeados
- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición.

90% para:

- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc ó IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición.
- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.

84% para:

- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.

El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de

ensayo indicado en la UNE EN 933-3, debe ser inferior a 35. Se entiende por índice de las de un árido, el porcentaje en peso de áridos considerados como las con arreglo al método de ensayo indicado.

En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

SUMINISTRO

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos en Prescripciones y ensayos.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra

ALMACENAMIENTO

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

4.4. CEMENTOS.

DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus

constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables.

CLASIFICACIÓN.

Los tipos de cemento a utilizar serán los que se indican en la siguiente tabla:

TABLA 26. EHE. Tipos de cementos utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes, excepto los tipos: CEM II/A-Q,CEM II/B-Q,CEM II/A-W,CEM II/B-W,CEM II/A-T,CEM II/B-T y CEM III/C. Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos: CEM II/A-Q,CEM II/B-Q,CEM II/A-W,CEM II/B-W,CEM II/A-T,CEM II/B-T y CEM III/C y CEM V/B. Los cementos empleados serán de tipo sulforresistente (SR).
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A y CEM II/A-M (V,P).

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que debe utilizar.

CONDICIONES GENERALES

Se cumplirá con lo especificado en el RC-08 “Instrucción para la recepción de Cementos”.

Será de obligado cumplimiento la Instrucción “EHE”.

Las características específicas de cada tipo de cemento serán las que a continuación se mencionan.

PROPIEDADES ADICIONALES.

En general los cementos a utilizar en proyecto cumplirán las condiciones siguientes:

La expansión en la prueba de autoclave habrá de ser inferior al siete por mil (0,7%).

El contenido de cal total libre en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico), determinado según el método de ensayo UNE 7.251 (ASTM C114-61), deberá ser inferior al uno con dos por ciento (1,2%) del peso total.

El contenido de aluminio tricálcico (C3A) no excederá del seis por ciento (6%) del peso del cemento.

El contenido de silicato tricálcico (C3S) no excederá del cincuenta por ciento (50%) del peso del cemento.

Es admisible sustituir la condición d) por la siguiente: la suma del contenido en el cemento de aluminato tricálcico (C3A) y de silicato tricálcico (C3S) no excederá del cincuenta y ocho por ciento (58%) del peso del cemento. Presentará un contenido en Ferroaluminato Tetracálcico FAC4 tal que la suma de los contenidos de AC3 y FAC4 sea inferior al 18%.

El cálculo de los contenidos de C3A y C3S se hará por el concepto de la composición potencial del cemento.

Las resistencias del mortero normal de cemento en ensayos realizados de acuerdo con el Pliego de Condiciones para recepción de Conglomerantes Hidráulicos, deberán alcanzar a los veintiocho días (28) y sobre el noventa por ciento (90%) de las probetas, una resistencia no inferior a cuatrocientos kilogramos por centímetros cuadrados (400 kg/cm²).

El cemento habrá de tener características homogéneas durante la ejecución de cada obra, y no deberá presentar desviaciones en su resistencia, a la rotura por compresión a los veintiocho días (28), superiores al diez por ciento (10%) de la

resistencia media del noventa por ciento (90%) de las probetas ensayadas, eliminando el cinco por ciento (5%) de los ensayos correspondientes a las resistencias más bajas.

El número mínimo de resultados de ensayos para aplicar la anterior prescripción será de treinta (30).

La norma anterior relativa a la regularidad de la resistencia a compresión puede sustituirse por la equivalencia siguiente:

El coeficiente de dispersión (desviación media cuadrática relativa) de los resultados de rotura a compresión a veintiocho (28) días, considerados como mínimo treinta (30) resultados, no será superior a seis centésimas (0,06).

La temperatura del cemento a su llegada a la obra no será superior a sesenta grados centígrados (60°), ni a cincuenta grados centígrados (50°) en el momento de su empleo.

En los cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar ,los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales cumplirán las siguientes condiciones:

La relación $\text{SiO}_2/(\text{CaO} + \text{MgO})$ deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.

El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanidad (UNE EN 196-5) a la edad de siete días.

Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de veintiocho días (UNE EN 196-1), que en ningún caso será inferior al 80 por 100 de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.

El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE 80301 y UNE 80303).

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen totalmente de la humedad.

Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando el ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado.

Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

RECEPCIÓN

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

El cemento para hormigón, mortero o inyecciones será suministrado por el Contratista. El cemento debe estar libre de grumos, clinker no cocido, fragmentos de metal u otro material extraño. Además no debe haber sufrido ningún daño cuando se vaya a usar en el hormigón.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se trasvasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70° C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40° C (o de la temperatura ambiente más 5° C, si ésta resulta mayor). De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse mediante ensayo que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio del párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

Si la partida resulta identificable a juicio del Ingeniero Director, al documento de garantía se agregarán otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, el Ingeniero Director de las obras ordenará la toma de muestras y realización de ensayos.

El número de muestras a tomar será:

Uno por cada cien (100) toneladas, si la partida resulta identificable.

Uno por cada veinticinco (25) toneladas o por cada embarque, en caso contrario.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Químicos: pérdida al fuego, residuo insoluble, óxido magnésico y trióxido de azufre.
- Físicos: finura de molino, tiempos de fraguado, expansión y resistencia a flexotracción y compresión.

Los ensayos serán realizados por el laboratorio homologado que indique el Ingeniero Director y el abono de los mismos corresponderá al Contratista, que no tendrá derecho a ninguna contraprestación económica, al incluir el precio del cemento en los costos de los ensayos aquí exigidos.

4.5. MORTEROS Y HORMIGONES

4.5.1. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

GENERALIDADES.

Será preceptivo el Artículo 27º de la Instrucción EHE.

ENSAYOS.

Será de obligado cumplimiento lo emanado del Artículo 81º de la Instrucción EHE.

Se realizarán los ensayos de recepción según cuadro adjunto:

Suministro de aguas no potables sin experiencia previas, de acuerdo con la UNE 7236:71.

CARACTERÍSTICAS A DETERMINAR MEDIANTE ENSAYO	NORMAS DE ENSAYO	LIMITACIONES
1.- Exponente de hidrógeno pH.	UNE 7234	≥ 5 g/l.
2.- Sustancias disueltas.	UNE 7130	≤ 15 g/l.
3.- Sulfatos SO ₄ (excepto cemento SR)	UNE 7131	≤ 1 g/l.
4.- Ión Cloro Cl.	UNE 7178	≤ 1 g/l.
5.- Hidratos de carbono.	UNE 7132	0 g/l.
6.- Sustancias orgánicas solubles en éter.	UNE 7235	≤ 15 g/l.

Los ensayos 1 al 6 se realizarán con carácter general cuando no se posean antecedentes de su utilización según EHE.

Si no cumple alguna de las características, el agua es rechazable, salvo justificación especial de que no altera, perjudicialmente las propiedades exigidas al hormigón o mortero.

Será preceptivo realizar el análisis de las anteriores magnitudes con la siguiente frecuencia:

Cuando cambien las características organolépticas del agua.

Durante y después de avenidas, de cualquier magnitud.

Cuando lo fije el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director decidirá el laboratorio homologado que ha de realizar los ensayos, correspondiendo su abono al Contratista. Este no recibirá contraprestación alguna por este motivo, al estar incluido el precio de los ensayos en las unidades de obras que empleen agua para el amasado de cementos.

4.5.2. ADITIVOS Y ADICCIONES PARA MORTEROS, HORMIGONES Y PASTAS.

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS ADITIVOS.

En este Proyecto se contempla la utilización de aditivos y adiciones para hormigones, morteros y pastas, no obstante, el Contratista de las obras propondrá, su utilización al Ingeniero Director.

A efectos de este Pliego, se tomará la definición dada recientemente por la Norma UNE 83200 según la cual se define el aditivo como aquel producto que incorporado, en pequeña proporción al hormigón, mortero o pasta antes o durante el amasado y/o, posteriormente, durante un amasado suplementario, produce las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características o de su comportamiento en estado fresco y/o endurecido.

Por pequeña proporción salvo casos especiales se entiende una cantidad igual o menor del 5% de la masa de cemento.

Se cumplirá también todo lo especificado en el artículo 29 de la Instrucción EHE, respecto a aditivos y adiciones; así como lo prescrito en el Pliego de Carreteras vigente PG-3.

CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS Y ADICCIONES.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las

Obras.

4.5.3. HORMIGONES

DEFINICIÓN.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

En cuanto al valor mínimo de la resistencia, en los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en los hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados, tomando el valor de 30 MPa como el de cálculo para la mayoría de los elementos resistentes.

MATERIALES.

Cemento:

Se establecerá lo dispuesto en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Agua para morteros y hormigones:

Se establecerá lo dispuesto en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Áridos:

Se establecerá lo dispuesto en el apartado correspondiente del presente Pliego.

JUNTAS.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación se definen en los planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de

Obra.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas, se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará convenientemente. A continuación, y con suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En juntas especialmente importantes, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplee para la ejecución del elemento.

En elementos verticales, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujo de la pasta segregada del árido grueso.

En esta operación debe vigilarse que el árido grueso quede parcialmente visto, pero no desprendido de la masa del hormigón.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de la junta y autorización de la Dirección de Obra, que fijará las disposiciones que estime necesaria sobre preparación de la misma.

CURADO.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije la Dirección de Obra, según las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, durante tres (3) días.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con agua o infiltraciones agresivas.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, la Dirección de Obra deberá aprobar el procedimiento que se vaya a utilizar; de modo que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados centígrados (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados centígrados por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente.

TOLERANCIAS.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud, en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparados, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente.

Si es necesario se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

4.6. ESTRUCTURAS DE ACERO

DEFINICIÓN

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.

Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El acero laminado en estructuras y perfiles será del tipo S275-JR (Norma CTE), o de calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA % según EN 10025										
	C		Mn	P	S	Si	N	C _{EV}		
	d≤16.00	16.00<d								
S185	-	-	-	-	-	-	-	-		
S235JR	≤0.17	≤0.20	≤1.40	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.35		
S235JRG2		≤0.17		≤0.040	≤0.040					
S235JO				≤0.035	≤0.035		-	-		
S235J2G3										
S235J2G4										
S275JR	≤0.21		≤1.60	≤0.045	≤0.045	≤0.35	≤0.009	≤0.45		
S275JO	≤0.18	≤0.040		≤0.040						
S275J2G3		≤0.035		≤0.035						
S275J2G4										
S355JR		≤0.24		≤1.60	≤0.045		≤0.045		≤0.55	≤0.009
S355JO	≤0.20	≤0.040	≤0.040		-					
S355J2G3		≤0.035	≤0.035							
S355J2G4										
S355K2G3										
S355K2G4										
E295	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45		
E335	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45		
E360	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45		

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS según EN 10025						
	Re (N/mm ²)		Rm (N/mm ²)		Resiliencia Charpy	
	d ≤ 16.00	16.00 < d	d < 3.00	3.00 ≤ d	(°C)	(J)
S185	≥ 185	≥ 175	310-540	290-510	-	-
S235JR	≥ 235	≥ 225	360-510	340-470	20	≥ 27
S235JRG2					0	
S235JO					-20	
S235J2G3					-20	≥ 27
S235J2G4					-20	
S275JR	≥ 275	≥ 265	430-580	410-560	20	
S275JO					0	
S275J2G3					-20	
S275J2G4					-20	
S355JR	≥ 355	≥ 345	510-680	490-630	20	≥ 27
S355JO					0	
S355J2G3					-20	
S355J2G4					-20	≥ 40
S355K2G3					-20	
S355K2G4					-20	
E295	≥ 295	≥ 285	490-660	470-610	-	-
E335	≥ 335	≥ 325	590-770	570-710	-	-
E360	≥ 360	≥ 355	690-900	670-830	-	-

Los contenidos máximos en azufre y fósforo, serán inferiores a seis (6) diez milésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticinco (25) diez milésimas.

Las condiciones de plegado serán las establecidas en la norma MV 102-111.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural, definidos en la norma UNE 14003:1986. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso, para su aprobación.

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación se habrá realizado en caliente con una dotación mínima de seiscientos ochenta gramos de cinc por metro cuadrado (680 gr/m²).

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general, de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

FABRICACIÓN EN TALLER

Durante el período de construcción de la estructura estará presente en el taller un técnico responsable representante del constructor.

No se permitirá otros empalmes que los indicados en los planos del proyecto y precisamente en los lugares, en ellos previstos.

El Constructor está obligado a efectuar en su taller los montajes en blanco totales o parciales que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsables de los que puedan surgir.

Todas las partes de la estructura deberán marcarse de forma clara e indeleble antes de su expedición, registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviara a la entidad que haya de ocuparse

del montaje.

El Constructor viene obligado a suministrar y remitir con la estructura, todos los elementos de las unidades de

montaje, con excepción de los electrodos que se requieren para efectuar las soldaduras de obra, pero en los planos e instrucciones de montaje, indicará la cantidad y tipo de los electrodos recomendados previa aprobación del Director.

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación, asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otra en alguna de las uniones de la estructura.

Antes de proceder al trazado, se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta recta o curvada, deseada y que están exentos de torceduras.

El aplanado y enderezado de las chapas, planos y perfiles se ejecutarán con prensa o con máquina de rodillos. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

En las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en cordón comprimido del perfil que se curva, o de grietas en la superficie de tracción durante la deformación.

Tanto las operaciones del aplanado y enderezado como de curvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarios, se realizarán perfectamente en frío pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C. En el oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherente a las operaciones de corte por arco eléctrico.

El corte con cizalla sólo se permite para chapas planas y angulares, hasta un espesor máximo de 15 mm.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril, con esmeril posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a 2 mm., a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. La mecanización se llevará 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.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indique en los planos, adjuntándose a las dimensiones o indicaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas herramientas observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas en el artículo anterior.

Se permite también la utilización de buril automático siempre que se eliminen

posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesarias esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de los bordes para el soldeo.

A menos que se prevean los tratamientos térmicos adecuados, no se permitirá la realización de soldaduras en que el material haya sufrido una fuerte deformación en frío.

Aunque en los planos no puede apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán, siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Como norma general los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibido su ejecución mediante soplete arco eléctrico.

Se permitirá el punzonado en espesores no superiores a 15 mm.

Queda expresamente prohibido el uso de la broca para agranar o rectificar los agujeros.

Los tornillos y tuercas contruidos con acero de alta resistencia, llevarán marcas estampadas que permiten su fácil identificación.

SOLDADURAS

Las soldaduras en estructuras de acero laminado se harán según la NORMA MV- 104 / 1988 y atenderán a las simbologías de la NORMA UNE 36003.

