



**Proyecto de Instalación de Bombas de Impulsión y Línea  
Eléctrica en B.T. en el Vado de Santibáñez  
T.M. DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR (Salamanca)**



Excmo. Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar



IDEMAC 2007 INGENIEROS S.L.

# **INDICE**

## **I. MEMORIA**

- 1. Antecedentes**
- 2. Propiedad**
- 3. Estado actual**
- 4. Objetivo**
- 5. Descripción de las obras**
- 6. Plazo de ejecución**
- 7. Consideraciones finales**
- 8. Clasificación del contratista**
- 9. Presupuesto**

### **Anexos a la memoria**

- 1. Estudio básico de Seguridad y Salud**
- 2. Estudio de Gestión de Residuos**
- 3. Anexo de cálculo**

## **II. PLANOS**

## **III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**MEMORIA**

## **1. Antecedentes**

Por encargo del Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar (Salamanca), se el presente proyecto para la renovación del sistema de captación e impulsión de aguas a depósito regulador, al objeto de que una vez cumplimentados los trámites legales, puedan ser realizadas las obras objeto de la presente memoria.

Asimismo, será el documento técnico que acompañe a cuantas solicitudes de subvención y ayuda puedan recabarse de la Administración tanto central como autonómica y local.

Por su parte el citado Ayuntamiento se compromete a la consecución de cuantos permisos sean necesarios, tanto de organismos oficiales como de particulares para la realización de las citadas obras.

Con cargo a Subvención Especial Plan Sequía 2.013 el Excmo. Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar solicitó a la Excmo. Diputación de Salamanca la financiación necesaria para acometer las obras de cambio de captación del actual punto, situado a pie de presa en el Embalse del Salto de San Fernando al punto de captación del que el municipio se abasteció históricamente en el Vado de Santibáñez. Debido a la limitación presupuestaria dichas obras acometieron únicamente la instalación de las conducciones desde la caseta de captación hasta la tubería de impulsión procedente del salto de San Fernando, aprovechándose un tramo de la misma hasta el depósito municipal. Dichas obras dejaban como captación de emergencia la procedente del Salto de San Fernando.

En una segunda fase se redactó un proyecto en el cual se recogían las unidades correspondientes a instalación eléctrica y las bombas de impulsión.

En dicho proyecto se contemplaba la instalación desde la margen derecha del Río Tormes de una línea de baja tensión procedente del transformador que alimenta las bombas de impulsión de Cespedosa de Tormes. Ante la negativa de Iberdrola SA de aceptación de la cesión del transformador y de la línea de baja tensión que actualmente posee Cespedosa de Tormes se redacta el presente proyecto que contempla la opción de una línea de baja tensión desde el transformador mas próximo al punto de instalación de las bombas de impulsión de titularidad municipal.

## **2. Propiedad**

La propiedad tanto de las instalaciones como del terreno donde se pretende ejecutar la obra la ostenta el Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar.

### **3. Estado actual**

Actualmente Santibáñez de Béjar posee una captación de agua en el Salto de San Fernando, que impulsa agua del Río Tormes al depósito municipal.

Dicha captación presenta el problema de una variación muy alta de la calidad del agua. Los materiales de arrastre que se depositan en el punto de captación generan multitud de averías en las bombas de impulsión. Otro problema es la baja calidad de las aguas en meses de estiaje. Ello es debido a que la captación se hace en un punto de remanso sin ningún tipo de filtración previa.

Por ello se acometieron, como se ha indicado anteriormente las obras necesarias para la instalación del sistema de captación en un pozo situado en el paraje denominado Vado de Santibáñez que corresponde al reculaje del pantano de Santa Teresa y al punto de afluencia del Río Valvanera. En una primera fase se instalaron las conducciones necesarias para la impulsión de las aguas mediante tubería PEAD PE-100 de 125mm de diámetro con las correspondientes válvulas pudiendo considerar la obra civil como totalmente ejecutada.

Mediante el presente documento se pretenden acometer las obras de la parte de instalación eléctrica (línea eléctrica y bombas de impulsión) para la completa puesta en servicio de las instalaciones proyectadas.

### **4. Objetivo**

El objetivo es alcanzar un suministro estable de agua a la población independiente del actual situado en el Salto de San Fernando, ya que debido a las continuas averías y a la baja calidad de las aguas captadas hay interrupciones continuas del servicio de abastecimiento municipal.

Esto hace que las obras recogidas en la presente memoria se consideren prioritarias por la corporación municipal.

Por ello se pretende instalar dos bombas de 15c.v. de potencia de funcionamiento alterno y la línea eléctrica para alimentar a las mismas desde el transformador de titularidad municipal existente a 2200m de distancia aguas arriba del río Tormes en el punto denominado Salto de San Fernando.

## **5. Descripción de las obras.**

Primeramente se procederá apertura de zanja desde el punto donde se encuentra situado el transformador que alimenta a las actuales bombas de impulsión en el Salto de San Fernando. Desde este transformador en zanja de (0,50x1,00)m se instalará sobre cama de arena que cubrirá la totalidad de los conductores el cableado necesario Al(4x240mm<sup>2</sup>) a 400V (la caída de tensión se encontrará en rangos del 3,78%). Dicha excavación se extenderá a lo largo del camino existente denominado La Cañada hasta el punto de captación previsto en el Vado de Santibáñez. Dicha excavación constará de una banda de señalización a 0,30m de la rasante del terreno una vez acabada.

En el Vado de Santibáñez, en la caseta construida a tal efecto se instalarán dos bombas sumergibles tipo Caprari o similar con motor de 15 C.V. de potencia capaz de suministrar un caudal de 6l/s a 102 m.c.a. que se conectarán a las conducciones instaladas con las correspondientes válvulas de accionamiento.

Dichas bombas constarán de sendas válvulas de corte y retención y funcionarán alternadamente, quedando una de ellas como bomba de emergencia para casos de avería.

## **6.- Plazo de ejecución**

El plazo que se propone para la ejecución de las obras comprendidas en la presente memoria-valorada es de TRES (3) MESES contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, dado el escaso volumen de las obras.

## **7.- Consideraciones finales**

Las obras descritas en la presente memoria, constituyen una obra completa en el sentido estipulado en el T.R de la Ley de Contratos del Sector público 3/2011 susceptible por tanto de ser entregada al uso público.

Con todo lo anteriormente expuesto y a través de los restantes documentos de esta memoria y el futuro proyecto técnico, se consideran las obras suficientemente definidas como para permitir su ejecución.

## 8.- Clasificación del contratista

Para la ejecución de esta obra, no se exigirá calificación alguna al contratista, pero se tendrá en cuenta que disponga de los equipos necesarios y que haya realizado obras similares con buenos resultados.

## 9.- Presupuesto

Aplicando los precios así obtenidos a las mediciones efectuadas de las distintas unidades de obra, se obtienen los presupuestos que a continuación se detallan

Capítulo I	54.000,00 €
Capítulo II	15.880,40 €
PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL	69.880,40 €
13% G. Generales	9.084,45 €
6% B. Industrial	4.192,82 €
	83.157,67 €
21 % I.V.A	17.463,11 €
PRESUPUESTO CONTRATA	<u>100.620,78 €</u>

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de CIEN MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (100.620,78 €)

Salamanca, Febrero 2.017

Fdo: Jorge de la Mano Cembrano  
CITOP. Col. 18.808

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

**ANEJO N° 1**  
**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

# ANEJO Nº1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1.- INTRODUCCIÓN:

### 1.1.- Bases del Estudio Básico de Seguridad:

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se desarrolla, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### 1.2.- Objeto del Estudio Básico de Seguridad:

El Objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es prever los medios y establecer las medidas preventivas, para reducir los riesgos causantes de accidentes en esta obra, así como reducir las consecuencias cuando estos se produzcan, cumpliendo así con la política de prevención que predica la ley 3/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

### 1.3.- Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

A tenor de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 1.627/1.997, la obra que nos ocupa no precisa Estudio de Seguridad y Salud, sino que será Estudio Básico de Seguridad y Salud, pasando a continuación a justificarlo:

- Presupuesto de Ejecución Material < 450.759,08 €
- Máximo simultáneo de trabajadores = 5 personas < 20 personas
- Total jornadas de trabajo del total de los trabajadores = 120 jornadas < 500 jornadas

	Nº personas	Nº jornadas	Total jornadas
- Instalación Maquinaria=	2	3	6
- Movimiento de tierras =	3	12	36
- Instalación eléctrica =	4	15	60
		TOTAL	102 jornadas

## 2.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA OBRA

### 2.1.- DATOS GENERALES DE LA OBRA:

2.1.1.- Propiedad: Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar

2.1.2.- Autor del Proyecto: D. Jorge de la Mano Cembrano

2.1.3.- Denominación: Proyecto de Instalación de Bombas de Impulsión y Línea Eléctrica en B.T. en el Vado de Santibáñez

2.1.4.- Plazo de ejecución Estimado: 3 meses

### 2.2.- DATOS DE LA OBRA:

2.2.1.- Emplazamiento: Santibáñez de Béjar (Salamanca)

2.2.2.- Topografía: La altimetría del terreno no es uniforme.

2.2.3.- Uso anterior: El mismo (captación)

2.2.4.- Servidumbre: Camino vecinal.

2.2.5.- Edificios colindantes: No hay

2.2.6.- Servicios públicos: No existen.

2.2.7.- Accesos: Los accesos son libre y directos para peatones y vehículos

2.2.8.- Terreno: No existe estudio Geotécnico

2.2.9.- Climatología: La climatología de la zona de Salamanca se caracteriza por ser bastante extrema, siendo destacable el efecto de las heladas en invierno, así como el calor excesivo en verano, es por ello por lo que se tomarán las medidas oportunas para cada caso, no solo por el efecto en la construcción sino también en los operarios.

### 3.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA SEGURIDAD EN CADA UNIDAD DE OBRA:

#### 3.1. TRABAJOS PREVIOS:

##### 3.1.1.- Descripción de los trabajos:

- Limpieza del terreno
  
- Instalaciones provisionales de Electricidad.
  
- Aprovisionamiento de elementos de protección personal o colectiva y de señalización.
  
- Aprovisionamiento del botiquín de obra.
  
- Vallado perimetral de la parcela, teniendo en cuenta los accesos establecidos para vehículos y peatones.

##### 3.1.2.- Riesgos mas frecuentes:

- Atropellos y colisiones.
- Caída de materiales al interior y exterior de la obra.
- Incendios de productos inflamables.
- Daños a operarios o terceras personas ajenas a la obra.
- Electrocuaciones.
- Deslizamiento o derrumbamiento de acopios.
- Daños en las instalaciones públicas bajo aceras.

##### 3.1.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Respetar las señalizaciones de tráfico y de seguridad.
- Limpieza de las zonas de circulación y de la vía pública.
- Cumplir las normas de seguridad indicadas en los apartados de instalaciones provisionales de electricidad.
- Reparación de instalaciones siempre fuera de servicio y por personal especializado.
- No hacer fuego cerca de materiales inflamables o de fácil combustión.
- Detección previa de las instalaciones existentes en la vía pública.
- Protección de viandantes y vehículos que circulen en las proximidades de la obra.

##### 3.1.4.- Protecciones Personales :

- Casco homologado.
- Calzado clase III
- Mono de trabajo.
- Guantes adecuados para cada operación.

##### 3.1.5.- Protecciones Colectivas:

- Valla de cerramiento perimetral del solar.
- Señalización y acotado de las zonas de acopio

### 3.2.- CIMENTACIONES:

#### 3.2.1.- Descripción de los trabajos:

Excavación en zanja de 1,00m de profundidad en terreno identificado como tránsito/roca.

#### 3.2.2.- Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos
- Caídas en altura, especialmente peligrosas si hay barras en espera debajo.
- Caídas al mismo nivel por el estado del terreno.
- Heridas punzantes, por las armaduras.
- Desprendimiento de taludes y hastiales en zanjas y pozos.
- Caída de materiales desde máquinas y taludes.
- Cortes al utilizar la sierra circular.
- Dermatitis de contacto.
- Salpicaduras de hormigón en vestidos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Polvo.
- Ruidos y vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.

#### 3.2.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Provisión de medios de entibación y/o apeo.
- Protección contra contactos indirectos de la maquinaria eléctrica.
- Acondicionamiento de accesos a la excavación.
- Inspección periódica de taludes.
- Si se descubren canalizaciones imprevistas, paralizar los trabajos y avisar al Dirección Facultativa para que tome las medidas oportunas.
- Señalización de los bordes de zanjas y pozos.
- Cuando la profundidad de la zanja o pozo sea superior a 1,30 metros, se entibará.
- No acopiar materiales en el borde de la zanja o pozo para evitar presiones laterales.
- Delimitación clara de la zona de acopios.
- Los trabajos en fondo de zanjas y pozos dispondrán en todo momento de escape mediante escalera de mano.
- Mantener el menor tiempo posible las zanjas y pozos abiertas.
- Colocar testigos en taludes para el control del efecto de las vibraciones.

#### 3.2.4.- Protecciones Personales:

- Casco homologado
- Gafas
- Guantes para manejo de materiales.
- Mono de trabajo.
- Mascarilla antipolvo.
- Traje y botas de agua en caso de lluvia y barro.
- Calzado clase III.
- Cinturón portaherramientas.

#### 3.2.5.- Protecciones Colectivas :

- Señales de prohibición, obligación y advertencia.
- Señalización de zanjas y colocación de pasarelas.
- Escaleras de mano en pozos y zanjas.
- Entibación de hastiales inestables o de más de 1,5 m de profundidad.
- Protección diferencial y puesta a tierra de la maquinaria sin doble aislamiento.

### 3.3.- SANEAMIENTO:

#### 3.3.1.- Descripción de los Trabajos

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

#### 3.3.2.- Riesgos más frecuentes:

- Caídas al fondo de la excavación.
- Desprendimiento de paredes de excavación mientras se trabaja en su interior.
- Desmoronamiento de acopios de tubos con aplastamiento de manos y pies.
- Caídas de material al fondo del tajo.
- Contactos eléctricos.
- Golpes o cortes con herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis al contacto.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundaciones.

#### 3.3.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Delimitación y señalización de los tajos a nivel superior de la excavación, prohibiéndose el acopio de material a menos de 2 metros del borde.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Si se descubren canalizaciones imprevistas, paralizar los trabajos y avisar a la Dirección Facultativa para que tome las medidas oportunas.
- Acopio de tubos con eje longitudinal perpendicular a las zanjas y acañados.
- Previsión de material de entibación.
- Colocación de barandillas en excavaciones de más de 2 metros de profundidad y señalización en las de menos profundidad.
- Mantener el menos tiempo posible la zanja abierta.
- Evitar la permanencia de operarios aislados en zanjas.
- Tapado inmediato de pozos y arquetas.

#### 3.3.4.- Protecciones Personales.

- Casco homologado
- Mono de trabajo.
- Calzado de seguridad clase III.
- Botas de agua y botas en caso de lluvia.
- Guantes.

#### 3.3.5.- Protecciones Colectivas :

- Acotamientos de las excavaciones evitando acopios en el borde.
- Entibación de los puntos de excavación superiores a 1,30 m de profundidad.
- Barandilla en excavaciones de más de 2 m de profundidad.
- Escaleras de escape.
- Bombas de achique.
- Pasarelas de 60 cm mínimo sobre zanjas.
- Tapas de arquetas y pozos rígidas.

### 3.4.- ESTRUCTURA :

#### 3.4.1.- Descripción de los trabajos :

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

#### 3.4.2.- Riesgos más frecuentes :

- Caída a distinto nivel
- Aplastamiento de manos y pies en la carga y descarga de materiales.
- Rotura de bovedillas.
- Cortes en manos.
- Pinchazos en pies, en la fase de desencofrado.
- Caídas de objetos.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Electrocuci3nes por contactos indirectos.
- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza.
- Hundimientos de encofrados y forjados.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Incendios.
- Dermatitis al contacto.
- Salpicaduras en el vertido de hormig3n.

#### 3.4.3.- Normas B3sicas de Seguridad :

- Zonas de trabajo limpi3s, ordenadas y bien iluminadas.
- Los trabajos ser3n realizados por personal cualificado.
- Montar las gr3as salvando las distancias y limitaciones reglamentarias y evitando sobrevolar con cargas de v3a p3blica y propiedades ajenas.
- Montar talleres de ferralla y encofrados a salvo de caídas de materiales.
- Uso correcto de la sierra de disco.
- Evitar acopios a m3s de 1,50 m de altura y a salvo de desmoronamientos.
- Protecci3n contra contactos indirectos de la maquinaria el3ctrica.
- Antes de iniciar una nueva planta, se proteger3n esperas, huecos y per3metro, con las protecciones colectivas que se indican en el punto 3.4.5.
- Las cuerdas con banderolas no pueden considerarse como elementos de seguridad, aunque se pueden complementar como se3nalizaci3n.
- Evitar sobrevolar con las cargas los puestos de trabajo.
- Elevaci3n de bovedillas en pal3s flejados y las cargas longitudinales con doble eslinga.
- Colocaci3n inmediata del mallazo tras la colocaci3n de las bovedillas. Los grandes huecos se proteger3n con red vertical u horizontal.
- Los huecos horizontales se proteger3n con mallazo.
- El hormigonado de pilares se realizar3 con castilletes met3licos correctamente protegidos.
- Se seguir3n fielmente las normas de encofrado, desencofrado, arriostramiento y cuñamiento de puntales, con especial vigilancia de los contra andamios inmediatamente antes de hormigonar.
- Evitar proyecciones de part3culas contra otros trabajadores.
- Acotar y se3nalizar todo el per3metro del edificio, salvo la entrada protegida a nivel de planta baja.
- Evitar acopiar en los bordes de los huecos en plantas.
- El hormigonado de forjados se realizar3 desde tabloner3s, organizando plataformas de trabajo sin pisar las bovedillas.
- Uso correcto de las bombas de hormigonado, especialmente en el anclaje de los codos y el vaciado con recogepelotas.
- Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilar3n correctamente y en orden. La madera deber3 ir desprovista de puntas y apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.

#### 3.4.4.- Protecciones Personales :

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Calzado de seguridad clase III.
- Gafas, guantes de goma y botas de agua durante el vertido del hormig3n.
- Gafas antipart3culas.
- Cintur3n portaherramientas.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua en el caso de lluvia.

### 3.4.5.- Protecciones Colectivas:

- Señales en sitio visible de obligación, prohibición y advertencia.
- Cubrición de esperas, mediante madera.
- Mallazo en huecos horizontales, el mismo de la capa de compresión pero doblado y solapado para conseguir una cuadrícula máxima de 100x100 mm
- Barandillas en huecos perimetrales y ojo de escalera.
- Escaleras de mano reglamentarias.
- Castillete de hormigonado con piso ciego de 60 cm de nacho y barandillas por las cuatro caras.
- Barandillas perimetrales en borde de forjado.
- Toma de tierra y protección diferencial de maquinaria eléctrica que no lleve doble aislamiento.
- Redes verticales u horizontales en grandes huecos.
- Redes perimetrales en todas las plantas.
- Redes planta a planta en sustitución de las anteriores, con menos de 6 meses de uso, o barandillas de seguridad.
- Alumbrado en accesos y zonas de trabajos.
- Topes de frenado de camiones en hormigonado de muros y relleno de trasdos de muros.
- Toma de tierra y protección diferencial de maquinaria eléctrica que no lleve doble aislamiento.

### 3.5.- CUBIERTAS:

#### 3.6.1.- Descripción de los trabajos:

Reparación de cubierta de caseta a base de tabicones aligerados de ladrillo hueco-doble y cubierta de teja cerámica colocada sobre tablero de rasillón y capa de hormigón.

#### 3.5.2.- Riesgos más Frecuentes:

- Caída de altura por los bordes o en el interior.
- Caídas al mismo nivel.
- Hundimientos por sobrecarga del forjado.
- Incendios y explosiones.
- Quemaduras y cortes (En impermeabilizaciones).
- Heridas por objetos punzantes.
- Golpes en manos.

#### 3.5.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado..
- Los trabajos en los bordes serán realizados antes de quitar la protección perimetral proyectada.
- Elevarlos materiales empaquetados, flejados o en bateas ciegas, sin colmar, que hagan imposible su caída.
- Evitar trabajos en niveles inferiores del borde de cubierta.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, para que no transmitan excesiva sobrecarga al forjado.
- No depositar herramientas ni materiales sobre los petos de fachada.
- Evitar exposiciones prolongadas al sol de bombonas de gas.
- Los trabajos en cubierta se suspenderán siempre que haya nieve, hielo o vientos fuertes que comprometan la estabilidad del operario.
- Para cualquier trabajo en la cubierta, se utilizará el cinturón de seguridad.

#### 3.5.4.- Protecciones Personales:

- Casco homologado.
- Cinturones de seguridad homologados.

- Calzado homologado provisto de suela antideslizante.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas e impermeable en tiempo lluvioso.
- Guantes.

### 3.5.5.- Protecciones Colectivas:

- Plataforma continua en calle
- Tableros de circulación de 60 cm como mínimo.
- Barandillas.
- Redes horizontales y verticales.

## 3.6.- ALBAÑILERÍA

### 3.6.1.- Descripción de los Trabajos.

Los trabajos de albañilería que se proveen serán :

- Enfoscados de cemento, enlucido de yeso, colocación de escayola, etc. se utilizarán andamios de borriquetas o similar.
- Las ayudas de albañilería a oficios cuyos medios y riesgos corresponden a la unidad que auxilian.

### 3.6.2.- Riesgos más Frecuentes:

- Caídas de altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes.
- Cortes en las manos.
- Caídas de materiales y utillaje.
- Ambiente pulvígeno en cortes cerámicos.
- Partículas proyectadas.
- Sobre esfuerzos.
- Electrocuaciones.
- Dermatitis al contacto.
- Salpicaduras de morteros y pastas.

### 3.6.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zonas de trabajo, limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Mantener hasta el último momento las protecciones de huecos horizontales, sean del tipo que sean.
- Correcto anclaje de los andamios de servicio con separación máxima de fachada de 25 cm para separaciones mayores la sujeción será rígida pues servirá como arrostramiento.
- Evitar trabajos en niveles inferiores.
- Elevar los materiales empaquetados, flejados y como norma general lo más cercano a los pilares.
- No sobrecargar las andamiadas.
- Acceder siempre a la andamiada desde la planta más próxima al nivel del trabajo.
- Vigilar la conservación de los medios auxiliares y los anclajes diariamente.
- Proteger huecos de fachada antes de instalar en su interior andamios de borriquetas.
- Evitar vuelos excesivos en el piso de los andamios de borriquetas.
- Evitar interferencias entre puestos de trabajo próximos, especialmente si se producen chispas u otras proyecciones.
- Evitar trabajos en solitario.
- Realizar los cortes cerámicos, pétreos y cementosos por procedimientos húmedos y utilización de guías salvamanos.
- Vigilancia de las protecciones eléctricas.

#### 3.6.4.- Protecciones Personales:

- Casco de Seguridad
- Cinturón de seguridad para el montaje de andamios
- Calzado de seguridad clase III.
- Gafas securizadas en cortes cerámicos.
- Guantes.
- Mono.
- Impermeable en caso de lluvia.
- Mascarillas antipolvo.

#### 3.6.5.- Protecciones Colectivas:

- Redes horizontales y verticales.
- Protecciones de escaleras mediante barandilla.
- Peldaños provisionales de obra, con un mínimo de 60 cm de ancho.
- Plataforma continua en calle.
- Lámparas portátiles debidamente aisladas o a 24 voltios.

#### 3.7.- PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS:

##### 3.7.1.- Descripción de los Trabajos:

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

##### 3.7.2.- Riesgos más Frecuentes:

- Caídas de altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Herida en manos.
- Proyecciones en ojos y cara.
- Afecciones de la piel.
- Salpicaduras de morteros y pastas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar y lijar.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciones.
- Incendios.

##### 3.7.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Acotar áreas de trabajo y señalizarlas.
- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Comprobar estabilidad y correcto montaje de plataforma de trabajo.
- Proteger accesos y huecos próximos (ventanas, escaleras, etc.)
- Evitar trabajos a niveles inferiores de otro tajo.
- Elevar los materiales empaquetados, flejados o en bateas ciegas sin colmar.
- Carga y descarga de materiales a través de plataforma volada.
- Corte de materiales preferentemente por vía húmeda.

##### 3.7.3.- Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad en andamios con altura superior a 2 metros.
- Gafas en caso de proyecciones y radiaciones.
- Rodilleras almohadilladas en solados.
- Mascarillas en caso de cortes en seco.
- Mandil de cuero.
- Guantes apropiados en función del riesgo.
- Calzado clase I.

### 3.7.5.- Protecciones Colectivas:

- Andamios estables y seguros.
- Andamios con barandilla si tienen más de 2 metros de altura.
- Puestos de trabajo protegidos de caída de objetos.
- Puestos de trabajo protegido contra proyecciones laterales.
- Conservación de las protecciones existentes o recolocación de redes en huecos de fachada, ascensores y escaleras.
- Protector de radial.
- Lámparas portátiles debidamente aisladas o a 24 voltios.

### 3.8.-CARPINTERIA:

#### 3.8.1.- Descripción de los Trabajos:

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

#### 3.8.2.- Riesgos más Frecuentes:

- Caídas de altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Golpes con objetos.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Incendios.
- Descargas eléctricas.
- Ambientes pulvígenos.

#### 3.8.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Acotar áreas de trabajo y señalizarlas.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Recoger inmediatamente los desechos (recortes, embalajes, serrín, etc.)
- Sujetar sólidamente las piezas de carpintería, hasta su fijación definitiva para evitar desplomes.
- No sobrecargar las bases de enchufe.
- Utilizar correctamente los medios auxiliares (andamios, escaleras, sierras, etc.)
- Utilizar protecciones personales y/o colectivas adecuadas a los posibles riesgos adyacentes a estas operaciones.
- Mantener un extintor en las proximidades.

#### 3.8.4.- Protecciones Personales:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Calzado clase I.
- Guantes.
- Cinturón de caída si hay que exponerse circunstancialmente al vacío.

#### 3.8.5.- Protecciones Colectivas:

- Andamios y escaleras estables y seguras.
- Puestos de trabajo a cubierto de otras interferencias.
- Protector de sierra.
- Extintor de polvo polivalente.

