PROYECTO FIN DE CARRERA

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste, Salamanca.

AUTOR: ANTONIO MURO GUERRA

TUTOR: DR. D. FRANCISCO VALDERRAMA GUAL

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA GRÁFICA

FECHA: ABRIL 2.011

DOCUMENTO Nº 0

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste, Salamanca.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 0. ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

MEMORIA

1. Objeto del proyecto
2. Alcance
3. Antecedentes
4. Situación
5. Requisitos de diseño
6. Descripción general de las obras
7. Cálculos hidráulicos
8. Cálculos mecánicos
9. Cálculos eléctricos
10. Planificación
11. Presupuestos
12. Plazo de garantía
13. Documentos de que consta el proyecto
14. Conclusión

DOCUMENTO Nº 2. ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1: Ficha técnica

ANEJO Nº 2: Estudio de necesidades y calidad del agua

ANEJO Nº 3: Cálculos hidráulicos

ANEJO Nº 4: Cálculos mecánicos

ANEJO Nº 5: Cálculos eléctricos

ANEJO Nº 6: Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 7: Plan de obra

ANEJO Nº 8: Estudio de Afecciones Ambientales

DOCUMENTO Nº 3. PLANOS

DOCUMENTO Nº 4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
2. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste, Salamanca.

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. ALCANCE
3. ANTECEDENTES
4. SITUACIÓN
5. REQUISITOS DE DISEÑO
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
   6.1. INTRODUCCIÓN
   6.2. OBRA DE TOMA
   6.3. TRAMO DE CONEXIÓN ENTRE TOMA E IMPULSIÓN EXISTENTE
   6.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
7. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
   7.1. INTRODUCCIÓN
   7.2. GRUPOS DE BOMBEO
8. CÁLCULOS MECÁNICOS
   8.1. INTRODUCCIÓN
   8.2. OBRA DE TOMA
   8.3. CONDUCCIÓN
   8.4. ARQUETA

9. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

9.1. INTRODUCCIÓN

9.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

9.3. BATERÍA DE CONDENSADORES

10. PLANIFICACIÓN

11. PRESUPUESTOS

11.1. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

12. PLAZO DE GARANTÍA

13. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

14. CONCLUSIÓN

MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento es el Proyecto Fin de Carrera del alumno Antonio Muro Guerra de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla.

El objeto del presente proyecto es presentar la descripción, definición técnica, justificación y valoración económica de las obras necesarias para subsanar los problemas de abastecimiento de agua existentes en la zona indicada en los apartados que siguen.

2. ALCANCE

El alcance del presente proyecto comprende la instalación de una captación de agua superficial en el embalse de Irueña para el abastecimiento de agua potable a la comarca de El Rebollar Oeste, situada en la provincia de Salamanca, comprendiendo los siguientes núcleos de población:

- Casillas de flores
- Campillo de Azaba
- Fuenteguinaldo
- Ituero de Azaba
- La Alberguería de Argañán
- Puebla de Azaba

El proyecto abordará las siguientes actuaciones:

- Toma de agua en el embalse de Irueña mediante una instalación flotante de acero inoxidable y tres grupos electrobombas sumergibles.
- Conducción a la salida de la toma flotante proyectada, que partiendo de la base de fijación de la misma, conecte con la impulsión existente hacia la E.T.A.P. La zona donde ambas conducciones se unen coincidirá con el P.K. 0+320 m, lugar donde se ubica la arqueta de conexión.
- Instalación eléctrica
    - Potencia instalada
    - Conductores
    - Centro de transformación
    - Cuadro eléctrico de control, mando, protección y señalización.

3. ANTECEDENTES

En la actualidad, en la zona Azaba-Rebollar suroeste, existe escasez de agua para el abastecimiento. Dado que el terreno tiene una capacidad mínima de almacenamiento de agua, esta situación ha provocado que los abastecimientos de origen subterráneos sean muy precarios dependiendo casi únicamente de las precipitaciones de lluvia.

En los últimos años, la Junta de Castilla y León viene realizando actuaciones con el fin de resolver los problemas de escasez de agua. Con esta actuación se pretende solucionar el abastecimiento de seis núcleos urbanos, de la zona suroeste de la provincia de Salamanca, que han padecido en los últimos 5 años problemas de sequía.

La presa de Irueña está situada sobre el río Águeda (Salamanca) en una zona de pizarras arenosas y areniscas preordovícicas. La cuenca de aportación al embalse tiene una superficie de 460 km² y una precipitación media anual de 1053 mm/año, la aportación media anual es de 289 hm³ y el volumen de embalse de 110 hm³. El caudal de avenida para un periodo de retorno de 500 años es de 1450 m³/s, según datos publicados en la Revista de Obras Públicas de febrero de 2001, nº 3.407.

El embalse de Irueña se consigue mediante una presa arco gravedad de 68,5 m de altura sobre el cauce del río Águeda y un dique lateral de gravedad en un collado de margen derecha.

El vértice del triángulo resistente se dispone a la cota 796,00 m.s.n.m. con paramentos vertical el de aguas arriba y 0,4:1 (H:V) el de aguas abajo.

La coronación de la presa se sitúa a la cota 777,50 m.s.n.m., tiene un ancho de 8,00 m correspondiente a la calzada, con dos aceras en voladizo de 1,50 m cada una.

El paramento aguas arriba es un cilindro de eje vertical, con generatriz formada por arcos de tres centros. El arco central tiene un radio de 150 m y ángulo en el centro de 40º. A ambos lados del arco central, y de forma simétrica, se define el paramento mediante arcos de 200 m de radio y ángulos

en el centro de 15º. Cada uno de estos arcos se prolonga mediante sendos arcos de 400 m de radio y ángulo en el centro de 10º, que a su vez se prolongan mediante rectas tangentes hasta encontrar la ladera correspondiente.

El intradós del arco de coronación se define mediante arcos de tres centros, concéntricos con los anteriormente descritos, y por lo tanto, con los radios de 142,00 m, 192,00 m y 392,00 m. De esta forma el ancho de coronación tiene un espesor constante de 8,00 m en la parte que corresponde a la zona de curva del trasdós, siendo en la zona de estribos de espesor variable con un ancho mínimo de 8,00 m.

La presa se compone de 23 bloques de 16,00 m y dos bloques extremos de 18,00 m de ancho. En todas las juntas se dejan moldeadas las ranuras inyectoras y colectoras, tapajuntas de borde e interzonas y demás dispositivos para inyección. Todas las bandas de caucho para tapajuntas son de 0,50 m de ancho.

El aliviadero se sitúa en el centro de la presa, con un eje sensiblemente coincidente con el cauce. La geometría del aliviadero se ajusta a los resultados del ensayo en modelo reducido del aliviadero de la presa de Fuenteguinaldo (ahora Irueña) realizado por el CEDEX. El vertedero es frontal de labio fijo, con umbral a la cota 772,50 m.s.n.m. y formado por cinco vanos de 13,00 m en el eje de la presa, separados por pilas radiales de 1,50 m de ancho. La restitución al cauce se realiza mediante trampolín de lanzamiento, adosado al paramento de aguas debajo de la presa, de 5,144 m de radio y ángulo de 121,5º, cota inferior de la solera 731,387 y cota de salida del chorro de 732,54.

El desagüe de fondo está formado por dos conductos horizontales blindados de sección rectangular de 1,20 m x 1,50 m con el eje a la cota de 717,50 m.s.n.m. y desaguando bajo el aliviadero. La embocadura es común para los dos conductos y está constituida por una estructura de hormigón adosada al paramento de aguas arriba de la presa. En el lado de entrada se dispone una rejilla desmontable. En el conducto se dispone triple cierre. Un primer cierre se realiza mediante ataguía de 1,30 x 1,60 m² dejando colocadas

unas guiaderas en el paramento. El segundo y tercer cierre de cada conducto se realizan mediante compuerta tipo Bureau de 1,20 x 1,50 m² alojadas en una cámara situada en el cuerpo de presa.

Se ha proyectado una toma ecológica y de seguridad constituida por un conducto metálico de 500 mm de diámetro con triple cierre mediante válvulas de compuerta, se realiza a la cota 719,25 m.s.n.m.

El desagüe de medio fondo está constituido por conductos horizontales blindados de 3,20 m² de sección con el eje a la cota 732,00 m.s.n.m. Cada uno de los conductos está embebido en cada uno de los cajeros del trampolín del aliviadero.

4. SITUACIÓN

La zona de actuación del presente proyecto se encuentra ubicada en la comarca de El Rebollar Oeste, en la provincia de Salamanca, en el Término Municipal de Fuenteguinaldo, en las inmediaciones del embalse de Irueña.

A continuación se muestra un mapa donde se observa la zona de actuación.

5. REQUISITOS DE DISEÑO

Según el estudio de las necesidades de agua realizado en el ANEJO 2, la población de diseño para el año horizonte resulta ser la siguiente:

Núcleo de población	Nº habitantes Invierno	Nº habitantes Verano
Casillas de Flores	228	**912**
Campillo de Azaba	199	**597**
Fuenteguinaldo	803	**2.500**
Ituero de Azaba	239	**717**
La Alberguería de Argañán	161	**483**
Puebla de Azaba	216	**648**
TOTAL	**1.846**	**5.857**

La dotación establecida para el año horizonte resulta ser de 250 l/habitante y día.

Los caudales de cálculo resultantes (caudales continuos de 24 horas diarias) para abastecer de agua cada núcleo de población son:

Núcleo de población	Caudal continuo (l/s) Invierno	Caudal continuo (l/s) Verano
Casillas de Flores	0,66	**2,64**
Campillo de Azaba	0,58	**1,73**
Fuenteguinaldo	2,32	**7,23**

Ituero de Azaba	0,69	**2,07**
La Alberguería de Argañán	0,47	**1,40**
Puebla de Azaba	0,63	**1,88**
TOTAL	**5,34**	**16,95**

El caudal continuo de cálculo será pues el mayor, con lo que se tomarán los valores referentes al verano, es por esto que el caudal continuo necesario para abastecer a la región es de 16,95 l/s.

Estableciendo un tiempo de funcionamiento de 10 horas diarias, el caudal a impulsar será de 40,68 l/s.

La altura manométrica a la que las bombas deberán impulsar el agua es la correspondiente a la altura geométrica existente entre la cota de abastecimiento y la entrada a la E.T.A.P. más las pérdidas producidas por la fricción en las tuberías. Todos estos datos se recogen el ANEJO Nº 3.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El presente proyecto contempla la realización de las obras necesarias para asegurar el abastecimiento de distintos municipios de la comarca de El Rebollar-oeste, ya que la actual toma quedará por debajo del nivel normal del embalse.

Se proyecta una toma de tipo flotante que impulse el caudal de agua necesario a la ETAP para su tratamiento y abastecimiento a las distintas poblaciones

Los municipios a abastecer son los siguientes:

- Casillas de Flores
- Campillo de Azaba
- Fuenteguinaldo
- Ituero de Azaba
- La Alberguería de Argañán
- Puebla de Azaba (incluida la pedanía de Castillejo de Azaba)

Las obras proyectadas contemplan la realización de:

1. Toma flotante
2. Tramo de conexión entre toma e impulsión existente
3. Instalación eléctrica

6.1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, con objeto de realizar el suministro de agua potable a la zona, existe una impulsión de fundición de 200 mm. de diámetro construida como obra complementaria de la Presa de Irueña, que presenta una longitud total de 4.367 metros, a la que se le añadió una conducción de 980 metros en polietileno de alta densidad para conectar dicha impulsión con la ETAP.

La captación actual existente se realiza en el río Águeda a la cota 747,675 m.s.n.m. por medio de una arqueta en la que dos bombas sumergibles proporcionan un caudal medio de 40,6 l/s. En el P.K. 0+320 de la conducción, y con el fin de salvar la cota máxima de inundación que el embalse de la presa de Irueña va a alcanzar, se ubicará la correspondiente arqueta que contiene la válvula de retención y corte para el control de las bombas. En el mismo punto se encuentra una torre eléctrica, donde se ubicará el centro de transformación correspondiente para el suministro de energía eléctrica a las bombas. A lo largo de la conducción se encuentran arquetas de hormigón armado con las correspondientes ventosas, desagües y válvulas de corte.