En todas las costuras soldadas, se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

En todas las soldaduras manuales a tope deberán 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 adoptarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo su espesor de la costura.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren sin una coacción excesiva la inamovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas, definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificado posterior. Al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Durante el soldeo se limpiarán los bordes de la costura eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo el resto de escoria. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí, ni con los bordes de las piezas, y también que la superficie de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, y muy especialmente contra el frío, debiendo suspender, sin excusa ninguna el trabajo cuando a temperatura baja de los 0°C, si bien, en

casos excepcionales de urgencia y previa aprobación del Director se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre 0°C $7-5^{\circ}\text{C}$, siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura (precalentamiento del material de base por ejemplo).

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

SOLDADURA A TOPE

Las soldaduras a tope, serán siempre continuas y de penetración completa, ejecutándose de acero con las normas de buena práctica y adoptando las medidas necesarias para evitar los caracteres finales.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea inferior a 6 mm se permitirá la soldadura a testa por un solo lado, salvo especificaciones concretas en los planos o por orden directa del Director de la Obra; sin necesidad de preparación de los bordes y siempre que se utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre los bordes en este caso, deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar, la más delgada de ambas.

Cuando el espesor de la pieza a unir sea inferior a 8 mm se deberán preparar los bordes para junta en V o en X, según sean o no aceptables ambos lados. En cualquiera de los casos la separación de los bordes no será superior a 3 mm.

En las juntas en X, deberá realizarse por sistema de saneado de la raíz por procedimientos mecánicos, antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto.

Cuando se especifique la necesidad de usar placa o anillo de respaldo, el material utilizado deberá ser de la misma naturaleza que el material de base, y las variables de soldadura serán tales que aseguren una perfecta unión de las tres piezas que intervienen en la fusión.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectué,

siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Constructor debe proporcionarse de dispositivos para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición conveniente, para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas, que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Cuando para el relleno de las juntas sea necesario depositar varios cordones, deberán limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o con piqueta de soldador. El modo de efectuar esta operación será utilizando las mejores prácticas del oficio.

Si es necesario podrán golpearse ligeramente las soldaduras de varias pasadas, para eliminar esfuerzos térmicos, con un martillo mecánico de forma oblonga. Los martillazos se darán después de enfriada la soldadura a una temperatura cálida al tacto de la mano.

Se tendrá cuidado para que, ni la soldadura, ni el material base, sufran incrustaciones, desprendimientos o deformaciones a consecuencia de los martillazos.

MATERIALES DE APORTACIÓN

El material de aportación será del tipo y marcas aprobadas por el propietario.

Los electrodos a emplear en las soldaduras de los perfiles, placas, etc... cumplirán con las Normas UNE, debiendo estar homologadas ante un Organismo Oficial reconocido.

El tipo de electrodo a utilizar será de revestimiento básico, siguiendo las normas de conservación y empleo que estos electrodos requieren, pudiendo ser sustituidos, previa aprobación del Director de la Obra, por electrodos con revestimiento de rutidio.

MANO DE OBRA DE LAS SOLDADURAS

Todas las soldaduras se realizarán únicamente por soldadores cualificados y aprobados. El contratista quedará obligado a mantener unos registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria para el Director de la Obra. Esta documentación quedará en todo momento puesta a disposición de dicha

representación.

Cada soldador identificará su propio trabajo mediante punzón de acero que lleve su marca personal, con el cual marcará su trabajo junto a cada soldadura. Tales marcas personales, serán registradas por el contratista.

El contratista retirará de trabajos de soldadura al soldador que demuestre carecer de suficiente habilidad durante el transcurso de los trabajos.

Se requiere la aprobación del proceso de soldadura, antes de iniciar cualquier trabajo. La aprobación la dará el Director de la Obra.

El contratista queda obligado a realizar ensayos de soldadura, cada vez que haya un cambio en las circunstancias de soldar (cambios de posición, tamaño de los electrodos, tensión o intensidad, polaridad, técnicas, etc...).

INSPECCIÓN DE LAS SOLDADURAS

El Director de la obra hará tantas comprobaciones como estime necesario, para asegurar la calidad de la soldadura y las hará de la forma que estime más oportuna en cada caso. Normalmente se utilizarán sistemas de radiografía, ultrasonidos o líquidos penetrantes o inducción magnética.

Para el radiografiado de las distintas soldaduras se tendrá en cuenta:

- Se identificarán las radiografías de acuerdo con el sistema marcado fijado por la Dirección pintándose las marcas en los puntos que se realicen las radiografías y llevando un registro que, mediante croquis realizado al efecto permita la fácil localización de las radiografías realizadas.

- La sensibilidad de la película será tal que permita apreciar defectos superiores al 2 % del espesor de la pared.
- El número, posición, etc. de radiografías quedará a disposición absoluta del Director de la Obra.
- En caso de calificarse como rechazable alguna soldadura, se radiografiarán dos nuevas soldaduras de las hechas por el mismo soldador en el mismo día. Caso de ser rechazada alguna, se radiografiarán todas las realizadas por dicho soldador ese día (siempre que sea factible a discreción del Director de la Obra).
- La calificación de las radiografías será de acuerdo con lo dictado en las Normas UNE.
- El propietario abonará al contratista el trabajo de radiografiado de la forma y en la cantidad que haya sido preestablecida en el contrato.

El coste de las radiografías de las soldaduras reparadas correrán siempre a cargo del contratista.

OTROS TIPOS DE UNIONES

En las uniones en que se utilicen como elementos resistentes tornillos, sólo se permitirá la utilización de tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia.

Queda prohibida la utilización a estos efectos de tornillos negros ordinarios.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de contacto no se pintarán ni engrasarán bajo ningún pretexto.

MONTAJE

El Contratista deberá asegurarse de la exactitud, tanto en planta como en elevación, de la fábrica sobre la que debe de asentarse la obra metálica.

En caso de errores o de mala ejecución, deberá dar cuenta de ello por escrito

al Director; sin este requisito no podrá presentar ninguna reclamación por las consecuencias que pudieran resultar y los gastos para su corrección serán de su cuenta.

El Contratista no podrá introducir por sí sólo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin la previa aportación del Director.

El Contratista quedará en libertad de elegir los medios que juzgue necesarios para el ensamblaje y colocación definitiva de la obra metálica, los obreros de reconocida; estos obreros serán en número suficiente para asegurar la buena y pronta ejecución de los trabajos. El Contratista será responsable de todos los defectos del montaje, así como de todo lo que tenga relación con la buena marcha del mismo.

El plan de montaje de las estructuras podrá ser modificado por el Director de la obra si fuera conveniente, por razones de seguridad o buena marcha de los trabajos.

La obra se llevará a cabo con los planos entregados al Contratista. Si este juzgara conveniente llevar a cabo alguna modificación, deberá someterla a la aprobación aumente los precios convenidos.

Los lugares de almacenamiento deberán ser aprobados previamente por la empresa contratante, no excediendo la distancia de 200 metros del punto más cercano de la obra.

Es responsabilidad del Contratista el evitar la introducción de polvo, suciedad, etc., durante el montaje, en los aparatos de apoyo de las columnas así como en cualquier momento de la estructura.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá dar toda clase de facilidades al Director, o a sus representantes para verificar la función inspectora, los cuales podrán proceder a expensas del Contratista a las pruebas, ensayos y comprobaciones necesarias, para asegurarse de que las cláusulas del presente Pliego de Condiciones, se cumplan rectamente en todos los aspectos.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia del Director no podrá alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose incluso después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

Dentro de la jornada laboral y durante el período de montaje de la estructura, estará presente en la obra, un técnico responsable, representante del contratista.

El Contratista no podrá recusar al Director de la obra o a sus representantes ni exigir que se designe otros para los reconocimientos y mediciones.

En la recepción de los macizos de apoyo al Contratista del hormigón estará presente un representante autorizado a la Empresa de Montaje, el cual, en dicho momento deberá exponer las deficiencias que encuentre. Una vez realizada ésta, no se atenderá reclamación alguna.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre las bases de hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no precediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados ciertos números de elementos análogos, para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuarán con mortero de cemento Portland u hormigón de árido fino.

Se adoptarán todas las precauciones para que el hormigón o mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie de apoyo del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Las manipulaciones necesarias para la carga y descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitudes excesivas

en ningún elemento de la estructura y para no dañar a las piezas.

Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuere 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.

En los elementos de la estructura, que por causa del transporte haya de aplanar o enderezar, estas operaciones se ejecutarán con máquinas de rodillos. Cuando excepcionalmente se utiliza la maza o martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Estas operaciones cuando sean necesarias, se realizarán perfectamente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C. Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de los límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del 2,5%.

Cuando se hayan de realizar en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (950°C) interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el calor del metal baje al rojo sombra (700°C) para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases del calentamiento y enfriamiento.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba, o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte; si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, transporte u otras, es necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente

con soplete, y no a golpes procurando siempre no dañar la propia estructura.

Los restos de cordones de soldaduras ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Entre los medios fijados de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número, importancia de estos puntos se limitará al mínimo comparable con la inmovilización de las piezas.

No se comenzarán al atornillado definitivo o soldado de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincida exactamente con la definitiva; o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual, respecto a la definitiva, podrá ser anulado con los medios de corrección disponibles.

La empresa contratante se reserva el derecho de expulsión de los agentes u obreros del contratista que diesen lugar a quejas fundadas.

El contratista está obligado a comprobar, y corregir en su caso, que en los perfiles y planos que le llegan de los talleres de construcción se han eliminado las rebabas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en algunas de las uniones de la estructura.

Queda expresamente prohibido el empleo del arco eléctrico para el corte de chapas y perfiles.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada con los que se utilicen la estabilidad y resistencia de aquellos hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje se presentarán la debida atención al ensamble de las distintas piezas. Con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el

proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

Todas las partes de la obra de las que no se hagan mención especial en este Pliego, se ejecutarán atinándose a lo que indica el Proyecto o la que preceptúen los planos de detalle, o en la práctica establecida, según los casos. Por tanto se resolverán en este sentido cualquier duda que pudiera plantearse.

Terminando el montaje de la estructura y apretadas las tuercas, se inmovilizan mediante pico de la rosca, punto de soldadura o cualquier otro medio que el Director juzgue eficaz.

Para los cerramientos de fachada y cubierta se emplearán chapas plegadas, las cuales quedarán sujetas a la estructura soporte del cerramiento por mediación de tornillos autorroscantes situados en valles alternados.

La separación de los tornillos autorroscantes de unión entre chapas contiguas será de 300 mm como máximo.

El montaje de la chapa estará de acuerdo con los planos del proyecto, teniéndose en cuenta las consideraciones que con este fin aporte el fabricante del producto, siempre con la autorización escrita del propietario.

Las chapas plegadas llegarán a la obra perfectamente empaquetadas y etiquetadas de forma que no sufran deterioro en su manipulación.

Podrá ser rechazada aquella mercancía que a juicio del propietario o del Director de la Obra, presente abolladuras, arañazos, desconchados, etc.

En las obras mal ejecutadas, que a juicio del Director o de la Empresa Contratante, hayan de ser demolidos, los gastos originados serán de cuenta del Contratista, no modificando la dilatación ocasionada por este motivo, el plano señalado de la obra.

TOLERANCIAS

El replanteo de la obra será responsabilidad del contratista. El propietario proporcionará dos puntos de referencia, uno con coordenadas, las cuales hayan sido fijadas por el Director de la Obra y a partir del cual se harán todas las medidas; y el otro, que en conjunto con el primero, fijará la dirección del sistema de coordenadas.

El director de Obra proporcionará el punto base, a partir del cual se establecerán los niveles correspondientes.

En el caso de que la obra civil sobre la que ha de montarse la obra metálica no concuerde con el nivel y posición con los planos, se responsabilizará al contratista e informará inmediatamente al Director de la obra quien tomará las decisiones necesarias para subsanar éste defecto.

Se admitirá un error máximo de + 2 mm en la cota de altura de la placa de asiento con la figurada en los planos.

Se admitirá una desviación máxima del 0.2 % de las dimensiones o ángulos indicados en los planos hasta un máximo de + 30 mm para el montaje de los elementos principales de la estructura.

Para los perfiles y chapas, las consignadas en la norma UNE (serie 36.000).

Para tornillos, las indicaciones en el artículo 6.32 de la Instrucción E.M. 62 par estructuras de acero.

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos siendo el diámetro de los tornillos.

En las barras secundarias y arriostramientos de las estructuras quedan permitidas desviaciones de hasta + 15 mm en relación con las dimensiones figuradas en los planos.

En las longitudes de soporte y vigas 5 mm., teniendo en cuenta que las

diferencias acumuladas nunca excedan en el conjunto de la estructura 15 mm.

En la flecha de soportes, en el centro: $H / 1.000$

Siendo H la altura teórica.

La flecha del Cordón comprimido de una viga medida perpendicularmente al plano medio de la misma no excederá de: $L / 1.500$

Siendo L la luz teórica de la viga.

Los desplomes de soportes no excederán, entre forjados consecutivos, ni en la altura total de la construcción de: $H / 1.000$

Siendo H la altura teórica.

Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo no excederán de: $h / 250$

Siendo h el centro total de la viga.

CONTROL DE CALIDAD

Con carácter general:

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando se necesario
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

4.7. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

MATERIALES

Armaduras: Barras B500SD y mallazos; cables de pretensado según UNE 36094:97.

Chapas y perfiles de acero: Acero S-275-JR

Perfiles galvanizados en caliente con espesor mínimo de zinc de 50 micras. El galvanizado se realizará después de la manufactura del perfil, de manera tal que queden recubiertos de zinc incluso las soldaduras y los bordes.

Con el fin de evitar la entrada de lechada de hormigón en el interior del perfil, éste estará obturado con un relleno de poliestireno expandido. El relleno se retirará una vez desmoldada la pieza.

El tipo del perfil, sección y longitud se seleccionarán para que cada punto de anclaje pueda soportar las cargas requeridas. El Contratista identificará claramente los perfiles de anclaje en los planos de fabricación y de montaje, planos que someterá a la aprobación de la Dirección de Obra.

Materiales de soldadura: Según DB-SE-A del CTE

Moldes: Serán de metal, plástico, madera u otro material aceptable que no sea reactivo con el hormigón y permita conseguir los acabados superficiales requeridos. En el caso de los paneles de fachada se utilizarán elastómeros de Noeplast o similar, cambiando los moldes según la Dirección Facultativa.

Estarán contruidos con precisión, estancos y suficientemente robustos para soportar las presiones debidas al hormigonado, cambios de temperatura y, cuando sea necesario, las operaciones de tensado y destensado.

Se conservarán de manera que puedan producir piezas con las formas, líneas y dimensiones adecuadas, dentro de las tolerancias requeridas en los DOCUMENTOS DEL CONTRATO. La superficie de los moldes estará limpia para prevenir el deterioro superficial del prefabricado. No se admitirán pérdidas de lechada en las áreas de apoyo.

Salvo que las piezas pretensadas se desmoldeen antes del destesado, los moldes se diseñarán para que no induzcan tensiones en el prefabricado debidas a la deformación del hormigón durante el pretensado o a los movimientos durante el destesado.