### 3.9.- CERRAJERÍA:

#### 3.9.1.- Descripción de los Trabajos:

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

#### 3.9.2.- Riesgos más Frecuentes:

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Golpes contra objetos.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Proyección de partículas.
- Descargas eléctricas.
- Incendios.

#### 3.9.3 .- Normas Básicas de Seguridad:

- Acotar áreas de trabajo y señalizarlas.
- Mantener la zona de trabajo limpia, ordenada y bien iluminada.
- Realizar los trabajos por personal cualificado.
- Evitar proyección de partículas contra otros trabajadores.
- Evitar obstrucción de pasos.
- Utilizar correctamente los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.)
- Utilizar las protecciones personales y colectivas adecuadas a los riesgos adyacentes a estas operaciones.
- Sujetar sólidamente las piezas de cerrajería hasta su fijación definitiva para evitar desplomes.
- No sobreintensionar la instalación eléctrica.
- Utilizar enchufes homologados y en buenas condiciones de uso.
- Utilizar enchufes homologados y en buenas condiciones de uso.

#### 3.9.4.- Protecciones Personales:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Gafas de oxicorte.
- Gafas antipartículas.
- Equipo completo de soldadura.
- Calzado clase I.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad si hay que exponerse a vacío.

#### 3.9.5.- Protecciones Colectivas:

- Andamios y escaleras estables y seguras.
- Puestos de trabajo a salvo de interferencias.
- Pantalla para chispas.
- Pantallas antireflectantes.
- Dispositivo apoyasoplete.
- Extintor de polvo polivalente.

### 3.10. ELECTRICIDAD, TELEFONIA Y ANTENAS:

#### 3.10.1.- Descripción de los Trabajos:

Instalación de líneas de toma de tierra.

Acometida a la red general, instalación de caja general de protección, línea de reparto, centralización de contadores, derivaciones individuales y distribución a cuadros de protección.

#### 3.10.2.- Riesgos más Frecuentes:

- Caída en altura.
- Caídas al mismo nivel.

- Caída de objetos.
- Proyección de partículas.
- Pinchazos.
- Golpes.
- Cortes en manos.
- Electrocuciiones.

#### 3.10.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zona de trabajo limpia, ordenada y bien iluminada.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Uso de andamios, escabeles o escaleras estables y seguras.
- Trabajas siempre sin tensión, previa comprobación con aparato de control adecuado.
- Las pruebas con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Uso correcto de la rozadora.
- Protecciones contra polvo y las proyecciones de partículas.
- Suspender trabajos en cubierta en caso de nieve, hielo, lluvia, fuertes vientos y tormentas próximas.
- Utilización de herramientas con un grado adecuado de aislamiento contra descargas eléctricas.
- Utilización siempre de cinturón de seguridad en los trabajos realizados en cubierta.

#### 3.10.4.- Protecciones Personales:

- Casco
- Mono de trabajo
- Calzado clase I
- Gafas securizadas contra impactos en rozas
- Guantes
- Mascarilla antipolvo en rozas
- Cinturón de seguridad si hubiera que aproximarse al vacío.
- Ganchos de anclaje de cinturón de seguridad.

### 3.11.FONTANERÍA Y SANITARIOS:

#### 3.11.1 Descripción de los trabajos

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

#### 3.11.2 Riesgos más frecuentes:

- Caídas de altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Golpes con objetos.
- Cortes en las manos.
- Radiaciones.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Intoxicaciones por plomo.
- Explosiones.

#### 3.11.3 Normas Básicas de Seguridad

- Zona de trabajo limpia, ordenada y bien iluminada.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Uso de andamios, escabeles o escaleras estables y seguras.
- Elevar los materiales empaquetados, flejados o en bateas ciegas sin colmar.
- Protección contra el polvo y la proyección de partículas.

- Advertir señalizar de la no utilización del acetileno para el soldeo de cobre y sus derivados debido al riesgo de explosión.
- Acotamiento del puesto de trabajo.
- Transportar botellas en carros portabotellas.
- No utilizar sopletes cerca de aislamientos plásticos no otros materiales inflamables.
- Ventilar las operaciones de soldadura y acopios de bombonas de gases.
- No utilizar como toma de tierra o neutro la canalización de fontanería.
- Uso correcto de la rozadora.
- Protecciones contra el polvo y las proyecciones de partículas.
- Utilización siempre de cinturón de seguridad en los trabajos realizados en cubierta.
- Suspender trabajos en cubierta en caso de nieve, hielo, lluvia, fuertes vientos y tormentas próximas.

#### 3.11.4. Protecciones personales:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Calzado clase I.
- Gafas securizadas contra impactos en rozas.
- Mascarilla antipolvo en rozas.
- Guantes de cuero en el manejo de tubos.
- Equipo de soldadura completo.

#### 3.11.5 Protecciones colectivas:

- Andamios y escaleras seguras y estables.
- Máquinas portátiles con doble aislamiento.
- Lámparas portátiles estancas o aisladas a 24 voltios.
- Carro portabotellas.
- Pantallas antichispas en proximidad de aislantes plásticos.
- Señales de almacenamiento y utilización de gases.
- Extintor de polvo polivalente.

### 3.12.VIDRIERIA:

#### 3.12.1 Descripción de los trabajos:

No se contemplan en proyecto trabajos de esta tipología.

#### 3.12.2.- Riesgos más frecuentes:

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

#### 3.12.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zona de trabajo limpia ordenada y bien iluminada.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Uso de andamios, escaleras o escabeles estables y seguras.
- Acopio de materiales señalizado y fuera del paso obligado.
- Utilización de ventosas en vidrios de grandes dimensiones.
- Señalización de vidrio una vez puesto con cal.
- Transporte de material debidamente empaquetado y flejado.
- Colocación desde el interior del edificio.
- Sujeción del vidrio hasta su fijación definitiva.
- Suspender los trabajos exteriores si la velocidad del viento supera 50 Km/h.
- Retirar inmediatamente a su producción de fragmentos de cristal.

#### 3.12.4.- Protecciones personales:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Calzado clase I.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de Seguridad clase C, di fuera preciso exponerse al vacío.
- Muñequeras o manguitos de cuero.

#### 3.12.5.- Protecciones colectivas:

- Acotamiento de la zona de actuación en planta baja.
- Cajones de empaquetado o flejado de transporte.
- Recipientes cerrados para fragmentos rotos.
- Ventosas para manipular grandes cristales.
- Pintura a la cal para señalar cristales colocados.

### 3.13.- PINTURAS:

#### 3.13.1 Descripción de los trabajos:

Pintura de diversos tipos ya sea en interior o exterior.

#### 3.13.2.- Riesgos más frecuentes:

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Salpicaduras en los ojos.
- Intoxicación por emanaciones.
- Explosiones de incendios.

#### 3.13.3.- Normas básicas de Seguridad:

- Zona de trabajo limpia, ordenada y bien iluminada.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Acotamiento de las zonas de trabajo y señalización.
- Recipientes que contengan disolventes estarán cerrados.
- Acopio de materiales a resguardo de incendios.
- Señalización de los locales de acopio con prohibición de fumar.
- Disponer de extintor en la proximidad de la zona de acopio.
- Uso correcto de andamios y escaleras.
- Buena ventilación en operaciones de pintura.

#### 3.13.4.- Protecciones personales:

- Casco en trabajos de exterior.
- Gorra en trabajos de interior.
- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Cinturón de Seguridad clase c, si es necesario exponerse al vacío.

### 3.13.5.- Protecciones colectivas:

- Disponibilidad de cuarto-almacén de pinturas con llave.
- Señal de prohibido fumar en la puerta.
- Extintor en las proximidades.
- Iluminación artificial del área de trabajo.

### 3.14.- Condiciones de Seguridad y Salud en trabajos posteriores:

Se estima que durante la vida del edificio se realizarán las siguientes labores de limpieza y mantenimiento, siendo estas unas actuaciones orientativas, puesto que la toma de medidas conservadoras o reparadoras deberá ser objeto del oportuno plan de mantenimiento para la edificación.

#### 3.14.1.- PINTADO DE FACHADAS:

##### 3.14.1.1.- Descripción de los trabajos:

Se incluyen trabajos de pintado de paramentos horizontales y verticales.

##### 3.14.1.2.- Riesgos más frecuentes:

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Salpicaduras en los ojos.
- Intoxicación por emanaciones.
- Explosiones de incendios.

##### 3.14.1.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zona de trabajo limpia, ordenada y bien iluminada.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Acotamiento de las zonas de trabajo y señalización.
- Recipientes que contengan disolventes estarán cerrados.
- Señalización de los locales de acopio con prohibición de fumar.
- Disponer de extintor en la proximidad de la zona de acopio.
- Uso correcto de andamios y escaleras.
- Buena ventilación en operaciones de pintura.

##### 3.14.1.4.- Protecciones Personales:

- Casco en trabajos de exterior.
- Gorra en trabajos de interior.
- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Cinturón de Seguridad clase C, si es necesario exponerse al vacío.

##### 3.14.1.5.- Protecciones Colectivas:

- Disponibilidad de cuarto-almacén de pinturas con llave.
- Señal de prohibido fumar en la puerta.
- Extintor en las proximidades.

- Iluminación artificial del área de trabajo.
- 

### 3.14.2.- LIMPIEZA DE CUBIERTAS Y CANALONES:

#### 3.14.2.1.- Descripción de los trabajos:

Revisión y reparación si fuera preciso de la cubierta y canalones.

#### 3.14.2.2.- Riesgos más frecuentes:

- Caída del altura por los bordes o en el interior.
- Caídas al mismo nivel.
- Hundimientos por sobrecarga del forjado.
- Caídas del material que se esté utilizando en al cubierta.
- Incendios y explosiones.
- Quemaduras y cortes ( En impermeabilizaciones).
- Heridas pro objetos punzantes.
- Golpes en manos.

#### 3.14.2.3.- Normas Básicas de Seguridad:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Los trabajos en los bordes serán realizados antes de quitar la protección perimetral proyectada.
- Elevar los materiales empaquetados, flejados o en bateas ciegas, sin colmar, que hagan imposible su caída.
- Evitar trabajos en niveles inferiores del borde de cubierta.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, para que no transmitan excesiva sobrecarga al forjado.
- No depositar herramientas ni materiales obre los petos de fachada.
- Evitar exposiciones prolongadas al sol de bombonas de gas.
- Los trabajos en cubierta se suspenderán siempre que haya nieve, hielo o vientos fuertes que comprometan la estabilidad del operario.
- Para cualquier trabajo en la cubierta, se utilizará el cinturón de seguridad.

#### 3.14.2.3.- Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Cinturones de seguridad homologados.
- Calzado homologado provisto de suela antideslizantes.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas e impermeable en tiempo lluvioso.
- Guantes.

#### 3.14.2.4.- Protecciones colectivas:

- Plataforma perimetral corrida mediante castilletes de andamio tubular.
- Tableros de circulación de 60 cm como mínimo.
- Barandillas.
- Redes horizontales y verticales.
- 

### 3.14.3.- REVISION Y REPARACION DE INSTALACIONES:

#### 3.14.3.1.- Descripción de los trabajos:

De forma sistemática y con frecuencia variable en función de la instalación, se revisará o repararán los conductos, mecanismos, etc. de todas las instalaciones.

#### 3.14.3.2.- Riesgos más frecuentes:

- Caídas en altura.
- Caídas el mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Proyección de partículas.
- Pinchazos.
- Golpes.
- Cortes en manos.
- Electrocuciiones.
- Radiaciones.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Intoxicaciones por plomo.
- Explosiones.

#### 3.14.3.3.- Normas básicas de Seguridad:

- Zona de trabajo limpia, ordenada y bien iluminada.
- Conservar las protecciones colectivas o reponerlas antes de comenzar los trabajos.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Uso de andamios, escabeles o escaleras estables y seguras.
- Trabajar siempre sin tensión, previa comprobación con aparato de control adecuado.
- Las pruebas con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Uso correcto de la rozadora.
- Protecciones contra el polvo y las proyecciones de partículas.
- Evitar la colocación de materiales y herramientas en el borde de fachadas.
- Suspender trabajos en cubierta en caso de nieve, hielo, lluvia, fuertes vientos y tormentas próximas.
- Elevar los materiales empaquetados, flejados o en bateas ciegas sin colmar.
- Protección contra el polvo y la proyección de partículas.
- Advertir señalizar de la no utilización del acetileno para el soldeo de cobre y sus derivados debido al riesgo de explosión.
- Acotamiento del puesto de trabajo.
- Transportar botellas en carros portabotellas.
- No utilizar sopletes cerca de aislamientos plásticos ni otros materiales inflamables.
- Ventilar las operaciones de soldadura y acopios de bombonas de gases.
- No utilizar como toma de tierra o neutro la canalización de fontanería.
- Uso correcto de la rozadora.
- Protecciones contra el polvo y las proyecciones de partículas.
- Utilización siempre de cinturón de seguridad en los trabajos realizados en cubierta.

#### 3.14.3.4.- Protecciones personales:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Calzado clase I.
- Gafas securizadas contra impactos en rozas.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo en rozas.
- Cinturón de seguridad si hubiera que aproximarse al vacío.
- Ganchos de anclaje de cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero en el manejo de tubos.
- Equipo de soldadura completo.

#### 3.14.3.4.- Protecciones colectivas:

- Señalización de las zonas donde se este trabajando.
- Andamios y escaleras seguros y estables.
- Lámparas portátiles estancas aisladas a 24 voltios.
- Comprobador de tensión.
- Dispositivo de enclavamiento en posición de apertura de circuito.
- Maquinaria portátil con doble aislamiento.
- Pantallas antichispas en proximidad de aislantes plásticos.

- Señales de almacenamiento y utilización de gases.
- Extintor de polvo polivalente.

#### 4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

##### GENERALES:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M de 28 de agosto de 1.970).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales.

##### SEÑALIZACIONES:

- R.D 485/97 de 14 de Abril.

##### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- R.D 1.407/1.992 modificado por R.D 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI.
- R.D 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización pro trabajadores de equipos de protección individual.

##### EQUIPOS DE TRABAJO:

- R.D 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

##### SEGURIDAD EN MÁQUINAS:

- R.D 1.435/1.992 modificado por R.D 56/1.95, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estado miembros sobre máquinas.
- R.D. 1.495/1.986, modificación R.D 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

## PROTECCION ACUSTICA

- R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D.245/1.99, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/77/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989
- Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.
- R.D 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

## OTRAS DISPOSICIONES

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1.996: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obra en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

- Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades y centros de trabajo.

Salamanca, Febrero 2.017

Ingeniero T. de Obras Públicas

Colegiado nº 18.808

Fdo: Jorge de la Mano Cembrano

**ANEJO N° 2**  
**GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **ANEJO Nº 2**

### **ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

#### **INDICE**

##### **1. INTRODUCCION**

###### **1.1. ANTECEDENTES**

##### **2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

###### **2.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

###### **2.2. RESIDUOS GENERADOS EN OBRA NUEVA**

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

###### **3.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES**

###### **3.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA**

###### **3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA**

###### **3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA**

##### **4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LAS QUE SE DESTINAN LOS RCDS GENERADOS**

##### **5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**

##### **6. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

##### **7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

###### **7.1. OBLIGACIONES DE LOS ACTORES**

###### **7.2. GESTIÓN DE RESIDUOS**

###### **7.3. SEPARACIÓN**

###### **7.4. DOCUMENTACIÓN**

##### **8. NORMATIVA**

###### **8.1. NORMATIVA ESTATAL**

###### **8.2. NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA**

###### **8.3. ORDENANZAS LOCALES**

###### **8.4. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN**

# 1. INTRODUCCION

El objeto de este anejo es dar cumplimiento con lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción en relación a la obra que nos ocupa.

## 1.1. ANTECEDENTES

El RD 105/2008 establece en su Artículo 4. "*Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*", apartado 1, que además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos de construcción y demolición, se deberá incluir en el proyecto de ejecución de obra un "*Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*" (EGR) que contenga como mínimo:

- **Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra**, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por 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, o norma que la sustituya.
- **Las medidas para la prevención de residuos en la obra** objeto del proyecto.
- **Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- **Las medidas para la separación de los residuos en obra**, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- **Planos de las instalaciones previstas**, para el almacenamiento, manejo separación y, en su caso otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra.
- **Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares**. En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de RCD dentro de la obra.
- **Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición** que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 2.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La obra se localiza en la zona de SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR, Comarca de Sierra de Francia (Salamanca). Se trata de la instalación de una línea eléctrica de baja tensión (380v) trifásica desde el transformador situado en el salto de san Fernando al Vado de Santibáñez y la instalación de bombas de impulsión y sistemas de protección y accionamiento.

El objeto de este documento en concreto consiste en la definición de los trabajos a realizar, entre los que se incluyen:

- Apertura de zanjas y colocación de cableado.
- Instalación de bombas y sistemas de proteccion.
- Conexión a la red.

Los trabajos mencionados anteriormente se ejecutarán de acuerdo a las siguientes fases:

- Fase 1. Apertura de zanja e instalacion de cableado sobre cama de arena.
- Fase 2. Instalacion de bombas y equipos.
- Fase 3. Conexión a red general.
- Fase 4. Remates y pruebas de funcionamiento.

## 2.2. RESIDUOS GENERADOS EN OBRA NUEVA

### Metodología

La metodología utilizada en el proceso de estimación de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en este proyecto consiste en:

- Identificación en cada una de las actuaciones previstas en el proyecto de las unidades de obra y mediciones susceptibles de generar residuos. En el tipo de obra como el los residuos tienen principalmente tres orígenes:

- Desmontaje de instalaciones anteriores y demolición selectiva de diferentes elementos constructivos.

- Residuos que provienen de la acción misma de construir, originados por los materiales sobrantes: hormigones, morteros, etc.

- Los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc.

- Una vez identificadas las unidades de obra y mediciones en cada fase, estimar el volumen y tipología de residuos que se generan.

- Todos los elementos que provienen de la demolición y que no serán reutilizados in situ se consideran residuos.

En cuanto a los sobrantes de construcción se aplican los siguientes porcentajes sobre las mediciones finales:

Elemento	Volumen sobrante (%)
Hormigón.....	4
Pétreos.....	5
Metales.....	2
Madera .....	1
Plásticos .....	6
Prefabricados...	0,5
Betunes.....	2

(Tabla 1: Criterios de sobrantes en construcción)

Estos porcentajes (excepto el de prefabricados) han sido extraídos de la Guía de Aplicación del Decreto 201/1994 de Cataluña editada por la Agència de Residus de Catalunya. El porcentaje de los prefabricados se ha estimado teniendo en cuenta que la utilización de prefabricados es una buena práctica ambiental para reducir el volumen de sobrantes, de acuerdo con el Colegio de Arquitectos de Cataluña.

En cuanto a los embalajes de los productos se aplican los siguientes ratios de producción:

Elemento	Plástico	Papel	Envase contaminado
<b>Unidades varios grandes (m<sup>3</sup>/ud)</b>	0,007	0,007	
<b>Pinturas (kg/m<sup>2</sup>)</b>			0,005
<b>Prefabricados (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>	0,0001		
<b>Unidades varios pequeños (m<sup>3</sup>/ud)</b>	0,005	0,005	

(Tabla 2: Criterios de estimación de embalajes)

La madera utilizada en encofrados se estima aplicando un ratio medio calculado por CYPE Ingenieros. El rango del ratio es entre 2,8 y 5,3 kg de madera/m<sup>3</sup> de hormigón, dependiendo del tipo de construcción (vigas, losas, etc.). Como compromiso se utiliza en este estudio 3,5 kg/m<sup>3</sup> de hormigón, más cercano a la losa que a las vigas, por ser la primera más significativa en este estudio.

Como información complementaria se utilizarán las siguientes fuentes:

- Guia per la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc. Versió 1.0" de la Agencia Catalana de Residuos
- Mediciones del propio Proyecto de Ejecución (por ejemplo para el movimiento de tierras).
- Datos estadísticos de estudios del ITeC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña).
- Estudios realizados por la Comunidad de Madrid sobre la composición en peso de los Residuos de Construcción (RC) que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).
- Datos de la Guía metodológica para la elaboración de proyectos de demolición selectiva en la CAPV (IHOBE, 2004).
- CYPE Ingenieros. Estimación de residuos generados.
- Experiencias anteriormente adquiridas.

### **Cuantificación de la generación de residuos durante la demolición**

No se contemplan demoliciones de entidad suficiente en proyecto.

### **Cuantificación de la generación de residuos durante la construcción**

De acuerdo con los criterios definidos en la metodología y con las partidas reflejadas en la valoración del documento, se obtiene la siguiente distribución de residuos:

**Tabla 3: Estimación de la generación de residuos durante la fase de construcción de la obra (igual a estimación total puesto que no hay demoliciones en proyecto)**

*Residuos inertes o no especiales*

<b>Cod. LER</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipología</b>	<b>Densidad(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Vol. (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso(kg)</b>	<b>Procedencia</b>
170101	Hormigón	Inerte	2.400	0,60	1.440x0.04	Solera arqueta
170203	Plásticos	No especial	51	35x0.007	12,50	Embalajes
150101	Papel y cartón	No especial	23	0,42	9,64	Embalajes
170201	Madera	No especial	250	0,0084	2,1	Encofrados

No se generan tierras procedentes de excavación por tratarse de un movimiento de tierras compensado.

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

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Podemos distinguir medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

#### **3.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES**

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando los suministradores que minimizan los mismos.
- Dar preferencia a proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que retornables para su reutilización (palets, madera, etc).
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de excedentes para su posible utilización en otras obras.
- Aprovechar materiales de protección y recortes de material, así como favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.)
- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro y se devolverán al proveedor aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como por ejemplo los palets.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos, debido a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

#### **3.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA**

- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

#### **3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)

- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por su mala gestión.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

#### 3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Se almacenarán los materiales correctamente para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre, etc.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión de metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

### **4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LAS QUE SE DESTINAN LOS RCDS GENERADOS**

A continuación están enumeradas las diferentes fracciones de residuos generados, con las operaciones de valorización/tratamiento posibles para las mismas y su destino.

RESIDUOS NO PELIGROSOS								
MATERIAL	DA	DI	V	R	RI	RE	AC	GA
Bombonas de gases / extintores	x		x					x
Fracción pétreo (Hormigón y cerámicos)		x			x		x	x
Elementos metálicos			x	x		x		x
Madera		x	x			x		x
Plástico		x		x				x
Papel, cartón y vidrio		x		x				x
Otros								
Mezclas		x					x	x
Residuos voluminosos y RAEEs que no contienen CFCs	x	x	x	x		x		x
Residuos asimilables a urbanos	x		x	x				x

Leyenda:

DA: Depósito Autorizado  
DI: Depósito de Inertes, Vertedero de RCD's o escombreras  
V: Valorización  
R: Reciclaje  
RI: Reutilización como relleno en obras de construcción  
RE: Venta o Recuperación off – site  
AC: Acondicionamiento in – situ  
GA: Retirada por gestor autorizado

Tabla 4 y Tabla 5

RESIDUOS PELIGROSOS								
MATERIAL	DA	DI	V	R	RI	RE	AC	GA
Envases que han contenido sustancias peligrosas	x		x	x				x
Baterías	x		x	x				x
Residuos de equipos eléctricos y electrónicos que contienen CFCs	x		x	x		x		x
Mezcla de residuos peligrosos	x							x

Leyenda:

DA: Depósito Autorizado  
DI: Depósito de Inertes, Vertedero de RCD's o escombreras  
V: Valorización  
R: Reciclaje  
RI: Reutilización como relleno u obras de construcción.  
RE: Venta o Recuperación off – site  
AC: Acondicionamiento in – situ  
GA: Retirada por gestor autorizado

## 5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

De acuerdo con el artículo 5.5, del RD 105/2008, es necesario separar los residuos de construcción y demolición en fracciones de hormigón, metal, madera, plástico y papel-cartón, cuando la cantidad prevista de generación de dicha fracción supere ciertos límites. Estos límites han sido reproducidos en la segunda columna de la siguiente Tabla.

Tipología	Limites de generación art.5.5 (t)	Generado en Obra (t)	Separación(SÍ/NO)
Hormigón	80	0,05	No
Metal	2	0	No
Madera	1	0,021	No
Plástico	0,5	0,003	No
Papel y cartón	0,5	0,003	No

**Tabla 6 : Necesidad de separar las fracciones de residuos**

Será necesario por tanto separar:

- Hormigón
- Metal
- Madera
- Plástico
- Papel y cartón

por lo que se almacenarán en diferentes contenedores que serán retirados periódicamente por el gestor autorizado.

Además se separarán todos los residuos peligrosos, que serán retirados por un gestor autorizado.

## 6. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

La zona en la que se localizarán los contenedores para realizar la separación de los residuos se plantea en el mismo lugar en el que también se situarán las casetas de obra, vestuarios, acopios de materiales. Dicha zona dispone de acceso directo a la obra.

## 7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 7.1. OBLIGACIONES DE LOS ACTORES

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, 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.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la

documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

## 7.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- 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.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

## 7.3. SEPARACIÓN

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de la obra.

## 7.4. DOCUMENTACIÓN

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando 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, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- 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 destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

## **8. NORMATIVA**

### **8.1. NORMATIVA ESTATAL**

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- 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.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos
- REAL DECRETO 229/2006, del 28 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### **8.2. NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA**

- ORDEN FYM/162/2012 de 9 de Marzo

### **8.3. ORDENANZAS LOCALES**

- Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente

### **8.4. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN**

Los residuos peligrosos más habituales que se generan en las actividades de construcción (aparte de los ya identificados en el punto 2.2.3) son:

- Aceites lubricantes usados.
- Filtros de aceite y de gasoil usados.

- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos de curado de hormigón identificados como peligrosos.
- Absorbentes contaminados con aceite, gasoil o disolvente (trapos de limpieza, guantes, cartón y papel contaminado).
- Baterías usadas (con plomo y ácido sulfúrico).
- Pilas usadas (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg).
- Residuos con contenido en policlorobifenilos (PCB).
- Envases vacíos contaminados (pinturas, disolventes, aceite, pegamento, decapante, desencofrante y silicona).
- Disolventes sucios utilizados en operaciones de limpieza/decapado de piezas y limpieza de depósitos.
- Material abrasivo contaminado con pintura en reparación de superficies y decapados.
- Residuos de tubos fluorescentes y lámparas de mercurio.
- Restos de productos químicos de laboratorio fuera de uso (tricloroetileno y formaldehído).
- Residuos de gasoil, pinturas, barnices y líquidos de freno.