6.2. TOMA FLOTANTE

Como se ha indicado anteriormente la toma existente quedará en el futuro por debajo del nivel normal del embalse de Irueña. Por tanto se proyecta una nueva toma, de tipo flotante, que está dispuesta de los siguientes elementos:

BASE BRAZO. Está compuesta por una placa de acero al carbono que se empotrará en una bancada de hormigón. Sobre ella se colocarán los soportes y juntas rotativas que recibirán el brazo estructural.

BASE TIRANTES. Se proyectarán dos, situadas a ambos lados de la base del brazo. Recibirán los dos tirantes necesarios para reforzar la estructura de los efectos del viento en dirección transversal al brazo. Se empotrarán en la bancada de hormigón y contendrán una rotula donde se acoplará el tirante.

BRAZO ESTRUCTURAL MÓVIL. Conforma una estructura triangular formada por tubos unidos entre sí, de acero inoxidable, en forma de celosía, con un tubo superior de 6” por donde irá toda la instalación de cables y dos

tubos inferiores de 5” para la circulación del agua impulsada. En la base se unen las dos impulsiones a un tubo perpendicular que llevará una junta rotativa para la necesaria articulación. En el otro extremo se une a la plataforma flotante. La unión también se hará mediante juntas rotativas. La longitud entre la rótula base y la rótula de la plataforma es de 34 metros.

PLATAFORMA FLOTANTE PRINCIPAL. Construida en chapa de acero inoxidable forrando un esqueleto interno de perfiles de acero al carbono. Recibirá el brazo estructural que apoyará sobre los soportes. Además llevará la unión de las dos impulsiones principales con la impulsión de cada bomba. A esta plataforma se unirá rígidamente tres flotadores, necesarios para la sujeción de los grupos de bombeo.

La plataforma montará un entramado metálico de acero inoxidable por encima de la unión de las impulsiones para el posible mantenimiento y desmontaje de los flotadores de las bombas. La plataforma deberá llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, dejando los grupos de bombeo apoyados sobre el terreno seco.

FLOTADORES BOMBAS (3 UDS). Fabricados en chapa de acero inoxidable con esqueleto de perfiles laminados en acero al carbono. Irán unidos rígidamente, de manera desmontable, a la plataforma flotante. Cada flotador llevará en la parte inferior 1 grupo de bombeo sumergido. Las bombas irán colocadas dentro de campanas de refrigeración que estarán ancladas a la parte inferior de los flotadores.

Los flotadores deberán llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, de modo que no queden las bombas apoyadas en el fondo.

6.3. TRAMO DE CONEXIÓN ENTRE TOMA E IMPULSIÓN EXISTENTE

Desde la base fijación de la toma flotante parte una conducción de 320 m proyectada en fundición dúctil DN200 que conecta la toma con la impulsión existente mediante una arqueta de hormigón armado en la que se han dispuesto una válvula de corte, una válvula de retención y una ventosa. La

sección tipo de esta zanja tiene un ancho en la base de 0.60 m y unos taludes 1H:5V. Consta de cama de arena para apoyo de la tubería, relleno seleccionado en la zona del tubo hasta 30 cm por encima de la generatriz de la tubería y el resto relleno ordinario.

Como se ha indicado anteriormente ya existe una impulsión entre el río Águeda y la ETAP. Se trata de una conducción de fundición de 200 mm de diámetro. Dadas las características así como la buena conservación de la misma se decide utilizar esta conducción como parte de la impulsión.

6.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para el funcionamiento de los grupos de bombeo es necesario alimentarlos con energía eléctrica, por tanto se proyecta un centro de transformación en intemperie sobre apoyo de 250 KVA que acomete a un cuadro general de control, mando y protección que alimentará los grupos de bombeo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El funcionamiento habitual de la instalación será con 2 bombas de elevación activadas, dejando una de reserva para una emergencia, junto con el resto de las cargas de la estación, no pudiendo funcionar simultáneamente los tres grupos de bombeo.

El centro de transformación será de tipo intemperie sobre apoyo, dado que pasa una línea de media tensión propiedad de IBERDROLA junto a la arqueta de conexión. Este estará constituido por:

- Apoyo
- Transformador MT/BT
- Seccionador tripolar
- Pararrayos
- Cuadro de Baja Tensión
- Instalación de puesta a tierra

CUADRO GENERAL DE CONTROL, MANDO Y PROTECCIÓN

Se proyecta un Cuadro Eléctrico para el control de 3 electrobombas sumergidas (tres cables unipolares cada una), dimensionado para una corriente nominal de cada bomba de 150 A. Las bombas estarán en configuración 2+1 (solo pueden funcionar como máximo 2 de las 3 bombas a la vez).

El arranque de los grupos de bombeo se realizará por medio de arrancadores electrónicos progresivos.

BATERÍA DE CONDENSADORES

Para el mejor funcionamiento de la instalación y cumplir con la normativa existente se proyecta una batería de condensadores de 120 KVAR cuyo objetivo es hacer que el factor de potencia sea la unidad.

7. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

7.1. INTRODUCCIÓN

El anejo Nº 3. Cálculos hidráulicos recoge los cálculos hidráulicos elaborados para el dimensionamiento de las tuberías, equipos e instalaciones necesarios en el *Proyecto de instalación de toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste*. En dicho anejo se muestran los cálculos del sistema elaborados en régimen estacionario para los caudales de diseño establecidos según el estudio de demandas, teniendo en cuenta las pérdidas singulares, el diseño de aireación de las tuberías y el estudio de fenómenos transitorios.

El anejo se completa con una serie de apéndices donde se incluyen cálculos y otra serie de información necesaria para la elaboración de este documento.

En cada tramo en los que se ha dividido el sistema se han llevado a cabo los siguientes cálculos:

- Cálculo de pérdidas de carga
- Cálculo del comportamiento del sistema en régimen estacionario.
- Estudio de los fenómenos transitorios.

El diseño hidráulico se ha realizado bajo la consigna de intentar mantener la presión en el interior de la tubería lo más baja posible, para no penalizar en exceso la conducción, pero intentando aprovechar la impulsión existente para optimizar costes de instalación.

A efectos prácticos, el cálculo de las pérdidas localizadas se simplifica suponiendo que éstas suponen un porcentaje del orden del 5 - 20 % de las pérdidas de carga continuas. Dado que la conducción no tiene cambios de sección y que los cambios de dirección son leves y reducidos, se ha determinado que las pérdidas localizadas supongan como mínimo el 10% de las pérdidas uniformes estimadas para el régimen estacionario.

La aireación de la tubería se resuelve mediante la instalación de ventosas trifuncionales, que permiten:

- La eliminación del aire durante el proceso de llenado de la conducción.
- La admisión de aire durante el proceso de vaciado.
- La eliminación de aire en presión con la conducción llena y en funcionamiento.

El cálculo del diámetro de las ventosas se ha elaborado a partir de las condiciones de llenado y vaciado, de tal manera que se consiga una óptima ventilación de la instalación.

Los criterios utilizados para la ubicación de las ventosas son los siguientes:

- Puntos altos
- Junto a válvulas de corte

7.2. GRUPOS DE BOMBEO

- Situación: Embalse de Irueña
- Altura manométrica:
    - 213,42 m. (Embalse vacío)
    - 189,68 m. (Embalse lleno)
- Caudal impulsado por bomba:
    - 23 l/s (Embalse vacío)
    - 29 l/s (Embalse lleno)
- Nº de bombas: 3 (2 + 1)
- Tipo de motor:
    - Potencia: 106 KW
    - Velocidad de giro: 2900 rpm
    - Frecuencia: 50 Hz
    - Voltaje: 380 V
    - Tipo de protección: IP-68
- Materiales:
    - Cuerpo de bomba : Hierro fundido GG-20
    - Impulsor : Acero inoxidable AISI-316
    - Eje de bomba : Acero inoxidable AISI-416
    - Cojinetes de bomba : Goma o bronce
    - Camisa de eje (espaciador) : Acero inoxidable AISI-416
    - Aros de cierre : Goma o bronce
    - Filtro : Acero inoxidable AISI-304
    - Tornillería : Acero inoxidable AISI-304
    - Carcasa de motor : Acero St-52
    - Campana de refrigeración : Acero inoxidable AISI-304

8. CÁLCULOS MECÁNICOS

8.1. INTRODUCCIÓN

En el anejo de cálculos mecánicos se incluyen los apéndices correspondientes a los cálculos estructurales elaborados tanto para la toma flotante como para la tubería de impulsión y la arqueta de conexión.

De acuerdo con las previsiones de caudal fijadas en 40,68 l/s de agua que deben ser bombeadas. Se ha proyectado una estación de bombeo flotante con 3 grupos electrobombas verticales de idénticas características, de las que solo estarán en funcionamiento dos, dejando una en reserva.

La estación se desarrolla como una plataforma flotante, unida a la orilla mediante una viga en celosía de 34 metros de longitud, articulada en sus dos extremos.

De la base de la toma parte una conducción enterrada en fundición dúctil de diámetro 200 mm. que conecta con la impulsión existente el pK+320, donde se dispone una arqueta de conexión.

8.2. OBRA DE TOMA

La estructura de la viga la formarán tres tubos longitudinales unidos entre ellos en forma de cercha mediante otros tubos de menor diámetro. Dos de los tubos harán la función de impulsión, mientras que el otro servirá para el paso de los conductores.

Los tubos utilizados para la impulsión son tubos de 5” SCH40, y el tubo por donde discurre el cableado es de 6” SCH40. Los tubos de unión serán de 2” SCH10.

La estructura de los tirantes será igualmente una estructura triangular formada por tres tubos de 2 ½” SCH10 unidas por tubos de 1 ¼” SCH10.

A continuación se describen las distintas hipótesis de carga consideradas en el cálculo, las cuales se combinarán convenientemente mediante unos

coeficientes de simultaneidad en orden a obtener una envolvente de los esfuerzos más desfavorables que soportarán las barras de la estructura.

- Peso propio: Es la debida al peso del elemento resistente.
- Carga permanente: La debida a todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc. que soporta el elemento. En nuestro caso el peso de los conductores.
- Sobrecarga de uso: En nuestro caso, el peso del fluido en el interior de las tuberías y en menor medida el de los conductores.
- Sobrecarga de nieve: Peso de la nieve que en las condiciones climatológicas más desfavorables puede acumularse sobre la estructura. Habrá que tenerla en cuenta sobre todo a la hora de dimensionar los flotadores, ya que actuará fundamentalmente sobre la flotabilidad de los mismos.
- Sobrecarga de viento: Acción que el viento ejerce sobre la toma y que se transmite en forma de carga sobre la estructura.
- Sobrecarga puntual: Se tendrá en cuenta una carga puntual sobre los flotadores, al considerarse el punto más desfavorable, debida a un posible golpe de una embarcación recreativa.

Para toda la estructura se utilizará como material acero inoxidable AISI-304, ya que al encontrarse en un medio acuático, estando en ocasiones parcialmente sumergida, utilizar acero pintado o galvanizado ocasionaría un mantenimiento exhaustivo y un deterioro muy rápido de la instalación.

Las uniones no soldadas se harán mediante bridas PN25 siguiendo la norma DIN2503.

8.3. CONDUCCIÓN

La tubería utilizada seguirá la norma UNE-EN 545:2007 y DIN EN 545 con espesor de pared de clase K9. La tubería que se proyecta tiene un diámetro nominal de 200 mm. que, según la norma, tiene una presión de funcionamiento admisible de 62 bar.

Las piezas especiales de fundición dúctil deben estar en conformidad con la norma AWWA C-600 99 y DIN EN 545.

El dimensionamiento de los macizos de anclaje de la tubería se realiza según las *Recomendaciones para el proyecto, instalación y mantenimiento de tuberías para el transporte de agua a presión* facilitadas por la Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), recogidas en la Guía Técnica sobre tuberías para el transporte para agua a presión.

8.4. ARQUETA

Se ha realizado con hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero B-500-S. Se ha proyectado con espesor de paredes de 0.20 m y dotada de tapa de fundición con llave de 0.60 m de diámetro y pates de acceso.

De dimensiones interiores 1.50 x 1.50 x 2.00 se proyectan para el alojamiento de los siguientes elementos:

- Válvula de compuerta DN200 PN25, válvula de corte.
- Válvula de retención DN200 PN25, aguas abajo de la válvula de corte.
- Ventosa trifuncional DN100 PN25, aguas arriba de la válvula de corte.
- Válvula de compuerta DN100 PN25, para aislar la ventosa.

.

9. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

9.1. INTRODUCCIÓN

En el anejo de cálculos eléctricos se describirán las instalaciones eléctricas necesarias y se presentarán los cálculos justificativos.

El diseño de las instalaciones eléctricas se realiza de acuerdo con los requerimientos o recomendaciones expuestas en la última edición de los siguientes códigos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA

9.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se proyecta un centro de transformación, de tipo intemperie, ubicado en el apoyo de la línea de media tensión, y constará de los siguientes elementos:

- Seccionador tripolar de intemperie
- Autoválvulas - Pararrayos de protección para descargas atmosféricas
- Fusibles de protección del lado de A.T. del transformador
- Transformador de 250 kVA de intemperie
- Cuadro de Baja Tensión con fusibles del lado de B.T del
- El centro de transformación dispondrá además de las correspondientes instalaciones de tierra de protección y servicio, así como de las instalaciones auxiliares de alumbrado y seguridad.

9.3. BATERÍA DE CONDENSADORES

Para el mejor funcionamiento de la instalación y cumplir con la normativa existente se proyecta una batería de condensadores cuyo objetivo es hacer que el factor de potencia sea la unidad.

10. PLANIFICACIÓN

Según el anejo Nº 7 “Plan de obra”, se establece un plazo de ejecución de las obras de 6 meses.

11. PRESUPUESTOS

11.1. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Capítulos	Importe
Obra de Toma	132.644,46 €
Impulsión	34.204,56 €
Instalación Eléctrica	78.335,37 €
Medidas de Corrección Ambiental	7.332,60 €
Seguridad y Salud	13.341,28 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	265.858,27 €
13.00 % GASTOS GENERALES	34.561,58 €
6.00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	15.951,50 €
SUMA	316.371,35 €
18.00 % I. V. A	56.946,84 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	373.318,19 €

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de: **TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS (373.318,19 €)**.

12. PLAZO DE GARANTÍA

Consideramos que el plazo de garantía conveniente para este tipo de obra es el de UN (1) AÑO, que comenzaría a contar a partir de la fecha de la recepción.

13. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

MEMORIA

1. Objeto del proyecto
2. Alcance
3. Antecedentes
4. Situación
5. Requisitos de diseño
6. Descripción general de las obras
7. Cálculos hidráulicos
8. Cálculos mecánicos
9. Cálculos eléctricos
10. Planificación
11. Presupuestos
12. Plazo de garantía
13. Documentos de que consta el proyecto
14. Conclusiones

DOCUMENTO Nº 2. ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1: Ficha técnica

ANEJO Nº 2: Estudio de necesidades y calidad del agua

ANEJO Nº 3: Cálculos hidráulicos

ANEJO Nº 4: Cálculos mecánicos

ANEJO Nº 5: Cálculos eléctricos

ANEJO Nº 6: Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 7: Plan de obra

ANEJO Nº 8: Estudio de afecciones ambientales

DOCUMENTO Nº 3. PLANOS

DOCUMENTO Nº 4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
2. PRESUPUESTO

14. CONCLUSIONES

Considerando que con todo lo expuesto hemos justificado debidamente el Proyecto,

Sevilla, marzo de 2011

El alumno autor del proyecto

Antonio Muro Guerra

DOCUMENTO Nº 2

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de el Rebollar Oeste, Salamanca.

ANEJOS

ÍNDICE DE LOS ANEJOS

ANEJO Nº 1: Ficha técnica

ANEJO Nº 2: Estudio de necesidades y calidad del agua

ANEJO Nº 3: Cálculos hidráulicos

ANEJO Nº 4: Cálculos mecánicos

ANEJO Nº 5: Cálculos eléctricos

ANEJO Nº 6: Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 7: Plan de obra

ANEJO Nº 8: Estudio de afecciones ambientales

ANEJO Nº 1

FICHA TÉCNICA

ÍNDICE

1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS OBRAS

2.1. OBRA DE TOMA

2.2. TRAMO DE CONEXIÓN

ANEJO Nº 1. FICHA TÉCNICA

1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

PROVINCIA	SALAMANCA
TÉRMINOS MUNICIPALES	CASILLAS DE FLORES CAMPILLO DE AZABA FUENTEGUINALDO ITUERO DE AZABA LA ALBERGUERÍA DE ARGAÑÁN PUEBLA DE AZABA
CUENCA HIDROGRÁFICA	DUERO
ORIGEN DEL AGUA	PRESA DE IRUEÑA. RÍO ÁGUEDA

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS OBRAS

2.1. OBRA DE TOMA

Nº GRUPOS DE BOMBEO	TRES, 2 + 1
TIPO	SUMERGIBLES
POSICIÓN	HORIZONTAL
POTENCIA	70 KW CADA UNA
CAUDAL	40,68 LITROS/SEGUNDO
ALTURA MANOMÉTRICA MÁXIMA	213,42 M.C.A.
ALTURA MANOMÉTRICA MÍNIMA	189,68 M.C.A.
TIPO DE TOMA	FLOTANTE
ELEMENTOS DE TOMA	BASE DE FIJACIÓN BRAZO MÓVIL PLATAFORMA FLOTANTE BRAZO FLOTADORES BOMBAS
POTENCIA TRAFO	250 KVA

2.2. TRAMO CONEXIÓN TOMA CON IMPULSIÓN EXISTENTE

LONGITUD	320 METROS
CAUDAL	40,68 L/S
PUNTO DE PARTIDA	TOMA FLOTANTE
PUNTO DE LLEGADA	ARQUETA CONEXIÓN
MATERIAL	FUNDICIÓN DÚCTIL
DIÁMETRO NOMINAL	200 MM.
PRESIÓN NOMINAL	62 ATM.
ANCHURA DE ZANJA EN LA BASE	60 CM.
TALUDES	1H:5V
ASIENTO	CAMA DE ARENA
RELLENO SELECCIONADO	PRODUCTOS EXCAVACIÓN O PRÉSTAMOS
RELLENO ORDIANRIO	PRODUCTOS EXCAVACIÓN

ANEJO Nº 2

ESTUDIO DE LAS NECESIDADES Y CALIDAD DEL AGUA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN
3. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN
4. DOTACIONES
5. CAUDALES DE CÁLCULO
6. MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DE LAS AGUAS
7. CALIDAD DEL AGUA BRUTA
8. LÍNEA DE TRATAMIENTO A ADOPTAR
9. CONCLUSIÓN

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

ANEJO Nº 2. ESTUDIO DE LA NECESIDAD Y CALIDAD DEL AGUA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analiza la evolución de la población en los términos municipales incluidos en el estudio y en base a ello se estima la población para el año horizonte 2035.

Seguidamente se hace un cálculo de las dotaciones actuales y futuras, que sirven de punto de partida para poder obtener las futuras necesidades de abastecimiento.

.

2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los factores que influyen en la estimación de la población son muchos: económicos, industriales, sociales, etc., por lo que los sistemas de predicción son complejos, y debe acudirse a formulaciones estadísticas.

El crecimiento de la población tanto de un municipio como de un núcleo urbano se puede representar mediante métodos basados en datos estadísticos anteriores.

En los gráficos del apéndice 1 se refleja la evolución de la población en cada municipio. Se observa que en todos ellos la población desciende de forma constante desde 1960. Se incluye también un cuadro con los censos históricos desde 1900. Los datos recogidos corresponden a datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística.

3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La evolución de la población demuestra que las poblaciones han descendido desde el año 1960 en todos los municipios. Cualquier método que se aplique para la estimación de la población dará como resultado una población inferior a la actualmente existente.

En consecuencia debe adoptarse la población actual, que de entre el período fijado entre el año actual (2010) y el año horizonte (2035) es la de mayor nº de habitantes.

Para el cálculo de la población estacional de verano se ha tenido en cuenta la estimación de los ayuntamientos de los distintos municipios. En la mayoría de ellos se ha establecido la población de verano (Julio y Agosto) como el triple de la población de invierno, excepto en Casillas de Flores que se cuadriplica y en Fuenteguinaldo que se ha estimado en 2.500 habitantes.

Por tanto la población de cálculo que se ha adoptado es la siguiente:

Núcleo de población	Nº habitantes Invierno	Nº habitantes Verano
Casillas de Flores	228	**912**
Campillo de Azaba	199	**597**
Fuenteguinaldo	803	**2.500**
Ituero de Azaba	239	**717**
La Alberguería de Argañán	161	**483**
Puebla de Azaba	216	**648**
TOTAL	**1.846**	**5.857**

4. DOTACIONES

Según las Instrucciones para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento (M.O.P.U.) las dotaciones de abastecimiento serán, salvo los establecidos en el siguiente cuadro:

POBLACIÓN	CONSUMOS URBANOS EN L/HAB Y DÍA, SEGÚN USOS				
	Doméstico	Industrias de la ciudad	Servicios municipales	Fugas de redes y varios	TOTAL
1.000	60	5	10	25	150
1.000 a 6.000	70	30	25	25	175
6.000 a 12.000	90	50	35	25	200
12.000 a 50.000	110	70	35	25	250
50.000 a 250.000	125	100	50	25	300
> 250.000	165	150	60	25	400

En la tabla anterior se indican los consumos medios. Estos evolucionarán en el tiempo del siguiente modo:

$$Dt = Do\ (1+\alpha)^t$$

Siendo:

Dt = la dotación real para el año horizonte

Do = la dotación en el momento de la redacción del proyecto que se obtiene del cuadro anterior

α = coeficiente (recomendado $\alpha = 0.02$)

t = nº de años entre el momento de la redacción del proyecto y el año horizonte.

Del cuadro anterior se obtiene que:

Do = 150 l/habitante y día

α = 0.02

t = 25 años

Se obtiene pues una dotación de:

$$150 \text{ l/hab y día} \times (1+0.02)^{25} = 246 \text{ l/hab y día}$$

Se redondea a 250 l/hab y día

5. CAUDALES DE CÁLCULO

En el apéndice 1 se incluye también los caudales continuos (24 horas) de cálculo que pueden resumirse en:

Núcleo de población	Caudal continuo (l/s) Invierno	Caudal continuo (l/s) Verano
Casillas de Flores	0,66	**2,64**
Campillo de Azaba	0,58	**1,73**
Fuenteguinaldo	2,32	**7,23**
Ituero de Azaba	0,69	**2,07**
La Alberguería de Argañán	0,47	**1,40**
Puebla de Azaba	0,63	**1,88**
TOTAL	**5,34**	**16,95**

El caudal continuo de cálculo será pues el mayor, con lo que se tomarán los valores referentes al verano, es por esto que el caudal continuo necesario para abastecer a la región es de 16,95 l/s.

6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LAS AGUAS

Los métodos de análisis físico-químicos y microbiológicos, así como la toma de muestras de las aguas objeto del estudio están descritos en la siguiente bibliografía:

- "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER", 16 TH EDICION 1.985 APHA-AWWA-WPCF".
- ORDEN DE PRESIDENCIA DE GOBIERNO, de 31 de Julio de 1.979 de 17 Noviembre de 1.981 y de 1 de Diciembre de 1.981 por las que se establecen Métodos Oficiales de Análisis de Aguas.
- ORDEN DEL MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO, de 27 de Julio de 1.983 por la que se establecen Métodos Oficiales de análisis Microbiológicos de Aguas Potables de Consumo Público.