Desencofrante: No manchará y no dejará en la superficie del hormigón residuos que puedan ser nocivos para la aplicación de otros materiales sobre la superficie.

El hormigón será de densidad normal.

Hormigón armado: HA-30; $f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$

Hormigón armado: HA-35; $f_{ck}=35 \text{ N/mm}^2$

Hormigón pretensado: HA-45; $f_{ck}=45 \text{ N/mm}^2$

Las calas de nivelación serán las recomendadas por el FABRICANTE. No serán aceptables las calas de nivelación del plástico.

Mortero de relleno.

Mortero normal: Mortero de cemento portland y arena natural limpia. Dosificación de 1 de cemento y 3 de arena, en volumen, con el mínimo de agua requerido para la hidratación y puesta en obra.

Mortero sin retracción: Producto comercial premezclado conteniendo arenas síliceas seleccionadas, cemento portland, agentes compensadores de la retracción, plastificante y agentes reductores del agua. No será metálico ni corrosivo ni producirá manchas en el hormigón. Se utilizará sujeto a la aprobación de la Dirección Facultativa, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y teniendo en cuenta las condiciones climáticas en el momento de su puesta en obra.

Aislamiento:

Paneles con macizados interiores: En los paneles de fachada aislados, con macizados interiores, se colocará una capa de poliestireno extruido con una densidad de 10 Kg/m^3 y el espesor que permita cumplir con el DBHE del CTE.

Paneles con capa flotante: Se utilizará una capa de poliestireno expandido con una densidad de 10 Kg/m^3 y espesor de 5 cm. Se anclará la capa de hormigón

exterior a la portante con herrajes de acero inoxidable AISI-304, tal como se indique en los planos de fabricación aprobados.

Mortero M-450 para Asiento y Rejuntado de Elementos Prefabricados de Hormigón El mortero es una masa constituida por árido fino, cemento y agua, los cuales habrán de cumplir lo prescrito en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Para el asiento y rejuntado de elementos prefabricados de hormigón se utilizará el mortero tipo M-450 (Art. 611 del PG-3), con una dosificación de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento CEM I – 32.5 – SR, CEM II/A-S – 32.5 – SR UNE 80301:96 por metro cúbico de mortero (450 Kg/m³).

Perfiles de PVC

Se colocarán en aquellos lugares en que sean necesarios para garantizar la estanqueidad de una junta de construcción o de dilatación. Serán del tipo denominado bateaguas o waterstop, soldables, con capacidad de alargamiento suficiente y de marca acreditada.

Apoyos de Neopreno

Serán del tipo llamado Ainso de la casa Imbadelca, Armado, de la casa Mekanogumba, o similar.

Cumplirán las características indicadas en la unidad, incluyendo ésta todos los materiales y operaciones necesarias para el perfecto funcionamiento del apoyo.

Poliestireno Expandido

El poliestireno expandido empleado en planchas para la realización de las juntas no deberá deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizo en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

Juntas de Dilatación

En general, estarán formadas por una placa de fibra bituminosa premoldeada o de poliestireno expandido (porexpan) y por un material de sellado exterior, con la forma y dimensiones señaladas en los planos de proyecto. Las placas de fibra bituminosa premoldeada estarán constituidas por planchas de fibras orgánicas, impregnadas de un producto asfáltico y comprimidos para premoldearlas. Tanto estas placas como el material de sellado deberán tener la resistencia e impermeabilidad suficiente para actuar como encofrado durante la colocación y ser capaces de absorber las deformaciones de la estructura. Para el material de sellado, se utilizará masilla del tipo indicado en los documentos de proyecto, sobre un fondo flexible de fibra textil o de material elástico.

4.8. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD. BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

DEFINICIÓN

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

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, bien entendiendo 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.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, 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.

Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas

anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica Código Grado

- Resistencia a la compresión 4 Fuerte
- Resistencia al impacto 3 Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 1 + 60 °C
- Resistencia al curvado 1-2 Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas 1-2 Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 2 Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción 0 No declarada

- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica Código Grado

- Resistencia a la compresión 2 Ligera
- Resistencia al impacto 2 Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 1 + 60 °C
- Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas 0 No declaradas

Característica Código Grado

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 2 Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos 2 Protección interior y exterior media

- Resistencia a la tracción 0 No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica Código Grado

- Resistencia a la compresión 3 Media
- Resistencia al impacto 3 Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 2 +90°C (+60°C canal precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas 0 No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 5 Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua 3 Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos 2 Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción 0 No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica Código Grado

- Resistencia a la compresión 4 Fuerte
- Resistencia al impacto 3 Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 1 + 60 °C
- Resistencia al curvado 4 Flexible
- Propiedades eléctricas 1/2 Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 2 Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción 2 Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas 2 Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica Código Grado:

- Resistencia a la compresión NA 250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto NA Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio NA
- Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas 0 No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 3 Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos 2 Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción 0 No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama 0 No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

*Notas: NA= No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y

con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

- El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.
- Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que

en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen 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 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán

quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- 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 tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y

condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectores

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica Grado

- Dimensión del lado mayor de la sección transversal $\geq 16 \text{ mm} > 16 \text{ mm}$
- Resistencia al impacto Muy ligera Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio $+ 15 \text{ }^{\circ}\text{C} - 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Temperatura máxima de instalación y servicio $+ 60 \text{ }^{\circ}\text{C} + 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Propiedades eléctricas Aislante Continuidad eléctrica/aislante

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 No inferior a 2 de objetos sólidos
- Resistencia a la penetración de agua No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos.

Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin

dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.
- Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:
- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés.
- En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo

quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

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, tes, 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.

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, vapor o humo, las canalizaciones

eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Accesibilidad a las instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los

conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Dimensionado de los conductores

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 erigirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 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 ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 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. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- 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 ITC-BT-07, apartado 1, 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 2 de la ITC-BT-18, 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.

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 ITC-BT-24.

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 estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista 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.

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, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura 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.

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.

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 para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

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 dos contactos normalmente cerrados y dos 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.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán

precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes; o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación".

Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

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.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que 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.

INSPECCIONES Y PRUEBAS DE FÁBRICA

La aparamenta 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 0,50 Mohm.
- 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 DO, en presencia del técnico encargado por la misma. Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

4.9. EQUIPOS MECÁNICOS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.9.1. REJA LIMPIEZA MANUAL.

Servicio: Separación de sólidos en la obra de llegada, canal de desbaste..

Características:

- Tipo: Reja recta de canal.
- Marca: DINOTEC o similar
- Modelo: 0,35 X 0,5.
- Luz de paso (mm): 30 mm.
- Anchura reja (mm): 350.
- Altura reja (mm): 500.
- Incluido rastrillo de limpieza.

– Sección del barrote: Cuadrada.

Materiales:

– Acero inoxidable AISI-316

– Rastrillo: acero galvanizado.

4.9.2. INSTRUMENTACIÓN

Servicio: Distintos puntos de la EDAR.

Características:

Especificaciones según fabricante.

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

5.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

5.1.1. CONDICIONES GENERALES

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se regirán por el apartado correspondiente del presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las

de la correspondiente unidad de los Pliegos Generales vigentes en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego.

La concreción de las características no definidas corresponde a la Dirección de Obra.

5.1.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

En caso de contradicción, respecto a los documentos del Proyecto, si el enunciado de la unidad de obra del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el presente Pliego, se ejecutará, medirá y abonará con arreglo a lo establecido en dicho enunciado.

En el caso de que una unidad de obra no tenga especificada y concretada su forma de medición esta quedará acordada, previamente a su ejecución, por la Dirección de Obra y el Contratista atendiendo a la redacción en el cuadro de precios número 1 o en el oportuno precio contradictorio si procede.

Si la unidad de obra se ejecuta antes de realizado el acuerdo, la medición se realizará según criterio de la Dirección de Obra.

5.1.3. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO.

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se remita, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio señalado en el Cuadro número 1 caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada, y de no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

5.1.4. UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS.

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de órdenes que pudieran haberse ejecutado, no serán

objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y reconstrucción.

5.2. EXCAVACIONES.

Excavaciones a cielo abierto.

DEFINICIÓN.

Por excavaciones a cielo abierto, o simplemente excavación, se entenderá toda unidad de obra consistente en excavar, nivelar y perfilar de acuerdo con los planos un determinado macizo natural o artificial del terreno existente, y depositar los materiales removidos en los lugares de vertedero, acopio o empleo, previamente autorizados u ordenados por el Director.

CLASIFICACIÓN.

Las excavaciones a cielo abierto pueden clasificarse de la siguiente manera:

Por su finalidad:

Tipo A-1. Excavaciones para explanación: Excavación para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras, o simplemente para formar una explanada.

Tipo A-2. Excavación en zanja para implantación de obras: Excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación del tipo A-1), o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en conducciones a cielo abierto.

La excavación será en terreno franco.

En los Cuadros de Precios, se establecerán y definirán las diferentes unidades de obra de excavaciones a cielo abierto que sean necesarias para la ejecución de las obras objeto del contrato.

EJECUCIÓN.

Planos

Las excavaciones se realizarán con arreglo a las alineaciones, rasantes, pendientes, contorno y demás información contenida en los Planos, en el Pliego, y a lo que sobre el particular, ordene el Director.

La inclinación de los taludes de la excavación será la definida en los Planos; no obstante, el Director podrá ordenar su modificación para mejor adaptarla a las condiciones del terreno descubierto, ya sea por motivos de estabilidad o por razones económicas.

Procedimientos de excavación

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipo de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

La inclinación de los taludes provisionales, entre etapas o bancos de la excavación, será determinada por el Contratista; éste será responsable de que, en ningún momento, resulten disminuidas ni la resistencia ni la estabilidad del terreno situado fuera de los límites de la excavación definitiva.

Acceso a los tajos

Dentro de la zona de terrenos puestos a disposición del Contratista por la Administración, el acceso de las personas, materiales, máquinas, vehículos y medios auxiliares a los tajos o zonas de trabajo de las excavaciones se efectuará mediante los caminos, rampas y otras vías o medios de acceso que el Contratista habrá de proveer por su cuenta.

Los caminos, rampas y demás vías de acceso serán realizadas de forma que no resulten perjudicadas ni la ejecución de otras obras del Proyecto, ni las condiciones finales de la obra definitiva. El Contratista estará obligado a someter a la aprobación del Director, el proyecto de los caminos, planos inclinados, instalaciones de grúas y de cualquier obra auxiliar que conlleve la ejecución de excavaciones, rellenos u obras de fábrica.

Cajeado

La excavación adicional respecto a la reflejada en el Documento nº2 “Planos” y en concreto en los Perfiles Transversales, necesaria para asiento y compactación del terraplén y desmonte, será por cuenta del Contratista, y su precio se considerará incluido en el de la excavación.

Empleo de los productos de excavación:

Los materiales que resulten de la excavación podrán utilizarse en la formación de rellenos y otros usos, siempre que cumplan las prescripciones establecidas en el Pliego o las que ordene el Director.

Vertederos

Los productos de excavación no utilizables se depositarán en los vertederos previstos en el pliego o autorizados por el Director, o bien serán evacuados fuera del ámbito de la Obra, por cuenta y riesgo del Contratista. En todo caso, el Contratista deberá recalar la autorización del Director antes de iniciar la formación de cualquier vertedero.

Conservación de la excavación

El Contratista será responsable de la conservación de las obras de excavación hasta que la superficie final de ésta sea cubierta con posteriores obras de relleno o de fábrica, o hasta la recepción definitiva de las obras objeto del Contrato, en los casos de taludes que hayan de quedar definitivamente al descubierto. Asimismo, cuidará de la conservación de los sostenimientos, protecciones, drenaje del terreno y del drenaje superficial; efectuará el saneo

de los taludes o paredes de la excavación cuantas veces sea necesario para evitar daños a personas o bienes.

Saneamiento y refino de la excavación

El saneamiento consiste en la retirada de los fragmentos de roca, lajas, bloques, bolos y materiales térreos que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, efectuada con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de la excavación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir, dentro de las tolerancias fijadas, la forma, dimensiones y regularidad de la superficie final de la excavación.

En las unidades de obra de saneamiento y de refino están incluidas la carga, transporte y depósito en escombrera o lugar de empleo, de los productos resultantes.

Ejecución de taludes

La inclinación de los taludes será la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o economía a la vista del terreno.

Superficie final de las excavaciones para implantación de obras

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geométricas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán por los volúmenes excavados medidos en metros cúbicos (m³), sobre perfiles transversales tomados del terreno antes de iniciar la excavación y aplicados los límites de excavación indicados en los Planos o, en su caso, los establecidos por el Director en el transcurso de los trabajos.

No serán objeto de abono los volúmenes excavados más allá de los límites fijados tanto en rasantes como en los taludes o paredes.

Los precios unitarios de las excavaciones incluirán todos los gastos desde su replanteo hasta la terminación de la unidad de obra. A continuación se indican las operaciones que, además de otras de carácter secundario o especial y del replanteo, constituyen la unidad de obra de excavación.

- La excavación propiamente dicha.
- La carga y descarga de los productos de la excavación.
- El transporte de los productos de la excavación, hasta los vertederos o lugares de empleo.
- La preparación de escombreras o zonas de vertedero.
- El saneo y el refino de todas las superficies finales de la excavación.
- Los sostenimientos provisionales del terreno, excepto aquellos que el Pliego especifique que sean de abono por separado.
- La evacuación de las aguas de cualquier procedencia que aparezcan en la zona de excavación.
- La formación de banquetas, retallos y toda preparación de la superficie final de la excavación, para el asiento de rellenos o para el apoyo de la obra de fábrica, de acuerdo con los Planos, las especificaciones del Pliego y las instrucciones del Director.

- Los accesos a los tajos de excavaciones.
- Las excavaciones por conveniencia del Contratista.
- El cajado adicional al contemplado en los planos del proyecto.

Los sobreanchos, la retirada de desprendimientos y los ensanchamientos estarán incluidos en el precio de la excavación, y no serán de abono directo.

La excavación se abonará por metro cúbico (m³) medido sobre planos, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N° 1.

Excavaciones en zanjas para la implantación de obras y conducciones.

DEFINICIÓN.

La excavación para implantación de obras y conducciones se refiere a la excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación de explanación, o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos, alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en conducciones.

La unidad de obra correspondiente incluye todas las operaciones indicadas en el apartado correspondiente del apartado "Excavaciones a cielo abierto" del presente Pliego.

EJECUCIÓN.

Generalidades

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente del apartado "Excavaciones a cielo abierto" del presente Pliego.

Ejecución de taludes

La inclinación de los taludes será la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o economía a la vista del terreno.

Las zanjas que, según los Planos, hayan de ser ejecutadas al pie de un talud se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Superficie final de las excavaciones para implantación de obras

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geométricas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

Tolerancias de replanteo y de ejecución

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente del apartado "Excavaciones a cielo abierto" del presente Pliego.