Estos residuos deben ser almacenados de forma selectiva en contenedores separados con sistemas de contención adecuados y debidamente identificados según el tipo de residuo, siendo retirados periódicamente de forma selectiva por un transportista autorizado que los entregará a un gestor autorizado para su tratamiento.

La gestión de un residuo peligroso da lugar a los siguientes registros oficiales que deberán archivararse formando parte del archivo de registros de la obra:

- Notificación previa al traslado.
- Documento de aceptación del gestor.
- Documento de control y seguimiento.
- Registro de los residuos producidos y gestionados, incluyendo su origen, cantidad, naturaleza y código de identificación, fechas de almacenamiento y de traslado al gestor.

**ANEJO N° 3**  
**ANEJO DE CÁLCULO ELECTRICO**

## 1. CÁLCULO DE SECCION DE CONDUCTORES Y CAIDA DE TENSION

En el diseño y dimensionado del circuito de un motor se deben tener en cuenta las prescripciones de las Instrucciones ITC-BT-19, 20, 21 y 47 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Para la realización de los cálculos de sección y caída de tensión se tienen en cuenta las hipótesis de:

- Línea trifásica en B.T. (3xAl+1)
- Potencia del motor 15kw
- Distancia 2.200,00m.l.

Aplicado el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (REBT). Concretamente las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias: ITC-BT-47: Motores el resultado obtenido es:

BAJA TENSIÓN 400V, instalación directamente enterrada en zanja excavada en terreno semiduro y a una profundidad de 80 cm, con tubo de polietileno doble capa corrugado de 90mm para posteriores ampliaciones con fondo de arena en zanja y resto de relleno con material procedente de la excavación y cinta señalizadora amarilla. Conductor de Aluminio de 240mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento 750/1000V

Caída de tensión 3,78 %

Se estudia también la opción de:

Conductor Cu de 95 mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento 1000v para enterrar con caída de tensión 5,82% pero se descarta por el alto precio de mercado del conductor.

**ANEJO N°4**  
**ANEJO DE CÁLCULO HIDRAULICO**

# **ANEJO Nº 4- CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

## **INDICE**

### **1.- CAUDALES DE BOMBEO**

### **2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

**2.1.- Características de la tubería de impulsión**

**2.2.- Pérdidas de carga en la tubería de impulsión**

### **3.- POTENCIA DE LAS BOMBAS Y CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA**

### **4.- CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN SUPERIOR**

### **5.- CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE**

**5.1.- Método de cálculo**

**5.2.- Datos de partida**

**5.2.1.- Características de la impulsión**

**5.2.2.- Celeridad de la onda**

**5.2.3.- Inercia de las bombas**

**5.3.- Hipótesis estudiadas**

**5.4.- Resultados obtenidos**

**5.4.1.- Presiones máximas y mínimas resultantes del "Golpe de Ariete"**

**5.4.2.- Hojas de salida del ordenador**

ANEJO N°4  
CÁLCULOS HIDRÁULICOS

**1.- CAUDALES DE BOMBEO**

Según datos establecidos por el Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar, el volumen de agua facturada en los tres meses del verano pasado del año 2000 fue de unos 14.000 m<sup>3</sup>. Este consumo se produjo con una población redondeada 750 personas.

Con estos datos el volumen de agua medio de consumo por habitante y día resulta:

$$Q_{med} = \frac{14.000.000}{3 \times 30 \times 750} = 207,4 \text{ litros/hab/día}$$

Como primera hipótesis de partida se establece un caudal de abastecimiento de 250 litros/hab./día a servir a una población de 1.000 vecinos y que del lado de la seguridad consumen esta dotación en las 12 horas diurnas, no consumiendo en las restantes horas del día. En esta hipótesis, el caudal de consumo de proyecto sería:

$$Q_{máx} = \frac{1.000 \text{ hab} \times 250 \text{ l/día}}{12 \text{ h} \times 3.600 \text{ s}} = 5,786 \text{ l/s}$$

Este caudal representa un volumen de agua por hora de  $Q_{hora} = 20,83 \text{ m}^3/\text{h}$ . Redondeando por exceso se considera un caudal de abastecimiento nominal a Santibáñez de Béjar de  $Q_n = 6 \text{ l/s}$  y un caudal por hora de  $q = 21,6 \text{ m}^3/\text{hora}$ .

Por tanto, se ha decidido colocar solo dos bombas de 6 l/s, una de ellas actuando de reserva de la otra.

El volumen de agua con el consumo previsto es de

$$\text{Volumen / día} = \frac{6 \text{ l/s} \times 12 \text{ horas} \times 3.600 \text{ s}}{1.000} = 259,2 \text{ m}^3 / \text{día}$$

en los 3 meses de verano se elevaría un caudal de

$$\text{Volumen / verano} = 259,2 \text{ m}^3 / \text{día} \times 90 \text{ días} = 23.328 \text{ m}^3$$

representa un 66,7 % de incremento con respecto al consumo del último estiaje de 14.000 m<sup>3</sup> y todavía quedaría una reserva de capacidad con el incremento de las horas de bombeo por encima de las 12 horas estimadas. Con 15 horas de bombeo el volumen suministrado por la nueva estación de bombeo representaría un incremento superior al 100 % con respecto a la demanda actual del pasado verano del año 2012.

No se contempla la hipótesis de que estén funcionando conjuntamente los dos grupos motobombas porque aumentarían muy significativamente las pérdidas de carga y consecuentemente las presiones de trabajo de las tuberías. Como los timbrajes de las tuberías han sido estrictamente dimensionados no podrían absorber las nuevas presiones y podría ocasionar roturas en la impulsión.

## 2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

### 2.1.- Características de la tubería de impulsión

Considerando las exigencias propias de un suministro económico de agua potable y las condiciones de funcionamiento se propone que la tubería de impulsión sea de polietileno de alta densidad.

El diámetro nominal de la tubería es de 125 mm exterior. A lo largo de la impulsión se definen diferentes tramos con presiones nominales de 4, 6, y 10 atm. Los espesores de la pared de polietileno para estos timbrajes son de 4,8, 7,4 y 11,4 mm, respectivamente. Los diámetros interiores de la tubería en cada uno de estos timbrajes resulta de 115,4, 110,2 y 102.2 mm, respectivamente.

La velocidad del agua para el caudal nominal de 6 l/s es:

$$V = 0, \frac{006}{\pi \frac{D_i^2}{4}} \text{ (m/s)}$$

que con los diámetros interiores para los timbrajes de la tubería proyectada resultan velocidades de 0,5737 m/s para la tubería de 4 atm, 0,6291 m/s para 6 atm, y 0,7314 para la de 10 atm de presión nominal. Estas velocidades se consideran adecuadas al caso presente dada la longitud y significación de las pérdidas de carga, pero que son en otros casos hasta velocidades de 1 m/s o algo más se suelen considerar aceptables.

### 2.2.- Pérdidas de carga en la tubería de impulsión

Las pérdidas de carga en la tubería se calculan aplicando la fórmula universal de Darcy-Weisbach

$$i = \lambda \frac{V^2}{2g \cdot D_i} \quad \text{donde:}$$

$i$ , es la pérdida de carga unitaria (adimensional)

$\lambda$ , es el coeficiente de fricción (adimensional)

$g$ , es la aceleración de la gravedad. Se toma  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$V$ , es la velocidad del agua (m/s).  $V = Q/S$

$Q$ , es el caudal de cálculo ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$S$ , es la superficie interior del tubo ( $\text{m}^2$ )

$D_i$ , es el diámetro interno del tubo (m)

El coeficiente de fricción  $\lambda$  se calcula aplicando la fórmula de Coolebrook

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left( \frac{k}{3.71 D} + \frac{2.51}{R_e \sqrt{\lambda}} \right) \quad \text{en la cual:} \quad R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

$R_e$ , es el número de Reynolds

$\nu$ , es la viscosidad cinemática del agua. Se toma  $\nu = 1,24 \times 10^{-6}$

$k$ , es la rugosidad absoluta de las paredes de la tubería. Se toma  $k = 0,1 \text{ mm}$

Con estos datos se calculan los factores de fricción y las pérdidas de carga unitarias en cada hipótesis de caudal de bombeo. Para su utilización en los cálculos del "Golpe de Ariete" también se calcula el coeficiente de rozamiento correspondiente que ha de aplicarse en la fórmula de Manning. Los resultados resumidos de los cálculos realizados en las distintas hipótesis son los siguientes:

Q (l/s)	Pres. nom (atm)	V (m/s)	i (milésimas)	Factor fricción	n (Manning)
5	4	0,4780	2,4166	0,0239	0,0101
6	4	0,5737	3,3899	0,0233	0,0098
7	4	0,6693	9,5200	0,0228	0,0097
5	6	0,5242	3,0369	0,0239	0,0096
6	6	0,6291	4,2641	0,0233	0,0095
7	6	0,7339	5,6903	0,0228	0,0094
5	10	0,6095	4,4167	0,0238	0,0095
6	10	0,7314	6,2112	0,0233	0,0093
7	10	0,8533	8,2999	0,0229	0,0093

La pérdida de carga total a lo largo de la tubería de impulsión para el caudal nominal de 6 l/s es:

$$\Delta h = i_1 \cdot L_1 + K_1 \cdot \frac{V_1^2}{2g} + i_2 \cdot L_2 + K_2 \cdot \frac{V_2^2}{2g} + i_3 \cdot L_3 + K_3 \cdot \frac{V_3^2}{2g}$$

donde:

$i_1$ ,  $i_2$ , e  $i_3$  son gradientes en los tramos de 10 atm, 6 atm y 4 atm, respectivamente.

$$i_1 = 6,2112 \times 10^{-3}, i_2 = 4,2641 \times 10^{-3}, e i_3 = 3,3899 \times 10^{-3}$$

$L_1$ ,  $L_2$  y  $L_3$ , son las longitudes de los tramos de tuberías de 10 atm, 6 atm y 4 atm, respectivamente.  $L_1 = 2.400$  m,  $L_2 = 1.550$  m y  $L_3 = 780$  m.

$V_1$ ,  $V_2$  y  $V_3$ , son las velocidades del agua en estos tramos.  $V_1 = 0,7314$ ,  $V_2 = 0,6291$

y  $V_3 = 5737$  m/s, respectivamente

$K_1$ ,  $K_2$  y  $K_3$ , son los coeficiente de pérdidas localizadas  $K_1 = 2$ ,  $K_2 = 1,5$ ,  $K_3 = 1$

Sustituyendo queda:

$$\Delta h = 6,2112 \times 10^{-3} \times 2.400 + 2 \times 0,7314^2/19,62 + 4,2641 \times 10^{-3} \times 1.550 + 1 \times 0,6291^2/19,62 + 3,3899 \times 10^{-3} \times 780 + 1 \times 0,5737^2/19,62 = 14,9614 + 6,6295 + 2,6609 = 24,25 \text{ m}$$

### 3.- POTENCIA DE LAS BOMBAS Y CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA

La potencia de cada uno de los dos grupos motobombas que se disponen en la central de bombeo, en función del caudal y de la altura de bombeo es:

$$P = \frac{1.000 \times Q \times H}{75 \times r_b \times r_m} \quad \text{donde:}$$

P, es la potencia del grupo (C:V.)

Q, es el caudal de bombeo. Se toma el nominal  $Q_1 = 0,006$  m<sup>3</sup>/s

H, es la altura total de bombeo ( $h + \Delta h$ ). Donde  $h = 967,50 - 907,50 = 609$  m, y

$\Delta h = 30,30$  m, por tanto resulta  $H = 60 + 30,30 = 90,3$  m m

$r_b$ , es el rendimiento de la bomba (depende del fabricante). Se supone  $r_b = 0,8$

$r_m$ , es el rendimiento del motor (depende del fabricante). Se supone  $r_m = 0,84$

Sustituyendo resulta  $P = 10,75$  C.V.

Expresando la potencia en Kw resulta,  $P = 10,75 \times 0,736 = 7,91$  Kw

La potencia de los grupos motobombas indicadas anteriormente se ha de considerar como orientativa, ya que los rendimientos y características dependen finalmente del

modelo de bomba y casa suministradora que sea propuesta por el Contratista de las obras.

Con un suministro de 60.000 m<sup>3</sup>/ año la estación funcionaría unas 2.750 horas y un consumo de energía de 21.750 Kwh/año.

## **5.- CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE**

### **5.1.- Método de cálculo**

El cálculo hidráulico del régimen transitorio que se produce en la tubería de impulsión cuando se actúa sobre las bombas, se realiza por el Método de las Características. Este método cuyos planteamientos teóricos son muy conocidos y contrastados ha sido programado para ordenador.

El programa utilizado calcula los parámetros hidráulicos de velocidad del agua y presión en intervalos de tiempo muy reducidos y adecuados a las características físicas y geométricas de la tubería, para conseguir la convergencia y consiguiente resolución de las ecuaciones características planteadas.

El programa admite múltiples condiciones de contorno a lo largo de la red de tuberías, tales como: válvulas intermedias y/o finales, estaciones de bombeo, chimeneas de equilibrio, calderines neumáticos, depósitos de cabecera y de cola, etc.

La variación temporal en el funcionamiento de una de estas condiciones de contorno produce un fenómeno transitorio de ondas de presión que se trasladan a gran velocidad de uno a otro extremo de la tubería hasta que se van disipando paulatinamente. Este fenómeno oscilatorio se denomina "Golpe de Ariete".

### **5.2.- Datos de partida**

#### **5.2.1.- Características de la impulsión**

En la figura adjunta se define la conducción de impulsión mediante los 16 nudos que coinciden con los puntos altos y bajos que caracterizan de forma esquemática el perfil

longitudinal de la impulsión. El plano de comparación se ha considerado a la cota cero coincidente con el nivel de cota 900 m (cota absoluta de referencia geográfica)

La tubería de impulsión es de polietileno de alta densidad, de 125 mm de diámetro interior y espesores variables según se ha indicado anteriormente. Su módulo elástico es de 9.000 Kg/cm<sup>2</sup>. La longitud de estudio de esta impulsión es de 6.000 m entre la situación de la central de bombeo y el depósito de llegada en Santibáñez de Béjar.

En las hojas de salida del ordenador se imprimen los datos geométricos de entrada tales como: N° de tubos (15 tubos), nudos de cabeza y cola correspondientes a cada tubo, longitud de cada tubo, diámetro interior de cada tubo, cota a la que se sitúa cada nudo, etc y las condiciones hidráulicas de partida como: coeficiente de rugosidad "n" en la fórmula de Manning (calculada en el epígrafe 2.2 anterior), celeridad de las ondas de presión, etc.

### 5.2.2.- Celeridad de la onda

La velocidad o celeridad con que se traslada las ondas de presiones en la tubería, expresada en m/s, viene dada por la siguiente fórmula:

$$a = \frac{\sqrt{\frac{K}{\rho}}}{\sqrt{1 + \frac{K}{E} \cdot \frac{D_i}{e}}} \quad \text{donde:}$$

K, es el índice de compresividad del agua. Se toma  $K = 21.000 \text{ Kg/cm}^2$  (temp. = 5°)

$\rho$ , es el peso específico del agua. Se toma  $\rho = 1.000 \text{ Kg/m}^3$

$D_i$ , es el diámetro interior de la tubería ( $D_1 = 102,2 \text{ mm}$ ,  $D_2 = 110,2 \text{ mm}$ , y  $D_3 = 115,4 \text{ mm}$ , según presiones de 10, 6 y 4 atm, respectivamente)

e, es el espesor de las paredes del tubo. ( $e = 11,4 \text{ mm}$ ,  $e = 7,4 \text{ mm}$  ó  $e = 3,5 \text{ mm}$ ,

según presiones de 10, 6 y 4 atm, respectivamente)

E, el módulo elástico del material del tubo. Se toma  $E=9.000 \text{ Kg/cm}^2$  (polietileno duro)

Sustituyendo estos valores en la fórmula se obtiene,  $a = 307,7 \text{ m/s}$ , en el caso de tubería de 10 atm de presión de trabajo,  $a = 242,5 \text{ m/s}$  en el caso de la tubería de 6 atm de trabajo y  $a = 190,46 \text{ m/s}$  en el caso de que la tubería tenga una presión de 4 atm. Redondeando y del lado de la seguridad se toman celeridades 310, 250 y 200 m/s, para 10, 6 y 4 atm, respectivamente.

Si la tubería fuese de PVC rígido, que en principio no se recomienda al tratarse de una conducción de abastecimiento de agua potable para consumo humano o animal, con un módulo elástico de  $E = 27.500 \text{ Kg/cm}^2$  la celeridad de la onda sería superior a 500 m/s.

### 5.2.3.- Inercia de las bombas

El momento de inercia polar de las bombas y del motor que entra como dato en el programa se ha de expresar en unidades  $\text{U.T.M/m}^2$  (Unidades Técnicas Masa/ $\text{m}^2$ ).

A falta de este dato que normalmente lo facilita el fabricante con el resto de las características del grupo motobomba, se considera para el cálculo una inercia muy reducida de  $0,002 \text{ U.T.M/m}^2$  con objeto de que la parada de las bombas se produzca en el menor tiempo posible y así se mayores las posibles depresiones y las sobrepresiones resultantes del fenómeno oscilatorio. Por tanto, los resultados quedarán del lado de la seguridad.

### 5.3.- Hipótesis estudiadas

El Golpe de Ariete se estudia en las hipótesis más desfavorables que se producen con la parada instantánea de las bombas. Esta parada se produce por fallo imprevisto del

suministro de energía eléctrica. Cuando este fallo se produce durante la noche cuando no hay demanda en la red es cuando la parada instantánea produce el máximo efecto oscilatorio ya que las ondas no se derivan hacia la red y se concentran con mayor efecto en la tubería de impulsión.

El efecto aumenta cuando la impulsión conduce el máximo caudal de agua posible, o sea cuando estuvieran funcionando las dos bombas conjuntamente.

Como dispositivo de protección de las bombas y de la tubería de impulsión se ha previsto un calderín neumático de vejiga, como es normal en la protección de estos sistemas de abastecimiento por bombeo. Las hipótesis estudiadas son las siguientes:

Nº Hip.	Material tubería	Caudal (l/s)	V. Cald. (litros)
1	Polietileno Alt.Dens.	6	300
2	Polietileno Alt.Dens.	6	250
3	Polietileno Alt.Dens.	6	200

#### 5.4.- Resultados obtenidos

##### 5.4.1.- Presiones máximas y mínimas resultantes del Golpe de Ariete

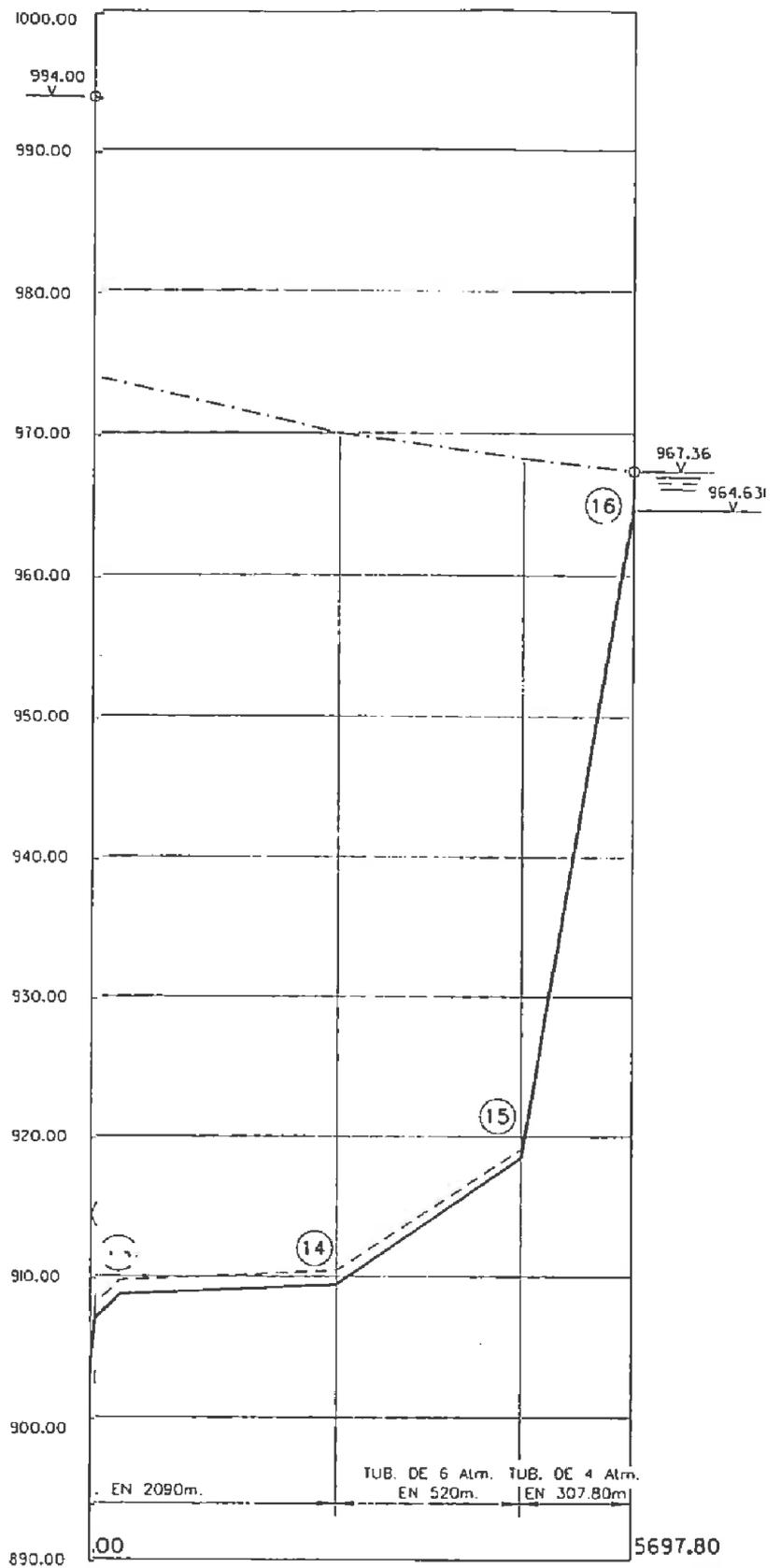
Se toman los valores en el punto de ubicación del calderín. Por conveniencias de convergencia de los cálculos, el calderín se sitúa de forma ficticia en el nudo 2, aunque en la realidad se coloca inmediatamente aguas abajo de las bombas. Por tanto, se corrigen los resultados de salida del ordenador aumentando las presiones máximas y mínimas en la diferencia de niveles del tubo (cota 102,50 m en salida de bombas y 106,80 m en nudo 2), o sea, se corrige aumentando las presiones resultantes en su diferencia de 4,30 m.

Como puede verse en los cálculos y en el resumen de los mismos que se incluye a continuación, en todos los casos estudiados las envolventes de las sobrepresiones producidas en el cálculo del Golpe de Ariete resultan inferiores a la línea piezométrica, por tanto la presión máxima es la presión de funcionamiento. Este resultado indica que la protección que permiten los calderines es eficaz en todos los casos estudiados y cumple con el objetivo de protección propuesto.

Núm Hipot.	Material Tubo	Caudal (l/s)	Vol. Cald. (litr)	Resultados obtenidos		
				Presiones (m)		V. mín. agua en Cald (litr)
				Máxima	Mínima	
1	Poliet.	6	300	95,48	58,04	84
2	Poliet	6	250	95,48	57,28	68
3	Poliet.	6	200	61,06	55,61	51

En función del volumen mínimo de agua que queda en el calderín cuando tras la parada instantánea de la bomba la presión baja, se acepta suficientemente conservador el dimensionamiento de calderín de 200 litros de la hipótesis nº 3. De este volumen el 50 % se considera de aire dentro de una vejiga neumática y el otro 50 % es el agua que entra y sale del calderín.

A continuación se incluye la figura donde de forma esquemática se define el perfil longitudinal de la instalación con la situación de los nudos y las líneas de presión del Golpe de Ariete y piezométrica en la hipótesis nº3 (recomendada) de calderín de 200 litros.



PERFIL  
ESCALAS 1

COTAS	RASANTE	903.900	908.730	909.430	918.495	964.630
DISTANCIAS	PARCIALES	0.000	520.100	608.600	520.000	307.800
	AL ORIGEN	0.000	4261.400	4870.000	5390.000	5697.800
PUNTOS		1	13	14	15	16

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

1.1. GENERAL

1.2. ESTACIÓN DE BOMBEO

1.3. INSTALACION ELECTRICA

## **CAPITULO 2.- DISPOSICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE LAS OBRAS**

## **CAPÍTULO 3.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA OBRA CIVIL**

3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

3.2. CEMENTOS, MORTEROS Y HORMIGONES

3.3. MATERIALES METÁLICOS

3.4. MATERIALES PARA EDIFICIOS

3.5. TUBERÍAS

3.6. PIEZAS ESPECIALES

3.7. OTROS MATERIALES

## **CAPÍTULO 4.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES**

4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRA.