7. CALIDAD DEL AGUA BRUTA

Se han realizado ensayos tanto en la Presa de Irueña como en el lugar exacto donde irá ubicada la toma flotante (actual captación para Fuenteguinaldo). Los análisis son los siguientes:

LUGAR DE LA MUESTRA: Agua Bruta – Agua Presa Aguas Arriba
FECHA ANÁLISIS: Septiembre

	Unidades	Resultados
Temperatura Ambiente	ºC	16,1
Temperatura	ºC	16,0
pH	-	6,8
Conductividad	uS/cm/cm^2	37
Sólidos en suspensión	mg/l	4
D.Q.O.	mg/l	18
D.B.O.$_5$	mg/l	7
Aceites y Grasas	mg/l	2
Calcio	mg/l	2,4
Magnesio	mg/l	3,4
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,9
Potasio	mg/l	< 5
Sodio	mg/l	< 5

LUGAR DE LA MUESTRA: Agua Bruta – Agua Presa Aguas Abajo
FECHA ANÁLISIS: Septiembre

	Unidades	Resultados
Temperatura Ambiente	ºC	17,5
Temperatura	ºC	13,4
Ph	-	9,3
Conductividad	uS/cm/cm^2	98
Sólidos en suspensión	mg/l	34
D.Q.O.	mg/l	21
D.B.O.$_5$	mg/l	9
Aceites y Grasas	mg/l	2
Calcio	mg/l	18,8
Magnesio	mg/l	1,0
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,7
Potasio	mg/l	< 5
Sodio	mg/l	< 5

LUGAR DE LA MUESTRA: Agua Bruta – Agua Presa Aguas Arriba

FECHA ANÁLISIS: Diciembre

	Unidades	Resultados
Temperatura Ambiente	ºC	12,0
Temperatura	ºC	9,4
Conductividad	uS/cm/cm^2	23
Sólidos en suspensión	mg/l	1
D.Q.O.	mg/l	9
D.B.O.$_5$	mg/l	4
Aceites y Grasas	mg/l	0
Calcio	mg/l	1,2
Magnesio	mg/l	1,9
Oxígeno Disuelto	mg/l	10,2
Potasio	mg/l	< 5
Sodio	mg/l	< 5

LUGAR DE LA MUESTRA: Agua Bruta – Agua Presa Aguas Abajo

FECHA ANÁLISIS: Diciembre

	Unidades	**Resultados**
Temperatura Ambiente	ºC	12
Temperatura	ºC	9,4
Conductividad	uS/cm/cm^2	22
Sólidos en suspensión	mg/l	2
D.Q.O.	mg/l	12
D.B.O.$_5$	mg/l	6
Aceites y Grasas	mg/l	0
Calcio	mg/l	0,8
Magnesio	mg/l	3,2
Oxígeno Disuelto	mg/l	9,0
Potasio	mg/l	< 5
Sodio	mg/l	< 5

LUGAR DE LA MUESTRA: Agua captación Fuenteguinaldo

FECHA ANÁLISIS: Abril

	Unidades	**Resultados**
Turbidez	U.F.T.	5
Temperatura	ºC	10,6
pH	-	6,6
Conductividad	uS/cm/cm^2	22,2
Nitritos	mg N-NO_2/l	0,008
Nitratos	mg N-NO_3/l	0,8
Nitrógeno Amoniaco	mg N-NH_3/l	0,00
Oxidabilidad	mg O_2/l	2,1
Dureza total	mg($CaCO_3$)/l	3,4
Manganeso	mg/l	0,004
Hierro total	mgFe/l	0,13
Recuento total 37 ºC	U.F.C/ml	>200
Recuento total 22 ºC	U.F.C/ml	>200
Coliformes totales	NMP/100ml	25
Coliformes fecales	NMP/100ml	25
Estreptococos	NMP/100ml	AUSENCIA
Cl. Sulfito-Reductores	U.F.C/ml	AUSENCIA

8. LÍNEA DE TRATAMIENTO

8.1. LÍNEA DE TRATAMIENTO Y ACTUACIONES A REALIZAR

1. Medición de caudal de entrada a ETAP
2. Decantación
3. Filtración
4. Dosificación de reactivos
    a. Sulfato de alúmina
    b. Hidróxido cálcico
    c. Permanganato potásico
    d. Polielectrolito
    e. Hipoclorito sódico
5. Depósito de agua tratada

8.2. ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

1. Caudal máximo de tratamiento:
    a. Q = 180 m^3/h
2. Medida de caudal a E.T.A.P:
    a. Diámetro del medidor: 250 mm
    b. Tipo de medidor: Electromagnético
3. Cámara de mezcla:
    a. Volumen real: 10 m^3
    b. Retención real: 3,33 min
    c. Sistema de agitación: Electroagitador rápido
    d. Tipo de agitador: Turbina 4 palas ϕ 800
4. Decantación:
    a. Nº de decantadores: 1
    b. Tipo de decantador: Accelator
    c. Diámetro decantador: 9,5 m
    d. Superficie total decantación: 70,88 m^2
    e. Velocidad ascensional sup. útil: 3,00 m/h
    f. Velocidad ascensional sup. total: 2,54 m/h

5. Filtración
    a. Nº de filtros: 3 Ud
    b. Longitud de las celdas: 4 m
    c. Anchura de las celdas: 2,4 m
    d. Superficie total por filtro: 9,6 m2
    e. Superficie total: 28,8 m2
    f. Velocidad de filtración: 6,25 m/h
    g. Velocidad con una unidad en lavado: 9,38 m/h
    h. Lavado por aire:
        i. Caudal unitario soplantes: 432 Nm^3/h
        ii. Presión impulsión: 3 mca
        iii. Nº de bombas instaladas: 2 Ud
        iv. Nº de soplantes funcionando: 1 (1 en reserva)
    i. Lavado por agua:
        v. Caudal unitario bombas: 240 m^3/h
        vi. Presión impulsión: 7 mca
        vii. Nº de bombas instaladas: 2 Ud
        viii. Nº de bombas funcionando: 1 (1 en reserva)
    j. Depósito de agua filtrada:
        ix. Volumen total: 171.36 m^3
        x. Tiempo de retención: 60 minutos
6. Depósito de agua tratada:
    a. Capacidad adoptada para el depósito: 2500 m^3
7. Dosificación de reactivos (mg/l)

Reactivos	Dosis	Dosis
Sulfato de alúmina	60	180
Polielectrolito	0,5	1
Hidróxido cálcico	10	60
Permanganato Potásico	0,5	2
Hipoclorito sódico en precloración	2	4
Hipoclorito sódico en postcloración	4	6

9. CONCLUSIÓN

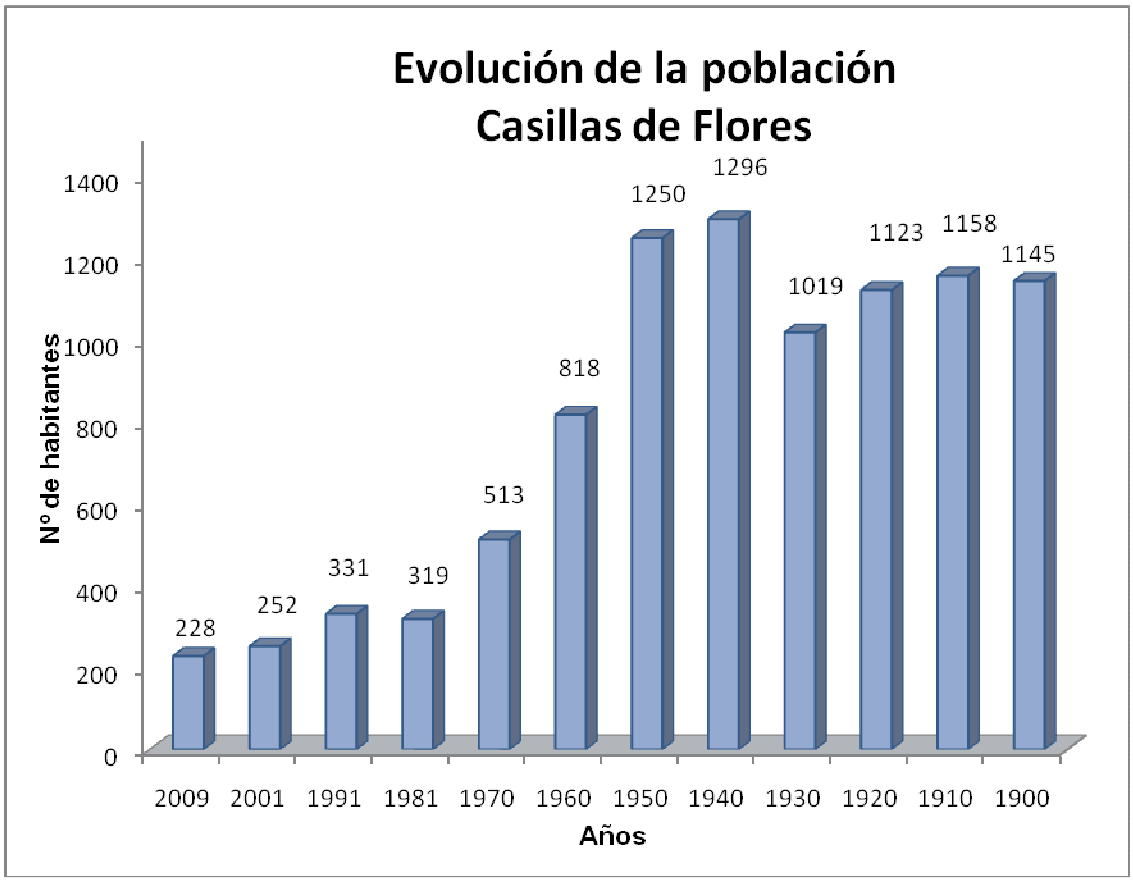
Toda variación en el tipo de agua bruta, se podrá corregir mediante la adición exacta de estos reactivos, los cuales, así como sus cantidades, se determinarán mediante los correspondientes ensayos de Jar-Test.

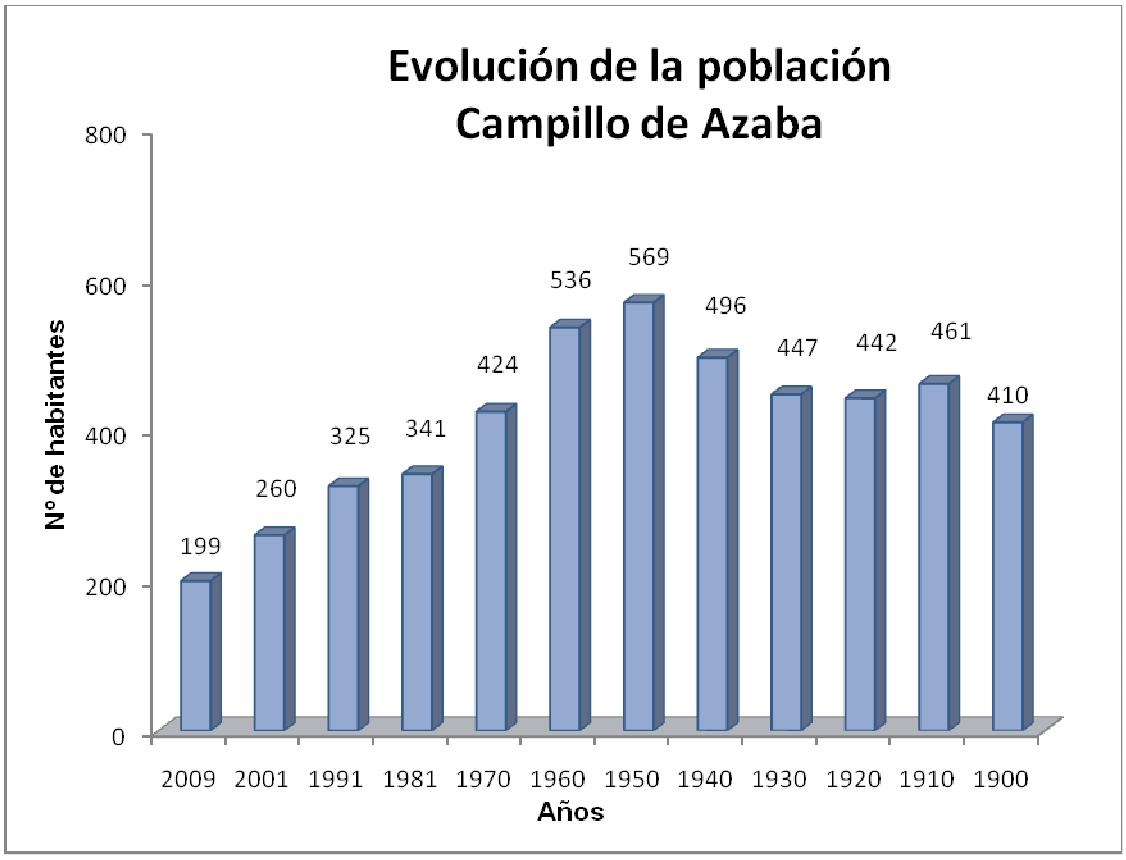
El tratamiento de agua bruta mediante las dosificaciones y métodos anteriormente citados, garantizan la perfecta potabilidad del agua, encontrándose todos los parámetros a analizar dentro de los índices permisibles indicados por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del Agua del consumo humano.