MEDICIÓN Y ABONO.

El abono se realizará por m³ excavadas en zanja.

El precio indicado en el Cuadro de Precios N°1 incluirá el rasanteo, nivelación, compactación del fondo de la excavación, y el transporte de materiales a lugar de empleo o vertedero, así como el posterior relleno y compactación con material seleccionado.

5.3. RELLENOS.

A: Terraplenes.

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sean precisas.

MATERIALES

Será de aplicación lo especificado en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Si es el caso se utilizará el material indicado en la definición del precio correspondiente.

EJECUCIÓN

Los equipos de extendido y humectación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente apartado.

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar, se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los apartados correspondientes, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme de treinta centímetros (30cm) o superior a tres medios($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección de Obra no autorizará la extensión siguiente.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contra, los equipos de transporte de tierra y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Humectación o desecación

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Compactación

Conseguida, la humectación más convenientemente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo. En coronación el 98% del P.M.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

CONTROL DE CALIDAD.

Control de materiales

Se establecerá lo dispuesto en el apartado 'Materiales para terraplenes' del presente Pliego.

Control de la compactación

Se deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Generales de Carreteras PG-3.

Control geométrico

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje con mira cada diez metros (10 m.), mas los puntos de tangencia de curvas horizontales y verticales, colocando estacas niveladas hasta el mm.

En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchuras de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de tres metros (3 m.) donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

No serán objeto de abono los excesos no autorizados ni las estabilizaciones de suelo necesarias.

El precio incluye el refino de taludes, ejecutado de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Si el material procede de préstamos, el precio incluye, además, la excavación y transporte al lugar de empleo del mismo, ejecutando estas operaciones de acuerdo con el apartado correspondiente del presente Pliego. Se abonará al precio especificado en el Cuadro de Precios N° 1.

5.4. PREFABRICADOS.

En su ejecución se cumplirán las prescripciones específicas que seguidamente se exponen: el artículo 630 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales: "Obras de hormigón en masa o armado" y la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

Las tapas y cercos serán de fundición y deberán cumplir las normas UNE 36111 y UNE 36118.

Las tapas en calzada serán de fundición UNE EN 124 para tráfico D-400.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por unidades (ud) de arqueta realmente construido o

por metro cuadrado de forjado realmente ejecutado. El precio incluye el hormigón y su puesta en obra, encofrado y desencofrado, relleno localizado, tapa, marco y rejilla.

5.5. ZAHORRA ARTIFICIAL.

DEFINICIÓN

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

MATERIALES

Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra

artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla.

EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados a continuación en la tabla.

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORÍA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados a continuación en la tabla para las zahorras artificiales

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será

menor que los dos tercios ($2/3$) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente:

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse, tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad correspondiente de este Pliego.

Preparación del material

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas.

Extensión de una tongada

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Compactación de la tongada

Se deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras PG-3.

Tolerancias de la superficie acabada

Se deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras PG-3.

Limitaciones de la ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos (m³) real y correctamente ejecutados y terminados, medidos según las secciones tipo definidas en los Planos, y sin admitir excesos, abonándose al precio que para la unidad figura en el Cuadro de Precios N° I, incluyendo las operaciones de extendido, riego y compactación.

5.6. PAVIMENTACIONES.

ACERAS

Las aceras exteriores estarán constituidas por una base de zahorra artificial de 25 cm de espesor, una solera de hormigón HM/20/P/20/I de 20 cm de espesor y sobre la misma se extenderá una capa de arena donde se apoyará el adoquín.

El adoquín será prefabricado de hormigón de 8 cm de espesor.

Las pendientes transversales deben ser al menos de un 2% y los desniveles del canal aproximadamente del 1%.

La junta entre adoquines estará comprendida entre 3 y 5 mm. No se colocarán piezas a tope.

Se presentarán aquellos adoquines que presenten fracturas o golpes, o de aspecto defectuoso.

MEDICIÓN Y ABONO

Las aceras se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados según los precios que figuran en el cuadro de precios.

BORDILLOS

Los bordillos en acera y borde exterior de la glorieta serán prefabricados de hormigón de resistencia característica mínima $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

En los planos del Proyecto figuran los tipos de bordillos adoptados.

MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados según los precios que figuran en el cuadro de precios.

6. ASPECTOS GENERALES.

6.1. LA DIRECCIÓN DE OBRA

La persona o entidad contratante, en adelante PEC, designará un técnico competente, capacitado para representarla durante la construcción de las obras, y para responsabilizarse de su ejecución con arreglo al presente Proyecto. A este técnico se le denominará Director de Obra o de manera más genérica Dirección de Obra, en adelante DO para ambos.

6.2. EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO.

El constructor que resulte adjudicatario de la ejecución de las obras se designará como Contratista adjudicatario de los trabajos, los cuales deberán ejecutarse de acuerdo con lo que se indica en el presente Proyecto, este Contratista designará un técnico competente, que lo representará y que se responsabilizará frente a la DO de la correcta ejecución de las obras conforme a Proyecto y a las prescripciones contenidas en el presente Pliego.

6.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS

Considerando que además de los documentos del presente Proyecto resultará vinculante el Contrato de Adjudicación de Obra, las condiciones de este prevalecerán sobre las que figuran en el presente Pliego de Prescripciones.

Los diversos documentos que constituyen el Proyecto son complementarios, pero en caso de ambigüedad, discrepancias o contradicciones, éstas deben ser resueltas por la DO, que emitirá al Contratista las órdenes oportunas respecto al modo de ejecución o valoración de las unidades de obra. En caso de omisiones en el Proyecto, la DO facilitará al Contratista la documentación

complementaria para que las mismas puedan ser ejecutadas y valoradas.

6.4. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTAS

El Contratista está obligado a construir, completar y mantener las obras incluidas en el Proyecto, así como aportar todos los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, bien provisionales o definitivos, necesarios para finalizar y mantener las obras, hasta el extremo en que la aportación de estos elementos esté incluida en el Proyecto o razonablemente se infiera del mismo.

Igualmente el Contratista queda obligado a cumplir las disposiciones vigentes en material laboral y de seguridad social, para ello deberá designar a una persona responsable, que previa aprobación de la DO, velará por el cumplimiento de estas obligaciones. El cumplimiento de lo dispuesto en este artículo es responsabilidad exclusiva del Contratista.

6.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista ejecutará las obras comprendidas en el presente Proyecto en el plazo estipulado en el Contrato, contando a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

6.6. ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA.

LIBRE ACCESO A LA OBRA

La D.O. y cualquier persona autorizada por la misma tendrá en cualquier momento acceso a la Obra, y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde desarrollen trabajos relacionados con la Obra, el Contratista proporcionará toda la asistencia necesaria para facilitar este acceso.

ACCESOS A LA OBRA DE TRÁFICO

El Contratista empleará todas las señalizaciones, y en general todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicos y privados, y edificaciones colindantes, que utilice durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso de obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructuras, así como los costes originados por transportes especiales, serán por cuenta del Contratista. La reparación de los daños en vías de acceso como consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada con cargo al Contratista.

El Contratista ejecutará la obra manteniendo el tráfico habitual de las vías que utilice durante la construcción de la Obra.

SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinara las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación.

La DO podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada Tajo, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los coloquen, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origino su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

INSCRIPCIONES DE LAS OBRAS

El texto y lugar de colocación de cualquier inscripción que el Contratista realice en la obra deberá contar con la aprobación explícita de la DO. Podrá situar aquellas que acrediten ser el ejecutor de las obras, y en cuanto a las que tengan carácter de publicidad comercial deberá obtener la aprobación de la DO.

EQUIPOS E INSTALACIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado a aportar a las obras la maquinaria, equipo y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos

Todos los equipos de construcción, maquinaria e instalaciones auxiliares de obra que aporte el Contratista deberán considerarse, una vez instaladas en el emplazamiento de la obra, exclusivamente destinadas a la ejecución de las mismas, debiendo abstenerse el Contratista de retirarlas sin el consentimiento escrito de la DO.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza mayor.

SERVIDUMBRES

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas las servidumbres que se mencionen en el presente Proyecto.

La relación de servidumbres podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra, teniendo en este caso el Contratista derecho a abono, previo establecimiento del correspondiente presupuesto.

6.7. ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

6.7.1. RELATIVOS AL CONTRATISTA

OFICINA DE OBRA

El contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante su ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que se considere más apropiado, previa conformidad de la DO. Esta oficina deberá de contar con los medios tecnológicos modernos que fuesen necesarios a juicio de la DO (teléfono, ordenador, impresora y línea de fax por lo menos).

El Contratista deberá necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos base del contrato y el libro de órdenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquel una copia de los mismos, antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación de Replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de Obra, sin previa autorización de la Dirección.

PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista propondrá a la DO la persona que ostentará su representación y se responsabilizará de la correcta ejecución de las obras. Designada esta persona, y si fuese necesaria su sustitución, esta sólo podrá realizarse previa autorización de la DO.

La DO podrá exigir que este representante posea la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que, además, el Contratista facilite el equipo técnico que bajo su dependencia dirija la ejecución. Si por necesidad de la marcha de las obras fuese necesario potenciar el equipo técnico, la DO podrá solicitar al Contratista su ampliación. Caso que la Obra manifieste ritmo o calidad insuficiente, la DO podrá exigir al Contratista la sustitución de su representante o de cualquier miembro del equipo técnico.

Tanto el personal auxiliar técnico de obra como el administrativo deberá poseer pericia y experiencia en los puestos que hayan de desempeñar, y así el encargado general, encargados de tajos, capataces y personal especializado deberá poseer la debida competencia para asegurar la calidad de los trabajos y la buena marcha de la Obra.

La DO queda facultada para expresar al Contratista sus objeciones en relación con las actuaciones del personal arriba mencionado, pudiendo llegar a exigirle su sustitución en caso de resultar incompetente o negligente en el cumplimiento de sus obligaciones.

SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA

La DO está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser él mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

Tal consentimiento no exime al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades, y será responsable de las acciones, incumplimientos y negligencias de cualquier subcontratista como si fueran acciones, incumplimientos o negligencias del propio Contratista.

El subcontratista en ningún caso podrá dirigirse a la DO sino que será el Contratista quien solicite de ésta las instrucciones oportunas.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la propiedad como consecuencia del desarrollo que aquéllos hagan de trabajos parciales correspondientes al Contrato entre el Adjudicatario y la misma.

Será de obligado cumplimiento la normativa en vigor en cuanto a subcontratación se refiere.

6.7.2. RELATIVOS A LA PROPIEDAD

LIBRO DE ÓRDENES Y CORRESPONDENCIA.

La DO facilitará al Contratista un Libro de órdenes previamente entregado por el organismo a quien corresponda, donde deberán recogerse las órdenes que transmita la DO. Este libro se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva. Durante este período estará a disposición de la DO para anotar en el las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime precisas, autorizándolas con su firma, a las cuales el Contratista manifestará su conformidad. Efectuada la recepción definitiva el Libro de órdenes pasará a la PEC, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Las sugerencias que el Contratista pueda efectuar a la DO serán manifestadas por escrito y si merecen la conformidad de éste, serán transcritas en forma de órdenes al Libro de órdenes, igualmente de toda comunicación que por escrito reciba el Contratista de la DO, acusará el correspondiente recibo, y en el caso de mostrar su conformidad también se transcribirá al Libro de órdenes.

De todas las comunicaciones que figuren en el Libro de órdenes, el Contratista recibirá un duplicado.

6.7.3. RELATIVOS A LA CALIDAD DE LA OBRA

Ensayos y Pruebas.

La DO ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos de control. El Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos Ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 2% del Presupuesto de Ejecución Material de Proyecto, y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, en su

caso.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del contrato.

Reparaciones y obras de urgente ejecución.

Si por cualquier causa, bien durante el período de ejecución de obra, o durante el plazo de garantía, la DO considera que por razones de seguridad es necesario realizar trabajos de consolidación, refuerzo o reparación, el Contratista deberá ejecutarlos en forma inmediata. Si no se encontrase en condiciones de realizar dichos trabajos, la PEC podrá ejecutar por si misma u ordenar su ejecución por terceros.

En el caso de que estos trabajos fuesen motivados por causas imputables al Contratista, no serán de abono. Si resultara necesario acudir a terceros, los gastos originados serán repercutidos al Contratista.

Obras Defectuosas.

Hasta la recepción definitiva, el Contratista responderá de la correcta ejecución de la obra. Si aparecen defectos, el Contratista viene obligado a repararlos a satisfacción de la DO, sin que sea eximente la circunstancia de su reconocimiento previo por parte de la misma.

Los gastos de remoción y reposición, así como la responsabilidad y garantía de la correcta reparación de los mismos, incumben al Contratista, excepto cuando la obra defectuosa sea motivada por vicios del proyecto.

6.7.4. RELATIVO A LA ECONOMÍA DE LAS OBRAS.

Certificaciones y Pagos.

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director en los siguientes diez (10) días del período a que correspondan.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de quince (15) días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista no podrá alegar, en caso alguno, los usos y costumbres del país o región respecto a la aplicación de los precios o la medición de las unidades de obra.

A menos que se estipule otra cosa, los pagos se deberán efectuar a intervalos mensuales.

Partidas Alzadas.

Las partidas alzadas se clasifican en partidas alzadas "a justificar" y "de abono íntegro".

Como "partidas alzadas a justificar" las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.

Como "partidas alzadas de abono íntegro"; aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición según el Pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partidaalzada a justificar, no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el párrafo 2º del artículo 150 del Reglamento General de Contratación.

Para que la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del Proyecto, habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

1ª - Que la Administración contratante haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partida alzada.

2ª - Que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el Proyecto.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del Contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Prescripciones Particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se ajustará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación.

Aprovechamiento de materiales.

El Contratista puede aprovechar, con destino a la obra contratada, las sustancias minerales que se encuentren en los terrenos del Estado o de Corporaciones Locales, incluso de naturaleza comunal, así como abrir y explotar canteras en ellos, con sujeción a las normas y prescripciones establecidas por el Ente público titular de aquéllos, con obligación de darle aviso anticipado de sus actividades previstas y respetando o reponiendo las

servidumbres existentes, así como adoptando las medidas oportunas para no perturbar el libre y seguro uso de dichos terrenos.

En todo caso, la actividad del Contratista en esta clase de terrenos ha de ser compatible con las explotaciones que en ellos lleve a cabo el expresado titular.

Gastos por cuenta del Contratista.

Siempre que el Contrato de Adjudicación de Obra no establezca lo contrario, el Contratista viene obligado a satisfacer los gastos por prestación de los trabajos que realice la DO y su personal colaborador por replanteo y liquidación de obra. Igualmente viene obligado a abonar los honorarios por redacción de proyecto, dirección e inspección de obra, si los mismos figuran explícitamente en el presupuesto general de la obra contratada y/o Pliego del Contrato.