4.2. DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

4.3. DE LA EDIFICACIÓN

4.4. DE CONDUCCIONES EN ZANJA

4.5. VARIOS

## **CAPÍTULO 5.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS**

5.1. EQUIPOS MECÁNICOS

5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

## **CAPÍTULO 6.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

6.1. DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

6.2. DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

6.3. DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN

6.4. DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

6.5. VARIOS

#### **CAPÍTULO 7.- DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO**

7.1. DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

7.2. DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

7.3. DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN

7.4. DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

7.5. PRUEBAS

#### **CAPÍTULO 8.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES A CONSTRUIR**

8.1. GENERALIDADES

8.2. PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS

8.3. ZONAS RESBALADIZAS

8.4. RUIDOS

8.5. INSTALACIONES DE MANUTENCIÓN

8.6. EQUIPOS DE SEGURIDAD

8.7. COLORES DE SEGURIDAD

#### **CAPÍTULO 9.- CONDICIONES GENERALES**

9.1. PERSONAL DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA

9.2. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA

9.3. RIESGO Y VENTURA DEL CONTRATISTA

9.4. OFICINAS, ALMACENES Y ACOPIOS DEL CONTRATISTA A PIE DE OBRA

9.5. REPLANTEOS

9.6. RECONOCIMIENTO PREVIO

9.7. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

9.8. MODIFICACIONES DE SERVICIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS

9.9. OCUPACIÓN DE SUPERFICIE

9.10. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

9.11. SUBCONTRATOS

9.12. CAMBIO DEL SISTEMA DE EJECUCIÓN

- 9.13. MODIFICACIONES Y TRABAJOS NO PREVISTOS
- 9.14. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN
- 9.15. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA
- 9.16. ENSÁYOS Y PRUEBAS
- 9.17. PRECIOS UNITARIOS
- 9.18. PRECIOS CONTRADICTORIOS
- 9.19. MEDICIONES PARCIALES Y FINALES
- 9.20. VALORACIÓN DE LA OBRA
- 9.21. VALORACIÓN DE LA OBRA INCOMPLETA
- 9.22. LIQUIDACIONES PARCIALES CON CARÁCTER PROVISIONAL
- 9.23. LIQUIDACIÓN FINAL
- 9.24. RECEPCIÓN PROVISIONAL
- 9.25. PLAZO DE GARANTÍA
- 9.26. RECEPCIÓN DEFINITIVA
- 9.27. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA
- 9.28. PLAZO DE EJECUCIÓN

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

### **CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN**

#### **1.1 GENERAL**

El presente proyecto aborda la fase de instalación de bombas de impulsión y línea eléctrica para el Cambio de Captación de Agua de Santibáñez de Béjar que complementará a la existente, toma el agua de la presa de San Fernando y la conduce siguiendo una dirección sudoeste hasta el depósito de aguas de Santibáñez de Béjar.

De forma general las obras se dividen en :

- 1.- Instalación de línea eléctrica trifásica en B.T.
- 2.- Instalación de bombas de impulsión y sistemas de protección.

#### **1.2.- ESTACIÓN DE BOMBEO**

La estación de bombeo proyectada toma el agua del tubo de 100 mm de diámetro que alojará en el pozo de captación construido en el Vado de Santibáñez a la cota 896,00, En su interior se alojan dos grupos motobombas sumergidas de eje vertical capaces cada uno de ellos de bombear un caudal de 21,6 m<sup>3</sup>/hora a una altura piezométrica de 100 m con una potencia de 10,75 CV, con una velocidad de giro de unas 2.900 r.p.m. Una de estas bombas y de forma alternativa actúa como reserva de la otra.

Como protección contra el fenómeno del "golpe de ariete" tiene un calderín de vejiga de 250 litros de capacidad total que se coloca en el colector de salida de las bombas.

El arranque y parada de las bombas se realiza mediante automatismos de accionamiento programados y programables que reciben por telefonía móvil el estado de niveles del depósito de Santibáñez a base de contactores magnéticos (por flotadores). Este automatismo se puede

programar para que se active en horas nocturnas, y permita el consiguiente ahorro de la factura eléctrica al consumir en horas valle.

### **1.3.- INSTALACION ELECTRICA**

Se trata de un tendido de 2.200 m en proyeccion horizontalde conductores de Aluminio directamente enterrados 4x240mm<sup>2</sup> en zanja de 0,70m x1,00m .

Dichos conductores irán asentados y cubiertos por cama de arena de rio de 10cm de espesor. Las conexiones se realizarán a transformador aereo.

## **CAPITULO 2.- DISPOSICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE LAS OBRAS**

Sin perjuicio de las condiciones que señale el presente Pliego de Condiciones Técnicas

Particulares, serán de aplicación los Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones y

Leyes siguientes:

R.D. Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D.L. 2/2000, de 16 de Junio).

Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R. D 1098/2001 de 12 de octubre (BOE de 26 de octubre de 2001)

Reglamento General de la Ley 5/1973 de Contratos del Estado y modificaciones posteriores, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre (B.O.E. n°s 311 y 312 de 27 y 29 de Diciembre de 1975) en cuanto no se oponga a lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del Ministerio de Fomento (PG-3)

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre (B.O.E. n° 40 de 16 de Febrero de 1971).

Normas UNE, de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas, aprobadas por O.M. del 5 de Julio de 1967 y 11 de Mayo de 1971 y las que en lo sucesivo se aprueben.

Ley de Aguas 29/1985 de 2 de Agosto (B.O.E. de 8 de Agosto de 1985).

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).

Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Títulos I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas. R.D. 849/1986 de 11 de Abril (B.O.E. 30 de Abril de 1986). Instrucción de Hormigón Estructural (E.H.E.) aprobada por R.D. 2661/1998, de 11 de diciembre de 1998 (B.O.E. del 13 de enero de 1999).

Real Decreto 776/1997 de 30 de Mayo por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-97) (B.O.E. nº 141 de 13 de Junio de 1997).

Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE), aprobado por Orden de 10 de Mayo de 1972 (B.O.E. nº 113 de 11 de Mayo de 1972).

NBE-AB88. Acciones en la Edificación R.D. 1370/88 de 11 de Noviembre.

Norma Básica de la Edificación NBE EA-95: Estructuras de Acero en Edificación, aprobada por R.D. 1829/95 de 10 de Noviembre.

Ley de Carreteras. Ley 25/1988 de 29 de Julio (B.O.E. 30 de Julio de 1988). Reglamento General de Carreteras 1977. Instrucciones I.C. de la Dirección General de Carreteras.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) O.M. del 12 de julio de 1976 (B.O.E. del 7 de julio) y sus actualizaciones que se realizaron mediante órdenes circulares 5/2001 y 475/2002.

IAP-98 Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera. Ministerio de Fomento Orden 12 de Febrero de 1998 (B.O.E. nº 54 de 4 de Marzo de 1998).

## Manual de Control de Fabricación y Puesta en Obra de Mezclas Bituminosas

(MOPU 1978)

Mezclas bituminosas porosas, MOPU, Noviembre 1987.

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.

Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.

Nota informativa sobre el proyecto y construcción de barreras rígidas de seguridad, 1986.

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.

Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, 1980.

Ley 20/1986 de 14 de Mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos Art. 1 y 55.

Orden 28 de Febrero 1989 que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados Art. 1.5.

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)

Pruebas de carga, colección de puentes losa (MOPU, mayo 1986).

Elastómeros, soportes metálicos para puentes, características y métodos de ensayo de los materiales. Norma UNE 53.566.88 aprobada por resolución de 28 de octubre de 1988 (B.O.E. de 16 de diciembre de 1988)

Recomendaciones para el Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (MOPU 1982)

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4-7-90 B.O.E. 11-7-90.

Norma de construcción sismorresistente:

Parte General y Edificación (N C S E). Decreto 2543/1994 de 29 de Diciembre (BOE 8/2/95)

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua aprobada por O.M. de 28 de Julio de 1974 (B.O.E. n.ºs. 236 y 237 de 2, 3 y 30 de Octubre 1974)

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. n.º 228/86 del 23 de Septiembre de 1986).

Ley de protección del Medio Ambiente (B.O.E. de 23 de marzo de 1979)

Evaluación del Impacto Ambiental. R.D. 1302/1986 de 28 de junio (B.O.E. de 30 de junio de 1986)

Reglamento para la ejecución del R.D. Legislativo 1302/1968 de 28 de junio sobre Evaluación del Impacto Ambiental R.D. 1131/1988 de 30 de septiembre (B.O.E. de 5 de octubre de 1988)

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997. Reglamento para los servicios de prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 773/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Norma sobre realización de obras de 14 de Marzo de 1980.

Estatuto de los trabajadores. Real Decreto Ley 1/1995, de 24 de marzo.

Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica (O.M. de 28 de agosto de 1970. B.O.E. de los días 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970).

Reglamento de explosivos. Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.

Reglamento Técnico del Ministerio de Industria para Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre (B.O.E. nº 311 de 27 de Diciembre de 1968 y B.O.E. nº 58 de 8 de Marzo de 1969).

Reglamento del Ministerio de Industria para Instalaciones de Baja Tensión. Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre (B.O.E. nº 242 de Octubre de 1973) y Real Decreto 2295/1985 de 9 de Octubre. B.O.E. nº 297 de 12 de Diciembre de 1985. Instrucciones Complementarias O.M. de 31 de Octubre de 1973 (B.O.E. nº 310 de 27 de Diciembre de 1973).

Actualización de diversas Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Orden de 23 de junio de 1988 (B.O.E. de 5 de julio de 1988)

Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (O.M. 23-5-77 B.O.E. 14-6-77)

Instrucciones complementarias MT-BT de 31 de Octubre de 1973 y 23 de Enero de 1978.

Reglamentos de aparatos a presión (RAP) e Instrucciones Técnicas

Complementarias (ITC).

Reglamento electrotécnico para baja tensión (RBT), e Instrucciones Técnicas complementarias.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT) e Instrucciones Técnicas Complementarias.

NBE-AE.88 Acciones en la edificación.

Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento por Ordenes Ministeriales de 5 de Julio de 1.967 y 11 de Mayo de 1.971.

UNE 19.002 Tuberías: Escalonamiento de presiones. Presión nominal. Presión de trabajo. Presión de prueba.

UNE 19.161 Bridas: Tolerancias en las medidas de construcción.

UNE 20.004 Símbolos y esquemas en electrotecnia.

UNE 20.098 Conjunto de aparata de B.T. montados en fábrica.

UNE 20.099 Aparata bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores ó iguales a 72,5 kV.

UNE 20.100 Aparata Industrial de Alta Tensión, Seccionadores y Seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

UNE 20.101 Transformadores de potencia

UNE 20.103 Interruptores automáticos de baja tensión para circuitos de distribución.

UNE 20.104 Interruptores de alta tensión. Parte 1 : Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

UNE 20.111 Máquinas eléctricas rotativas: Valores nominales y características de funcionamiento.

UNE 20.115 Arrancadores de baja tensión en corriente alterna. Arrancadores directos a plena carga.

UNE 20.116 Máquinas eléctricas rotativas: Determinación de las pérdidas y rendimiento a partir de ensayos.

UNE 20.178 Transformadores de potencia de tipo seco.

UNE 20.324 Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión.

UNE 20.427 Ensayos de cables sometidos a condiciones propias de un incendio. UNE

20.432 Ensayo de cables eléctricos sometidos a fuego.

UNE 20.540 Bobinas de bloqueo para instalaciones de corriente portadora en líneas de alta tensión.

UNE 21.022 Conductores de cables aislados. Guía sobre los límites dimensionales de los conductores

UNE 21.081 Interruptores automáticos de corriente alterna para Alta Tensión. UNE

21.087 Pararrayos de resistencia variable para redes de corriente alterna. UNE 21.088

Transformadores de medida y protección. UNE 21.103 Fusibles baja tensión. Reglas generales.

UNE 21.110(1) Aisladores de apoyo para interior y exterior de materia cerámica o vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.

UNE 21.113 Aisladores pasantes para tensiones alternas > 1000 V.

UNE 21.123 Cables de transporte de energías aislados con dieléctricos secos eximidos para tensiones nominales de 1 a 30 kV.

UNE 21.159 Elementos de fijación y empalme para conductores y cables de tierra de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión. Características y ensayos.

UNE 21.310 Contadores de energía eléctrica de corriente alterna. Activa clases 1 y 2 y reactiva clase 3.

UNE 21.320(5) Fluidos para aplicaciones electrotécnicas, prescripciones para aceites minerales aislantes nuevos para transformadores y aparata de conexión circulares.

UNE 36.007 Condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos.

UNE 36.016 Aceros inoxidables forjados o laminados de uso general.

UNE 36.087 Chapa para calderas y recipientes a presión. (ISO-2604).

UNE 58.102 Aparatos pesados de elevación. Reglas para el cálculo de estructuras.

UNE 58.103 Aparatos pesados de elevación. Reglas para el cálculo de mecanismos.

UNE 58.105 Aparatos pesados de elevación. Normas de seguridad.

UNE 58.106 Aparatos pesados de elevación. Pruebas de recepción.

UNE 60.898 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE 60.947 Aparata de baja tensión.

UNE 66.020 Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y

tablas. UNE 76.002 Acero laminado para estructuras metálicas

Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.

Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.)

Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.) Normas

Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)

Normas e Instrucciones para el alumbrado urbano. Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda de 1965.

Normas para la instalación de la red de canalización telefónica de la Compañía Telefónica de España.

Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo

(M.O.P.U.)

Métodos de ensayo de Laboratorio Central (M.O.P.U.)

De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados, serán resueltas por la Dirección de la Obra, que así mismo determinará, la normativa más restrictiva en caso de contradicción.





## **CAPÍTULO 3.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA OBRA CIVIL**

Los materiales que se empleen en la obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el Presente Pliego. El Contratista tiene libertad para ofrecer materiales que las obras precisen, del origen que estime conveniente, siempre que dicho origen haya quedado definido y aprobado en el proyecto de construcción. En caso contrario, la procedencia de los materiales requerirá la aprobación del Director de Obra y su criterio será siempre decisivo en la forma y su criterio será siempre decisivo en la forma estipulada en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y/o Particulares.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra, no tienen más valor a los efectos de este Pliego que la necesidad de formular el presupuesto, no pudiendo aducirse por la contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente, justifique una inferioridad de éste.

### **3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

#### **3.1.1. Rellenos**

Los materiales para rellenos cumplirán las condiciones que establece el PG-4/88, en su artículo 330.3 para "suelos adecuados".

#### **3.1.2. Rejillas para Sumideros y Tapas de Registro**

Serán de fundición gris y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma UNE 36 111 73 IR, para fundición tipo FG30 o FG35

### **3.2. CEMENTOS, MORTEROS Y HORMIGONES**

#### **3.2.1. Cementos**

El cemento empleado en hormigones en masa o armados y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-93), del MOPUT.

El cemento será de categoría 250 o superior, salvo en hormigones de limpieza o rellenos, en que conviniera utilizar la categoría 200.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Portland 250 (P-250) o superiores, en función de las características específicas de la obra, y siempre dentro de los tipos contemplados en el Pliego RC-93.

#### **. 3.2.2. Morteros**

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos, teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes de acuerdo con la Norma UNE 41.123.

#### **3.2.3. Hormigones**

Los materiales para hormigones en masa o armados cumplirán las normas contenidas en los artículos 26, 27, 28 y 29 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

### **3.3. MATERIALES METÁLICOS**

#### **3.3.1. Aceros para Armaduras de Hormigón Armado**

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Las barras corrugadas se regirán por la Norma UNE 36.068:94 y las mallas electrosoldadas se regirán por la Norma UNE 36.092:9.

### **3.4. MATERIALES PARA EDIFICIOS**

#### **3.4.1. Hormigones y Morteros**

Se regularán de acuerdo con lo estipulado anteriormente.

#### **3.4.2. Instalaciones Eléctricas**

Las instalaciones eléctricas en edificios se regirán por las Instrucciones MI BT 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023 y 024, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los conductores tendrán una tensión de aislamiento de 0,6/1 Kv instalados bajo tubos protectores y con una sección mínima de 2,5 m<sup>2</sup>. La caída de tensión desde el origen interior a los puntos de utilización será, como máximo, 1,5%, considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

### **3.4.3. Pinturas**

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las Normas INTA, comisión 16.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las Normas INTA 1.611 que les corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las Normas INTA 1.612 que sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las Normas INTA 1.613 y los preparados por las 1.623 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en al Norma INTA 161401 A.

Los secantes se regirán por la Norma INTA 161510A.

Las resinas se regirán por las Normas INTA 1616 que le sean de aplicación.

El proyecto de construcción especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las Normas INTA por las cuales se regirán.

### **3.4.4. Cubiertas**

Los materiales deberán cumplir las condiciones fijadas en las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas", y en la Norma MV-301/1970 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos".

### **3.4.5. Carpintería**

La oferta del Contratista deberá definir detalladamente la carpintería ofertada, en cuanto a calidad de los materiales a utilizar.

## **3.5. TUBERÍAS**

### **3.5.1. Condiciones Generales :**

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización del Director de la Obra.

El Director de la Obra tendrá el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores, queden reguladas y lisas terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y química de la tubería serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas, y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

### **3.5.2. Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) y Polietileno (PE)**

Los tubos a utilizar deberán de verificar el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, para colectores o de Abastecimiento de aguas para impulsiones.

Los tubos de polietileno para impulsiones serán como mínimo de alta densidad (PE-AD) y de una presión de trabajo no inferior a 4 atm.

## **3.6. PIEZAS ESPECIALES**

### **3.6.1. Juntas entre Conductos de PE**

La unión entre los tubos de polietileno se realizará mediante soldadura.

### **3.6.2. Juntas entre Tubos y Arquetas y Obras de Fabrica en General**

#### **3.6.2.1. Tubería de PEAD**

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará dejando embebida en ésta un manguito pasamuros, de la misma tipología que la del tubo normal, de manera que permita el paso de la conducción con una impermeabilidad y estanqueidad igual que la unión de tubo a tubo.

Deberá de colocarse una junta de la tubería a una distancia no superior a 50 centímetros de la pared.

### **3.6.3. Pates**

Los pates a instalar en las arquetas y otros accesos a obras de fábrica serán del tipo definido en los planos.

El pate está constituido por una varilla de acero de 20 mm de diámetro encapsulada a alta presión con un copolímero de polipropileno que proporciona al conjunto unos resaltes y entalladuras que le confieren gran seguridad en el deslizamiento.

Las dimensiones del pate serán de 361 □ 216 mm y vendrán preparados con una longitud de 79 mm para su inserción en la pared de los pozos de registro.

Se colocará un pate cada 30 cms.

Los pates se ajustarán a la Norma ASTM C-2-146-82 tipo 2 Hostalen PPR-1042 resistiendo cargas puntuales de 260 Kg.

Los pates se deberán colocar sobre el hormigón fraguado mediante una broca de 24 mm de diámetro para agujerear hasta 80 mm y se introducirá por percusión con martillo de madera repartiéndolo golpes sucesivamente a ambos lados hasta que sólo quede vista la parte cuadrada del pate.

### **3.7. OTROS MATERIALES**

#### **3.7.1. Materiales Metálicos en Instalaciones y Equipos**

Los materiales metálicos serán los definidos en el capítulo 5 de este Pliego, con las limitaciones de calidad impuestas en el apartado 3.3 de este capítulo.

#### **3.7.2. Tornillos y Roblones**

Los materiales se regirán por las normas oficiales que les sean aplicables en cada caso.

Para roblones y tornillos ordinarios la resistencia a tracción del acero empleado será de 42 Kg/mm<sup>2</sup> y el alargamiento de rotura superior al 25%

#### **3.7.3. Galvanización en Caliente**

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir las condiciones existentes en la norma UNE 37.501

#### **3.7.4. Pinturas para Protección de Superficies Metálicas**

Los tipos, calidades y espesores de las capas de pintura a aplicar a las superficies metálicas según su atmósfera de exposición, serán las definidas en el Proyecto de Construcción.

#### **3.7.5. Limpieza de Superficies Metálicas**

Las superficies de acero, antes de pintar, se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. Se regirá por la norma INTA 160705 y se conseguirá un chorreado abrasivo "a metal casi blanco" correspondiendo a un grado SA 2Yz de SVENSK STANDARD SIS 055900.

#### **3.7.6. Soldaduras**

Las soldaduras en obra se realizarán por arco. El proyecto de construcción definirá el tipo de electrodo a utilizar, según norma UNE 14001.

#### **3.7.7. Encofrados de Madera de Tabla**

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medio (2,5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección Facultativa determine, serán de tabloncillo y de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de la Obra.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, cepillada. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a tres. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrán constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

### **3.7.8. Cimbras, Encofrados y Moldes**

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en el artículo 11 de la Instrucción EHE.

### **3.7.9. Marcos y Tapas de Registro**

Los marcos y tapas de registro serán de chapa de acero reforzada en los cantos con angulares de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por el Director de la Obra.

### **3.7.10. Materiales no especificados en este Pliego**

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, estarán sometidos a las condiciones establecidas en Normas y Reglamentos o Instrucciones a los que este Pliego alude en el capítulo 2 "Disposiciones técnicas que regirán en el desarrollo del proyecto y de las obras".

## **CAPÍTULO 4.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES**

### **4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRA.**

#### **4.1.1. Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras**

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el proyecto de construcción, así como las Normas que dicte el Director de Obra.

La ejecución deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el PG4/88, en su artículo 320.3.

El empleo de los productos de excavación en rellenos y demás casos, estará condicionado al cumplimiento de las prescripciones exigidas en el capítulo de condiciones técnicas de los materiales, del presente Pliego.

#### **4.1.2. Excavaciones en zanjas o pozos**

Las excavaciones de zanjas y pozos incluyen las siguientes operaciones:

- Excavación, incluyendo todos los sistemas y medios necesarios para la misma: precorte, voladuras, etc.
- Remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en la proximidades.
- Posibles entibaciones.
- Refino de taludes y soleras de las excavaciones.

Según el material a excavar, las excavaciones se clasifican en:

- Excavación de tierra vegetal.
- Excavación en terreno de tierras.
- Excavación en terreno de tránsito o en roca.

La excavación de tierra vegetal se ejecutará siempre en zonas de aprovechamiento agrícola y se tomarán las medidas para acopiarla independientemente del resto de las excavaciones para su posterior reposición.

Se entiende por terreno de tierras los materiales fácilmente excavables por cualquier procedimiento, con medios convencionales de potencia media.

Deberán entibarse aquellas excavaciones en las que por la naturaleza del terreno y la profundidad de la excavación sean de temer desprendimientos, y de acuerdo con las normas de seguridad vigentes.

En los terrenos de tránsito o en roca será preciso la utilización de medios potentes de escarificación, tipo D-8 o retroexcavadoras de gran potencia, e incluso explosivos o martillo picador o cualquier combinación de estos sistemas.

El contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el plan de ejecución de las excavaciones en zanja. En este plan deberá indicarse la maquinaria y los medios auxiliares previstos para la ejecución de las zanjas, así como las fases y procedimientos constructivos (posible escarificado previo, plan de voladuras, medidas de protección frente a las posibles proyecciones, control de vibraciones en el terreno y de la onda aérea, etc.).

Efectuado el replanteo de las zanjas, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos, y de forma que se obtenga un fondo de zanja uniforme. La Dirección de Obra podrá modificar la rasante del fondo de la zanja si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio de las tuberías.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando se utilizarán los medios e instalaciones necesarios para agotarla.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Las crestas y picos existentes en los fondos de la excavación en roca deberán ser regularizados. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos 30 cms. no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

En el caso de que la regularización del fondo de la excavación o el saneo de sus taludes implique la necesidad de realizar una sobreexcavación, ésta deberá rellenarse con el material correspondiente a las distintas zonas de la zanja.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de las obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo, se apilará en acopios situados en otras zanjas y autorizados por el Director de Obra.

Los productos aprovechables se colocarán a un lado de la zanja, de forma que produzcan el • mínimo de perturbación al tránsito de personal y vehículos.

La tolerancia en la rasante de la excavación será como máximo, de 25 mm.

#### **4.1.3. Excavación especial de taludes en roca**

La ejecución se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 322.2, del PG-4/88.

El empleo de los productos de excavación estará condicionado al cumplimiento de las prescripciones exigidas en el capítulo de ensayos, del presente Pliego.

#### **4.1.4. Entibaciones**

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores) no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre higiene y seguridad en el trabajo, relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención del "acuñado" a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

Todos los accidentes que pudieran producirse por negligencia en el cumplimiento de lo preceptuado anteriormente, será de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

#### **4.1.5. Agotamientos**

Los agotamientos que sean necesarios se realizarán reuniendo las aguas en pocillos construidos en el punto más bajo del sector afectado, de forma tal que no se entorpezca el desarrollo normal del trabajo. Ello en el caso de que las aguas no tengan fácil salida por sí solas, o bien por no ser posible incorporar las aguas a cauces naturales o artificiales existentes, o bien porque la necesidad de organizar diversos "tajos" impida el natural desagüe, de algunos de ellos. En todo caso, se adoptarán las medidas que determine la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que concurren en cada caso.

En tanto que las aguas reunidas en los pocillos citados en el párrafo anterior puedan ser extraídas por medios manuales, a juicio de la Dirección de Obra, se considerarán a todo los efectos que las excavaciones se realizarán en "seco". Igual consideración tendrán las excavaciones cuando sea posible desalojar las aguas por su natural escontería, incluso con obra complementaria de apertura de canalillos o drenaje adecuado.

De no ser muy posible la extracción de las aguas según el artículo anterior y siempre de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra, se procederá a su extracción por medios mecánicos, utilizando equipos de bombeo adecuados a la importancia de los caudales a evacuar. En tal caso, se considerará que la excavación se realiza "con agotamiento".

#### **. Rellenos de tierras**

Los rellenos se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del PG-4/88 en su artículo 332.5, con las limitaciones de la ejecución contenidas en el artículo 332.6. La compactación exigida vendrá definida en el proyecto de construcción y no será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo proctor (NLT-107).

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del rellenos de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

El precio del relleno de zanjas se considera incluido la carga y transporte en caso de haber tenido que efectuar acopios intermedios.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección Facultativa a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

#### **4.1.7. Demoliciones**

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de la excavación.

### **4.2. OBRAS DE HORMIGÓN**

#### **4.2.1 Cimbras, encofrados y moldes**

Se ejecutarán con arreglo a lo dispuesto en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

El descimbrado, desencofrado y desmoldeo se ejecutará de acuerdo con el artículo 75 de la Instrucción EHE para obras de hormigón en masa y armado.

#### **4.2.2. Armaduras**

El doblado y colocación de armaduras del hormigón armado se realizará como disponen el artículo 66 de la Instrucción EHE.

#### **4.2.3. Hormigones en masa o armado**

##### **- Consideraciones Generales**

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y

ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE y las observaciones de la Dirección Facultativa de la Obra.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre éste el derecho de desechar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.

#### - Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

##### - Preparación del tajo:

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente el hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados, se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado mediante separadores manufacturados de hormigón o plástico, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HM-12,5 para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

- Transporte del hormigón:

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

- Puesta en obra del hormigón:

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además,, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior a treinta (30) centímetros.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón; salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2,5 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

- Compactación del hormigón:

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o en Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrado averiado.

- Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no prevista en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su Vº Bº o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

- Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por el Director de las obras, mortero que será del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

La máxima irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros de longitud, aplicada en cualquier dirección, será de 6 mm en superficies vistas y 25 mm en superficies ocultas. Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de 2 m., cuya curvatura sea la teórica.

- Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compactibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc).

- Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura,

recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los planos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es solo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente, el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

#### - Curado

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

Se podrán utilizar igualmente productos filmógenos que hayan sido aprobados previamente por la Dirección de Obra.

#### **4.2.4. Encofrados**

- Ejecución de la obra

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados será de 5 mm. para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m. se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar a su eficacia. Sin embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán

imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m<sup>2</sup> de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación de hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa comente, o cualquier otro producto análogo. El desencofrante que se utilice no podrá producir manchas ni alteraciones en la superficie del hormigón y deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encontrado, a sus encuentros con tuberías y otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m<sup>2</sup> de encofrado.

#### **4.2.5. Morteros de cemento**

El Contratista definirá la dosificación en función del uso a que se destina.

El cemento será Portland 1-35. en general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería podrá tener una dosificación de 250 Kg. de I-35 por metro cúbico y para el resto de usos superior a 450 Kg. de I-35 por metro cúbico

### **4.3. DE LA EDIFICACIÓN**

#### **4.3.1. Fabrica de ladrillo**

El cálculo y la ejecución se regirá por la norma NBE FL-90 aprobada por Real Decreto 1.723/1.990, de 20 de Diciembre.

Condiciones generales que deben cumplir los ladrillos ordinarios.

Todos los ladrillos ordinarios deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Forma y tamaño regular.
- Aristas vivas y caras planas.
- Uniformidad de color.
- Masa homogénea, grano fino y ausencia de caliches.
- Sin hendiduras, grietas ni oquedades.
- Buena cochura y temperatura uniforme. Ladrillo recochos.
- No desmoronarse con facilidad al frotamiento.
- No ser heladizos
- Introducidos en agua durante 24 horas, su peso no debe aumentar en más de un 15%.
- Carga mínima de rotura a compresión 85 Kgs/cm<sup>2</sup>.
- De sonido metálico, a percusión, pero no frágiles.
- De corte fácil.

- Tipo de junta

Se adoptará la junta "enrasada" formando el mismo paramento con el ladrillo, con espesor inferior a 12 mm.

- Ejecución de tabiques

- Se ejecutarán perfectamente aplomados y con sus hiladas bien alineadas.

Se emplearán en su levante mortero de cemento de 250 Kgs. de dosificación.

Terminados los levantes se maestrearán y rasearán con mortero de cemento, dejándolos preparados para recibir el enlucido de yeso o los revestimientos o alicatados.

- Al efectuar rozas en un tabique habrá que poner especial cuidado en no "degollarlo".
- Cuando el tabique tenga más de 5 mts. de altura o siete metros de longitud, para darle mayor resistencia, se abrirán sendas rozas en los muros a los que aquel acomete, que se utilizarán como cajas en las que se entregarán y recibirán los tabiques.

- Cuando el tabique es de cierta extensión y no se corresponde con otros en las plantas inferiores, se deben hacer las primeras hiladas con cierto volteo, de modo que vengan a formar un arco de descarga, traduciendo el peso del tabique en empuje sobre los muros laterales.

#### **4.4. DE CONDUCCIONES EN ZANJA**

##### **4.4.1. Transporte y manipulación de tuberías**

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositaron sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte, los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo.

Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Se deberá prestar especial atención a que el terreno sobre el que se lleva a cabo el almacenamiento de los tubos esté exento de piedras de diámetro superior a 3 cms. o de cualquier otro elemento que pueda estropear la pared del tubo.

#### **4.4.2. Zanjas para alojamiento de las tuberías**

##### 4.4.2.1. Dimensiones de la zanjas

Las dimensiones de las zanjas para los diversos diámetros y profundidades de implantación de las tuberías vienen detalladas en los planos. No obstante el criterio adoptado para el establecimiento de las dimensiones de las zanjas suele ser el siguiente

Anchura mínima:

0,40 m, para  $H < 1$  m 0,80 m, para  $H > 1$  m

Sobrecancho a cada lado del tubo: mínimo 0,25 m

Pendientes de los taludes: 1/10 (roca), 1/5 (tierras) (HA/)

##### 4.4.2.2. Apertura de zanjas

Se recomienda que no transcurran más de 2 días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de los terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá

dejar sin excavar unos 20 cms. sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en un plazo inferior al citado.

#### 4.4.2.3. Realización de la zanja

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará preferentemente con arena suelta grava o piedra machacada, siempre que el tamaño de ésta no exceda de 2 cms. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno.

Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la conveniencia de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

#### 4.4.2.4. Acondicionamiento de la zanja

Los tubos se colocarán en todos los casos sobre un lecho de arena de espesor no inferior a 0,10m.

#### 4.4.2.5. Montaje de los tubos

En la manipulación de los tubos para el montaje de la tubería se tendrá en cuenta lo prescrito en 3.5.1.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que se interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizarán centrando y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

La tuberías y zanjas se mantendrán libres de aguas, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

#### 4.4.2.6. Relleno de la zanja

##### 4.4.2.6.1. General

Para proceder al relleno de las zanjas, se precisará la autorización expresa del Director de Obra.

Como indicación general, no se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, ai menos parcial, para proteger los tubos de posibles golpes.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para la consolidación de los rellenos, de forma que no se produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

#### 4.4.2.6.2. Tuberías de polietileno de alta densidad

Las tuberías se apoyarán sobre una cama de arena de 15 cm de espesor.

El relleno de las zanjas se realizará con material seleccionado, apisonado y colocado por tongadas sucesivas de espesor no superior a 15 cms, y cuidando especialmente de que los flancos queden perfectamente llenos, continuando hasta una altura igual a la mitad de la del tubo o un sexto según tipo definida en los Planos.

El relleno del resto de la zanja se efectuará con el propio material de la excavación, salvo que por sus características no sea admisible para ello

El relleno seleccionado se realizará, por tongadas sucesivas de espesor no superior a 15 cms, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo, hasta alcanzar 30 cms, por encima de la coronación de éste, evitando colocar piedras o gravas de diámetro superior a 2 cms. y con un grado de compactación no inferior al 95% del proctor normal.

Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a 20 cms. y con un grado de compactación del 100% del proctor normal. El espesor de las tongadas no será superior a 20 cms.

Cuando los asientos previsible de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir al relleno total con una compactación al 95 70 del proctor normal

En todo caso, se prestará especial cuidado al correcto rellenado de los flancos de las

#### tuberías. 4.4.2.6.3. Tuberías de polietileno con aguas freáticas

El relleno de las zanjas se realizará con material granular, de tamaño no superior a 20 mm, ligeramente apisonado y colocado por tongadas sucesivas de espesor no superior a 15 cms. y cuidando especialmente de que los flancos queden perfectamente llenos, continuando hasta una altura igual a la mitad de la del tubo.

La parte superior de la tubería se recubrirá con dado de hormigón H-150 de lastrado y protección, hasta 15 cms. por encima de la clave del tubo.

La zona de zanja situada por encima del revestimiento de hormigón, se rellenará con material procedente de la propia excavación ligeramente compactado.

#### **4.5. VARIOS**

##### **4.5.1. Ejecución de unidades no especificadas en este Pliego**

Las unidades que, sin expresa especificación en este Pliego, hayan de ser ejecutadas en obra, se realizarán conforme a las condiciones establecidas en Normas y Reglamentos o Instrucciones a los que este Pliego alude en el capítulo 1, "Disposiciones técnicas que regirán en el desarrollo del Proyecto y de las Obras"

## **CAPÍTULO 5.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS**

### **5.1. EQUIPOS MECÁNICOS**

#### **5.1.1. Generalidades**

Siempre que sea posible se instalarán los equipos indicados u otros análogos cuyos componentes unitarios sean intercambiables a fin de reducir el número de repuestos.

Los equipos mecánicos deberán ser fácilmente revisables y accesibles, por lo cual se deberá prever espacio suficiente para su reparación o sustitución.

Cuando el peso unitario de algún elemento lo requiera, se preverán sistemas para su izado y manejo. La naturaleza de estos elementos auxiliares será proporcionada a su función y a la frecuencia de la misma.

La instalación de los equipos se hará en forma que se eviten vibraciones, trepidaciones o ruidos. El nivel de ruidos en las salas de máquinas y el del conjunto de la instalación no llegará a convertir la zona en un área molesta, por lo que, cuando en caso necesario, se podría llegar a disponer un aislamiento acústico para la absorción de aquéllos.

#### **5.1.2. Órganos de cierre y regulación de caudal en tuberías y canales**

##### **5.1.2.1. Generalidades**

La disposición de los órganos de cierre y regulación de caudal deberá ser tal que el personal de mantenimiento pueda acceder fácilmente y con seguridad al mecanismo de accionamiento de aquellos.

Las válvulas y compuertas accionadas por servomotores eléctricos o neumáticos llevarán un equipo de accionamiento manual para apertura y cierre de las mismas. Estarán dotadas de dispositivos limitadores y de seguridad.

Si alguna válvula o compuerta gobernada automáticamente no llevara equipo de accionamiento manual, por causa justificada y aprobada por el Director de Obra, el contratista suministrará y montará dos unidades de aislamiento y una derivación dotada de una tercera para la totalidad del caudal. Todos los órganos de cierre y regulación llevarán señalización externa de su posición

#### 5.1.2.2. Válvulas

Las válvulas serán de primera calidad, construidas en un sola pieza y no presentará poros, grietas u otro tipo de defectos. Deberán ser probadas a una presión doble de la de servicio en la instalación.

El contratista razonará el tipo, material y características de todas las válvulas a coló <sup>r>^r</sup> <sup>u ñora</sup>  
cada tipo de válvulas se especificarán, al menos, las siguientes características:

- Marca
- Sistema de cierre y apertura
- Sistema de estanqueidad
- Sistema de acoplamiento a la tubería
- Presión de servicio a pruebas
- En caso de accionamiento mecanizado: tipo, marca y características del accionamiento, tiempo de cierre, especificando cuantos detalles sean precisos, para lograr un perfecto conocimiento del sistema y de los materiales que lo componen.

El diseño de las válvulas se tendrá en cuenta el golpe de ariete, especialmente cuando la presión de trabajo sea superior a 3 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### 5.1.2.3. Válvulas de compuerta

Las válvulas de compuerta deberán ser de paso integral, con cierre de elemento elástico, estanqueidad se conseguirá mediante juntas tóricas no admitiéndose prensaestopas.

- Materiales: cuerpo y guarnición de bronce para diámetros mayores de 50 mm.
- Construcción: según Normas DIN

- Extremos: roscados para diámetros inferiores a 50 mm y embridados para diámetros superiores.

#### 5.1.2.4. Válvulas de retención

Cuando la presión de trabajo sea superior a 3 Kg/cm<sup>2</sup>, y el líquido a retener sea agua residual, llevará contrapeso para amortiguar el golpe de ariete.

- Materiales: Cuerpo y guarnición de bronce para diámetros menores de 50 mm, y el cuerpo de hierro fundido y guarnición de bronce, para diámetros mayores.
- Construcción: según Normas DIN
- Extremos: embridados

Se dispondrá de un mecanismo actuador, para válvulas superiores a 300 mm que conectará directamente con el eje.

#### 5.1.2.5. Válvulas de bola

- Materiales: iguales a los especificados para las válvulas de compuerta.
- Construcción: según Normas DIN.
- Extremos: roscados para diámetros inferiores a 50 mm y embridados para diámetros superiores.

La dirección del fluido deberá estar estampada en el cuerpo de la bomba.

#### 5.1.2.6. Válvula de pie

Se situará en la aspiración de las bombas cuando éstas no trabajen en carga.

Los materiales de construcción serán los mismos que los de las válvulas de retención.

### **5.1.3. Bombas**

#### 5.1.3.1. Generalidades

Todas las bombas estarán proyectadas para impulsar los líquidos que corresponda, tanto en cuanto a los materiales empleados en su fabricación como en la adaptabilidad a las variaciones de caudal que puedan existir.

El concursante incluirá en su oferta las especificaciones técnicas de cada bomba, incluyendo, como mínimo, las siguientes:

- Marca
- Capacidad
- Altura total (TDH)
- Potencia requerida por la bomba
- Rendimiento
- Curva caudal-altura y punto de trabajo
- NPSH requerido en el punto de trabajo

Las tuberías de descarga llevarán incorporadas una conexión con tapón roscado para la medida de presión.

En las bombas horizontales también lo llevarán las tuberías de aspiración. Cuando las bombas sean superiores a 10 CV, se incluirán manómetros en dichas conexiones.

Se dispondrán válvulas en la descarga de cada bomba para su aislamiento, en caso de que quede fuera de servicio.

Se indicará el tipo de cojinetes adoptados y el sistema de lubricación previsto, así como la máxima temperatura y el tipo de protección y alarma previstos para cada cojinete.

Los cojinetes se dimensionarán para permitir una duración de 100 horas (en bombas de utilización continua) y 50 horas (en bombas de utilización intermitente).

Los alojamientos de los cojinetes serán estancos a la humedad y a las materias extrañas. Las bombas se diseñarán de forma que los cojinetes sean de fácil acceso para su mantenimiento y sustitución.

Sé indicará, en su caso, el caudal y calidad del agua de sellado y refrigeración de los prensaestopas.

Las purgas de las bombas serán conducidos al sistema de drenaje.

Los concursantes especificarán el tipo y la calidad de los materiales empleados en la fabricación de las bombas (especialmente los relativos a su carcasa, rodete, eje y anillos de estanqueidad), teniendo en cuenta el servicio específico de cada uno y poniendo una especial atención a la compatibilidad química y galvánica y a la prevención de erosiones y corrosiones.

Los ejes estarán cuidadosamente mecanizados en toda su longitud, poniendo especial cuidado en el acabado de las zonas de apoyo. Además, estarán provistos de camisas en las zonas de desgaste.

#### 5.1.3.2. Bombas centrífugas

Todas las bombas centrífugas se diseñan de forma que el punto nominal de funcionamiento sea el correspondiente a un caudal de 10% superior al previsto en los cálculos, con la misma presión.

Los materiales de los distintos elementos cumplirán las condiciones siguientes:

- Carcasa: fundición nodular u otro material que proponga el concursante y sea aceptado por el Director de Obra.
- Eje: acero inoxidable
- Rodetes: bronce o acero inoxidable.
- Cierre: mecánico, salvo en aquellos que trasieguen arenas o líquidos cargados con partículas abrasivas.

Las bombas serán montadas de tal forma que sus acoplamientos de entrada y salidas del líquido impulsado no soporten tensiones producidas por las tuberías acopladas.

Todas las tuberías de impulsión dispondrán de conexiones con válvula auxiliar y racord de para posibilitar la medida de presión con manómetro.

Todas las bombas centrífugas se instalarán con la aspiración bajo la carga hidrostática adecuada a fin de evitar el descebado y las vibraciones.

Se evitará, asimismo, y por ese motivo, curvas cerradas y diseños complejos en la aspiración, que debe ser lo más simple y directa posible.

Cualquier bomba instalada en la planta dispondrá de las válvulas de aislamiento correspondiente además de las antirretorno que precise.

El funcionamiento de las bombas no superará las .1.500 r.p.m. en régimen normal. Únicamente, se admitirán velocidades superiores si no fuera posible su adquisición en el mercado.

#### 5.1.3.3. Bombas dosificadoras

Serán preferentemente del tipo pistón o de membranas. Si el concursante oferta otro tipo de bombas, justificará su decisión.

Deberán llevar válvulas de retención y aislamiento en la impulsión y un filtro en la aspiración para evitar obstrucciones.

Serán de caudal variable, pudiéndose regular la dosificación en marcha o paradas. 5.1.4.

#### **5.1.4. Tuberías**

##### 5.1.4.1. Generalidades

El tendido de las tuberías se hará proveyéndolas del número necesario de anclajes, juntas de dilatación, etc, que asegure un funcionamiento sin vibraciones.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será 1/3 longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán, en ningún caso, tuberías al nivel del suelo ni a menos de 10 cm del piso en los sitios de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas en el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia de 1,70 m.

La distancia mínima de cualquier generatriz a la base o los parámetros no bajará de 15cm.

Las velocidades en las tuberías de agua no deberán pasar de 2,4 m/s. Para la protección anticorrosiva se tendrá en cuenta las prescripciones técnicas del MOPU para tuberías de abastecimiento de agua.

#### 5.1.4.2. Tuberías de materiales no metálicos

Las tuberías de policloruro de vinilo, PVC y de polietileno deberán cumplir, en cuanto a materiales, fabricación, clasificación, tolerancias y juntas, las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado el 28 de Julio de 1974.

#### 5.1.4.3. Tornillería

Todos los tornillos que se utilicen en la instalación será de acero inoxidable. Las dimensiones y roscas estarán de acuerdo con las normas DIN.

#### 5.1.4.4. Barandillas, pasarelas veEscaleras

Se instalarán barandillas en las zonas visitables, cuya solera requiera protección por ser causa de posibles accidentes.

Estarán constituidas en acero con una altura mínima de 900 m/m y diámetro superior a 30 m/m.

Se instalarán pasarelas en todas aquellas zonas que por necesidades de operación hayan de ser accesibles.

Las escaleras se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficientes para permitir una utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 60 cm. El espesor de los peldaños será, como mínimo, de 6 mm.

#### **5.1.5. Protección anticorrosiva**

Como norma general, todos los elementos normalizados (motores, reductores, soportes, cojinetes, etc) deberán pintarse según normas del fabricante.

Las partes mecanizadas deberán estar protegidas con barniz especial antioxidante.

Todas las superficies que deban ir pintadas, se prepararán adecuadamente antes de la aplicación de cualquier material.

La protección a aplicar a las diferentes superficies metálicas será la siguiente:

a) Partes sumergidas

...•

- Varias capas de pintura negra epoxi y bituminosa. Espesor total 300 mieras.

b) Partes en contacto intermitente con el agua

- 1 capa de imprimación Zinc epoxi, de 40 mieras.
- 1 capa de pintura negra epoxi bituminosa, de 100 mieras.

c) Partes sin contacto con el agua

- 2 capas de imprimación minio plomo al clorocaucho, de 80 mieras de espesor total.

Como norma general, las pinturas de imprimación deberán aplicarse sólo con brocha o con pistola sin aire.

Cada capa deberá dejarse secar durante el tiempo que se indique en la hoja de características del producto, antes de la aplicación de la siguiente capa.

El espesor de la película para capa de pintura deberá ser especificado por el Contralista en el Proyecto de Construcción. Siempre que no se indique lo contrario, se tratará de espesores de película seca.

Durante la aplicación de las pinturas se observarán las medidas de seguridad adecuadas.

Todas las superficies que vayan a ser pintadas serán inspeccionadas, antes y después de realizar el trabajo, por un Técnico Facultativo designado por el Director de Obra.

Todas las superficies metálicas deberán ser protegidas contra la corrosión, con arreglo a las anteriores especificaciones, excepto las siguientes:

- Acero inoxidable.
- Latón, bronce y metales cromados.
- Mecanismos de interruptores.
- Placas de características.
- Aislamientos.
- Interiores de equipos en los que no se especifique explícitamente..
  
- Tuberías con aislamiento

## **5.2. INSTALACIONES**

### **ELÉCTRICAS 5.2.1. Electromotor**

**es**

Las características serán, en general, las siguientes:

- Tipo jaula
  
- Tensión: 380/640 V
  
- Frecuencia: 50 Hz
  
- Aislamiento: clase F

- Ambiente: exterior. Temperatura ambiente de 40DC
- Carcasa y ventilador: provistos de pintura anticorrosiva.
- Protección: completamente cerrados. Clase IP 55, a excepción de los situados en zonas de la planta en que puedan existir gases explosivos, en que deba cumplirse las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucción MI BT 026.
- Conexión de devanado: en estrella.
- Caja de conexiones: los terminales devanados irán reunidos en una caja de conexiones.
- Rotación: en un sólo sentido, perfectamente marcado en la carcasa.
- Arranque: directo o estrella- triángulo.

Estas características sólo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

Los motores con potencia superior a 100 CV llevarán elementos de calefacción que conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor. Así mismo llevarán elementos para la medida con dispositivos de alarma por máxima temperatura de rodamientos.

### **5.2.2. Cuadro de baja tensión**

El cuadro de B.T. llevará las barras principales correspondientes a las tres fases y la correspondiente al neutro. Todas las barras irán cubiertas con cinta de PVC.

Será accesible tanto por delante como por detrás, dejando los espacios libres suficientes para sacar cualquier elemento de su interior. Será estando a posibles entradas de agua, debiéndose acondicionar las salidas de cables con este fin. Dispondrá de resistencias calefactoras reguladas mediante termostatos.

Dispondrá de las aberturas necesarias para mantener una ventilación natural suficiente. Todos los transformadores de intensidad llevarán arrollamientos con aislamiento clase B.

Todos los instrumentos de medida serán de tipo robusto preferente con bisel cuadrado.

Estará formado por el embarrado de 380 V y las entradas y salida del mismo, siendo de chapa de acero, recubierta en su interior por una pintura anticorrosiva y en su exterior por tres capas de pintura del color que apruebe la Administración.

La barra del neutro tendrá la misma sección de las fases y cada circuito una conexión atornillada independientemente al neutro principal.

### **5.2.3. Cables de potencia, control y bandejas de cables**

No se emplearán cables de aislamientos de papel impregnado, ni cables sin vaina protectora en conducciones subterráneas de tierra. Las secciones mínimas serán:

- Cables de potencia: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Cables de señalización y control: 1,5 mm.
- La tensión de aislamiento será: 0,6/1 KV.

Se dispondrán conducciones separadas para las distintas tensiones y para los cables de control.

Las bandejas serán resistentes a los agentes ambientales e irán provistas de tapa del mismo material en los caminos exteriores. Los cables de alta tensión (si los hay) irán firmemente sujetos a las mismas.

Las salidas de cables del edificio se harán en galería, bajo tubo, o de cualquier otra forma que pueda garantizar una ordenación y separación adecuada de los cables y la imposibilidad de entrada de agua o tierra en el edificio.



## **CAPÍTULO 6.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios n° 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el 16 % del Impuesto Sobre el Valor Añadido.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios. Están incluidas también las operaciones necesarias, las operaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizarán en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

No le será de abono al Contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar los defectos de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1970.

## **6.1. DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.**

### **6.1.1. Demoliciones**

Se medirán y abonarán por m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m<sup>1</sup>, o unidades (ud) de material realmente derribado, al precio correspondiente que figure en el cuadro de precios.

Si en el presupuesto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está formando parte de las de excavación, y por tanto, no deberá hacerse su medición y abono por separado.

Si a juicio del Director de Obra la demolición a efectuar es de volumen considerable, se procederá a la redacción de un precio contradictorio, si no existiese precio unitario.

El precio correspondiente incluye la carga sobre camión y transporte a vertedero o lugar de utilización, así como la manipulación y uso de materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución.

No se considerará demolición de pavimento si éste no tiene una consistencia superficial superior a la del terreno de tránsito.

El contratista tiene la obligación de depositar los materiales procedentes de las demoliciones, que la Dirección de Obra estime de posible utilización o de algún valor y depositarlos donde se señale.

### **6.1.2. Excavaciones**

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de obras de excavaciones, ya sean ejecutados a mano o a máquina y tanto para vaciado, explanaciones, emplazamientos, zanjas a pozos. Afectarán, asimismo, a las obras de demolición de fábricas existentes.

Se entiende que la excavación es a cielo abierto siempre que el ancho del fondo de la excavación sea superior a 2,5 m.

Las obras de excavación se medirán por metros cúbicos o metros cuadrados realmente extraídos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la contrata adjudicataria y aún con la conformidad de la Dirección de Obra se realizará mayor excavación que la prevista en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será objeto de medición al contratista, a menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra con la debida anticipación.

La unidad comprende el empleo de herramientas, maquinarias y mano de obra necesaria para la remoción, extracción, la carga sobre vehículo y transporte a vertedero o depósito, la construcción de obras de desagüe, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios mecánicos de extracción, entibaciones, arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes. El desbroce, transporte a vertedero, agotamiento y entibaciones se abonarán independientemente si en la definición del precio correspondiente no figuran explícitamente.

El desbroce del terreno incluirá el arranque, retirada y transporte a vertedero de toda clase de vegetación con sus raíces.

Los precios de excavaciones siempre llevan incluido los medios y mano de obra necesaria para el acopio en la obra de los materiales de la excavación a utilizar en los rellenos.

Si en la definición del precio se menciona en cualquier tipo de terreno, la medición y abono de la excavación será sin clasificar.

Según la naturaleza del terreno a excavar, las excavaciones se clasifican en:

- Excavación de tierra vegetal.
- Excavación en terreno de tierras (suelto).
- Excavación en terreno de roca (o tránsito).

Las excavaciones en zonas de aprovechamiento agrícolas o jardines, se excavará la capa superficial de tierra vegetal (máximo 0,5 m. de profundidad) para su acopio independiente y su posterior restitución.

Se entiende por terreno de tierras los materiales fácilmente excavables por cualquier procedimiento, con medios mecánicos convencionales de potencia media.

Los terrenos más duros se engloban dentro de un precio único, que incluye tanto los terrenos de tránsito como las rocas. En ellos será preciso la utilización de medios potentes de escarificación, tipo D-8 o retroexcavadoras de gran potencia, e incluso explosivos o martillo picador o cualquier combinación de estos sistemas.



En los precios de excavaciones en roca están incluidos el control de las voladuras, así como las medidas de protección necesarias.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización del Director de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del contratista por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de Obra, no supondrá, en ningún caso, un incremento de medición a favor de la contrata, sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

### **6.1.3. Rellenos**

Se medirán por metros cúbicos empleados y compactados, por diferencia entre los perfiles tomados antes de su ejecución y los perfiles finales, sin considerarse los posibles asentamientos del terreno.

En el precio se incluirá la compra del material (si es de préstamo), cargas y transportes, extendido, humectación y compactación con todos los medios necesarios.