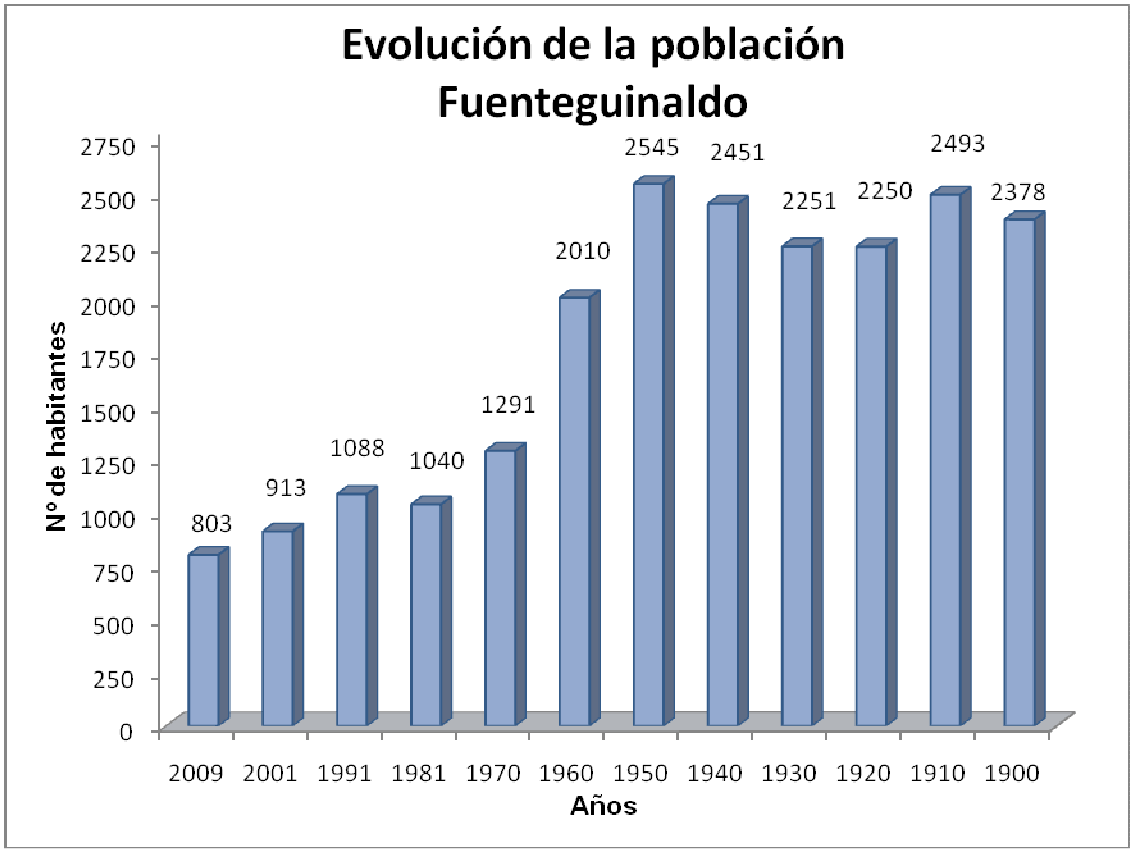
Todas las sustancias utilizadas en el tratamiento del agua cumplen con lo especificado en el anexo II del Real Decreto antes citado.

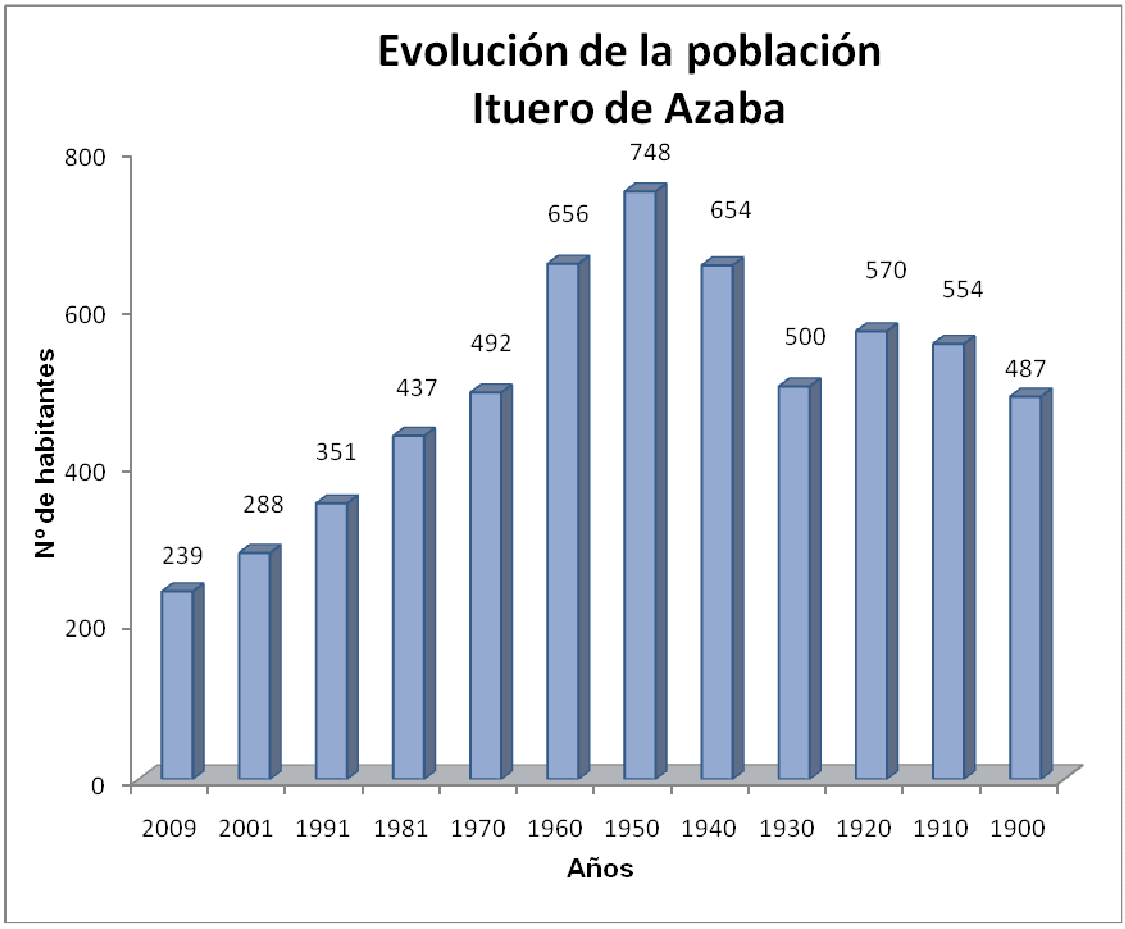
APÉNDICE Nº 1
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

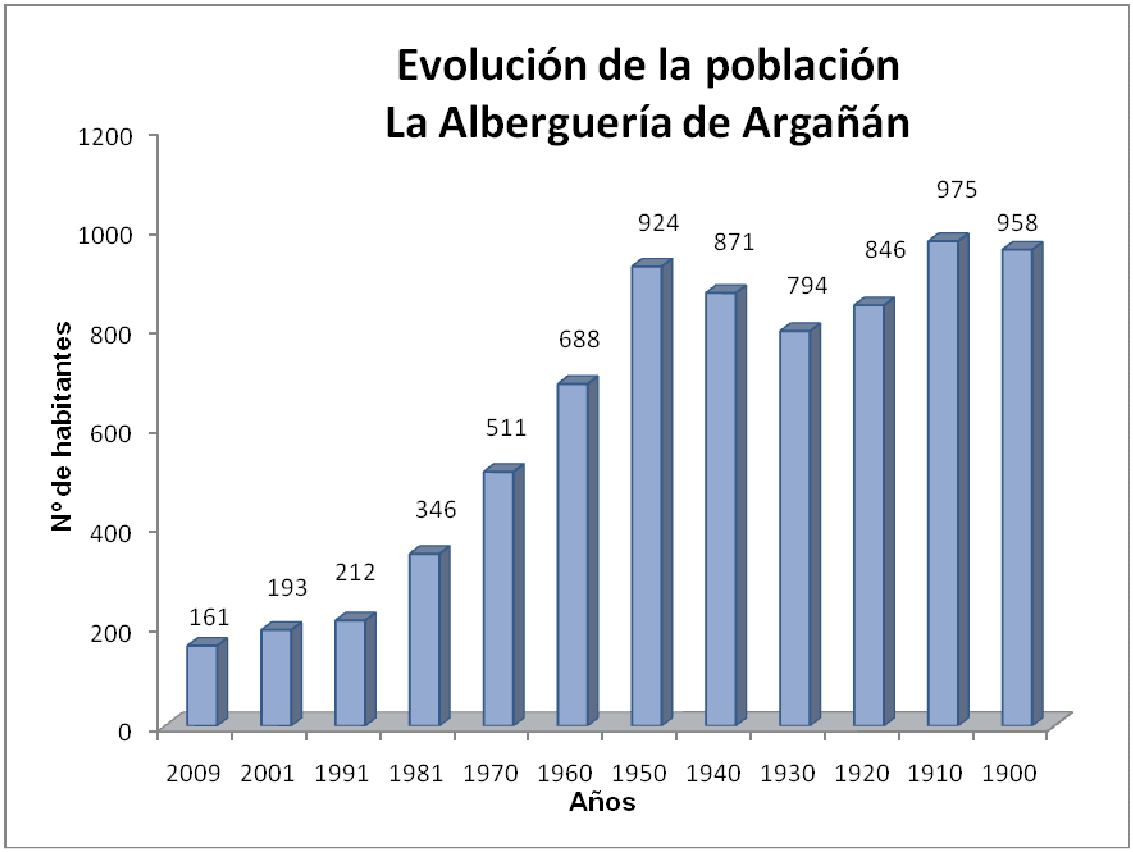
Municipios	Altura (m.s.n.m.)	Caudal continuo verano (l/s)	Caudal continuo invierno (l/s)	Población verano (hab)	Población máxima (2035 - 2010)	Dotación	Estimada 2035	POBLACIÓN											
								2009	2001	1991	1981	1970	1960	1950	1940	1930	1920	1910	1900
Casillas de Flores	856	2,64	0,66	912	228	250	153	228	252	331	319	513	818	1250	1296	1019	1123	1158	1145
Campillo de Azaba	660	1,73	0,58	597	199	250	8	199	260	325	341	424	536	569	496	447	442	461	410
Fuenteguinaldo	859	7,23	2,32	2500	803	250	459	803	913	1088	1040	1291	2010	2545	2451	2251	2250	2493	2378
Ituero de Azaba	679	2,07	0,69	717	239	250	86	239	288	351	437	492	656	748	654	500	570	554	487
La Alberguería de Argañán	741	1,40	0,47	483	161	250	61	161	193	212	346	511	688	924	871	794	846	975	958
Puebla de Azaba	667	1,88	0,63	648	216	250	16	216	280	334	442	731	785	1005	883	675	734	876	877
Total		**16,95**	**5,34**	**5857**	**1846**														