Serán de cuenta del Contratista las tasas, cánones y licencias consecuencia de ocupación o utilización de terrenos para extracción de materiales, transporte, habilitación de accesos, posible vallado de terrenos y en general todos aquellos gastos de esta índole necesarios para la ejecución de las obras.

Serán también cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes, los de construcción y conservación de caminos provisionales, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra; los de retirada, al fin de obra de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra el montaje, conservación y retirada de instalaciones para ventilación y suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras; la retirada de materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas que proceda, de deficiencias de materiales o de una mala instalación.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su

cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean evitables, siendo de su cargo los perjuicios que dichos elementos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción definitiva.

El Contratista deberá asimismo adoptar las precauciones convenientes y realizar, por su cuenta, cuantas obras sean necesarias para proteger las que se construyan de las averías y desperfectos que puedan producirse en ellas, por consecuencia de los ataques que sean evitables.

6.7.5. RELATIVOS A LAS VARIACIONES DE OBRA.

Modificaciones a las Obras en relación con el Proyecto.

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, y sean de necesaria ejecución, la DO redactará la oportuna propuesta que estará compuesta por los documentos que justifiquen, describan, definan, condicionen y valoren las mismas.

Este documento será sometido en primer lugar a la PEC para autorizar la ampliación del Contrato, en segundo lugar se requerirá la previa audiencia del contratista en lo referente a valoración.

Las unidades de obra iguales a las existentes en el Proyecto serán valoradas a los precios que para ellas figuren en el contrato de ejecución de obra. Para la valoración de unidades de Obra distintas se establecerán los correspondientes precios contradictorios, que deberán resultar aprobados por la PEC antes de iniciarse los trabajos.

Si estas modificaciones son consecuencia de que el Contratista se encuentra con unas condiciones del terreno distintas a las previstas en el Proyecto y que no podía haber previsto de antemano, el Contratista deberá comunicarlo inmediatamente por escrito a la DO.

Este emitirá el correspondiente informe razonado, sobre si podían o no haberse previsto con anterioridad y en el caso de que así fuera, el Contratista viene obligado a efectuar las modificaciones sin mayor costo. Si efectivamente, estas

modificaciones no podían haber sido previstas, la DO establecerá la documentación necesaria para que las obras puedan realizarse, y al igual que se indica en otros apartados, la PEC abonará al Contratista los costos adicionales.

Si durante la ejecución de las obras la PEC decide efectuar variaciones en forma, calidad o cantidad en toda la obra o en cualquier parte de la misma, solicitará a la DO que establezca los documentos precisos para poder describir y valorar las mismas. Esta documentación será sometida para información al Contratista, quien conjuntamente con la DO establecerá su valoración, utilizando los precios unitarios del Proyecto, o los contradictorios que resulten aprobados.

Si el resultado de la valoración no es superior o inferior al veinte por ciento (20%) del presupuesto que figura en el Contrato de Obra, el Contratista queda obligado a ejecutarlo, aún cuando la modificación omita algunas de las unidades de obra incluidas en el Proyecto, o se cambie la forma, calidad o carácter de la obra o sea preciso ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase.

Si la valoración excede del veinte por ciento (20%), se solicitará al Contratista su conformidad o no a realizarla, pero en cualquier caso, siempre deberá realizar del valor total de la modificación un importe de obra igual al diez por ciento (10%) del presupuesto que figura en el contrato original.

Mejoras propuestas por el Contratista.

El Contratista podrá proponer por escrito a la DO la sustitución de una unidad de obra por otra, siempre que cumpla la misma función, pero reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de mejor calidad a los previstos en Proyecto, la ejecución de partes de la obra con mayores dimensiones, y en general cualquier otra mejora que juzgue beneficiosa para la obra.

Si la D.O. lo estima conveniente, aún cuando no sea necesario, podrá autorizarlo por escrito, el Contratista sólo tendrá derecho a que se le abone lo

correspondiente a la estricta ejecución del Proyecto.

Precios Contradictorios.

Para la realización de todas las unidades de obra cuyos precios unitarios no figuran en el presupuesto de la obra, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Los materiales, mano de obra, y maquinaria que intervengan en este nuevo precio, y que figuren en las respectivas relaciones de precios del anejo “Justificación de precios” serán valorados según este documento.

Caso de precisar la unidad de obra en cuestión la utilización de materiales distintos, de mano de obra especializada, o maquinaria no prevista en proyecto, se justificará debidamente el coste de cada uno de estos conceptos, pero retrotrayéndose su coste a la fecha de la licitación, y manteniéndose los coeficientes que en la justificación de precios figuran como gastos indirectos.

Variación de plazos de ejecución por modificaciones del Proyecto.

Caso de introducirse modificaciones al Proyecto como consecuencia de variaciones introducidas durante la ejecución, el Contratista presentará a la DO para su aprobación un nuevo Programa de Trabajos, donde estén recogidas, indicándose la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el contrato de adjudicación de Obra.

Modificaciones no autorizadas.

En ningún caso el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de las mismas por la DO. Para que una modificación aprobada por ésta pueda incluirse en el contrato, necesariamente deberá ser aprobada por la PEC, incluyendo la valoración de la misma.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la DO serán aquellas relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes

del presupuesto del Proyecto.

En caso de emergencia la DO podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto, si son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evitar daños a terceros.

Las variaciones de obra no aprobadas por la DO son responsabilidad del Contratista, quien en ningún caso podrá reclamar abono del sobre costo de las mismas. Caso de que las modificaciones supongan reducción del volumen de obra ejecutada, se efectuará valoración real de lo construido.

6.7.6. RELATIVOS A LOS PLAZOS Y TIEMPOS.

Suspensión temporal de las obras.

Siempre que la PEC acuerde una suspensión de toda o parte de la Obra, se comunicará por escrito al Contratista para que no continúe la ejecución de los trabajos afectados. Cuando la suspensión afecte temporalmente a una o varias partes de la Obra se denominará suspensión temporal parcial, si afecta a la totalidad de la Obra, suspensión temporal total.

Cuando esto ocurra, se levantará la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por la DO y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo de la PEC que originó la misma. Al acta se acompañará un anejo en el cual se reflejarán la parte o partes suspendidas, así como la medición tanto de la obra ejecutada como de los materiales acopiados que se vayan a ejecutar exclusivamente en las mismas.

Es deber del Contratista proteger los trabajos durante la suspensión temporal, atendiendo las instrucciones de la DO.

El costo suplementario a que se vea obligado el Contratista al cumplimentar las instrucciones de la DO en relación con la suspensión temporal correrá a cargo de la PEC, a menos que la causa sea debida a faltas del Contratista, necesaria en virtud de las condiciones climatológicas o necesarias para la ejecución de la Obra con la debida garantía y seguridad de la misma.

Incumplimiento del Programa de Trabajos.

El Contratista deberá atenerse al plazo de ejecución que figura en el correspondiente Artículo del Presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en el correspondiente Contrato de Obra, salvo que por circunstancias justificadas la DO haya ampliado o reducido el mismo.

Si a juicio de la DO la marcha de los trabajos o cualquier parte de los mismos no presente el ritmo necesario para asegurar la finalización de las obras en el correspondiente plazo de ejecución, la DO lo comunicará por escrito al Contratista, que adoptará cualquier medida necesaria y será aprobada por la DO para acelerar los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar pagos relacionados con estas unidades. Las penalidades en que incurra el Contratista por demora en los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras serán las que se estipulen en el correspondiente Contrato de Obra.

6.7.7. RELATIVOS A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Retirada de materiales y limpieza a la terminación de las obras.

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista deberá proceder, por su cuenta, a la limpieza de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá eliminar y alejar del emplazamiento todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad del emplazamiento y de las obras en un estado de limpieza y esmero de la satisfacción del Ingeniero.

Notificación de finalización de Obra.

El Contratista o su delegado, con una antelación de cuarenta y cinco (45) días hábiles comunicarán por escrito a la DO la fecha prevista para la terminación

de la obra.

El DO, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un (1) mes respecto a la, fecha de terminación de la obra, a la PEC, a los efectos de que esta proceda al nombramiento de un representante para la recepción provisional.

6.8. ASPECTOS SUBSIGUIENTES A LA TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

6.8.1. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. ACTA.

El representante de la PEC fijará la fecha de la recepción de las obras y, a dicho objeto, citará por escrito al DO y al Contratista.

El Contratista, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia y, en especial, la posibilidad de hacer constar en el acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez (10) días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueran imputables.

De la recepción se extenderá acta en triplicado ejemplar, que firmarán el representante de la PEC en la recepción, el DO y el Contratista siempre que hayan asistido al acto de la recepción, retirando un ejemplar de dicha acta cada uno de los firmantes.

Si el Contratista no ha asistido a la recepción, el representante de la PEC le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

6.8.2. MEDICIÓN FINAL DE LAS OBRAS.

Recibidas las obras se procederá seguidamente a su medición general con asistencia del contratista, formulándose por el director de la obra, en el plazo de un mes desde la recepción, la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el proyecto. A tal efecto, en el acta de recepción el director de la

obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto. Excepcionalmente, en función de las características de las obras, podrá establecerse un plazo mayor en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

El contratista tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará el director de la obra.

Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación del replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas desde el inicio de la ejecución de la obra, el libro de incidencias, si lo hubiera, el de órdenes y cuantos otros estimen necesarios el director de la obra y el contratista.

De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar que firmarán el director de la obra y el contratista, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiéndose el tercero por el director de la obra al órgano de contratación. Si el contratista no ha asistido a la medición el ejemplar del acta le será remitido por el director de la obra. El resultado de la medición se notificará al contratista para que en el plazo de cinco días hábiles preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.

Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito en el plazo de cinco días hábiles al órgano de contratación por conducto del director de la obra, el cual las elevará a aquel con su informe en el plazo de diez días hábiles.

Sobre la base del resultado de la medición general, el director de la obra redactará la correspondiente relación valorada.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

6.8.3. PERIODO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de las obras será el que figure en el Contrato de adjudicación de obra. Considerando el tipo de trabajo, el plazo de garantía mínimo será de un (1) año, comenzando el plazo a partir de la fecha del acta de recepción.

Conservación de la obra durante el período de garantía.

Durante este plazo, el Contratista cuidará de la conservación de las obras con arreglo a lo previsto en el presente Pliego y a las instrucciones que dicte la DO. Caso que el Contratista por descuido en la conservación diere lugar a peligro para la obra, la PEC efectuará todos los trabajos necesarios para evitar daños, a coste del Contratista. Se entiende por conservación, la realización de los trabajos necesarios para que durante el período de garantía, la explotación de las obras se realice conforme a las previsiones del proyecto.

El Contratista no será responsable de los defectos originados por mala explotación o uso de la obra.

El Contratista percibirá por el concepto de conservación la cantidad que para ello figure, en su caso, en el presupuesto del presente proyecto, no percibiendo cantidad alguna si ésta no se especifica concretamente.

6.8.4. LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo la responsabilidad por vicios ocultos, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a

dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

7. CONCLUSION

Se estima que el presente Proyecto, se ha redactado de acuerdo a normativa, por lo que se eleva al Órgano de Contratación, para su aprobación.