### **6.1.4. Transporte a vertedero o depósito**

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones a depósitos o vertederos, se medirá por metros cúbicos medidos en perfil, que sea objeto de transporte, sin tener en cuenta el esponjamiento, cualquiera que sea su grado. No se aplicará este precio a las unidades de obra que especifiquen con el transporte incluido.

El transporte a depósito (interior) de obra no será de abono para distancias menores de 50 m. y siempre deberá ser autorizado por el Director de Obra.

La unidad comprende el empleo de útiles o vehículos de transporte, la carga y descarga en el lugar del depósito o vertedero y cañones.

### **6.1.5. Agotamientos**

En tanto la evacuación de las aguas que aparezcan en las excavaciones, pueda practicarse por medios manuales o dichas aguas sean susceptibles de ser concentradas por su discurrir natural en el

punto de recogida de los que puedan extraerse también por medios manuales (cazoletas, cubos, calderos, etc.) o motobombas de mediana potencia, se considerarán que las excavaciones se realizan "en seco" y no será consiguientemente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

Cuando la cantidad de agua o las condiciones de las excavaciones, a juicio de la Dirección de Obra exija el empleo de equipos mecánicos de bombeo, el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los equipos que se utilizarán para realizar los agotamientos, con las características técnicas de los mismos, y se medirá la unidad en metros cúbicos de excavación que resulte por debajo del nivel freático de salida de un caudal relevante.

Este precio no será de aplicación cuando la unidad de excavación tenga especificado la p.p. de agotamiento.



#### **6.1.6. Entibaciones**

Cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de Obra, o en aquellos casos propuestos por la contrata y aceptados por el Director de Obra, se medirán las entibaciones por metro cuadrado de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntas de sujeción de correas, elementos acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común.

Se incluye, asimismo, en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

Este precio no será de abono si la unidad de excavación tiene especificada la entibación.

#### **6.1.7. Arquetas o pozos de registro**

Se medirán y abonarán según las unidades de las que están formadas a los precios del Cuadro de Precios n° 1.

### **6.2. OBRAS DE HORMIGÓN**

#### **6.2.1. Hormigones**

Los hormigones, en general, se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos con arreglo a los señalados en los planos del proyecto.

#### **6.2.2. Piezas prefabricadas**

Se medirán por unidades del tipo correspondiente, realmente colocadas. Esta unidad incluye encofrados, armaduras, y cualquier elemento o material auxiliar necesario para su completa ejecución.

### **6.2.3. Encofrados**

Se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón realmente ejecutado, medidos sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Se define como paramentos interiores de elementos de pequeñas dimensiones aquellas caras interiores en que sus dimensiones cumplen las dos condiciones siguientes:

- menor a un metro ochenta centímetros (1,8 m), en su dimensión más pequeña.
- menor a cinco metros (5 m), en su dimensión mayor.

La unidad incluye el desencofrado.

### **6.2.4. Armaduras de hormigón armado**

Se medirán por su peso en kilogramos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será el definido en el PG-4/88. En este precio se incluye parte proporcional de recortes, solapes, pates y separadores que se produzcan en el armado.

## **6.3. OBRAS DE EDIFICACIÓN**

### **6.3.1. Fabricas de ladrillo**

Se medirán por metros cúbicos o metros cuadrados realmente ejecutados, medidos sobre los planos, de acuerdo a las explicaciones de los precios definidos en los Cuadros de Precios

### **6.3.2. Forjados**

Se medirán por metros cuadrados de superficie vista del forjado, por su cara superior.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios, incluyendo las entregas y apoyos en muros o vigas, al encofrado y cimbras, etc.

### **6.3.3. Cubiertas**

Se medirán por metros cuadrados de la proyección horizontal de la superficie, realmente ejecutada.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las definiciones y prescripciones de este Pliego y los Planos, excluido el forjado.

### **6.3.4. Carpintería**

Las puertas, ventanas, cancelas, postigos y vidrieras se medirán por metros cuadrados de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

### **6.3.5. Canalones y bajantes**

Se medirán por metros lineales realmente ejecutados y totalmente instalados, incluyendo todos los elementos y piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc.

## **6.4. INSTALACIONES Y EQUIPOS**

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figure en el cuadro de precios, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado, será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidas por la Dirección de Obra los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de obra.

b) El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada en obra.

c) El 10% restante cuando se realice la recepción provisional de la obra.

Las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) 75% del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10% restante cuando se realice la recepción provisional de la obra.

## **6.5. VARIOS**

### **6.5.1. Tuberías**

El suministro y colocación de tuberías se medirá por metros lineales realmente colocados, sobre el trazado de su eje, descontándose la longitud interior de los pozos de registro, aliviadero, etc.

Se abonará por aplicación de los precios que, referidos a esta unidad de obra, se especifican en el Cuadro de Precios n° 1, según los correspondientes tipos; clases y diámetros nominales interiores.

Están incluidos en esta unidad de obra el suministro y montaje de los tubos, juntas elásticas, piezas especiales (codos, reducciones, tes, etc.), accesorios y revestimientos de protección.

Los precios indicados comprenden el suministro de materiales auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución completa de los trabajos, incluso la descarga y acopio de los tubos en el lugar y forma indicados por la Dirección de Obra.

### **6.5.2. Pates**

El suministro y colocación de acero encapsulado en polipropileno se medirán y pagarán por unidades realmente colocadas y acabadas según las condiciones indicadas en este Pliego y a la disposición indicada en los planos del Proyecto.

El precio comprende el suministro, manipulación y utilización de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución, así como todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por el Director de Obra.

### **6.5.3. Marcos y tapas**

El suministro y colocación de marcos y tapas metálicas de pozos de registro o especiales se medirán y pagarán por unidades realmente ejecutadas y acabadas según las condiciones indicadas en este Pliego y en los planos de Proyecto.

El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución, así como todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por el Director de la Obra.

### **6.5.4. Protecciones de superficie metálica**

Las pinturas para protección de superficies metálicas, galvanizadas, etc., no serán objeto de medición y deberán incluirse en las unidades que comprenden los equipos y elementos de base.

Igualmente, la limpieza de superficies metálicas prescritas en este Pliego y las pinturas de acabado no serán objeto de medición e irán incluidas en las unidades que comprenden los equipos y elementos de base.

### **6.5.5. Partidas alzadas**

Las partidas alzadas de abono íntegro no tendrán mediciones y serán de abono una vez realizados los trabajos que se detallan, mientras que las partidas alzadas a justificar se abonarán según las mediciones de las unidades de obra que intervengan en los trabajos incluidos con los criterios definidos en este capítulo y a los precios del cuadro de precios.

No se abonará ninguna partida alzada en concepto de medios auxiliares, pues todos los gastos de esta índole queda incluidos en los correspondientes precios unitarios.

### **6.5.6. Otras unidades de obra**

Las obras no previstas en el Proyecto o no incluidas en el presente capítulo, se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho cuadro, se fijarán precios contradictorios de acuerdo con lo establecido en la Ley de Contratos del Estado.

Todos los gastos de apertura y acondicionamiento de acceso no serán de abono



## CAPÍTULO 7.- DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS, ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO PARA MATERIALES, OBRAS E INSTALACIONES

### 7.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

#### 7.1.1. Rellenos

##### - Materiales

Para los suelos utilizables en rellenos se realizarán, como mínimo, por cada 1000 m<sup>3</sup>, los siguientes ensayos:

- índice CR en laboratorio según NLT-111 /78
- Proctor, según NLT-107/72
- Contenidos de humedad, según NLT-102/72
- Límites de Attenberg, según NLT-105/72 y NLT-106/72
- Contenidos materia orgánica, según NLT-117/72
- Material que pasa por el tamiz 0.080 UNE, según NLT-152/72

##### - Ejecución

Por cada 1000 m<sup>3</sup> o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes análisis:

Densidades "in situ", según NLT-109/72, incluyendo la determinación de la humedad.

## **7.2. DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN**

### **7.2.1. Materiales**

#### **- Cemento**

La toma de muestras se realizarán según lo especificado en el capítulo anterior del presente Pliego, para la recepción de cementos (RC-93 ). Ensayos antes de comenzar el hormigonado, o si variasen las condiciones de suministro:

- Finura de molido, según 7.1 de RC-93
- Principio y final de fraguado, según 7.3 de RC-93
- Expansión, según 7.4. o 7.5 de RC-93
- Resistencia mecánica, según 7.6.1. de RC-93
- Pérdida al fuego, según 8.2 de RC-93
- Residuo insoluble, según 8.3.1. ó 8.3.2. de RC-93

#### **Ensayos durante el hormigonado:**

Se realizarán una vez cada dos meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

Los ensayos son los mismos que los establecidos para antes de comenzar el hormigonado.

El Director de Obra podrá sustituir los ensayos previos al hormigonado por el certificado de ensayos enviados por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a emplear.

#### **- Agua de Amasado**

La toma de muestras se realizará según la Norma UNE 7236.

Se realizarán los ensayos antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar y cuando varíen las condiciones de suministro.

Los ensayos a realizar son los prescritos en el artículo 6 de la Instrucción EHE.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada 50 m<sup>3</sup>. de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla, según UNE 7139
- Ensayos previstos en el artículo 1.3. de la Instrucción EHE

- Aceros para Armaduras de Hormigón Armado

Se realizarán los ensayos especificados en el artículo 71 de la Instrucción EHE.

A juicio del Director de Obra pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

### **7.2.2. Ejecución**

- Ensayos Previos y Característicos

Con carácter preceptivo, se realizarán los ensayos previstos en los artículos 67 y 68 de la Instrucción EHE.

- Ensayos de Control

Se realizarán sobre probetas ejecutadas en obra, conservadas y rotas, según Norma UNE 7240 y 7242.

Se realizarán estos ensayos según lo especificado en el artículo 69 de la Instrucción EHE.

Se realizarán un mínimo de una serie de cuatro probetas cada 50 m<sup>3</sup> de hormigón puesto en obra para romper a 7 y 28 días y una serie de seis probetas cada 500,000 mm<sup>3</sup> para romper a 7,28 y 60 días, con el fin de estudiar la evolución de la resistencia obtenida.

## **7.3. DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN**

### **7.3.1. Materiales**

#### - Ladrillos

Cada 500 m<sup>2</sup> de fábrica o fracción, se realizarán los siguientes ensayos, sobre muestras tomadas según norma UNE 67.022:

- Comprobación dimensional y de forma, según UNE 67.030
- Absorción de agua, según UNE 67.027
- Heladicidad, según UNE 67.028 (si procede)
- Eflorescencia, según UNE 67.029 (si procede)
- Succión, según UNE 67.031
- Resistencia a la compresión, según UNE 67.026

### **7.3.2. Cubiertas**

#### - Materiales

#### - Materiales bituminosos en la Impermeabilización de cubiertas

Los productos básicos, auxiliares, elaborados y prefabricados se registrarán por la Norma MV-301 y en función del tipo a colocar se realizarán las pruebas y ensayos necesarios, a juicio del Director de Obra, para comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en la citada Norma.

#### - Materiales para otro tipo de cubiertas

Se registrarán por las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas" y en función del tipo a colocar se realizarán las pruebas y ensayos necesarios, a juicio del Director de Obra, para comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en las citadas Normas.

- Ejecución

Se realizarán los controles de ejecución especificados en la Norma MV-301 y en las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas" que les sean de aplicación.

**7.3.3. Pinturas**

- Materiales

La toma de muestras se realizarán conforme a la Norma INTA 16 00 21.

Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos de calificación del INTA.

- Ejecución

Se realizarán los controles que se especifiquen en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

**7.3.4. Instalaciones Eléctricas**

Serán de aplicación las pruebas y ensayos especificados en los apartados correspondientes del presente Pliego.

**7.4. DE LAS INSTALACIONES Y**

**EQUIPOS 7.4.1. Tuberías**

7.4.1.1. Control de fabricación

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería, podrán ser controlados por la Dirección de Obra durante el período de su fabricación, para lo cual aquella tendrá la facultad de nombrar un representante que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos, de acuerdo con sus características normalizadas.

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca
- Diámetro nominal

- Clase del tubo, según la Norma que aplique
- Espesor de pared
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega, comprobándose, además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes; cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de material estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Dirección de Obra en su contrato con el fabricante.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la Dirección de Obra, el fabricante y el contratista.

El Director de Obra podrá exigir al contratista un certificado de garantía de haberse efectuado en forma satisfactoria los ensayos y que los materiales utilizados en la fabricación cumplen las especificaciones correspondientes.

#### 7.4.1.2. Entrega en obra de los tubos y elementos

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o, en su caso, por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

#### 7.4.1.3. Aceptación o rechazo de los tubos

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes. Los ensayos se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá éste mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

#### 7.4.1.4. Ensayo de los tubos y juntas

##### 7.4.1.4.1. Generalidades

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el punto 6.5.1.2.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos, además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo

Ensayo de aplastamiento según se define para cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y, en su caso, flexión longitudinal del lote a que pertenezca n los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y, en su caso la flexión longitudinal anteriormente definida.

##### 7.4.1.4.2. Lotes y ejecución de las pruebas

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 100 unidades, según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 100 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá la comprobación de los puntos del apartado anterior por ese orden precisamente.

#### 7.4.1.4.3. Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente.

Longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinarán por el interior y el exterior del tubo y se tomará las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso, para determinar la posible curvatura que pueda presentar

#### 7.4.1.4.4. Ensayos de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de los tubos, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no exista pérdida alguna.

#### 7.4.1.4.5. Tubos de

#### plástico - Materiales

La toma de muestras se hará conforme al apartado 3.2. del Pliego de Tuberías del MOPU.

Los ensayos a realizar sobre el material empleado en los tubos de PVC o polietileno, serán los siguientes:

- Peso específico, según UNE 53.020
- Temperatura de reblandecimiento, según UNE 53.118
- Alargamiento a la rotura, según UNE 53.112
- Absorción de agua, según UNE 53.112

Los ensayos a realizar sobre el material empleado en los tubos de polietileno, serán los siguientes:

- Peso específico, según UNE 53.188
- Temperatura de reblandecimiento, según UNE 52.118
- Índice de fluidez, según UNE 53.118
- Alargamiento a la rotura, según UNE 53.142

A juicio del Director de obra, estos ensayos pueden sustituirse total o parcialmente por los certificados de calidad correspondientes suministrados por el fabricante

#### - Ejecución

Se realizarán las pruebas previstas en el apartado 3.1. del Pliego de Tuberías del

#### MOPU. 7.4.2. Protección de superficies metálicas

##### - En Taller

La Contrata deberá avisar con suficiente antelación el lugar y fecha en que se procederá a la limpieza de superficies metálicas y galvanizadas. Para facilitar la inspección, la Contrata programará dichos trabajos para conseguir el mayor lote de equipos y elementos metálicos sobre los que poder realizar la inspección.

Se realizará inspección visual de la limpieza de superficies a fin de comprobar el grado exigido en este Pliego, así como el proceso seguido, abrasivo, utilizado, etc., y el tiempo que transcurre entre la limpieza y la aplicación de la protección.

En los equipos o elementos galvánicos, la Contrata facilitará documentación del proceso a seguir, comunicado a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, lugar y fecha en que se procederá al galvanizado para la inspección de los talleres.

##### - Montaje

En los elementos galvanizados se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos:

- Ensayo de adherencia
- Peso de recubrimiento (método no destructivo), según UNE 37.501

En los elementos y equipos protegidos mediante pinturas se comprobarán espesores según INTA 160224 y, a juicio del Director de Obra, se realizarán ensayos de las pinturas según las Normas INTA que le sean de aplicación

#### **7.4.3. Válvulas**

##### **-En taller**

La Contrata deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de las válvulas.

Se ensayarán un 10% de las unidades a instalar. Previa aprobación por la Dirección de Obra del banco de pruebas, se mantendrá cada válvula durante un minuto y medio a la presión nominal, tanto para el cuerpo de la válvula como para el órgano de cierre.

##### **- Montaje**

Se realizarán controles para comprobar el correcto montaje según los planos de detalle aprobados y el correcto accionamiento del órgano de cierre.

#### **7.4.4. Motores**

##### **- En taller**

- Los ensayos mínimos a realizar serán los siguientes:
- Ensayo de cortocircuito
- Ensayo de vacío
- Ensayo de calentamiento
- Rendimiento a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga
- Factor de potencia, en su caso a 214, 314 y 4/4
- Pérdidas globales
- Par máximo
- Par inicial

##### **Montaje**

Se realizarán lo siguientes controles:

- Comprobación del anclaje a la bancada de cimentación
- Alineaciones

- Acoplamientos

#### **7.4.5. Bombas**

##### - En taller

La contrata deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación.

Los ensayos mínimos a efectuar serán los siguientes:

- Curva de altura/caudales
- Para el punto de funcionamiento y altura manométrica nominales: caudales, revolución, potencia en el eje, rendimiento y temperatura.

##### - Montaje

Se realizarán los siguientes controles:

- Alineaciones de la aspiración e impulso
- Comprobación de anclaje a la bancada
- Acoplamientos

##### - Pruebas de funcionamiento

Se realizarán los siguientes controles:

- Sentido de giro
- Caudales
- Revoluciones

#### **7.4.6. Recipientes a presión**

La Contrata deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación. Las pruebas a realizar, tanto en taller como instalados, serán las prescritas en el Reglamento de Recipientes a Presión del Ministerio de Industria y Energía, en su capítulo 5.

La presión de prueba se mantendrá durante el tiempo necesario para examinar el recipiente y observar si existen fugas o se producen deformaciones, especialmente en las juntas soldadas y sus zonas próximas. A estos efectos, será imprescindible que durante la prueba estén al descubierto y sin pintura las chapas y juntas.

Será preceptivo para la recepción en obra de los recipientes a presión, que lleven en lugar bien visible la correspondiente placa donde figure la presión de timbre, el número de registro del recipiente y la fecha de la primera prueba.

#### **7.4.7. Circuitos eléctricos**

Las pruebas mínimas a que se someterán los circuitos eléctricos consistirán en la comprobación del aislamiento, continuidad y rigidez dieléctrica en los mismos.

El aislamiento se determinará mediante un ohmetro de rango 0.1 megaohmios, debidamente conexasiónado al circuito a ensayar, que previamente habrá sido desprovisto de suciedad y grasa, y la prueba se considerará satisfactoria siempre que la resistencia del aislamiento obtenida sea mayor de 0.25 megaohmios para circuitos a 22 voltios o de 0.38 megaohmios para circuitos a 380 voltios

La continuidad se comprobará mediante un comprobador eléctrico en la totalidad de los circuitos de cada cuadro eléctrico a controlar. La rigidez dieléctrica deberá ser, asimismo, controlada en todos y cada uno de los circuitos comprendidos en los cuadros de maniobra y control mediante dispositivos pertinentes. En caso de detectarse alguna anomalía en alguno de los circuitos generales, habrá de repetirse el ensayo por los circuitos parciales, hasta detectar el circuito afectado y proceder a su reparación.

#### **7.4.8. Caída de tensión**

Se comprobará que la caída de tensión no exceda del 5% de la tensión nominal en ningún puesto de la instalación de la fuerza, ni del 3 % en ningún punto de la instalación de alumbrado.

#### **7.4.9. Medición del factor de potencia**

Una vez puestas en servicio las baterías de condensadores de la instalación de alumbrado, se procederá a comprobar su eficacia mediante la medición del factor de potencia de la instalación. Cortada la alimentación de las restantes líneas y con el alumbrado general, dicho factor deberá ser superior a 0,82.

#### **7.4.10. Pruebas y ensayos de otros equipos e Instalaciones**

Las pruebas y ensayos de instalaciones y equipos no incluidos en este Pliego serán las que se especifican en las Normas, Reglamentos e Instrucciones que les sean de aplicación.

### **7.5. PRUEBAS**

#### **7.5.1. Tuberías Instaladas**

##### **7.5.1.1. Tuberías de funcionamiento a presión**

Será preceptiva una de las dos pruebas siguientes para la tubería instalada:

- Prueba de estanqueidad por tramos.

Prueba de la totalidad de las juntas y de estanqueidad final

Para la elección de una de las dos, se tendrán en cuenta las condiciones particulares de la obra, como son, entre otras, el plan de trabajos, el ritmo de llenado de zanjas, la experiencia en obras similares, la dificultad de acceder a la junta y la dificultad de obtener agua.

##### **7.5.1.1.1. Pruebas de estanqueidad por tramos**

A medida que avance el montaje de la tubería, se realizará la prueba por tramos a presión interior.

Antes de empezar la prueba, deberán estar colocadas en su posición definitivas todas las piezas especiales comprendidas en el tramo objeto de la prueba.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar, se cerrarán convenientemente con válvulas de seccionamiento, si existen en la tubería, o con cierres especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de los mismos o fugas de agua. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren completamente abiertas.

Se comprobará que los anclajes indicados en el Proyecto estén correctamente realizados. La zanja, en condiciones normales, se rellenará sólo parcialmente para dejar las juntas suficientemente descubiertas.

La bomba para introducir la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. En cualquier caso, dispondrá de un manómetro debidamente tarado.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, para comprobar que no existe aire en la tubería. Se procurará dar entrada al agua por la parte baja, para facilitar la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto, se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

Antes de realizar la prueba, se tendrá la tubería llena de agua, al menos 24 horas

La prueba consistirá en someter el tramo de la tubería durante dos horas a la presión de prueba de estanqueidad, que es la máxima presión que puede producirse sin que en ninguna sección del tramo se rebase su presión máxima de trabajo.

El resultado de la prueba se considerará satisfactorio si la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería mediante un bombín tarado para mantener la citada presión de prueba no es superior al valor  $V$  dado por la fórmula:

$$V = K.L.d_j$$

en la cual:

$V$  = volumen total de pérdida de agua en la prueba, en litros.

$L$  = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

$d_j$  = diámetro interior del tubo, en metros.

$K$  = 0,35 litros por metro cuadrado.

#### 7.5.1.1.2. Prueba de la totalidad de las juntas y de estanqueidad final

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a la prueba de las juntas instaladas.

Esta prueba consistirá en la comprobación de la estanqueidad de la junta, cuando se aplica por una de sus superficies un fluido sometido a una presión, que no será inferior a 2 Kp/cm<sup>2</sup>, ó bien un líquido penetrante.

Todas las juntas en las que se detecte cualquier fuga, deberá ser repasada para proceder después a una nueva prueba.

Concluidas las pruebas de las juntas de forma satisfactoria, se procederá al relleno de la totalidad de la zanja.

Una vez finalizadas las obras, se someterá toda la tubería a presión de prueba de estanqueidad. Para ello, será necesario conectarla tubería con la obra de toma. Si esto no fuera posible, la prueba se realizará por tramos entre llaves de seccionamiento. Esta prueba de estanqueidad final se efectuará en forma análoga a la indicada en el punto 6.6.1.2.1.

### **7.5.2. Obras de hormigón**

Los tanques de hormigón se probarán hidráulicamente mediante llenado individual y se mantendrán un mínimo de 7 días. Salvo indicación en contrario por parte del Director de Obra, las pérdidas admisibles no deberán superar el 3 por mil del volumen del tanque por día.

### **7.5.3. Recipientes a presión**

Las pruebas de estanqueidad de recipientes a presión se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Reglamento de Recipientes a Presión del Ministerio de Industria y Energía.

### **7.5.4. Análisis, ensayos y pruebas**

#### **7.5.4.1. Ensayos y análisis**

Ensayos y análisis son las verificaciones que la Dirección de Obra puede ordenar al Contratista que lleve a cabo con los materiales, elementos o unidades de obra.

#### **7.5.4.2. Pruebas previas a la recepción provisional**

Estas pruebas se realizarán durante la etapa de puesta a punto, sobre los conjuntos contruidos o instalados y serán las siguientes:

- Pruebas de la obra civil: estabilidad y estanqueidad
- Pruebas de condiciones hidráulicas: comprobación para los distintos caudales de proyecto, de las cotas piezométricas y de los parámetros de proyecto.
- Pruebas de las instalaciones mecánicas: comprobación del funcionamiento de cada elemento.
- Pruebas de la instalación eléctrica: comprobación de las características y condiciones de funcionamiento de todos y cada uno de los elementos.

- Pruebas de sistemas de control: comprobación de las características y condiciones de funcionamiento de todos y cada uno de los sistemas.
- Pruebas estáticas de los sistemas: comprobación de enclavamientos, accionamientos, etc.

La realización de las pruebas se ajustará a alguna de las normas relacionadas con este Pliego, o en su defecto, a la normativa que se determine contradictoriamente

Los resultados de las pruebas deberán reflejarse en un "Acta de pruebas previas a la Recepción Provisional", que deberá ser firmada por representantes del Contratista y de la Administración.

#### 7.5.4.3. Pruebas de funcionamiento

El período de prueba de funcionamiento se iniciará una vez finalizada la puesta a punto y tendrá una duración de 3 meses, salvo que surjan condiciones excepcionales.

En este lapso de tiempo, el Contratista deberá llevar a cabo las pruebas especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los costes correspondientes a la realización de esas pruebas y la asistencia técnica que deberá ser prestada durante el Período de Garantía a requerimiento de la Administración estarán repartidos en los precios unitarios de la oferta.

Durante los Períodos de Garantía y de Prueba de Funcionamiento, se levantarán actas de parada y arranque, con motivo de anomalías de funcionamiento, de tal forma que, excepto por causas ajenas al Contratista, el tiempo que la instalación permanezca parada, total o parcialmente, será recuperado mediante la extensión del plazo de garantía en la misma magnitud.

Las pruebas de funcionamiento se considerarán positivas cuando lo sean los criterios de rendimiento y continuidad indicados anteriormente y todos los elementos funcionen en la forma prevista en el proyecto

## **CAPÍTULO 8.-SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES A CONSTRUIR**

### **8.1 GENERALIDADES**

Todas las instalaciones deberán cumplir la Legislación vigente en materia de Seguridad y Salud, en lo que fuera aplicable.

### **8.2. PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS**

El contratista deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial, cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación, deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener, en cualquier caso, una anchura mínima de 80 cms. de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a 1 m. se protegerán con barandillas.

Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

Todos los elementos se diseñarán para soportar operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y revisiones periódicas.