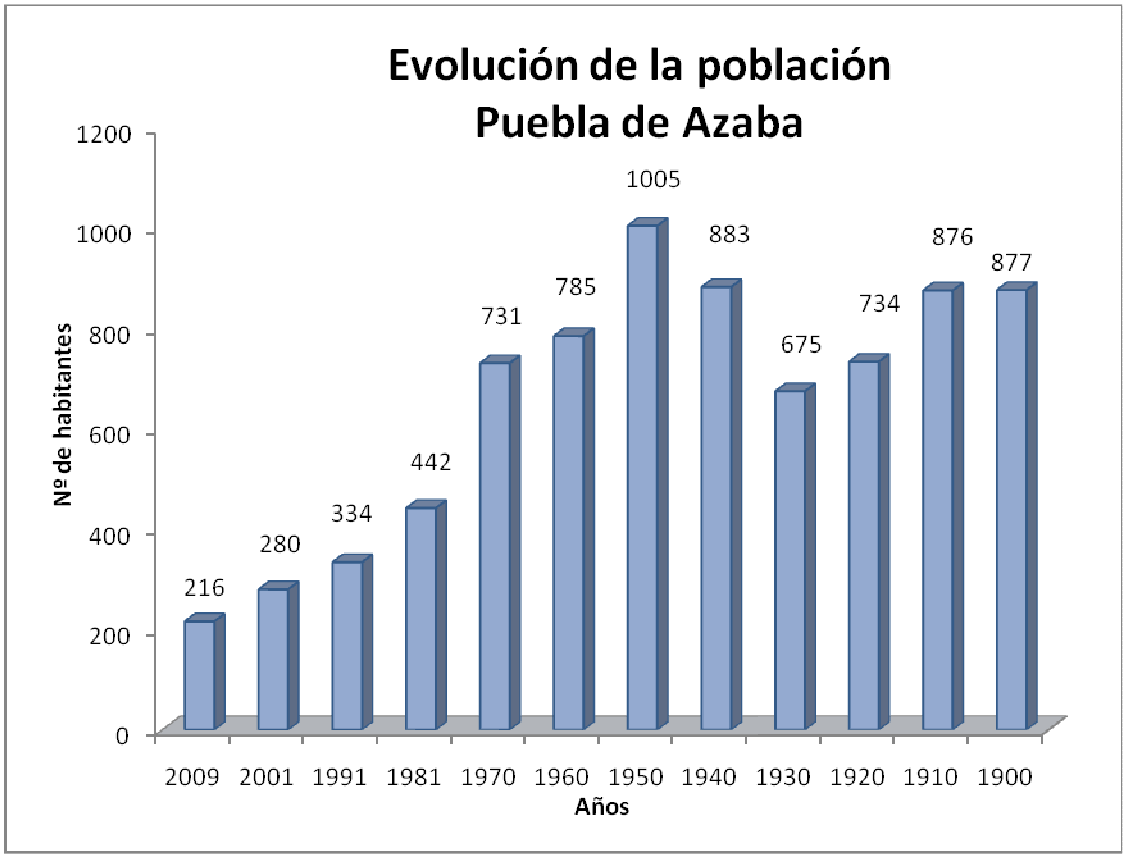

Evolución de la población
Casillas de Flores
Nº de habitantes
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
228
252
331
319
513
818
1250
1296
1019
1123
1158
1145
2009
2001
1991
1981
1970
1960
1950
1940
1930
1920
1910
1900
Años


Evolución de la población
Campillo de Azaba
Nº de habitantes
0
200
400
600
800
199
260
325
341
424
536
569
496
447
442
461
410
2009
2001
1991
1981
1970
1960
1950
1940
1930
1920
1910
1900
Años


Evolución de la población
Fuenteguinaldo
Nº de habitantes
2750
2500
2250
2000
1750
1500
1250
1000
750
500
250
0
803
913
1088
1040
1291
2010
2545
2451
2251
2250
2493
2378
2009
2001
1991
1981
1970
1960
1950
1940
1930
1920
1910
1900
Años


Evolución de la población
Ituero de Azaba
Nº de habitantes
800
600
400
200
0
239
288
351
437
492
656
748
654
500
570
554
487
2009
2001
1991
1981
1970
1960
1950
1940
1930
1920
1910
1900
Años


Evolución de la población
La Alberguería de Argañán
Nº de habitantes
1200
1000
800
600
400
200
0
161
193
212
346
511
688
924
871
794
846
975
958
2009
2001
1991
1981
1970
1960
1950
1940
1930
1920
1910
1900
Años


Evolución de la población
Puebla de Azaba
Nº de habitantes
1200
1000
800
600
400
200
0
216
280
334
442
731
785
1005
883
675
734
876
877
2009
2001
1991
1981
1970
1960
1950
1940
1930
1920
1910
1900
Años

ANEJO Nº 3

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CAUDALES DE CÁLCULO

3. ESQUEMA DE LA CONDUCCIÓN

4. PÉRDIDAS DE CARGA

   4.1. INTRODUCCIÓN

   4.2. DATOS PREVIOS

5. CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS

6. TRANSITORIOS

   6.1. TEORÍA DEL GOLPE DE ARIETE

   6.2. GOLPE DE ARIETE EN LA IMPULSIÓN

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. PÉRDIDAS DE CARGA

APÉNDICE Nº 2. GOLPE DE ARIETE

ANEJO Nº 3. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizan todos los cálculos correspondientes a la conducción de impulsión desde el punto de vista hidráulico con objeto de determinar el diámetro y timbraje más adecuado de la tubería.

Del mismo modo, también se obtienen todos los parámetros necesarios para el dimensionamiento de la impulsión y los dispositivos de seguridad que precisan para su correcto funcionamiento.

.

2. CAUDAL DE CÁLCULO

En el *ANEJO Nº 2. ESTUDIO DE LAS NECESIDADES Y CALIDAD DEL AGUA*, se ha establecido como caudal continuo necesario para abastecer a la región 16,95 l/s.

Estableciendo un tiempo de funcionamiento de 10 horas diarias, el caudal a impulsar será de 40,68 l/s.

La instalación de bombeo proyectada consta con tres grupos electrobombas sumergibles, de manera el funcionamiento sea siempre 2 + 1, de manera que un grupo quede siempre de emergencia para no alterar el suministro e caso de una avería.

Por esto los grupos electrobombas deberán impulsar un caudal unitario de 20,34 l/s

3. ESQUEMA DE LA CONDUCCIÓN

El origen del agua es el río Águeda. Actualmente existe una impulsión desde el mismo hasta la Estación de Tratamiento de Agua Potable situada a unos 5 kilómetros. Dicha impulsión consta de un tramo de 4.367 m realizado en fundición DN200 y un tramo de 980 m realizado en polietileno DN250 PN16 cuyo diámetro interior es 204 mm.

La toma flotante proyectada se encuentra cercana a la antigua toma del río Águeda, por tanto desde la base fijación de la toma flotante partirá la conducción de unos 320 m que la una con la impulsión existente.

Se prevé la realización de una nueva arqueta en la conexión a la impulsión existente, en la que se ha dispuesto una válvula de corte y una ventosa.

4. PÉRDIDAS DE CARGA

4.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se utilizará la Fórmula de Manning (de comprobada correlación con los resultados reales, aunque su origen teórico no sea estrictamente aplicable a tuberías).

$$J(m/km) = \frac{n^2 \times v^2}{R_h^{4/3}}$$

J = pérdida de carga unitaria (m/km).

n = coeficiente de rugosidad de la conducción, coeficiente de Manning.

v = velocidad del agua (caudal/sección mojada) (m/s).

R_h = Radio hidráulico (sección mojada/perímetro mojado) (m).

4.2. DATOS PREVIOS

Caudal de cálculo: 40,68 l/s

Impulsión:

Fundición: 4.690 metros diámetro 200 mm.

Polietileno DN250 PN16: 980 metros diámetro interior 204 mm.

Toma flotante: 40 metros de doble tubo de 5” SCH40 AISI-304

Coeficiente de rugosidad, n:

Fundición:

n=0.0105 (Abastecimiento de Aguas. Aurelio Hernández Muñoz)

n=0.012 (Computer Applications in Hydraulic Engineering. Haestad Methods)

Polietileno:

n=0.008 (ASETUB, Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos)

n=0.009 (Abastecimiento de Aguas. Aurelio Hernández Muñoz)

Acero inoxidable:

n=0.011 (Computer Applications in Hydraulic Engineering. Haestad Methods)

En el apéndice 1 se obtienen las distintas pérdidas de carga para distintos diámetros de tuberías. A las pérdidas de carga debido a la fricción se les suma un 10 % por pérdidas de carga localizadas.

5. CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS

A la hora del dimensionamiento del diámetro más adecuado para las conducciones se busca aquel diámetro, que siendo el menor de los técnicamente viables, proporcione una pérdida de carga aceptable a lo largo de la misma.

El material elegido para la conexión de la toma con la impulsión existente es fundición dúctil.

En este tipo de tuberías el diámetro nominal no se corresponde ni con el exterior ni con el diámetro interior. A continuación se muestra una tabla con las medidas:

CUADRO DE MEDIDAS

DN	Diámetro exterior		Ø Max. Ext..	Espesores		Desviación Angular		Presiones		
	Nominal	Tolerancia	Enchufe	Espesor	Tolerancia	Grados	Descentrado	PFA	PMA	PEA
80	98	+1 / -2,7	146	6	-1,3	5º	480	64	77	96
100	118	+1 / -2,8	166	6	-1,3	5º	480	64	77	96
125	144	+1 / -2,8	197	6	-1,3	5º	480	64	77	96
150	170	+1 / -2,9	219	6	-1,3	5º	480	64	77	96
200	222	+1 / -3,0	277	6,3	-1,5	4º	380	62	74	79
250	274	+1 / -3,1	329	6,8	-1,6	4º	380	54	65	70
300	326	+1 / -3,3	386	7,2	-1,6	4º	380	49	59	64
350	378	+1 / -3,4	439	7,7	-1,7	3º	280	45	54	59
400	429	+1 / -3,5	495	8,1	-1,7	3º	280	42	51	56
450	480	+1 / -3,6	549	8,6	-1,8	3º	280	40	48	53
500	532	+1 / -3,8	604	9	-1,8	3º	280	38	46	51
600	635	+1 / -4,0	713	9,9	-1,9	3º	280	36	43	48
700	738	+1 / -4,3	820	10,8	-2,0	2º	180	34	41	46
800	842	+1 / -4,5	932	11,7	-2,1	2º	180	32	38	43
900	945	+1 / -4,8	1047	12,6	-2,2	1º30'		31	37	42
1000	1048	+1 / -5,0	1159	13,5	-2,3	1º30'		30	36	41

PFA: Presión hidrostática máxima que un componente puede resistir de forma permanente en servicio.
PMA: Presión máxima que se da algunas veces, incluido el golpe de ariete, que un componente puede soportar en servicio
PEA: Presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar durante un periodo de tiempo relativamente corto.

Dado que la impulsión existente está construida con tubería DN200, intentaremos que la prolongación de 320 metros sea de la misma medida, por esto veremos si las pérdidas de carga son asumibles.

Cotas representativas:

Cota mínima del embalse: 748,76 m.s.n.m.

Cota máxima del embalse: 772,50 m.s.n.m.

Cota entrada a ETAP: 902,13 m.s.n.m.

Pérdidas de carga impulsión existente:

Pérdidas de carga tramo fundición: 49,29 metros

Pérdidas de carga tramo de polietileno: 7,15 metros

Pérdidas de carga totales impulsión existente: 56,44 metros.

Pérdidas de carga tramo de conexión: 3,61 metros

Podríamos reducir las pérdidas de carga aumentando el diámetro de la tubería a instalar, de DN200 a DN250. Conseguiríamos reducir las pérdidas en ese tramo a 1,13 metros. Debido a la escasa influencia que produciría en la elección de la bomba, ya que es un tramo corto, y dado el sobre coste que tiene una tubería de mayor diámetro, aceptamos proyectar el tramo de conexión en **fundición dúctil DN200.**

Pérdidas totales tubería de impulsión: 60,05 metros.

Para la toma flotante, la elección habrá que hacerla de acuerdo no solo a las pérdidas de carga sino también a la resistencia estructural, por lo que desde el punto de vista de pérdidas de carga, podemos dar unas medidas de tuberías de las cuales podremos hacer uso siempre y cuando cumplan con el objetivo de resistencia:

DN	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDAS DE CARGA (m)
5” SCH 5S	1,41	**0,96**
5” SCH 10S	1,43	**1,01**
5” SCH 40S	1,58	**1,30**
6” SCH 5S	0,98	**0,36**
6” SCH 10S	0,99	**0,38**
6” SCH 40S	1,09	**0,49**
6” SCH 80S	1,21	**0,64**

6. TRANSITORIOS

6.1. TEORÍA DEL GOLPE DE ARIETE

Los valores máximos de los golpes de ariete positivo y negativo tienen lugar en los instantes siguientes a la variación de la velocidad, coinciden en valor absoluto y se determinan, según los casos, por las fórmulas de Michaud o de Allievi.

La fórmula de Michaud es la siguiente:

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$$

y la de Allievi vale:

$$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$$

siendo:

a, celeridad, en m/s

v, velocidad, en m/s

g, aceleración de la gravedad 9,8 m/s^2

ΔH, golpe de ariete en metros de columna de agua

La fórmula para calcular la celeridad o velocidad de propagación de la onda es la siguiente:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48{,}3 + K \cdot \frac{D}{e}}}$$

Siendo:

D, diámetro interior de la tubería (mm)

e, espesor de la tubería (mm)

K, depende del material. $K = \frac{10^{10}}{\varepsilon}$, ε coeficiente de elasticidad (kg/m^2).