Alhama de Murcia, noviembre de 2016

El Autor del Proyecto

JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado 20.376

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 INSTRUMENTACIÓN							
01.01	ud Sonda de turbidez Suministro y colocación de sonda de turbidez de la marca HACH LANGE, modelo Solitax SC o similar y controlador SC200, instalada y funcionando.	1				1,00	
							1,00
01.02	ud Display de control Suministro y colocación de Display de control convertidor SIEMENS modelo MAG6000 24V o similar, colocados en los caudalímetros, instalados y funcionando.	3				3,00	
							3,00
01.03	ud Transmisor de presión Suministro y colocación de Transmisor de presión SIEMENS modelo SitransP DS-III o similar, colocados en la tubería de permeado, instalados y funcionando.	2				2,00	
							2,00
01.04	ud Pantalla de control de los variadores Suministro y colocación de Pantalla de control de variadores de: (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje, etc.) de la marca TELEMECANIQUE modelo Altivar71-IP54 o similar, instalada y funcionando.	31				31,00	
							31,00
01.05	ud Controladores de oxígeno disuelto y sólidos suspendidos Suministro y colocación de Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido en los reactores biológicos marca HACH LANGE modelo SC1000 o similar con pantalla táctil, instalado y funcionando.	2				2,00	
							2,00
01.06	ud Armario eléctrico //ciment. Instalación y montaje de armario eléctrico resistente a la intemperie, incluso cimentación.	2				2,00	
							2,00
01.07	ud Electroválvula en la línea de aireación del reactor Suministro y colocación de Electroválvula marca VALPES modelo ER60 o similar colocada en la línea de aireación de los reactores, instalada y funcionando.	3				3,00	
							3,00
01.08	ud Electroválvula en la línea de permeado - intercambio de ciclos Suministro y colocación de Electroválvula marca AUMA modelo 1/4" de vuelta o similar en la línea de permeado, instalada y funcionando.	4				4,00	
							4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS						
02.01	ud REJA DE DESBASTE						
	Suministro e instalación de reja de desbaste de gruesos, fabricada en acero inoxidable AISI-316, construida con barras de 5 cm de separación y de dimensiones totales 83,5x2.040 cm,						
		1				1,00	
							1,00
02.02	ud PÓRTICO MÓVIL CON POLIPASTO 2000 Kg						
	Suministro e instalación de pórtico móvil de acero inoxidable de 7 metros de longitud máxima, con polipasto eléctrico de cadena con carro motorizado de capacidad de carga de hasta 2000 Kg, instalado y probado.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 EQUIPOS							
03.01	ud INSTALACIÓN DE COMPRESOR FIJO 300 l Y 10 bar Suministro e instalación de compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión para la eliminación de grasas del canal de desengrasado, colocado sobre base de acero, instalado y probado.	1				1,00	
							1,00
03.02	ud EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO 10 bar Suministro e instalación de equipo de dosificación de hipoclorito, compuesto por bomba dosificadora ALLDOS DDI 60-10 o similar, de 0,5 Kw de potencia y 10 bars de presión, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa en aluminio protegido con barniz epoxi antiácido y carátula en aluminio anodizado y transformador incorporado 220 V-48 V, incluso depósito de PE semitransparente de 350 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, instalado y probado.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN							
04.01	ud AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN Automatización de la instalación que comprende: 1) la Segmentación de Bus PA con cajas de derivación evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación, 2) la revisión eléctrica de maniobra de compuerta y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riesgo o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico, 3) Refomas de SCADA para inclusión de nuevo cliente de 5000 puntos, con envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación, 4) Adquisición de nuevo ordenador para la sala de control, modelo HP o similar, para cliente SCADA en CCM, necesario para evitar retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación 5) Instalación y programación de nueva sonda de turbidez.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y SEGURIDAD							
05.01	m2 DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE Demolición y levantado de pavimento existente de adoquín, incluso base de hormigón y subbase de zahorra, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.						
	Acera exterior	1	200,00			200,00	
							200,00
05.02	m3 EXCAV. TIERRAS EN TODO TIPO DE TERRENO C/AGOT. Excavación en tierras en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
	Acera exterior	1	200,00		0,30	60,00	
	Zona excavada interior de la instalación	1	25,00		1,00	25,00	
							85,00
05.03	m3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Base de zahorra artificial, extendida, rasanteada, regada, y compactada al 100 % del Proctor Modificado.						
	Acera exterior	1	225,00		0,20	45,00	
							45,00
05.04	m2 BASE HORMIGON ACERAS 10 cm Solera de hormigón en aceras a base de 10 cm. de hormigón en masa HM-20/P/20/I, en color a definir por la Dirección Facultativa, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.						
	Acera exterior	1	225,00			225,00	
							225,00
05.05	m. BORDI.HORM.BICAPA Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, de 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa y el relleno posterior.						
	Acera exterior	2	100,00			200,00	
							200,00
05.06	m2 PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN COLOR Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de espesor 8 cms, color, sobre base de gravín de espesor 4 cms y sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II de 12 cm. de espesor, extendida y compactado y nivelado. totalmente terminado.						
	Acera exterior	1	225,00			225,00	
							225,00
05.07	m3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Relleno con material granular, en rellenos de zanjas, de espesor variable, extendido y nivelado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.						
	Relleno de zanja excavada en el interior de la instalación	1	50,00		1,00	50,00	
							50,00
05.08	m2 REPARACIÓN DE CÚPULA DE METACRILATO Reparación de cúpula de metacrilato consistente en el desmontaje mediante medios mecánicos de la cúpula existente y retirada a vertedero autorizado y el suministro y montaje de forjado de placa alveolar aligerada formada por placas de 27 cm de canto y 7 metros de longitud máxima, apta para soportar cargas de hasta 850 kg/m2, provista con hueco de hombre de 1,50x1,50 metros, totalmente terminado.						
	Cúpula de metacrilato	1	95,00			95,00	
							95,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.09	m2 CAPA HORMIGÓN CON MALLA FORM. PENDIENTES e=15 cm. Capa de hormigón en formación de pendientes de 15 cm. de espesor de hormigón medio, en masa HM-20/P/20, vertido, rasanteado y reglado, totalmente acabada, incluso mallazo de acero. Cúpula de metacrilato	1	95,00			95,00	95,00
05.10	m2 IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1 Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP elast gris (negro), totalmente adherida al soporte con soplete, lista para proteger. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cúpula de metacrilato	1	95,00			95,00	95,00
05.11	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx .20 mm, incluso mallazo de acero corrugado, elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. Cúpula de metacrilato	1	95,00			95,00	95,00
05.12	ud TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CÚPULA Suministro y montaje de tapa de fundición dúctil para hueco de 1,50x1,50 m de doble apertura, incluso mortero de agarre y marco, totalmente terminado. Cúpula Metacrilato	1				1,00	1,00
05.13	ud AYUDA ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES EDIFICIO CONTROL Ayuda de albañilería e instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates, instalaciones y medios auxiliares. Edificio control	1				1,00	1,00
05.14	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO EDIFICIO CONTROL Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Edificio control	1	10,00			10,00	10,00
05.15	m2 LEVANT.CERJ.EN MUROS A MANO Levantado de cerrajería, en cualquier tipo de muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Puertas a desmontar	4 5	2,20 2,40	1,20 2,40		10,56 28,80	39,36
05.16	ud PUERTA SIMPLE DE CHAPA ONDULADA 2,20x1,20 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de 1 hoja de 220x120 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). Puertas exteriores simples	4				4,00	4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.17	ud PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).						
	Puertas exteriores dobles	4				4,00	
							4,00
05.18	ud PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. I/REJILLA Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm., con rejilla, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).						
	Puertas exteriores dobles	1				1,00	
							1,00
05.19	m2 SELLADO DE GRIETAS INTERIOR EDIFICIO CONTROL Sellado de grietas incluyendo el saneo de la grieta y el refuerzo con malla de fibra de vidrio de 3x3 mm. de luz de refuerzo que cubra la línea de discontinuidad, i/ fijado y tensado con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado, recibido con pasta de yeso negro s/ NTE-RPG, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Edificio control	1	10,00			10,00	
							10,00
05.20	m2 PINTURA PLÁS. LISA MATE B/COLOR INTERIOR EDIFICIO CONTROL Pintura plástica lisa mate lavable standard en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.						
	Edificio control	1	10,00			10,00	
							10,00
05.21	mI CORTE PLACA DE HORMIGÓN Corte de placa de hormigón para apertura de hueco para puerta de acceso, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	Ampliación puerta pretratamiento	1	20,00			20,00	
							20,00
05.22	ud PUERTA CORREDERA DE CHAPA GALVANIZADA Puerta automática corredera de 6x3,20 m. con perfiles de estanqueidad de chapa galvanizada en caliente, modelo Pegaso, con hoja móvil con un paso libre lateral de 6,00 m. por 3,20 m. de altura, incluso carril, carros, brazos de arrastre, guías, suspensiones, tensores, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior. Montaje, conexión y puesta en marcha. Totalmente, instalada, terminada y en perfecto funcionamiento.						
	Almacen de pretratamiento	1				1,00	
							1,00
05.23	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
	Refuerzo de placas en puerta corredera	1	300,00			300,00	
							300,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.24	ud RETIMBRADO Y REVISIÓN DE EXTINTORES Revisión y retimbrado de los extintores de la instalación de la EDAR.	1				1,00	
							1,00
05.25	ud REPARACIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS Reparación de la central de alarmas contraincendios. Sistema de seguridad	1				1,00	
							1,00
05.26	ud REPARACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA Reparación de pulsador de emergencia compuesto por retirada de pulsador existente y colocación de nuevo pulsador c/lampara control, realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor sencillo c/lamp. control Siemens Delta Line o similar, instalado y probado. Sistema de seguridad	10				10,00	
							10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 LEGALIZACIONES							
06.01	ud LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN REGISTRO INDUSTRIAL Partida para legalización Registro Industrial.	1				1,00	
							1,00
06.02	ud LEGALIZACION INSTALACIÓN ELÉCTRICA Partida para legalización instalación eléctrica.	1				1,00	
							1,00
06.03	ud LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Partida para legalización instalación Protección Contra Incendios.	1				1,00	
							1,00
06.04	ud LEGALIZACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO Partida para legalización instalación eléctrica de Grupo Eléctrogeno.	1				1,00	
							1,00
06.05	ud LEGALIZACIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (APQ) Partida para legalización APQ.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS						
07.01	ud GESTIÓN DE RESIDUOS						
	Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD						
08.01	ud SEGURIDAD Y SALUD						
	Estudio básico de Seguridad y Salud.	1				1,00	
							1,00

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 INSTRUMENTACIÓN			
01.01	ud	SONDA DE TURBIDEZ Suministro y colocación de sonda de turbidez de la marca HACH LANGE, modelo Solitax SC o similar y controlador SC200, instalada y funcionando.	8.285,98
		OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.02	ud	DISPLAY DE CONTROL Suministro y colocación de Display de control convertidor SIEMENS modelo MAG6000 24V o similar, colocados en los caudalímetros, instalados y funcionando.	1.108,74
		MIL CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.03	ud	TRANSMISOR DE PRESIÓN Suministro y colocación de Transmisor de presión SIEMENS modelo SitransP DS-III o similar, colocados en la tubería de permeado, instalados y funcionando.	833,14
		OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
01.04	ud	PANTALLA DE CONTROL DE LOS VARIADORES Suministro y colocación de Pantalla de control de variadores de: (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje, etc.) de la marca TELEMECANIQUE modelo Altivar71-IP54 o similar, instalada y funcionando.	286,72
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.05	ud	CONTROLADORES DE OXÍGENO DISUELTO Y SÓLIDOS SUSPENDIDOS Suministro y colocación de Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido en los reactores biológicos marca HACH LANGE modelo SC1000 o similar con pantalla táctil, instalado y funcionando.	3.053,82
		TRES MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.06	ud	ARMARIO ELÉCTRICO I/CIMENT. Instalación y montaje de armario eléctrico resistente a la intemperie, incluso cimentación.	302,30
		TRESCIENTOS DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
01.07	ud	ELECTROVÁLVULA EN LA LÍNEA DE AIREACIÓN DEL REACTOR Suministro y colocación de Electroválvula marca VALPES modelo ER60 o similar colocada en la línea de aireación de los reactores, instalada y funcionando.	537,94
		QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.08	ud	ELECTROVÁLVULA EN LA LÍNEA DE PERMEADO - INTERCAMBO DE CICLOS Suministro y colocación de Electroválvula marca AUMA modelo 1/4" de vuelta o similar en la línea de permeado, instalada y funcionando.	1.404,91
		MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS			
02.01	ud	REJA DE DESBASTE Suministro e instalación de reja de desbaste de gruesos, fabricada en acero inoxidable AISI-316, construida con barras de 5 cm de separación y de dimensiones totales 83,5x2.040 cm,	2.794,32
		DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.02	ud	PÓRTICO MÓVIL CON POLIPASTO 2000 Kg Suministro e instalación de pórtico móvil de acero inoxidable de 7 metros de longitud máxima, con polipasto eléctrico de cadena con carro motorizado de capacidad de carga de hasta 2000 Kg, instalado y probado.	10.697,37
		DIEZ MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EQUIPOS			
03.01	ud	INSTALACIÓN DE COMPRESOR FIJO 300 l Y 10 bar Suministro e instalación de compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión para la eliminación de grasas del canal de desengrasado, colocado sobre base de acero, instalado y probado.	3.075,88
		TRES MIL SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.02	ud	EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO 10 bar Suministro e instalación de equipo de dosificación de hipoclorito, compuesto por bomba dosificadora ALLDOS DDI 60-10 o similar, de 0,5 Kw de potencia y 10 bars de presión, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa en aluminio protegido con barniz epoxi antiácido y carátula en aluminio anodizado y transformador incorporado 220 V-48 V, incluso depósito de PE semitransparente de 350 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, instalado y probado.	5.759,17
		CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
04.01	ud	AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN Automatización de la instalación que comprende: 1) la Segmentación de Bus PA con cajas de derivación evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación, 2) la revisión eléctrica de maniobra de compuerta y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riesgo o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico, 3) Reformas de SCADA para inclusión de nuevo cliente de 5000 puntos, con envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación, 4) Adquisición de nuevo ordenador para la sala de control, modelo HP o similar, para cliente SCADA en CCM, necesario para evitar retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación 5) Instalación y programación de nueva sonda de turbidez.	28.927,03
			VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y SEGURIDAD			
05.01	m2	DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE Demolición y levantado de pavimento existente de adoquín, incluso base de hormigón y subbase de zahorra, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	6,38
		SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.02	m3	EXCAV. TIERRAS EN TODO TIPO DE TERRENO C/AGOT. Excavación en tierras en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	7,92
		SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.03	m3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Base de zahorra artificial, extendida, rasanteada,regada, y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	13,57
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.04	m2	BASE HORMIGON ACERAS 10 cm Solera de hormigón en aceras a base de 10 cm. de hormigón en masa HM-20/P/20/I, en color a definir por la Dirección Facultativa, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.	12,70
		DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
05.05	m.	BORDI.HORM.BICAPA Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, de 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa y el relleno posterior.	13,24
		TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
05.06	m2	PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN COLOR Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de espesor 8 cms, color, sobre base de gravín de espesor 4 cms y sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II de 12 cm. de espesor, extendida y compactado y nivelado. totalmente terminado.	28,39
		VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.07	m3	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Relleno con material granular, en rellenos de zanjas, de espesor variable, extendido y nivelado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.	13,32
		TRECE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.08	m2	REPARACIÓN DE CÚPULA DE METACRILATO Reparación de cúpula de metacrilato consistente en el desmontaje mediante medios mecánicos de la cúpula existente y retirada a vertedero autorizado y el suministro y montaje de forjado de placa alveolar aligerada formada por placas de 27 cm de canto y 7 metros de longitud máxima, apta para soportar cargas de hasta 850 kg/m2, provista con hueco de hombre de 1,50x1,50 metros, totalmente terminado.	148,77
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.09	m2	CAPA HORMIGÓN CON MALLA FORM. PENDIENTES e=15 cm. Capa de hormigón en formación de pendientes de 15 cm. de espesor de hormigón medio, en masa HM-20/P/20, vertido, rasanteado y reglado, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.	11,61
		ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.10	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1 Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP elast gris (negro), totalmente adherida al soporte con soplete, lista para proteger. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.	11,32
		ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.11	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm, incluso mallazo de acero corrugado, elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	14,78
		CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.12	ud	TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CÚPULA Suministro y montaje de tapa de fundición dúctil para hueco de 1,50x1,50 m de doble apertura, incluso mortero de agarre y marco, totalmente terminado.	220,10
05.13	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES EDIFICIO CONTROL Ayuda de albañilería e instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates, instalaciones y medios auxiliares.	879,80
		DOSCIENTOS VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
05.14	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO EDIFICIO CONTROL Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	13,39
		OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
05.15	m2	LEVANT.CERJ.EN MUROS A MANO Levantado de cerrajería, en cualquier tipo de muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,60
		TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.16	ud	PUERTA SIMPLE DE CHAPA ONDULADA 2,20x1,20 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de 1 hoja de 220x120 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	123,65
		NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
05.17	ud	PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	224,35
		CIENTO VEINTITRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.18	ud	PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. I/REJILLA Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm., con rejilla, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	240,25
		DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.19	m2	SELLADO DE GRIETAS INTERIOR EDIFICIO CONTROL Sellado de grietas incluyendo el saneo de la grieta y el refuerzo con malla de fibra de vidrio de 3x3 mm. de luz de refuerzo que cubra la línea de discontinuidad, i/ fijado y tensado con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado, recibido con pasta de yeso negro s/ NTE-RPG, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	7,41
		SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.20	m2	PINTURA PLÁS. LISA MATE B/COLOR INTERIOR EDIFICIO CONTROL Pintura plástica lisa mate lavable standard en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	6,73
		SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.21	ml	CORTE PLACA DE HORMIGÓN Corte de placa de hormigón para apertura de hueco para puerta de acceso, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	37,68
		TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.22	ud	PUERTA CORREDERA DE CHAPA GALVANIZADA Puerta automática corredera de 6x3,20 m. con perfiles de estanqueidad de chapa galvanizada en caliente, modelo Pegaso, con hoja móvil con un paso libre lateral de 6,00 m. por 3,20 m. de altura, incluso carril, carros, brazos de arrastre, guías, suspensiones, tensores, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior. Montaje, conexionado y puesta en marcha. Totalmente, instalada, terminada y en perfecto funcionamiento.	6.948,97
		SEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.23	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	2,12
		DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
05.24	ud	RETIMBRADO Y REVISIÓN DE EXTINTORES Revisión y retimbrado de los extintores de la instalación de la EDAR.	693,37
		SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.25	ud	REPARACIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS Reparación de la central de alarmas contra incendios.	980,71
		NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.26	ud	REPARACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA Reparación de pulsador de emergencia compuesto por retirada de pulsador existente y colocación de nuevo pulsador c/lampara control, realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor sencillo c/lamp. control Siemens Delta Line o similar, instalado y probado.	27,94
		VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 LEGALIZACIONES			
06.01	ud	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN REGISTRO INDUSTRIAL Partida para legalización Registro Industrial.	3.480,00
		TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS	
06.02	ud	LEGALIZACION INSTALACIÓN ELÉCTRICA Partida para legalización instalación eléctrica.	2.950,00
		DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	
06.03	ud	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Partida para legalización instalación Protección Contra Incendios.	2.560,00
		DOS MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS	
06.04	ud	LEGALIZACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO Partida para legalización instalación eléctrica de Grupo Eléctrogeno.	2.720,00
		DOS MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS	
06.05	ud	LEGALIZACIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (APQ) Partida para legalización APQ.	2.500,00
		DOS MIL QUINIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD Estudio básico de Seguridad y Salud.	3.445,00
TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS			