### **8.3. ZONAS RESBALADIZAS**

El ofertante detallará el tratamiento especial que debe dar a los suelos de aquellas zonas que por razones de mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido al hielo, humedad, etc.

### **8.4. RUIDOS**

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado, se emplearán, obligatoriamente, dispositivos de protección personal, de acuerdo con el artículo 31 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **8.5.INSTALACIONES DE MANUTENCIÓN**

El ofertante establecerá el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de 25 Kgs.

### **8.6.EQUIPOS DE SEGURIDAD**

El Contratista detallará en su oferta una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

### **8.7.COLORES DE SEGURIDAD**

La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la norma UNE 1.115

## **CAPÍTULO 9.-CONDICIONES GENERALES**

### **9.1. PERSONAL DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA**

#### **9.1.1. Representación de la propiedad**

La Propiedad designará la Dirección Técnica de las obras que por sí o por aquellas personas que designe en su representación, serán los responsables de la inspección y vigilancia de la ejecución de las obras, asumiendo cuantas obligaciones y prerrogativas puedan corresponderles.

#### **9.1.2. Representación del Contratista**

El Contratista deberá designar un Ingeniero Superior perfectamente identificado con el Proyecto, que actúe como representante ante la Propiedad en calidad de Director de la Contrata, y que deberá estar representado permanentemente en la obra por persona o personas con poder bastante para disponer sobre todas las cuestiones relativas a las mismas, para lo cual deberá poseer los conocimientos técnicos suficientes.

Su designación deberá comunicarse a la inspección Facultativa antes del comienzo de los trabajos de las obras. Tanto el Contratista como el Técnico titulado, serán responsables de los accidentes, perjuicios o infracciones que puedan ocurrir o cometer por la mala ejecución de las obras o el incumplimiento de las disposiciones.

La Dirección Facultativa podrá rechazar el personal que, a su juicio, no reúna las condiciones de aptitud para el buen desarrollo de los trabajos a realizar por la contrata, debiendo ser sustituido por otro personal que sea apto, sin derecho a reclamación alguna por parte del contratista.

#### **9.1.3. Personal de Contratista**

El Contratista deberá presentar periódicamente a la Dirección la relación completa del personal que trabaja en la obra atendándose a las indicaciones que a este respecto reciba de la citada Dirección, especialmente en el caso de estimar insuficiente el personal existente, causando retrasos sobre los plazos parciales previstos en el programa de trabajos.

## **9.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

### **9.2.1. Generales**

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras cuando no se halle expresamente estipulado en este Pliego de Condiciones, debiendo cumplir lo que sin separarse de su espíritu y recta interpretación disponga por escrito la Dirección de la Obra.

La interpretación del proyecto corresponde, en cualquier caso, al Ingeniero Director.

El Contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes o informes establecidos para las obras, siempre que sea requerido para ello.

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibido en el duplicado de la orden.

### **9.2.2. Diario de las Obras**

A partir de la orden de iniciación de las obras, se abrirá un libro en el que se hagan constar las incidencias ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas por el contratista y las órdenes dadas a éste.

En las excavaciones se llevará un gráfico que con toda claridad señalará los distintos tipos de terrenos encontrados durante la ejecución de las mismas.

Semanalmente se comprobará por el Técnico encargado de la Dirección de Obra la marcha del citado gráfico y la definición del tipo de terreno, dando su conformidad por escrito.

### **9.2.3. Permisos y licencias**

El Contratista deberá proveerse de los permisos, licencias, etc. que sea preciso para la ejecución de las obras, pero no aquellos que afecten a la propiedad de las mismas.

#### **9.2.4. Inspección de la obra**

El Contratista deberá dar al Director de las Obras toda clase de facilidades, así como a sus subalternos o representantes, para la inspección de materiales, trabajos en ejecución, obras realizadas, mediciones, replanteos y cuantas comprobaciones crea necesario hacer, permitiendo y facilitándole el acceso a todas las partes de la obra, así como a las fábricas, talleres, etc. en donde se construyan, elaboren y ensayen elementos o materiales con ella relacionados, para comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Proyecto y las órdenes por él dadas.

#### **9.2.5. Organización de la obra**

El Contratista instalará mientras duren las obras, las conducciones provisionales necesarias de agua y energía eléctrica, instalando al mismo tiempo contadores para su control. Los consumos de agua y energía eléctrica irán a cargo del Contratista.

La organización de las obras, así como los trabajos de desmantelamiento de todos los elementos auxiliares de montaje, gastos de maquinaria, herramientas y utensilios. Se entenderán incluidos en los precios, no pudiendo reclamar el contratista percepciones adicionales por estos conceptos. Los lugares de trabajo y almacenes a pie de obra dentro del solar de la propiedad se pondrán gratuitamente a disposición del Contratista.

#### **9.2.6. Control de materiales suministrados**

El Contratista realizará a su cargo los controles de calidad previstos en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, según las indicaciones que en cada circunstancia reciba de la Dirección. Los materiales de construcción y los suministros, aunque ya estuvieran abonados por la entidad propietaria, pasarán a ser propietarios y consiguientemente a riesgo de ésta, únicamente después de ser instalados en obra y recibidos por la Dirección.

La vigilancia de los materiales entregados, incluso en la medida en que estuvieran pagados, va a cargo del contratista.

En el caso que la entidad propietaria suministre materiales de cualquier clase, el contratista, con el uso de estos materiales y con las prestaciones realizadas con los mismos, asume frente a la propiedad la total responsabilidad sobre los mismos, y en la misma medida que si hubiera utilizado materiales propios o adquiridos a terceros por propia voluntad.

El Contratista, para eludir la citada responsabilidad, deberá comunicar por escrito a la propiedad, recabando previamente la conformidad de la Dirección, las eventuales deficiencias observadas en los materiales antes de su utilización. De no existir acuerdo sobre el particular, el contratista podrá exigir una actuación pericial.

#### **9.2.7. Iluminación**

Es responsabilidad del Contratista que exista la suficiente iluminación en los lugares de trabajo, así como en los accesos a los mismos, siendo a su cargo los gastos correspondientes.

#### **9.2.8. Limpieza de las obras**

El Contratista es responsable de que se mantenga limpio el lugar de las obras, retirando después de terminados los trabajos las basuras, escombros, etc. y transportándolos fuera del lugar de las obras.

#### **9.2.9. Reparaciones**

Todos los desperfectos, y daños que pudieran producirse durante el transcurso de las obras, es decir, hasta la recepción de las mismas, en aquellos trabajos contractualmente determinados, incluso en el caso de que dichos desperfectos hubieran sido causados por terceros, deberán repararse a expensas del contratista, así como la reposición de los elementos substraídos, en caso de robo.

#### **9.2.10. Seguridad**

El Contratista es responsable del cumplimiento de todas las medidas de protección y prevención de accidentes, así como del cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y, en particular, del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo vigente y de las Ordenanzas del Ayuntamiento de Santibáñez de Béjar.

### **9.2.11. Obra Defectuosa**

Cuando el Contratista haya efectuado cualquier elemento de obra que no se ajuste a lo especificado en el Proyecto, la Dirección podrá aceptarlo o rechazarlo. En el primer caso, la Dirección fijará unilateralmente el precio que considere justo, viniendo obligado el contratista a aceptar dicha valoración. En el otro caso, deshará y reconstruirá a sus expensas toda la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de prórroga en el plazo de ejecución.

### **9.2.12. Responsabilidad del Contratista**

Tanto el Contratista con el técnico titulado que se halle al frente de los trabajos serán responsables de los accidentes, perjuicios o infracciones que puedan ocurrir durante las obras, tanto si los daños afectan a la propia obra como si se trata de otros ocasionales a terceros, aún en el supuesto de que afecten a las instalaciones de servicios públicos existentes en la vía pública.

Con objeto de determinar la responsabilidad del Contratista frente a las compañías suministradoras de servicios públicos, en el momento en que se efectúe el replanteo de la obra deberá recabarse la situación de sus respectivos servicios, efectuándose antes del comienzo de las obras las catas necesarias para situar exactamente tales servicios, tanto en planta como en profundidad.

El Contratista es el único responsable de la ejecución de la obra contratada, no teniendo derecho a indemnización por el mayor precio a que pudiera resultarle las distintas unidades, ni por las erradas maniobras que pudiera cometer durante su ejecución.

Es también responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia, descuido o deseo inmoderado de lucro sobrevinieran, así en la construcción como en los andamios, apeos, medios auxiliares, motores, maquinaria, instalaciones, etc.

### **9.3. RIESGO Y VENTURA DEL CONTRATISTA**

El Contratista asumirá a su cargo los costes adicionales que suponga la ocurrencia de sucesos extraordinarios, particularmente en el caso de avenidas del río durante el período de ejecución de las obras, a excepción de aquellos que fueran declarados catastróficos.

Asimismo, el Contratista se responsabilizará de los daños ocasionados en las instalaciones pertenecientes a las distintas empresas suministradoras de servicios (agua, gas, electricidad, teléfono, etc.) como consecuencia de la falta de previsión durante la ejecución de las obras.

#### **9.4. OFICINAS, ALMACENES Y ACOPIOS DEL CONTRATISTA A PIE DE OBRA**

El Contratista dispondrá a pie de obra y en el lugar de la misma que considere más adecuado, todas las instalaciones necesarias para el buen desarrollo de la obra.

Las instalaciones mínimas de las que dispondrá serán las siguientes: caseta de oficina técnica, caseta de personal operario, almacén protegido de la intemperie para materiales y pequeña maquinaria, servicios de higiene y aseo.

También proveerá una caseta que sirva de oficina para la Dirección de Obra.

Respecto a los acopios a pie de obra, el Contratista será responsable de cualquier deterioro que pudieran sufrir los materiales acopiados, pudiendo la Dirección de Obra rechazar los mismos si observase alguna anomalía o desperfecto.

Asimismo, la Dirección de Obra tendrá plena capacidad para requerir del Contratista las condiciones oportunas para autorizar al mismo el acopio de los materiales en la zona de obra.

#### **9.5. REPLANTEOS**

El replanteo de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En el acta de comprobación del replanteo que se ha de levantar, el contratista deberá hacer constar expresamente que se ha comprobado, a su plena satisfacción, la completa correspondencia a planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y sus homólogos indicados en los planos, así como también que estas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de obra ejecutada de acuerdo con los planos del Proyecto.

En caso de que las señales construidas en el terreno no sean suficientes para determinar con todo detalle alguna de las partes de la obra, se construirán las que se precisen a fin de que pueda aprobarse el Acta. Una vez firmada el Acta de comprobación del replanteo por ambas partes, el Contratista queda obligado a replantear por si mismo las partes de obras que sea necesario para su construcción.

Para todos los replanteos mencionados, se fijará sobre el terreno, además de los ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente señalado el replanteo de la obra a ejecutar. El Contratista dispondrá del adecuado personal técnico con probada experiencia en este tipo de replanteos. La Dirección facultativa pos si misma o por personal a sus órdenes, podrá realizar las comprobaciones que estime oportunas de estos replanteos. También podrá, si así lo considera oportuno, replantear directamente las partes de obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo considera necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, indicando en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se produzcan al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos irán a cargo del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que señale la Dirección de los replanteos parciales, no pudiendo utilizar ninguna de ellas sin previa autorización escrita. En caso de que sin esta autorización se utilizará alguna señal, la Dirección dispondrá que se efectúen los trabajos necesarios para construirla o sustituirla por otras, siendo a cargo del contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales, hasta que estas queden sustituidas por otras.

Cuando el Contratista deba efectuar un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento a la Dirección para que sea comprobado, si así lo considera necesario, y para que autorice el inicio de esta parte de la obra. Con carácter general y siempre que lo ordene la Dirección se deberá replantear sobre el relleno de las excavaciones, el trazado de los niveles, antes de iniciarse su ejecución.

#### **9.6. RECONOCIMIENTO PREVIO**

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista efectuará un minucioso reconocimiento de todas las propiedades particulares y servicios que a lo largo del trazado pueden verse afectadas por las obras, para tener reconocimiento de su estado previo al comienzo de las obras, redactando la correspondiente relación.

Todos los gastos que se produzcan en este reconocimiento previo irán a cargo del Contratista.

#### **9.7. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En el plazo de un mes a partir de la firma del acta de comprobación del replanteo, el Contratista presentará el programa de ejecución de las obras, que deberá incluir los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipos y materiales, con expresión del volumen de éstos.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- Gráficos cronológicos.

#### **9.8. MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS POR LA OBRAS**

Antes de empezar la ejecución de las obras y en especial las excavaciones, el Contratista deberá solicitar de las compañías de servicios públicos los planos de las zonas de obras en los que deberán constar el nombre, importancia y posición de las conducciones e instalaciones.

Una copia de los planos deberá ser entregada a la Dirección. El Contratista deberá estudiar los servicios afectados y la mejor manera de realizar los trabajos sin dañarlos, y en último extremo, los servicios que pudiera ser imprescindible modificar para poder realizar los trabajos.

Si la Dirección encuentra conforme la modificación de estos servicios, se tramitará la modificación por las compañías correspondientes, las cuales son las que deben llevarlas a término. No obstante, si las compañías lo estiman necesario, a fin de acelerar su modificación, la Dirección podrá ordenar al Contratista que facilite a las compañías su ayuda, ya sea en mano de obra, medios auxiliares o materiales y su costo le será abonado al contratista de la forma que se indique.

Si el Contratista no cumpliera las condiciones anteriores e iniciará los trabajos sin estar modificados los servicios, cualquier daño, accidente o perjuicio causado por esta acción serán de su total responsabilidad, sin que pueda alegar a su favor la urgencia del trabajo o la falta de las compañías en realizar los cambios necesarios

El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación ni variación de precios por trastorno de los planos de ejecución o rendimientos como consecuencia de haber ejecutado la obra sin desviación de los servicios efectuados.

#### **9.9. OCUPACIÓN DE SUPERFICIES**

Si para la ejecución de las obras y muy especialmente en las zonas de trabajo al aire libre y caminos de acceso fuese necesario la ocupación temporal de superficies, el contratista, de acuerdo con su programa de trabajo y medios de ejecución, propondrá a la Dirección las superficies que le sea preciso ocupar, ajustándose lo máximo posible a las previstas en el presente Proyecto.

La Dirección estudiará la posibilidad de ocupación en función de los intereses generales afectados y/o le autorizará, o si no fuese posible, modificará la propuesta, la cual deberá ser aceptada por el contratista sin que ello signifique ningún derecho a variación en el precio o en los plazos.

Las superficies ocupadas autorizadas serán libres de cargo para el contratista y la ocupación tendrá carácter precario y provisional. Finalizará automáticamente al concluir los trabajos que la motivaron.

En el caso de tener que modificar la superficie ocupada o cambiar su emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán a cargo del contratista.

Al terminar la ocupación, deberá dejar en perfecto estado de limpieza, libre de obstáculos y reparados los desperfectos que se hubiesen podido producir.

Todos los gastos que se produzcan por estos motivos irán a cargo del Contratista.

#### **9.10. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Contratista propondrá un programa y método de realización de las distintas obras que comprende este proyecto, que podrán ser aceptados o modificados por el Director de la Obra. El orden y el momento de ejecución de las distintas obras serán autorizadas por éste, quedando el Contratista en libertad respecto a su organización y medios auxiliares a emplear.

Por otra parte, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos tramos señalados que designe el Director de la Obra, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos. Esta decisión del Director de la Obra podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente, y de modo especial el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución de los tramos aislados mencionados.

#### **9.11. SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin el consentimiento previo de la Dirección de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando los datos necesarios sobre este subcontrato, así como la organización que ha de realizarse. El porcentaje máximo que podrá subcontratarse de la obra se fija en el 25% del coste de ésta, salvo permiso especial de la Dirección de obra.

La aceptación del subcontrato no revelará al Contratista principal de su responsabilidad contractual.

La Dirección de Obra, una vez aceptada una subcontrata, podrá rescindir ésta si por cualquier causa su trabajo no reúne la calidad ni las condiciones técnicas exigidas en el Pliego.

#### **9.12. CAMBIO DEL SISTEMA DE EJECUCIÓN**

Cuando el Proyecto haya establecido un determinado proceso constructivo para las diferentes unidades, el Contratista estará obligado a adoptarlo en su totalidad. Si por alguna razón optará por algún cambio en el sistema de ejecución, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra, que tendrá absoluta libertad para autorizar o denegar el cambio propuesto.

#### **9.13. MODIFICACIONES Y TRABAJOS NO PREVISTOS**

La Dirección de Obra queda facultada para modificar, de acuerdo con su criterio, cualquier unidad de obra durante la construcción, siempre que las unidades modificadas cumplan las condiciones técnicas requeridas en el Proyecto para las sustituidas.

El Contratista viene obligado a realizar las obras que se le encarguen, resultantes de modificaciones al Proyecto, tanto en aumento, disminución o simplemente variación, siempre que la valoración total de las mismas no altere en más o en menos un 20% el valor contratado.

La valoración de dichas obras se hará de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego sobre precios contradictorios.

#### **9.14. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN**

Para llevar a cabo trabajos que se abonarán por el sistema de Administración, se requerirá autorización previa de los precios de facturación por parte de la Dirección de Obra, así como que dichos trabajos no consten como unidades en el cuadro de precios del Proyecto ni sean evaluables mediante precios contradictorios. Esta última condición podrá obviarse en el caso de trabajos urgentes y siempre a tenor de lo que disponga la Dirección de Obra. En cualquier caso, será condición inexcusable para el abono de los mencionados trabajos el que su ejecución sea controlada por la Dirección de Obra o sus representantes.

## **9.15. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA**

En general serán a cargo del Contratista cuantos gastos complementarios así como construcciones y prestaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de las obras a que se refiere este Proyecto.

A título indicativo y no excluyente se mencionan a continuación los principales:

Los seguros sociales y laborales y demás gastos del personal. Los impuestos y gravámenes de toda índole dimanantes de la actividad de la empresa adjudicataria. Los permisos de cualquier clase que fuesen necesarios. Los de licitación y formalización del contrato.

La construcción de edificaciones auxiliares, así como su desmontaje y retirada al final de las obras. Las instalaciones para suministro de agua y energía. La señalización de tráfico y demás recursos necesarios para seguridad en la ejecución de las obras.

Los de vigilancia y protección de materiales y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes. Los de limpieza y conservación de caminos provisionales. La corrección de las deficiencias observadas que procedan del empleo de materiales defectuosos o de mala ejecución. Los de retirada al final de las obras, de construcciones auxiliares, desagües e instalaciones provisionales, herramientas y limpieza de las obras

Los de señalización, vallado, balizamiento y cualquier otro que se indique en la convocatoria de licitación.

Todos los ensayos, reconocimientos y pruebas que se verifiquen durante la ejecución de las obras, tendrán sólo un carácter de simple antecedente para la recepción y en ningún caso la admisión de materiales o aparatos realizados antes de la recepción atenuará las obligaciones por parte del Contratista en el momento de la recepción final.

La Dirección de Obra se reservará el derecho de efectuar los ensayos y análisis que juzgue necesarios, por sus propios medios o en el laboratorio que designe en cada caso, siendo todos los gastos ocasionados de cuenta del adjudicatario, hasta un importe global del 1% del Presupuesto total de las obras.

### **9.17. PRECIOS UNITARIOS**

El Contratista presentará antes de formalizarse el contrato, una relación de precios descompuestos correspondientes a las unidades de obra que integran el Proyecto. Al ser aceptados, estos precios tendrán valor contractual y se aplicarán en las posibles valoraciones que puedan sobrevenir. Tanto el presupuesto como cada uno de los precios unitarios o partidas alzadas, se entiende que comprenden la ejecución total de la obra, o unidad de obra, incluyendo todos los trabajos y materiales que, aun no estando mencionados en cualquiera de los documentos del Proyecto, sean necesarios para la total terminación de la obra, así como los trabajos auxiliares.

### **9.18. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

En el caso de tenerse que realizar unidades de obra cuyo precio no figure en Proyecto, se fijará su precio contradictoriamente entre la Dirección y el Contratista antes de las iniciación de los trabajos, tomando como base de cálculos los valores de materiales y mano de obra que figuren en el cuadro de precios de aplicación en la obra.

### **9.19. MEDICIONES PARCIALES Y FINALES**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado que se firmará por ambas partes.

La medición final se hará después de terminadas las obras, con obligada asistencia del Contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, éste lo expondrá sumariamente a reserva de ampliar posteriormente las razones que a ello le obliguen.

La medición de las obras concluidas se hará después de terminadas las obras con obligada asistencia del Contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, éste lo expondrá sumariamente a reserva de ampliar posteriormente las razones que a ello le obliguen.

La medición de las obras concluidas se hará por el tipo de unidad fijado en el correspondiente presupuesto.

## **9.20. VALORACIÓN DE LA OBRA**

La valoración deberá obtenerse aplicando a las mediciones reales de las diversas unidades de obra el precio que estuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste el importe de los tantos por ciento correspondientes a gastos generales, dirección y administración, beneficio industrial, impuestos, etc., descontando el porcentaje que corresponda a la baja de subasta hecha por el contratista, si la hubiese.

## **9.21. VALORACIÓN DE OBRA INCOMPLETA**

Cuando a consecuencia de rescisión u otra causa fuera preciso valorar unidades de obra incompleta, se aplicarán los precios de Presupuesto, sin que se pueda hacer la valoración de la unidad de obra, fraccionándola en forma distinta a la establecida en el cuadro de descomposición de precios.

## **9.22. LIQUIDACIONES PARCIALES CON CARÁCTER PROVISIONAL**

La obra ejecutada se abonará por certificaciones de liquidaciones parciales. Estas tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas dichas liquidaciones parciales el derecho de comprobar o hacer comprobar si el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto presentará el Contratista los comprobantes que se exijan.

## **9.23. LIQUIDACIÓN FINAL**

Terminados los trabajos, se procederá a la liquidación final de las unidades de obra realizadas, incluyendo las modificaciones del Proyecto, siempre que éstas hayan sido previamente aprobadas con sus precios. Dicha liquidación se efectuará con el mismo criterio ya expuesto por las liquidaciones parciales.

Las mediciones que sirvan de base a la liquidación final, serán grafiadas por el Contratista de la forma más clara posible, en una colección de planos que formarán parte documental de la liquidación final, sin cuyo requisito se considerará incompleta la misma y nula a todos los efectos.

#### **9.24. RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y a cuyo efecto se practicará en las mismas un detenido reconocimiento por la Dirección y la propiedad, en presencia del Contratista, levantando un acta y empezando desde este día a contar el plazo de garantía, si las obras son halladas en estado de ser admitidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Contratista oportunas instrucciones para remediar los defectos observados.

Se fijará un plazo para subsanarlas, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

#### **9.25. PLAZO DE GARANTÍA**

Las obras tendrán un plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la recepción provisional, durante el cual se serán a cargo del adjudicatario, no solo la perfecta conservación de las obras, sino también la reparación de cuantos desperfectos puedan presentarse a causa de defectos o vicios ocultos de la mismas en los que no se haya reparado al efectuar la recepción provisional.

#### **9.26. RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Caducado el plazo de garantía y dentro de los diez días siguientes, el Inspector Facultativo de la obra emitirá un informe sobre la conformidad o disconformidad de las prestaciones ejecutadas con el contrato y en especial con sus condiciones técnicas.

La Administración podrá interesar otros informes técnicos individuales o colectivos y atenerse a ellos con sus conclusiones.

De ser favorables los informes técnicos, procederá a la recepción definitiva, que se formalizará de acuerdo con el artículo 63 de Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales de 9 de Enero de 1.953.

**9.27. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA:**

Aprobada la liquidación final y otorgada la recepción definitiva, se devolverá la fianza al Contratista.

**9.28. PLAZO DE EJECUCIÓN:**

El Contratista quedará obligado a terminar la totalidad de los trabajos dentro del plazo que figurará en el contrato. En el contrato figurarán, así mismo, la fecha de comienzo de las obras o, en su defecto, el Contratista lo hará a los quince días de la firma del contrato.