Valores de K para hallar la celeridad

Material de la tubería	ε (kg/m^2)	K
Palastros de hierro y acero	$2 \cdot 10^{10}$	0.5
Fundición	10^{10}	1
Hormigón (sin armar)	$2 \cdot 10^{9}$	5
Fibrocemento	$1.85 \cdot 10^{9}$	5.5 (5-6)
PVC	$3 \cdot 10^{8}$	33.3 (20-50)
PE baja densidad	$2 \cdot 10^{7}$	500
PE alta densidad	$9 \cdot 10^{7}$	111.11

En el caso de que la conducción esté constituida por tramos de tubos de diferentes características (diámetro, espesor, timbraje, material, etc.), la celeridad media se calculará como la media ponderada de la celeridad de cada tramo. Si L_1, L_2, L_3,..., son las longitudes de los tramos de distintas características y a_1, a_2, a_3,..., las celeridades respectivas, el tiempo total L/a que tarda la onda en recorrer la tubería será la suma de los tiempos parciales:

$$\frac{L}{a} = \frac{L_1}{a_1} + \frac{L_2}{a_2} + \frac{L_3}{a_3} + \cdots \qquad luego\ a = \frac{L}{\sum \frac{L_i}{a_i}}$$

El empleo de la fórmula de Allievi o de Michaud es función de *T*.

Siendo T, tiempo de parada, es el tiempo de cese de la circulación de agua en la parada de la bomba (que no se debe confundir con el tiempo de parada de la bomba). La circulación de agua cesa una vez se han reducido ligeramente el número de revoluciones de la bomba (del orden del 15%).

El valor de *T* se obtiene de la fórmula empírica debida a E. Mendiluce:

$$T = C + \frac{K \cdot L \cdot v}{g \cdot H_m}$$

siendo:

C: Coeficiente según pendiente hidráulica de la conducción.

K: Coeficiente función de la conducción.

L: longitud conducción (m), desde la toma de agua hasta el depósito o hasta el 1er punto de salida.

v: velocidad del agua en la tubería (m/s).

H_m: altura manométrica (m.c.a.)

→ C: función de la pendiente hidráulica: $m = \frac{H_m}{L}$

m	<0,2	≥0,4	≈0,3
C	1	0	0,6

→ K: coeficiente función de la conducción

L (m)	<500	≈500	500÷1500	≈1500	>1500
K	2	1,75	1,5	1,25	1

Tiempo de cierre, t, tiempo que tarda la onda de presión en dar una oscilación completa:

$$t = \frac{2 \cdot L}{a}$$

- $T < t$ CIERRE RÁPIDO: La maniobra habrá concluido cuando se produzca el retorno de la onda de presión, esto conlleva sobrepresión máxima en un punto de la conducción.
- $T > t$ CIERRE LENTO: la primera onda positiva reflejada regresa antes de que se genere la última negativa, conlleva que ningún punto alcanzará sobrepresión máxima..
- $T = 0$ CIERRE INSTANTÁNEO: Solo ocurre en impulsiones de gran pendiente hidráulica, esto conlleva el máximo golpe de ariete (caso más desfavorable para la conducción).

Una vez calculado T y determinado el tiempo de cierre, t, podemos calcular el ΔH,

Sabiendo $L_c = a \cdot \frac{T}{2}$, podemos compararla con la longitud real L.

- L < L_c: Impulsión corta → T > t → Cierre Lento → MICHAUD

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$$

- L > L_c: Impulsión larga → T < t → Cierre Rápido → ALLIEVI

$$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$$

El que una impulsión sea corta o larga no depende únicamente de la longitud física de la misma, sino también del tiempo de cese de la circulación del agua en la parada de la bomba o de la puesta en circulación en la arrancada de la bomba (*T*).

En caso de que se deba aplicar Michaud, el golpe de ariete es constantemente creciente desde el final hasta el origen junto a la bomba y el valor máximo queda expresado por el obtenido en la fórmula de Michaud.

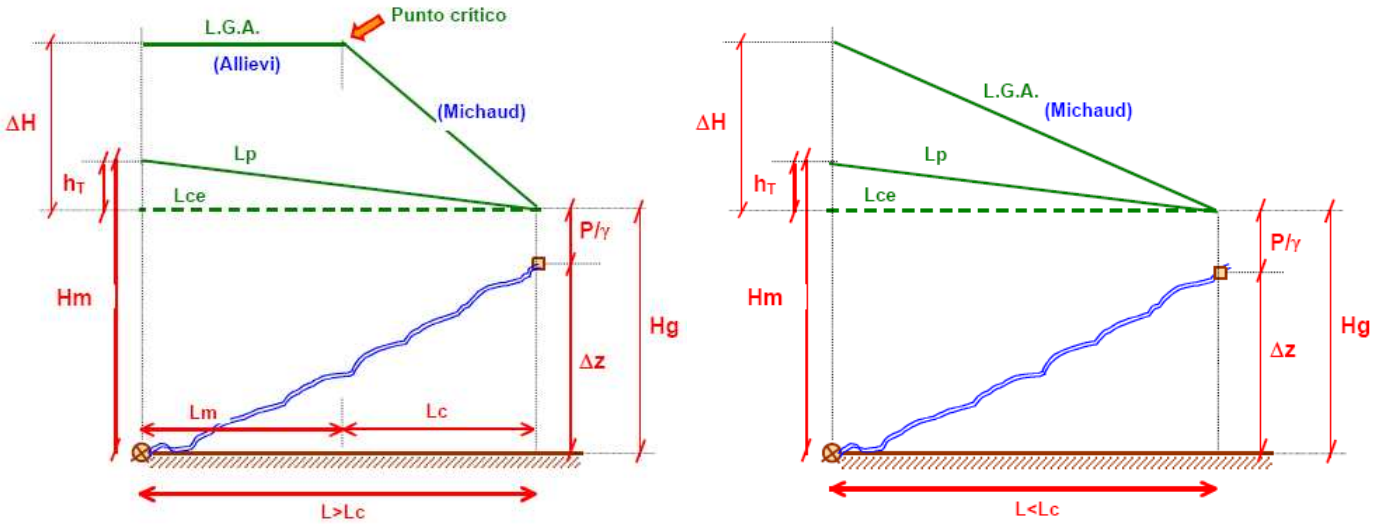
En el caso de aplicar Allievi, el golpe de ariete es creciente desde el final hasta la longitud:

$$L_c = a \cdot \frac{T}{2}$$

a partir de este punto se mantiene constante y cumple la fórmula de Allievi.

El golpe de ariete positivo debe acumularse a la presión estática (altura geométrica) y el golpe de ariete negativo debe restarse de la presión estática. En caso de que la curva resultante quede debajo del perfil del terreno se produce depresión. Si ésta es superior a 1 atmósfera se rompe la vena líquida.

El golpe de ariete debe acumularse a la altura geométrica y no debe considerarse la pérdida de carga ya que en estos instantes el agua está parada y, por consiguiente, no existe pérdida de carga.



6.2. GOLPE DE ARIETE EN LA IMPULSIÓN

En las impulsiones, el fenómeno de Golpe de Ariete se presenta cuando, por alguna causa, se produce un detenimiento de las bombas.

La descripción a través de un detenimiento instantáneo resulta intuitiva pero es obvio que el detenimiento instantáneo de la masa rotante del grupo motor-bomba es físicamente imposible, por lo que el detenimiento tendrá lugar en un tiempo T_0 . Sin embargo, en la realidad, el tiempo que interesa T es el que implica el cese del gasto impulsado por la bomba y es menor que T_0.

Si este valor de T es menor que T_c=2L/c, nos encontramos en el caso de "cierre brusco" y parte de la conducción estará sometida a la máxima sobrepresión Δh=c.U/g. En cambio, si el tiempo de cierre es mayor, estamos en el caso de cierre lento, con sobrepresiones menores y que podemos calcular con la expresión de Michaud ya expuesta anteriormente.

La impulsión tiene las siguientes características:

- 4.367 metros de tubería de fundición DN200
- 980 metros de tubería de polietileno DN250 PN16
- 320 metros de tubería de fundición DN200 (tramo a proyectar)

Cotas significativas:

- Cota mínima de captación: 748,76 m.s.n.m.
- Cota máxima del captación: 772,50 m.s.n.m
- Cota de llegada: 902,13 m.s.n.m.

Caudal a impulsar: 40,68 l/s

Pérdidas de carga:

- 4.367 metros de tubería de fundición DN200: 49,29 m.c.a.
- 980 metros de tubería de polietileno DN250: 7,15 m.c.a.
- 320 metros de tubería de fundición DN200: 3,61 m.c.a.
- TOTALES: 60,05 m.c.a.

Para la obtención de los datos definitivos de la impulsión hay que tener en cuenta que si bien la impulsión debe dimensionarse para la cota de captación mínima, en el futuro y debido a la construcción de la presa de Irueña la cota de captación puede elevarse hasta los 772,50 m.s.n.m.

Con estos datos se obtiene a caudal total:

- Altura geométrica máxima = 902,13 – 748,76 = 153,37
- Altura geométrica mínima = 902,13 – 772,50 = 129,63

Por tanto:

- Altura manométrica máxima = 153,37 + 60,05 = 213,42 m
- Altura manométrica mínima = 129,63 + 60,05 = 189,68 m

Se establece que el bombeo del caudal total se realice mediante un conjunto de 3 bombas (2+1 de reserva). Las bombas por tanto deberán ser capaces de bombear el caudal correspondiente a las distintas alturas calculadas con un buen rendimiento. Las características por bomba son:

- Caudal = 40,68/2 = 20,34 l/s
- H_{max} = 213,42 m.c.a.
- H_{min} = 189,68 m.c.a.

Para el cálculo del golpe de ariete se seguirá la teoría antes incluida relativa a golpe de ariete en impulsiones.

En el apéndice 2 se pueden ver los cálculos necesarios para dicho cálculo:

- Celeridad, a = 757,84 m/s
- Tiempo de parada, T = 4,19 s
- Tiempo de cierre, t = 14,96 s

Como T < t, implica que la sobrepresión se calcula según la fórmula de ALLIEVI, por tanto:

$$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$$

$$\Delta H = 91{,}25\ m.c.a.$$

Por consiguiente, las presiones máximas y mínimas vendrán dadas por:

- Presión máxima = 153,37 + 91,25 = 244,62 m.c.a.
- Presión mínima = 129,63 – 91,25 = 38,38 m.c.a.

El golpe de ariete debe acumularse a la altura geométrica y no debe considerarse la pérdida de carga ya que en estos instantes el agua está parada y, por consiguiente, no existe pérdida de carga**.**

Al no obtenerse una presión mínima negativa, no es necesario disponer de calderín antiariete, además, la máxima presión a la que se puede ver sometida la instalación es poco más de 30 m.c.a. superior a la presión de servicio, con lo que no se cree necesario la instalación de un calderin para reducir los efectos de la sobrepresión de ALLIEVI.

7. ELECCIÓN DE BOMBA

Se establece que el bombeo del caudal total se realice mediante un conjunto de 3 bombas (2+1 de reserva). Las bombas por tanto deberán ser capaces de bombear el caudal correspondiente a las distintas alturas calculadas con un buen rendimiento. Las características por bomba son:

- Caudal = 40,68/2 = 20,34 l/s
- H_{max} = 213,42 m.c.a.
- H_{min} = 189,68 m.c.a.

Se dimensionará el grupo de bombeo de tal manera que sea capaz de impulsar todo el caudal a la altura máxima dada, que será en condiciones de embalse vacío.

CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA

$$P_H = Q \cdot H \cdot g$$

siendo,

P_H: Potencia hidráulica (W)

Q: Caudal (l/s)

H: Altura manométrica (m)

g: gravedad (9,81 m/s^2)

La potencia desarrollada en el eje será por tanto la potencia hidráulica dividida por el rendimiento de la hidráulica de la bomba, esto es,

$$P_{eje} = \frac{P_H}{\eta_B}$$

La potencia eléctrica o potencia del motor se hallará dividiendo la potencia en el eje entre el rendimiento del motor,

$$P_E = \frac{P_{eje}}{\eta_M}$$

Por tanto, la potencia eléctrica consumida por el motor será:

$$P_E = \frac{Q \cdot H \cdot g}{\eta_B \cdot \eta_M}$$

siendo,

P_E: Potencia eléctrica (W)

Q: Caudal (l/s)

H: Altura manométrica (m)

g: gravedad (9,81 m/s^2)

η_B: Rendimiento de la bomba

η_M: Rendimiento del motor

APÉNDICE Nº 1

PÉRDIDAS DE CARGA

Pérdida de carga por la fórmula de Manning

Tramo conexión toma con impulsión existente. Longitud 320 m.