Alhama de Murcia, noviembre de 2016
El Autor del Proyecto

JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado 20.376

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 INSTRUMENTACIÓN			
01.01	ud	SONDA DE TURBIDEZ Suministro y colocación de sonda de turbidez de la marca HACH LANGE, modelo Solitax SC o similar y controlador SC200, instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	135,20
		Resto de obra y materiales.....	7.681,76
		Suma la partida.....	7.816,96
		Costes indirectos 6,00%	469,02
		TOTAL PARTIDA	8.285,98
01.02	ud	DISPLAY DE CONTROL Suministro y colocación de Display de control convertidor SIEMENS modelo MAG6000 24V o similar, colocados en los caudalímetros, instalados y funcionando.	
		Mano de obra.....	67,60
		Resto de obra y materiales.....	978,38
		Suma la partida.....	1.045,98
		Costes indirectos 6,00%	62,76
		TOTAL PARTIDA	1.108,74
01.03	ud	TRANSMISOR DE PRESIÓN Suministro y colocación de Transmisor de presión SIEMENS modelo SitransP DS-III o similar, colocados en la tubería de permeado, instalados y funcionando.	
		Mano de obra.....	67,60
		Resto de obra y materiales.....	718,38
		Suma la partida.....	785,98
		Costes indirectos 6,00%	47,16
		TOTAL PARTIDA	833,14
01.04	ud	PANTALLA DE CONTROL DE LOS VARIADORES Suministro y colocación de Pantalla de control de variadores de: (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje, etc.) de la marca TELEMECANIQUE modelo Altivar71-IP54 o similar, instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	33,80
		Resto de obra y materiales.....	236,69
		Suma la partida.....	270,49
		Costes indirectos 6,00%	16,23
		TOTAL PARTIDA	286,72
01.05	ud	CONTROLADORES DE OXÍGENO DISUELTO Y SÓLIDOS SUSPENDIDOS Suministro y colocación de Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido en los reactores biológicos marca HACH LANGE modelo SC1000 o similar con pantalla táctil, instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	135,20
		Resto de obra y materiales.....	2.745,76
		Suma la partida.....	2.880,96
		Costes indirectos 6,00%	172,86
		TOTAL PARTIDA	3.053,82
01.06	ud	ARMARIO ELÉCTRICO I/CIMENT. Instalación y montaje de armario eléctrico resistente a la intemperie, incluso cimentación.	
		Mano de obra.....	129,89
		Maquinaria	1,34
		Resto de obra y materiales.....	153,96
		Suma la partida.....	285,19
		Costes indirectos 6,00%	17,11
		TOTAL PARTIDA	302,30

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
01.07	ud	ELECTROVÁLVULA EN LA LÍNEA DE AIREACIÓN DEL REACTOR Suministro y colocación de Electroválvula marca VALPES modelo ER60 o similar colocada en la línea de aireación de los reactores, instalada y funcionando.		
			Mano de obra.....	33,80
			Resto de obra y materiales.....	473,69
			Suma la partida.....	507,49
			Costes indirectos 6,00%	30,45
			TOTAL PARTIDA	537,94
01.08	ud	ELECTROVÁLVULA EN LA LÍNEA DE PERMEADO - INTERCAMBO DE CICLOS Suministro y colocación de Electroválvula marca AUMA modelo 1/4" de vuelta o similar en la línea de permeado, instalada y funcionando.		
			Mano de obra.....	67,60
			Resto de obra y materiales.....	1.257,79
			Suma la partida.....	1.325,39
			Costes indirectos 6,00%	79,52
			TOTAL PARTIDA	1.404,91

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS			
02.01	ud	REJA DE DESBASTE Suministro e instalación de reja de desbaste de gruesos, fabricada en acero inoxidable AISI-316, construida con barras de 5 cm de separación y de dimensiones totales 83,5x2.040 cm,	
		Mano de obra.....	31,00
		Maquinaria	133,60
		Resto de obra y materiales.....	2.471,55
		Suma la partida.....	2.636,15
		Costes indirectos 6,00%	158,17
		TOTAL PARTIDA	2.794,32
02.02	ud	PÓRTICO MÓVIL CON POLIPASTO 2000 Kg Suministro e instalación de pórtico móvil de acero inoxidable de 7 metros de longitud máxima, con polipasto eléctrico de cadena con carro motorizado de capacidad de carga de hasta 2000 Kg, instalado y probado.	
		Mano de obra.....	309,20
		Maquinaria	267,20
		Resto de obra y materiales.....	9.515,46
		Suma la partida.....	10.091,86
		Costes indirectos 6,00%	605,51
		TOTAL PARTIDA	10.697,37

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EQUIPOS			
03.01	ud	INSTALACIÓN DE COMPRESOR FIJO 300 l Y 10 bar	
		Suministro e instalación de compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión para la eliminación de grasas del canal de desengrasado, colocado sobre base de acero, instalado y probado.	
		Mano de obra.....	63,30
		Maquinaria	2.715,70
		Resto de obra y materiales.....	122,77
		Suma la partida.....	2.901,77
		Costes indirectos 6,00%	174,11
		TOTAL PARTIDA	3.075,88
03.02	ud	EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO 10 bar	
		Suministro e instalación de equipo de dosificación de hipoclorito, compuesto por bomba dosificadora ALLDOS DDI 60-10 o similar, de 0,5 Kw de potencia y 10 bars de presión, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa en aluminio protegido con barniz epoxi antiácido y carátula en aluminio anodizado y transformador incorporado 220 V-48 V, incluso depósito de PE semitransparente de 350 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, instalado y probado.	
		Mano de obra.....	67,60
		Resto de obra y materiales.....	5.365,58
		Suma la partida.....	5.433,18
		Costes indirectos 6,00%	325,99
		TOTAL PARTIDA	5.759,17

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
04.01	ud	AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	
		Automatización de la instalación que comprende: 1) la Segmentación de Bus PA con cajas de derivación evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación, 2) la revisión eléctrica de maniobra de compuerta y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riesgo o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico, 3) Reformas de SCADA para inclusión de nuevo cliente de 5000 puntos, con envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación, 4) Adquisición de nuevo ordenador para la sala de control, modelo HP o similar, para cliente SCADA en CCM, necesario para evitar retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación 5) Instalación y programación de nueva sonda de turbidez.	
		Mano de obra.....	633,00
		Resto de obra y materiales.....	26.656,65
		Suma la partida.....	27.289,65
		Costes indirectos 6,00%	1.637,38
		TOTAL PARTIDA	28.927,03

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y SEGURIDAD			
05.01	m2	DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE Demolición y levantado de pavimento existente de adoquín, incluso base de hormigón y subbase de zahorra, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	
		Mano de obra.....	1,59
		Maquinaria	4,35
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		Suma la partida.....	6,02
		Costes indirectos 6,00%	0,36
		TOTAL PARTIDA	6,38
05.02	m3	EXCAV. TIERRAS EN TODO TIPO DE TERRENO C/AGOT. Excavación en tierras en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	
		Mano de obra.....	1,59
		Maquinaria	5,80
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		Suma la partida.....	7,47
		Costes indirectos 6,00%	0,45
		TOTAL PARTIDA	7,92
05.03	m3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Base de zahorra artificial, extendida, rasanteada,regada, y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	
		Mano de obra.....	0,98
		Maquinaria	1,59
		Resto de obra y materiales.....	10,23
		Suma la partida.....	12,80
		Costes indirectos 6,00%	0,77
		TOTAL PARTIDA	13,57
05.04	m2	BASE HORMIGON ACERAS 10 cm Solera de hormigón en aceras a base de 10 cm. de hormigón en masa HM-20/P/20/I, en color a definir por la Dirección Facultativa, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.	
		Mano de obra.....	1,76
		Resto de obra y materiales.....	10,22
		Suma la partida.....	11,98
		Costes indirectos 6,00%	0,72
		TOTAL PARTIDA	12,70
05.05	m.	BORDI.HORM.BICAPA Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, de 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa y el relleno posterior.	
		Mano de obra.....	2,95
		Resto de obra y materiales.....	9,54
		Suma la partida.....	12,49
		Costes indirectos 6,00%	0,75
		TOTAL PARTIDA	13,24
05.06	m2	PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN COLOR Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de espesor 8 cms, color, sobre base de grán de espesor 4 cms y sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II de 12 cm. de espesor, extendida y compactado y nivelado. totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	7,73
		Resto de obra y materiales.....	19,05
		Suma la partida.....	26,78
		Costes indirectos 6,00%	1,61

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			28,39

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.07	m3	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Relleno con material granular, en rellenos de zanjas, de espesor variable, extendido y nivelado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.	
		Mano de obra.....	2,06
		Maquinaria	0,50
		Resto de obra y materiales.....	10,01
		Suma la partida.....	12,57
		Costes indirectos 6,00%	0,75
		TOTAL PARTIDA	13,32
05.08	m2	REPARACIÓN DE CÚPULA DE METACRILATO Reparación de cúpula de metacrilato consistente en el desmontaje mediante medios mecánicos de la cúpula existente y retirada a vertedero autorizado y el suministro y montaje de forjado de placa alveolar aligerada formada por placas de 27 cm de canto y 7 metros de longitud máxima, apta para soportar cargas de hasta 850 kg/m2, provista con hueco de hombre de 1,50x1,50 metros, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	47,11
		Maquinaria	54,36
		Resto de obra y materiales.....	38,89
		Suma la partida.....	140,35
		Costes indirectos 6,00%	8,42
		TOTAL PARTIDA	148,77
05.09	m2	CAPA HORMIGÓN CON MALLA FORM. PENDIENTES e=15 cm. Capa de hormigón en formación de pendientes de 15 cm. de espesor de hormigón medio, en masa HM-20/P/20, vertido, rasanteado y reglado, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.	
		Mano de obra.....	0,76
		Resto de obra y materiales.....	10,19
		Suma la partida.....	10,95
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA	11,61
05.10	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1 Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP elast gris (negro), totalmente adherida al soporte con soplete, lista para proteger. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.	
		Mano de obra.....	3,80
		Resto de obra y materiales.....	6,88
		Suma la partida.....	10,68
		Costes indirectos 6,00%	0,64
		TOTAL PARTIDA	11,32
05.11	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm, incluso mallazo de acero corrugado, elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
		Mano de obra.....	6,18
		Resto de obra y materiales.....	7,76
		Suma la partida.....	13,94
		Costes indirectos 6,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA	14,78
05.12	ud	TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CÚPULA Suministro y montaje de tapa de fundición dúctil para hueco de 1,50x1,50 m de doble apertura, incluso mortero de agarre y marco, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	37,90
		Resto de obra y materiales.....	169,74

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Suma la partida.....			207,64
Costes indirectos 6,00%			12,46
TOTAL PARTIDA			220,10

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.13	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES EDIFICIO CONTROL Ayuda de albañilería e instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates, instalaciones y medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	830,00
		Suma la partida.....	830,00
		Costes indirectos 6,00%	49,80
		TOTAL PARTIDA	879,80
05.14	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO EDIFICIO CONTROL Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra.....	10,84
		Resto de obra y materiales.....	1,79
		Suma la partida.....	12,63
		Costes indirectos 6,00%	0,76
		TOTAL PARTIDA	13,39
05.15	m2	LEVANT.CERJ.EN MUROS A MANO Levantado de cerrajería, en cualquier tipo de muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	8,63
		Resto de obra y materiales.....	0,43
		Suma la partida.....	9,06
		Costes indirectos 6,00%	0,54
		TOTAL PARTIDA	9,60
05.16	ud	PUERTA SIMPLE DE CHAPA ONDULADA 2,20x1,20 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de 1 hoja de 220x120 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra.....	6,33
		Resto de obra y materiales.....	110,32
		Suma la partida.....	116,65
		Costes indirectos 6,00%	7,00
		TOTAL PARTIDA	123,65
05.17	ud	PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra.....	6,33
		Resto de obra y materiales.....	205,32
		Suma la partida.....	211,65
		Costes indirectos 6,00%	12,70
		TOTAL PARTIDA	224,35

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.18	ud	PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. I/REJILLA Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm., con rejilla, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra.....	6,33
		Resto de obra y materiales.....	220,32
		Suma la partida.....	226,65
		Costes indirectos 6,00%	13,60
		TOTAL PARTIDA	240,25
05.19	m2	SELLADO DE GRIETAS INTERIOR EDIFICIO CONTROL Sellado de grietas incluyendo el saneo de la grieta y el refuerzo con malla de fibra de vidrio de 3x3 mm. de luz de refuerzo que cubra la línea de discontinuidad, i/ fijado y tensado con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado, recibido con pasta de yeso negro s/ NTE-RPG, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra.....	2,95
		Resto de obra y materiales.....	4,04
		Suma la partida.....	6,99
		Costes indirectos 6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA	7,41
05.20	m2	PINTURA PLÁS. LISA MATE B/COLOR INTERIOR EDIFICIO CONTROL Pintura plástica lisa mate lavable standard en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	
		Mano de obra.....	5,06
		Resto de obra y materiales.....	1,29
		Suma la partida.....	6,35
		Costes indirectos 6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA	6,73
05.21	ml	CORTE PLACA DE HORMIGÓN Corte de placa de hormigón para apertura de hueco para puerta de acceso, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	27,74
		Maquinaria	6,42
		Resto de obra y materiales.....	1,39
		Suma la partida.....	35,55
		Costes indirectos 6,00%	2,13
		TOTAL PARTIDA	37,68
05.22	ud	PUERTA CORREDERA DE CHAPA GALVANIZADA Puerta automática corredera de 6x3,20 m. con perfiles de estanqueidad de chapa galvanizada en caliente, modelo Pegaso, con hoja móvil con un paso libre lateral de 6,00 m. por 3,20 m. de altura, incluso carril, carros, brazos de arrastre, guías, suspensiones, tensores, selector de manobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior. Montaje, conexionado y puesta en marcha. Totalmente, instalada, terminada y en perfecto funcionamiento.	
		Mano de obra.....	309,20
		Maquinaria	534,40
		Resto de obra y materiales.....	5.712,03
		Suma la partida.....	6.555,63
		Costes indirectos 6,00%	393,34
		TOTAL PARTIDA	6.948,97