Salamanca, Febrero 2.017  
Ingeniero T. Obras Públicas  
CITOP Madrid Col 18.808

Fdo: Jorge de la Mano Cembrano

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## **MEDICIONES**

## MEDICION GENERAL

### CAPITULO I Excavación y línea eléctrica

UNIDADES DE OBRA	N o	DIMENSIONES			UNIDADES
1. M3 excavación en zanjas y pozos en todo terreno con porcentaje 20/20/60 de roca transitado y suelto incluso transporte a vertedero de productos sobrantes a una distancia <4km.	1	2.400,00	1,00	0,70	1.680,00 <b>1.680,00</b>
2. M3 tapado de zanja con material procedente de excavación.	1	2.400,00	1,00	0,70	1.680,00 <b>1.680,00</b>
3. MI Línea trifásica subterránea de Al (4x240) mm <sup>2</sup> incluso p.p de conexiones, banda de señalización y piezas especiales.	4	2.400,00			9.600,00 <b>9.600,00</b>
4. M3 arena de río para asiento de conductores	1	2.400,00	0,10	0,70	168,00 <b>168,00</b>

## MEDICION GENERAL

### *CAPITULO II Bombas, cuadros y accionamientos*

UNIDADES DE OBRA	N o	DIMENSIONES			UNIDADES
1. MI Tubería de P.E.A.D PE-100 Ø125 mm y pt 16 atm incluso p.p de uniones y piezas especiales colocada y probada.	1	20,00			20,00 <b>20,00</b>
2. Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	2				2 2
3. Ud. Válvula de retención en fundición tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	2				2 <b>2</b>
4. Ud. Bomba sumergible tipo Caprari o similar con motor de 15 C.V. de potencia capaz de suministrar un caudal de 6l/s a 102 m.c.a.	2				2 <b>2</b>
5. Ud. Cuadro eléctrico para maniobra y control de los motores en arranque progresivo formado por: armario en poliéster, arrancador progresivo, disyuntor, contactor disyuntor, magnetotérmico de obra, amperímetro, voltímetro, relé de coseno, trafo de intensidad, selectores,...etc, montado.	1				1 <b>1</b>
6. Ud. Equipo emisor-receptor via telefonía GSM para control de niveles en depósito, puesta en marcha y parado de bombas.	1				1 <b>1</b>

## **CUADRO DE PRECIOS N° 1**

## CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	DESIGNACIÓN	PRECIO (Euros)	
		Cifra	Letra
	<u>Capítulo I</u>		
1	M3 excavación en zanjas y pozos en todo terreno con porcentaje 40/30/30 de roca transitado y suelto incluso transporte a vertedero de productos sobrantes a una distancia <4km.	10,95	Diez con noventa y cinco
2	M3 tapado de zanja con material procedente de excavación.	1.85	Uno ochenta y cinco
3	MI Línea trifásica subterránea de Al (4x240) mm <sup>2</sup> incluso p.p de conexiones banda de señalización y piezas especiales.	3,20	Tres veinte
4	M3 arena de río para asiento de conductores	22,00	Veintidós
5	Tubería PVC corrugado doble capa 160mm diámetro para instalación de cableado enterrado.	2,30	Dos con treinta
6	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	94,00	Noventa y cuatro
	<u>Capítulo II</u>		
1	MI Tubería de fundición dúctil Ø125 mm y pt 16 atm incluso p.p de uniones y piezas especiales, bridas, collarines y derivaciones, incluso apoyos y anclajes colocada y probada.	21,74	Veintiuno setenta y cuatro
2	Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	237,00	Doscientos treinta y siete
3	Ud. Válvula de retención en fundición tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	247,90	Doscientos cuarenta y siete noventa
4	Ud. Bomba sumergible tipo Caprari o similar con motor de 15 C.V. de potencia capaz de suministrar un caudal de 6l/s a 102 m.c.a.	3.975,00	Tres mil novecientos setenta y cinco
5	Ud. Cuadro eléctrico para maniobra y control de los motores en arranque progresivo formado por: armario en poliéster, arrancador progresivo, disyuntor, contactor disyuntor, magnetotérmico de obra, amperímetro, voltímetro, relé de coseno, trafo de intensidad, selectores,...etc, montado.	3.275,60	Tres mil doscientos setenta y cinco sesenta
6	Ud. Equipo emisor-receptor vía telefonía GSM para control de niveles en depósito, puesta en marcha y parado de bombas.	1.730,00	Mil setecientos treinta

## **CUADRO DE PRECIOS N° 2**

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	DESIGNACIÓN	PRECIO (Euros)	
		Parcial	Total
1	M3 excavación en zanjas y pozos en todo terreno con porcentaje 20/20/60 de roca transitado y suelto incluso transporte a vertedero de productos sobrantes a una distancia <4km.		
	Materiales	0,00	
	Maquinaria	7,87	
	Mano de Obra	2,80	
	Coste indirecto	0,28	
			<b>10,95</b>
2	M3 tapado de zanja con material procedente de excavación.		
	Materiales	0,00	
	Maquinaria	1,55	
	Mano de Obra	0,25	
	Coste indirecto	0,05	
			<b>1.85</b>
3	MI Línea trifásica subterránea de Al (4x240) mm <sup>2</sup> incluso p.p de conexiones banda de señalización y piezas especiales.		
	Materiales	2,40	
	Maquinaria	0,50	
	Mano de Obra	0,25	
	Coste indirecto	0,05	
			<b>3,20</b>
4	M3 arena de río para asiento de conductores		
	Materiales	13,00	
	Maquinaria	4,20	
	Mano de Obra	4,60	
	Coste indirecto	0,20	
			<b>22,00</b>
5	Tubería PVC corrugado doble capa 160mm diámetro para instalación de cableado enterrado.		
	Materiales	1,80	
	Maquinaria	0,10	
	Mano de Obra	0,10	
	Coste indirecto	0,10	
			<b>2,30</b>
6	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.		
	Materiales	60,00	
	Maquinaria	12,00	
	Mano de Obra	12,00	
	Coste indirecto	10,00	
			<b>94,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	DESIGNACIÓN	PRECIO (Euros)	
		Parcial	Total
1	MI Tubería de fundición dúctil Ø125 mm y pt 16 atm incluso p.p de uniones y piezas especiales, bridas, collarines y derivaciones, incluso apoyos y anclajes colocada y probada	Materiales 16,30 Maquinaria 1,00 Mano de Obra 3,80 Coste indirecto 1,64	<b>21,74</b>
2	Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	Materiales 205,70 Maquinaria 2,80 Mano de Obra 25,00 Coste indirecto 3,50	<b>237,00</b>
3	Ud. Válvula de retención en fundición tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	Materiales 213,00 Maquinaria 2,80 Mano de Obra 25,00 Coste indirecto 7,10	<b>247,90</b>
4	Ud. Bomba sumergible tipo Caprari o similar con motor de 15 C.V. de potencia capaz de suministrar un caudal de 6l/s a 102 m.c.a.	Materiales 3.600,00 Maquinaria 22,00 Mano de Obra 300,00 Coste indirecto 53,00	<b>3.975,00</b>
5	Ud. Cuadro eléctrico para maniobra y control de los motores en arranque progresivo formado por: armario en poliéster, arrancador progresivo, disyuntor, contactor disyuntor, magnetotérmico de obra, amperímetro, voltímetro, relé de coseno, trafo de intensidad, selectores,...etc, montado.	Materiales 2.800,00 Maquinaria 3,60 Mano de Obra 405,00 Coste indirecto 67,00	<b>3.275,60</b>
6	Ud. Equipo emisor-receptor vía telefonía GSM para control de niveles en depósito, puesta en marcha y parado de bombas.	Materiales 1.602,00 Maquinaria 3,60 Mano de Obra 100,00 Coste indirecto 24,40	<b>1.730,00</b>

## **PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO GENERAL

### *CAPITULO I Captación e impulsión de aguas*

NUMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	IMPORTE	IMPORTE
		Euros	Euros
1.680,00	1. M3 excavación en zanjas y pozos en todo terreno con porcentaje 20/20/60 de roca transitado y suelto incluso transporte a vertedero de productos sobrantes a una distancia <4km.	10,95	18.396,00
1.680,00	2. M3 relleno de zanja con material procedente de excavación.	1,85	3.108,00
9.600,00	3. MI Línea trifásica subterránea de Al (4x240) mm <sup>2</sup> incluso p.p de conexiones banda de señalización y piezas especiales.	3,20	28.800,00
168,00	4. M3 arena de río para asiento de conductores.	22,00	3.696,00
			<b>54.000,00</b>

## PRESUPUESTO GENERAL

### *CAPITULO I Captación e impulsión de aguas*

NUMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	IMPORTE	IMPORTE
		Euros	Euros
20,00	1. MI Tubería de fundición ductil Ø125 mm y pt 16 atm incluso p.p de uniones y piezas especiales, bridas, collarines y derivaciones, incluso apoyos y anclajes colocada y probada.	84,00	1.680,00
2	2. Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	237,00	474,00
2	3. Ud. Válvula de retención en fundición tipo Belgicast o similar, colocada y probada.	247,90	495,80
2	4. Ud. Bomba sumergible tipo Caprari o similar con motor de 15 C.V. de potencia capaz de suministrar un caudal de 6l/s a 102 m.c.a. incluso p.p. de bridas y conexiones totalmente instalada.	3.975,00	7.950,00
1	5. Ud. Cuadro eléctrico para maniobra y control de los motores en arranque progresivo formado por: armario en poliéster, arrancador progresivo, disyuntor, contactor disyuntor, magnetotérmico de obra, amperímetro, voltímetro, relé de coseno, trafo de intensidad, selectores,...etc, montado.	3.275,60	3.275,60
1	6. Ud. Equipo emisor-receptor via telefonía GSM para control de niveles en depósito, puesta en marcha y parado de bombas.	1.730,00	1.730,00
1	7. Partida alzada de abono íntegro en concepto de seguridad y salud y gesación de residuos	275,00	275,00
			<b>15.880,40</b>

## Resumen final

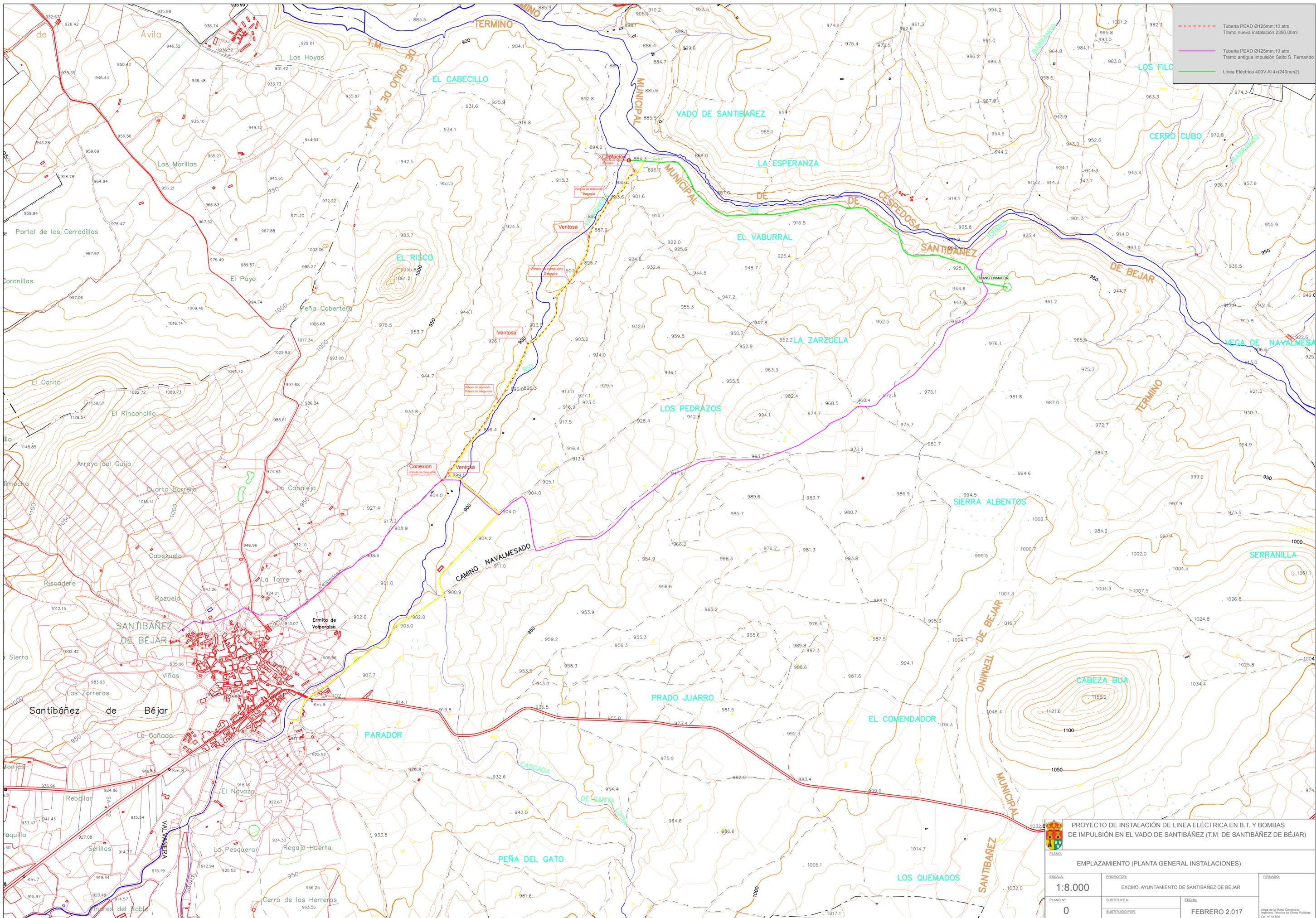
Capítulo I	54.000,00 €
Capítulo II	15.880,40 €
PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL	69.880,40 €
13% G. Generales	9.084,45 €
6% B. Industrial	4.192,82 €
	83.157,67 €
21 % I.V.A	17.463,11 €
PRESUPUESTO CONTRATA	<u>100.620,78 €</u>

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de CIEN MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (100.620,78 €)

Salamanca, Febrero 2.017

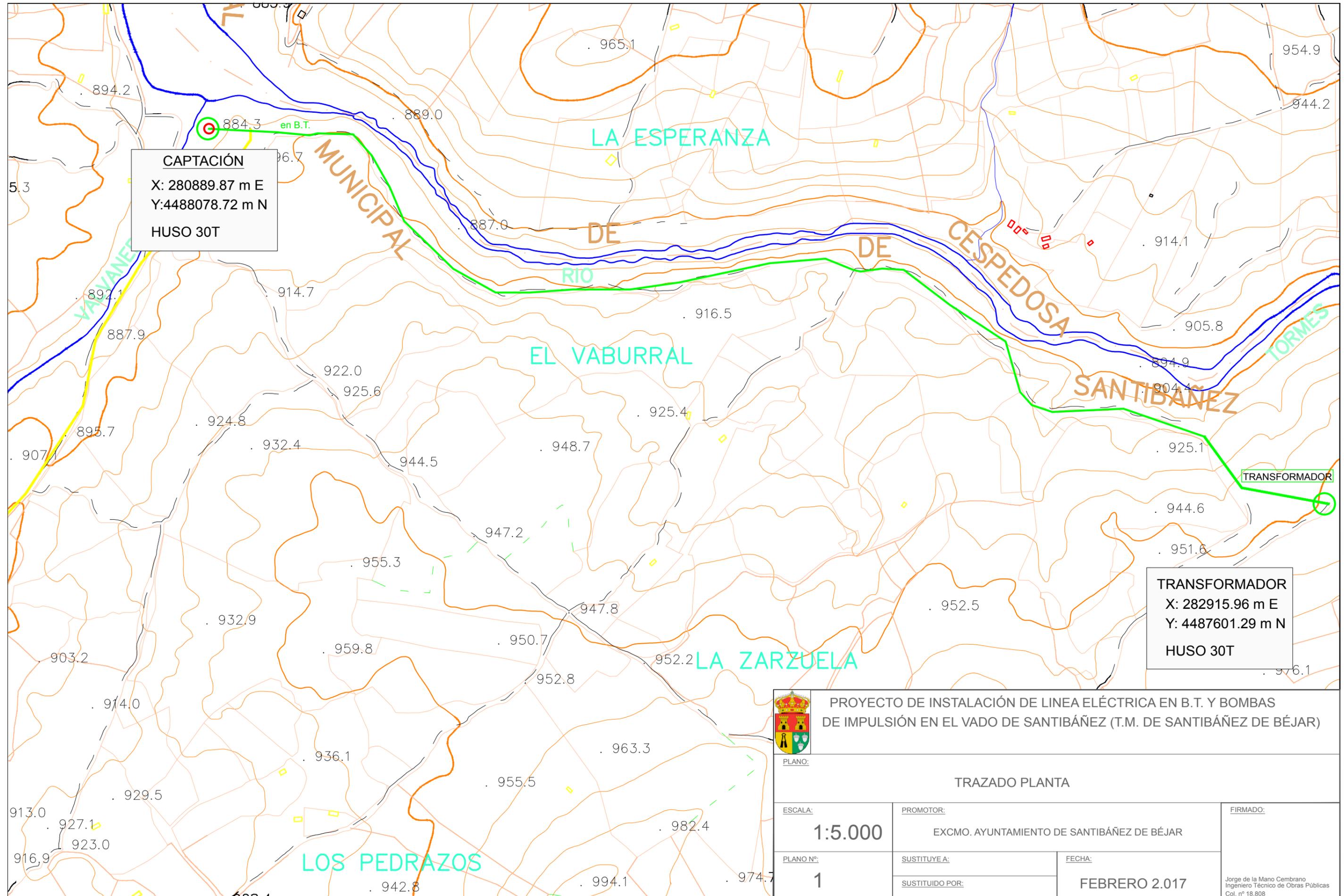
Fdo: Jorge de la Mano Cembrano  
CITOP. Col. 18.808

## **PLANOS Y DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**



- Tubería PEAD Ø125mm;10 atm.  
Tramo nueva instalación 2350,00ml
- Tubería PEAD Ø125mm;10 atm.  
Tramo antigua impulsión Salto S. Fernando
- Línea Eléctrica 400V AI 4x(240mm<sup>2</sup>)

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA EN B.T. Y BOMBAS DE IMPULSIÓN EN EL VADO DE SANTIBÁÑEZ (T.M. DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR)</b>		
EMPLAZAMIENTO (PLANTA GENERAL INSTALACIONES)		
ESCALA: <b>1:8.000</b>	PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR	FIRMADO:
PLANO Nº: <b>0</b>	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	FECHA: <b>FEBRERO 2.017</b>
Jefe de la Mapa Geométrico: Ingeniero Técnico de Obras Públicas Cof. nº 18.808		



**CAPTACIÓN**  
 X: 280889.87 m E  
 Y: 4488078.72 m N  
 HUSO 30T

**TRANSFORMADOR**  
 X: 282915.96 m E  
 Y: 4487601.29 m N  
 HUSO 30T



**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA EN B.T. Y BOMBAS DE IMPULSIÓN EN EL VADO DE SANTIBÁÑEZ (T.M. DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR)**

PLANO: TRAZADO PLANTA		
ESCALA: <b>1:5.000</b>	PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR	FIRMADO:
PLANO Nº: <b>1</b>	SUSTITUYE A:	FECHA: <b>FEBRERO 2017</b>
	SUSTITUIDO POR:	Jorge de la Mano Cembrano Ingeniero Técnico de Obras Públicas Col. nº 18.808



CAPTACIÓN  
 X: 280889.87 m E  
 Y: 4488078.72 m N  
 HUSO 30T

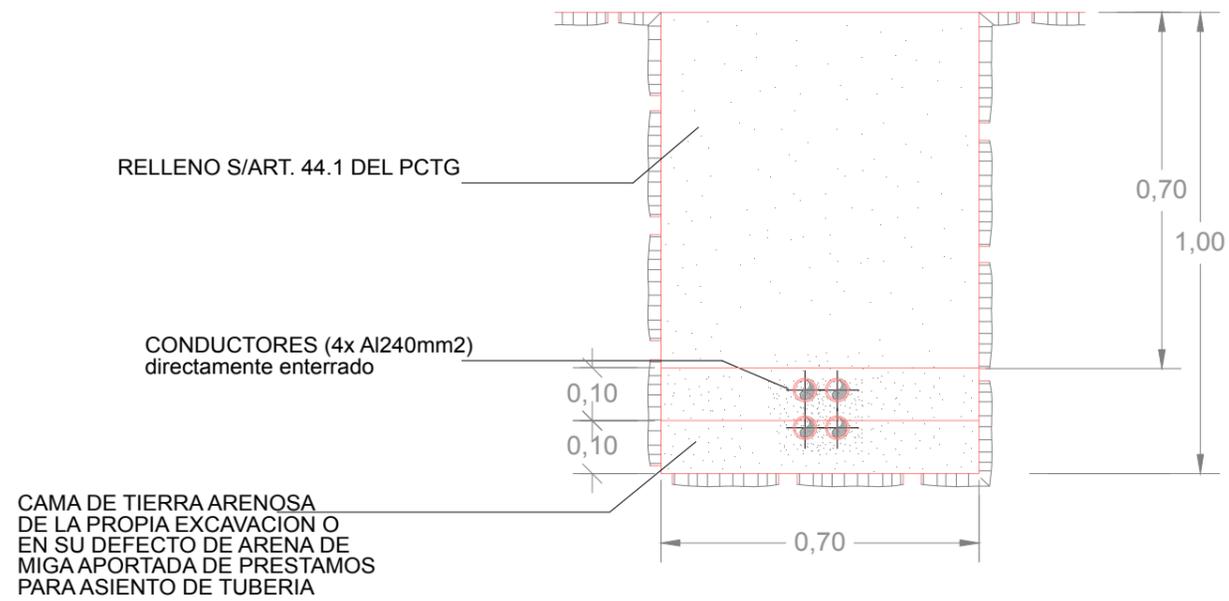
TRANSFORMADOR  
 X: 282915.96 m E  
 Y: 4487601.29 m N  
 HUSO 30T



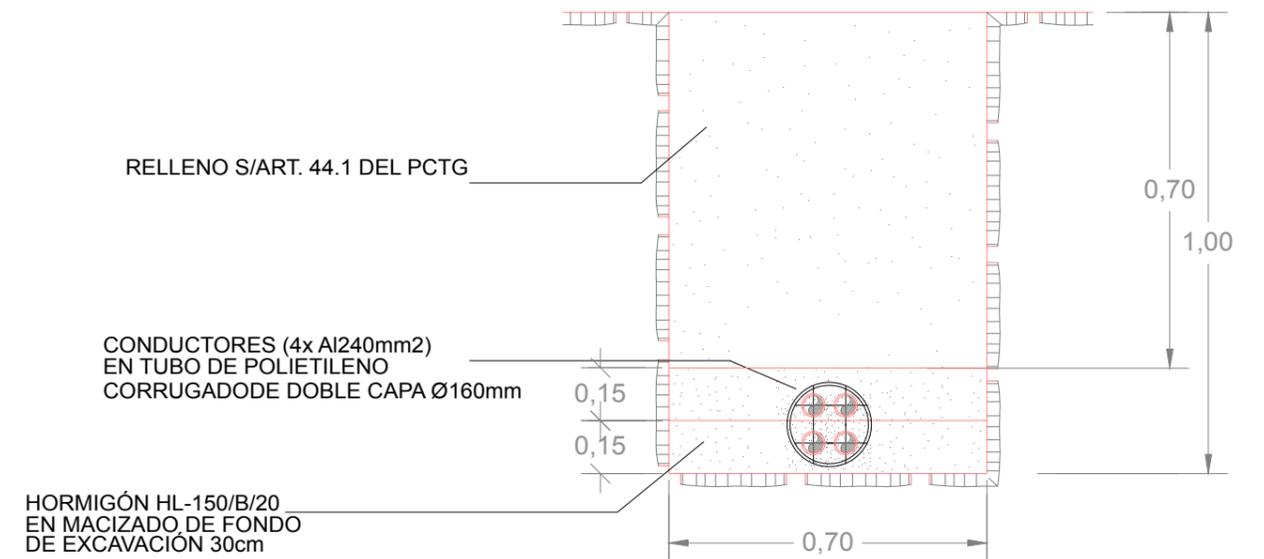
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LINEA ELÉCTRICA EN B.T. Y BOMBAS DE IMPULSIÓN EN EL VADO DE SANTIBÁÑEZ (T.M. DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR)

PLANO:			TRAZADO (FOTOGRAFÍA AEREA)		
ESCALA:	PROMOTOR:	FIRMADO:			
1:5.000	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR				
PLANO Nº:	SUSTITUYE A:	FECHA:			
2	SUSTITUIDO POR:	FEBRERO 2.017		Jorge de la Mano Cembrano Ingeniero Técnico de Obras Públicas Col. nº 18.808	

### ZANJA TIPO1 PARA RED DE SUMINISTRO ELECTRICO



### ZANJA TIPO 2 PARA RED DE SUMINISTRO ELECTRICO



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LINEA ELÉCTRICA EN B.T. Y BOMBAS DE IMPULSIÓN EN EL VADO DE SANTIBÁÑEZ (T.M. DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR)

PLANO:

SECCIONES TIPO

ESCALA:

PROMOTOR:

FIRMADO:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR

PLANO Nº:

SUSTITUYE A:

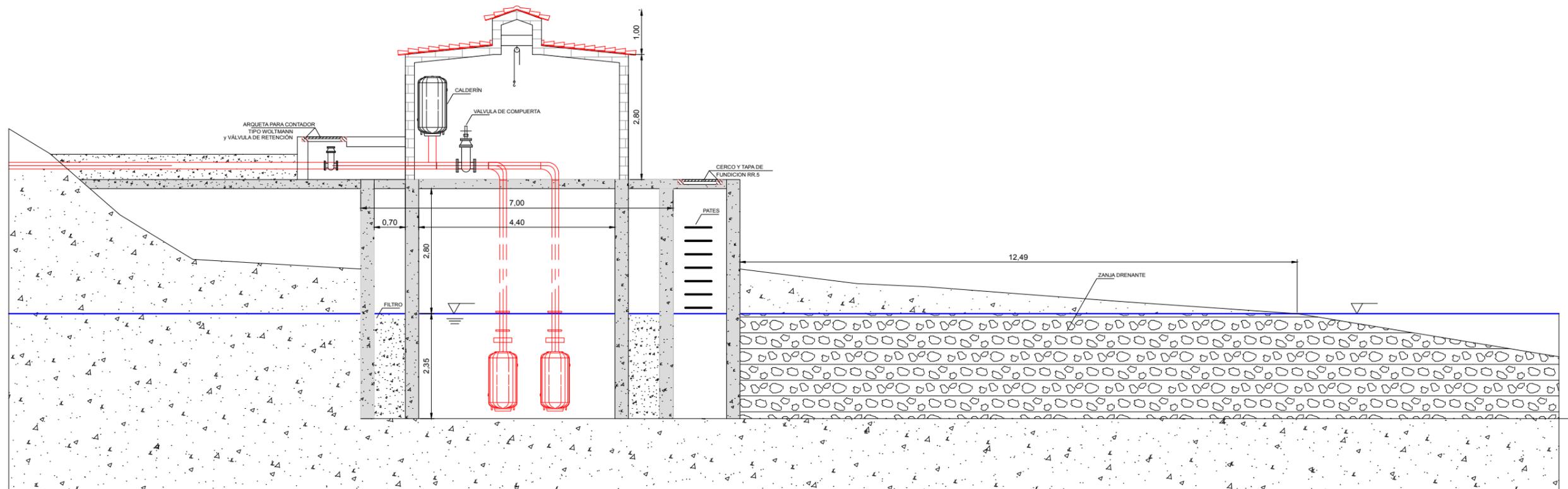
FECHA:

3

SUSTITUIDO POR:

FEBRERO 2.017

Jorge de la Mano Cembrano  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Col. nº 18.808



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LINEA ELÉCTRICA EN B.T. Y BOMBAS DE IMPULSIÓN EN EL VADO DE SANTIBÁÑEZ (T.M. DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR)

PLANO:

SECCION TIPO CAPTACIÓN

ESCALA:

PROMOTOR:

FIRMADO:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTIBÁÑEZ DE BÉJAR

PLANO Nº:

SUSTITUYE A:

FECHA:

4

SUSTITUIDO POR:

FEBRERO 2.017

Jorge de la Mano Cembrano  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Col. nº 18.808