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.23	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra.....	0,47
		Resto de obra y materiales.....	1,53
		Suma la partida.....	2,00
		Costes indirectos 6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA	2,12
05.24	ud	RETIMBRADO Y REVISIÓN DE EXTINTORES Revisión y retimbrado de los extintores de la instalación de la EDAR.	
		Mano de obra.....	194,40
		Resto de obra y materiales.....	459,72
		Suma la partida.....	654,12
		Costes indirectos 6,00%	39,25
		TOTAL PARTIDA	693,37
05.25	ud	REPARACIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS Reparación de la central de alarmas contraincendios.	
		Mano de obra.....	324,00
		Resto de obra y materiales.....	601,20
		Suma la partida.....	925,20
		Costes indirectos 6,00%	55,51
		TOTAL PARTIDA	980,71
05.26	ud	REPARACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA Reparación de pulsador de emergencia compuesto por retirada de pulsador existente y colocación de nuevo pulsador c/lampara control, realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor sencillo c/lamp. control Siemens Delta Line o similar, instalado y probado.	
		Mano de obra.....	9,50
		Resto de obra y materiales.....	16,86
		Suma la partida.....	26,36
		Costes indirectos 6,00%	1,58
		TOTAL PARTIDA	27,94

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 LEGALIZACIONES			
06.01	ud	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN REGISTRO INDUSTRIAL Partida para legalización Registro Industrial.	
		TOTAL PARTIDA	3.480,00
06.02	ud	LEGALIZACION INSTALACIÓN ELÉCTRICA Partida para legalización instalación eléctrica.	
		TOTAL PARTIDA	2.950,00
06.03	ud	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Partida para legalización instalación Protección Contra Incendios.	
		TOTAL PARTIDA	2.560,00
06.04	ud	LEGALIZACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO Partida para legalización instalación eléctrica de Grupo Eléctrogeno.	
		TOTAL PARTIDA	2.720,00
06.05	ud	LEGALIZACIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (APQ) Partida para legalización APQ.	
		TOTAL PARTIDA	2.500,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		Estudio básico de Seguridad y Salud.	
TOTAL PARTIDA			3.445,00

Alhama de Murcia, noviembre de 2016
El Autor del Proyecto

JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado 20.376

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTRUMENTACIÓN				
01.01	ud Sonda de turbidez Suministro y colocación de sonda de turbidez de la marca HACH LANGE, modelo Solitax SC o similar y controlador SC200, instalada y funcionando.	1,00	8.285,98	8.285,98
01.02	ud Display de control Suministro y colocación de Display de control convertidor SIEMENS modelo MAG6000 24V o similar, colocados en los caudalímetros, instalados y funcionando.	3,00	1.108,74	3.326,22
01.03	ud Transmisor de presión Suministro y colocación de Transmisor de presión SIEMENS modelo SitransP DS-III o similar, colocados en la tubería de permeado, instalados y funcionando.	2,00	833,14	1.666,28
01.04	ud Pantalla de control de los variadores Suministro y colocación de Pantalla de control de variadores de: (frecuencia, límite de intensidad, límite de voltaje, etc.) de la marca TELEMECANIQUE modelo Altivar71-IP54 o similar, instalada y funcionando.	31,00	286,72	8.888,32
01.05	ud Controladores de oxígeno disuelto y sólidos suspendidos Suministro y colocación de Controlador de oxígeno disuelto y sólido suspendido en los reactores biológicos marca HACH LANGE modelo SC1000 o similar con pantalla táctil, instalado y funcionando.	2,00	3.053,82	6.107,64
01.06	ud Armario eléctrico II/CIMENT. Instalación y montaje de armario eléctrico resistente a la intemperie, incluso cimentación.	2,00	302,30	604,60
01.07	ud Electroválvula en la línea de aireación del reactor Suministro y colocación de Electroválvula marca VALPES modelo ER60 o similar colocada en la línea de aireación de los reactores, instalada y funcionando.	3,00	537,94	1.613,82
01.08	ud Electroválvula en la línea de permeado - intercambio de ciclos Suministro y colocación de Electroválvula marca AUMA modelo 1/4" de vuelta o similar en la línea de permeado, instalada y funcionando.	4,00	1.404,91	5.619,64
TOTAL CAPÍTULO 01 INSTRUMENTACIÓN.....				36.112,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS			
02.01	ud REJA DE DESBASTE Suministro e instalación de reja de desbaste de gruesos, fabricada en acero inoxidable AISI-316, construida con barras de 5 cm de separación y de dimensiones totales 83,5x2.040 cm,	1,00	2.794,32	2.794,32
02.02	ud PÓRTICO MÓVIL CON POLIPASTO 2000 Kg Suministro e instalación de pórtico móvil de acero inoxidable de 7 metros de longitud máxima, con polipasto eléctrico de cadena con carro motorizado de capacidad de carga de hasta 2000 Kg, instalado y probado.	1,00	10.697,37	10.697,37
	TOTAL CAPÍTULO 02 PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS.....			13.491,69

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EQUIPOS				
03.01	ud INSTALACIÓN DE COMPRESOR FIJO 300 l Y 10 bar Suministro e instalación de compresor fijo de 300 litros y 10 bares de presión para la eliminación de grasas del canal de desengrasado, colocado sobre base de acero, instalado y probado.	1,00	3.075,88	3.075,88
03.02	ud EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO 10 bar Suministro e instalación de equipo de dosificación de hipoclorito, compuesto por bomba dosificadora ALLDOS DDI 60-10 o similar, de 0,5 Kw de potencia y 10 bars de presión, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa en aluminio protegido con barniz epoxi antiácido y carátula en aluminio anodizado y transformador incorporado 220 V-48 V, incluso depósito de PE semitransparente de 350 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, instalado y probado.	2,00	5.759,17	11.518,34
TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPOS.....				14.594,22

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN				
04.01	ud AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN Automatización de la instalación que comprende: 1) la Segmentación de Bus PA con cajas de derivación evitando el fallo de toda la instrumentación a la vez y el colapso de la instalación, 2) la revisión eléctrica de maniobra de compuerta y seguridades, de tal forma que no se puedan dar situaciones de riesgo o peligro para el funcionamiento de equipos o del proceso biológico, 3) Refomas de SCADA para inclusión de nuevo cliente de 5000 puntos, con envío de alarmas a móvil, consulta de gráficas renovadas, horas de equipos y mejoras de comunicación y de selección de variables/parámetros de operación, 4) Adquisición de nuevo ordenador para la sala de control, modelo HP o similar, para cliente SCADA en CCM, necesario para evitar retraso de las comunicaciones entre el SCADA y la instrumentación de la instalación 5) Instalación y programación de nueva sonda de turbidez.			
		1,00	28.927,03	28.927,03
	TOTAL CAPÍTULO 04 AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....			28.927,03

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y SEGURIDAD				
05.01	m2 DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE Demolición y levantado de pavimento existente de adoquín, incluso base de hormigón y subbase de zahorra, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	200,00	6,38	1.276,00
05.02	m3 EXCAV. TIERRAS EN TODO TIPO DE TERRENO C/AGOT. Excavación en tierras en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	85,00	7,92	673,20
05.03	m3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Base de zahorra artificial, extendida, rasanteada, regada, y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	45,00	13,57	610,65
05.04	m2 BASE HORMIGON ACERAS 10 cm Solera de hormigón en aceras a base de 10 cm. de hormigón en masa HM-20/P/20/I, en color a definir por la Dirección Facultativa, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.	225,00	12,70	2.857,50
05.05	m. BORDI.HORM.BICAPA Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, de 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa y el relleno posterior.	200,00	13,24	2.648,00
05.06	m2 PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN COLOR Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de espesor 8 cms, color, sobre base de gravín de espesor 4 cms y sobre solera de hormigón HM-20/P/20/II de 12 cm. de espesor, extendida y compactado y nivelado. totalmente terminado.	225,00	28,39	6.387,75
05.07	m3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Relleno con material granular, en rellenos de zanjas, de espesor variable, extendido y nivelado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.	50,00	13,32	666,00
05.08	m2 REPARACIÓN DE CÚPULA DE METACRILATO Reparación de cúpula de metacrilato consistente en el desmontaje mediante medios mecánicos de la cúpula existente y retirada a vertedero autorizado y el suministro y montaje de forjado de placa alveolar aligerada formada por placas de 27 cm de canto y 7 metros de longitud máxima, apta para soportar cargas de hasta 850 kg/m2, provista con hueco de hombre de 1,50x1,50 metros, totalmente terminado.	95,00	148,77	14.133,15
05.09	m2 CAPA HORMIGÓN CON MALLA FORM. PENDIENTES e=15 cm. Capa de hormigón en formación de pendientes de 15 cm. de espesor de hormigón medio, en masa HM-20/P/20, vertido, rasanteado y reglado, totalmente acabada, incluso mallazo de acero.	95,00	11,61	1.102,95
05.10	m2 IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1 Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP elast gris (negro), totalmente adherida al soporte con soplete, lista para proteger. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.	95,00	11,32	1.075,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.11	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx. 20 mm, incluso mallazo de acero corrugado, elaborado en obra, i/v erdido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	95,00	14,78	1.404,10
05.12	ud TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CÚPULA Suministro y montaje de tapa de fundición dúctil para hueco de 1,50x1,50 m de doble apertura, incluso mortero de agarre y marco, totalmente terminado.	1,00	220,10	220,10
05.13	ud AYUDA ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES EDIFICIO CONTROL Ayuda de albañilería e instalaciones, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates, instalaciones y medios auxiliares.	1,00	879,80	879,80
05.14	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO EDIFICIO CONTROL Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	10,00	13,39	133,90
05.15	m2 LEVANT.CERJ.EN MUROS A MANO Levantado de cerrajería, en cualquier tipo de muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	39,36	9,60	377,86
05.16	ud PUERTA SIMPLE DE CHAPA ONDULADA 2,20x1,20 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de 1 hoja de 220x120 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	4,00	123,65	494,60
05.17	ud PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	4,00	224,35	897,40
05.18	ud PUERTA DOBLE DE CHAPA ONDULADA DE 2,40x2,40 GALV. I/REJILLA Puerta de chapa ondulada para exteriores de doble hoja de 240x240 cm., con rejilla, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno en color a definir por la Dirección Facultativa, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	1,00	240,25	240,25
05.19	m2 SELLADO DE GRIETAS INTERIOR EDIFICIO CONTROL Sellado de grietas incluyendo el saneo de la grieta y el refuerzo con malla de fibra de vidrio de 3x3 mm. de luz de refuerzo que cubra la línea de discontinuidad, i/ fijado y tensado con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado, recibido con pasta de yeso negro s/ NTE-RPG, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	10,00	7,41	74,10

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.20	m2 PINTURA PLÁS. LISA MATE B/COLOR INTERIOR EDIFICIO CONTROL Pintura plástica lisa mate lavable standard en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	10,00	6,73	67,30
05.21	mI CORTE PLACA DE HORMIGÓN Corte de placa de hormigón para apertura de hueco para puerta de acceso, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	20,00	37,68	753,60
05.22	ud PUERTA CORREDERA DE CHAPA GALVANIZADA Puerta automática corredera de 6x3,20 m. con perfiles de estanqueidad de chapa galvanizada en caliente, modelo Pegaso, con hoja móvil con un paso libre lateral de 6,00 m. por 3,20 m. de altura, incluso carril, carros, brazos de arrastre, guías, suspensiones, tensores, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior. Montaje, conexión y puesta en marcha. Totalmente, instalada, terminada y en perfecto funcionamiento.	1,00	6.948,97	6.948,97
05.23	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	300,00	2,12	636,00
05.24	ud RETIMBRADO Y REVISIÓN DE EXTINTORES Revisión y retimbrado de los extintores de la instalación de la EDAR.	1,00	693,37	693,37
05.25	ud REPARACIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS Reparación de la central de alarmas contraincendios.	1,00	980,71	980,71
05.26	ud REPARACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA Reparación de pulsador de emergencia compuesto por retirada de pulsador existente y colocación de nuevo pulsador c/lampara control, realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de C.u., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor sencillo c/lamp. control Siemens Delta Line o similar, instalado y probado.	10,00	27,94	279,40
TOTAL CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y SEGURIDAD.....				46.512,06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 LEGALIZACIONES			
06.01	ud LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN REGISTRO INDUSTRIAL Partida para legalización Registro Industrial.	1,00	3.480,00	3.480,00
06.02	ud LEGALIZACION INSTALACIÓN ELÉCTRICA Partida para legalización instalación eléctrica.	1,00	2.950,00	2.950,00
06.03	ud LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Partida para legalización instalación Protección Contra Incendios.	1,00	2.560,00	2.560,00
06.04	ud LEGALIZACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO Partida para legalización instalación eléctrica de Grupo Eléctrogeno.	1,00	2.720,00	2.720,00
06.05	ud LEGALIZACIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (APQ) Partida para legalización APQ.	1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 LEGALIZACIONES			14.210,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.01	ud GESTIÓN DE RESIDUOS			
	Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.			
		1,00	630,00	630,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			630,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01	ud SEGURIDAD Y SALUD			
	Estudio básico de Seguridad y Salud.			
		1,00	3.445,00	3.445,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....			3.445,00
	TOTAL.....			157.922,50

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 1: INSTRUMENTACIÓN.....	36.112,50 €
Capítulo 2: PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS.....	13.491,69 €
Capítulo 3: EQUIPOS.....	14.594,22 €
Capítulo 4: AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	28.927,03 €
Capítulo 5: OBRA CIVIL Y SEGURIDAD.....	46.512,06 €
Capítulo 6: LEGALIZACIONES.....	14.210,00 €
Capítulo 7: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	630,00 €
Capítulo 8: SEGURIDAD Y SALUD.....	3.445,00 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ...	157.922,50 €

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS DE EURO (157.922,50 €)**

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	157.922,50€
G. GENERALES (13%)+B. INDUSTRIAL (6%) = (19% S/ P.E.M.)...	30.005,28 €
SUMA.....	187.927,78 €
I.V.A. 21%	39.464,83 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	227.392,61 €

Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de **DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (227.392,61 €).**

Alhama de Murcia, noviembre de 2016

El Autor del Proyecto

JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado 20.376