Material: Fundición Dúctil		n=	0,012				
CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA (m/km)	LONGITUD (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (+10% por pérdidas localizadas) (m)
40,68	100	106	4,61	387,31	320	123,94	136,33
40,68	150	158	2,07	46,08	320	14,75	16,22
40,68	200	209,4	1,18	10,26	320	3,28	3,61
40,68	250	260,4	0,76	3,21	320	1,03	1,13
40,68	300	311,6	0,53	1,23	320	0,39	0,43

Impulsión existente

Material: Fundición Dúctil		n=	0,012				
CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA (m/km)	LONGITUD (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (+10% por pérdidas localizadas) (m)
40,68	200	209,4	1,18	10,26	4367	44,81	49,29

Material: Polietileno		n=	0,009				
CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA (m/km)	LONGITUD (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (+10% por pérdidas localizadas) (m)
40,68	250	204	1,24	6,63	980	6,50	7,15

Toma flotante. Longitud 40 m.

Material: Acero inoxidable		n=	0,011				
CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA (m/km)	LONGITUD (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (m)	PÉRDIDAS DE CARGA (+10% por pérdidas localizadas) (m)
20,34	4" SCH 5S	110,08	2,14	66,52	40	2,66	2,93
20,34	4" SCH 10S	108,2	2,21	72,92	40	2,92	3,21
20,34	4" SCH 40S/STD	102,26	2,48	98,54	40	3,94	4,34
20,34	4" SCH 80S/XS	97,18	2,74	129,31	40	5,17	5,69
20,34	5" SCH 5S	135,76	1,41	21,74	40	0,87	0,96
20,34	5" SCH 10S	134,5	1,43	22,85	40	0,91	1,01
20,34	5" SCH 40S/STD	128,2	1,58	29,51	40	1,18	1,30
20,34	5" SCH 80S/XS	122,24	1,73	38,04	40	1,52	1,67
20,34	6" SCH 5S	162,76	0,98	8,26	40	0,33	0,36
20,34	6" SCH 10S	161,5	0,99	8,61	40	0,34	0,38
20,34	6" SCH 40S/STD	154,08	1,09	11,07	40	0,44	0,49
20,34	6" SCH 80S/XS	146,36	1,21	14,56	40	0,58	0,64

APÉNDICE Nº 2

GOLPE DE ARIETE

CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE SIN ELEMENTOS DE AMORTIGUACIÓN
CONDUCCIÓN DEPÓSITO-LA ALBERGUERÍA DE ARGAÑÁN

Datos	**Lo (m)**	5667,00	Lo Longitud de la impulsión
	Q (m^3/s)	0,04	Q caudal en la impulsión
	F(mm)	209,40	F Díametro de la impulsión
	Hm (m)	213,42	Hm altura manométrica
	C (*)	1,00	C coeficiente adimensional
	K (**)	1,00	K coeficiente adimensional
	a (m/s)	757,84	a celeridad de la onda (***)
	Hg (m)	153,37	Hg altura geométrica

V (m/s)	1,18
T (sg)	4,20

Resultados	**L_c (m) =**	1590,45		
	Lc > Lo	**MICHAUD**	**Lc < Lo**	**ALLIEVI**
	D Hg =	325,15	**D Hg =**	91,25
	Pmax =	478,52	**Pmax =**	244,62
	Pmin =	-195,52	**Pmin =**	38,38

* C = 1 para pendientes de impulsión < 20%

** K =2 si Lo<500, =1,5 si 500<Lo<1500, = 1 si Lo>1500

*** Depende del material de la tubería

ANEJO Nº 4

CÁLCULOS MECÁNICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBRA DE TOMA

2.1. INTRODUCCIÓN

2.2. BRAZO ARTICULADO Y TIRANTES

2.3. FLOTADORES

2.4. PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO

2.5. CIMENTACIÓN

3. CONDUCCIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

3.2. ANCLAJES

3.3. ARQUETA

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. CÁLCULOS ESTRUCTURAL DEL BRAZO ARTICULADO Y TIRANTES

APÉNDICE Nº 2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS FLOTADORES

APÉNDICE Nº 3. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO

APÉNDICE Nº 4. CÁLCULO APOYO Y CIMENTACIONES

ANEJO Nº 4. CÁLCULOS MECÁNICOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizan todos los cálculos correspondientes a la memoria mecánica con el fin de justificar la elección y el dimensionamiento de todos los elementos de la instalación.

El programa de cálculo estructural usado es el Metal 3D, del conjunto de programas CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

.

2. OBRA DE TOMA

2.1. INTRODUCCIÓN

Los componentes de instalación de una Toma Flotante pueden variar según el esquema hidráulico de la presa, los problemas existentes y las necesidades de abastecimiento. Los elementos constitutivos y por tanto objeto de cálculo de la Toma Flotante de la presa de Irueña son los siguientes:

- Brazo articulado
- Pontona o superficie flotante
- Plataforma de mantenimiento
- Cimentación

2.2. BRAZO ARTICULADO Y TIRANTES

2.2.1. TIPOLOGÍA

El brazo principal articulado se proyecta como una estructura espacial tubular que une la orilla con la plataforma flotante con dos objetivos principales:

- Viga de unión para mantener la plataforma flotante a la distancia requerida y que dota a la tubería de impulsión de la rigidez necesaria.
- Tubería de impulsión del agua de abastecimiento.

La viga espacial tiene una longitud de 34 metros, está realizada por tres tubos longitudinales, dos de 5” y una de 6” colocados formando un triángulo equilátero, arriostrados mediante perfiles redondos de 2”.

La viga está apoyada en sus dos extremos, uno en tierra y otro en la pontona o flotador principal. En ambos apoyos se colocarán soportes de pie.

El apoyo en tierra se ancla al terreno por medio de un dado de hormigón en masa de dimensiones.

Las dos tuberías inferiores, de 5”, convergen en una sola de 6” en el apoyo en tierra.

Para evitar los movimientos laterales provocados por la fuerza del viento se arriostrará la estructura principal con dos tirantes de 17 metros de longitud construidos a modo similar que el brazo principal.

Se colocará un tirante por cada lado de la estructura principal, que lo sujetará en la mitad del brazo, a unos 16 metros del apoyo en tierra.

2.2.2. ACCIONES

A continuación se describen las distintas hipótesis de carga consideradas en el cálculo, las cuales se combinarán convenientemente mediante unos coeficientes de simultaneidad en orden a obtener una envolvente de los esfuerzos más desfavorables que soportarán las barras de la estructura. Para la obtención de las cargas o acciones sobre la estructura se ha empleado el código técnico de la edificación.

2.2.2.1. PERMANENTES

- Peso propio: Debida al peso del elemento resistente. La calcula el propio programa de cálculo.
- Carga permanente: La debida a todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc. que soporta el elemento. En nuestro caso el peso de los conductores. El peso de un cable RVK CU 1x70 mm^2 es de 721 kg/km. Como por el tubo de arriba discurren 9 conductores, el peso por metro es de: 6,5 kg/m. Redondeamos a 10 kg/m.

2.2.2.2. VARIABLES

- Sobrecarga de uso: En nuestro caso, el peso del fluido en el interior de las tuberías. El diámetro interior de la tubería de conducción longitudinal es de 128,2 mm.; el de la tubería inicial y final de 6” es de 154,08, por tanto el peso de agua que discurre por la tubería es:
    - Tubería 5”: 12,91 kg/m, redondeamos a 13 kg/m
    - Tubería de 6”: 18,64 kg/m, redondeamos a 19 kg/m

- Sobrecarga de viento: Acción que el viento ejerce sobre la toma y que se transmite en forma de carga sobre la estructura.
- Sobrecarga puntual: Se tendrá en cuenta una carga puntual en una punta de la estructura, al considerarse el punto más desfavorable, debida a un posible golpe de una embarcación recreativa.

2.2.2.3. SOBRECARGA DE VIENTO

La acción más importante junto con el peso propio es la acción del viento, ya que la estructura principalmente solo se verá afectada por estas dos. Calcularemos la estructura tomando la sobrecarga de viento sobre la proyección de los elementos que forman la viga en sentido horizontal.

Según la norma NBE-AE-88, la presión dinámica del viento en una zona expuesta a unos 5 metros de altura es de 100 kg/m^2.

Al actuar sobre superficie cilíndrica lisa y abierta, el coeficiente eólico es igual a 0,6, por tanto la carga total que el viento ejerce sobre los elementos resistentes de la estructura es igual a 60 kg/m^2.

El diámetro exterior de las tuberías de 5” es 141,3 mm, el de la de 6” es 168,3 mm. Por tanto, la carga lineal debido al viento a la que se verán sometidas será:

- Tubería de 5”: $F = 0{,}1413 \cdot 60 = 8{,}48\ kg/m$
- Tubería de 6”: $F = 0{,}1683 \cdot 60 = 10{,}1\ kg/m$

A esta fuerza lineal aplicada sobre las tuberías longitudinales habrá que sumar la fuerza del viento ejercida sobre los tubos que unen dichas barras. En los 34 m. que mide el brazo, se disponen 34 barras que unen la tubería de 6” con la de 5”. 32 de ellas son tubos de 2”, cuyo diámetro es 60,3 mm., mientras que los tubos de los finales son de 5”. La longitud normal al viento es de 1,31 m. Por tanto:

$$S = 32 \cdot 0{,}0603 \cdot 1{,}31 + 2 \cdot 0{,}1413 \cdot 1{,}31 = 2{,}53 + 0{,}37 = 2{,}90\ m^2$$

$$F = 2{,}90 \cdot 60 = 174\ kg$$

Como queremos distribuirla sobre las tuberías longitudinales, la fuerza que habrá que sumar por metro en cada barra será:

$$F = \frac{174}{34 \cdot 2} = 2{,}56\ kg/m$$

Por tanto la fuerza que ejerce el viento sobre cada barra longitudinal es la siguiente:

- Tubería de 5": $F = 8{,}48 + 2{,}56 = 11{,}04\ kg/m$
- Tubería de 6": $F = 10{,}1 + 2{,}56 + 2{,}56 = 15{,}22\ kg/m$

Sobre los flotadores, el viento ejercerá una fuerza que se transmitirá al brazo articulado a modo de fuerza puntual en el extremo del brazo. El flotador principal tiene una cara lateral de 3 metros de largo por 1 metro de ancho. Los flotadores de las bombas tienen una cara lateral de 2 metros de largo por 1 metro de ancho. La flotabilidad para la que se dimensionan es del 30 %. Por tanto la fuerza transmitida debido al viento es:

$$S = \big((3 \cdot 1) + (2 \cdot 1)\big) \cdot 0{,}30 = 1{,}5\ m^2$$

$$F = 60 \cdot 1{,}5 = 90\ kg$$

2.2.3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de la estructura se realiza por ordenador mediante un programa de cálculo. Todas las cargas exteriores se aplican sobre las barras longitudinales de la estructura.

El dimensionamiento de las barras de la estructura se realiza partiendo de los diámetros necesarios para que las pérdidas hidráulicas de carga sean asumibles y para que la estructura sea robusta.

El programa utilizado es el Metal 3D, del conjunto de programas CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

En el apéndice 1 de este anejo se incluye el listado de todos los cálculos realizados sobre el brazo articulado y los tirantes.

2.3. FLOTADORES

2.3.1. TIPOLOGÍA

En el agua se colocarán cuatro flotadores, una principal de mayor tamaño para dar flotabilidad a la viga espacial y otros tres de menor tamaño para cada uno de los grupos electrobomba.

Los flotadores se proyectan con una estructura interna de perfiles cuadrados de acero al carbono, recubiertos por una chapa de acero inoxidable de 4 mm. de espesor.

La unión del flotador principal con los secundarios se hará mediante unión atornillada, facilitando el desmontaje y el traslado a la orilla de cada flotador pequeño y su bomba cuando sea necesaria una reparación o sustitución.

Las dimensiones del flotador principal son 3000x2500x1000. En el ancho donde se apoya el brazo articulado se dejará un hueco de 1350x750x1000 para que éste no toque con el flotador en cualquier posición de la toma.

Las dimensiones de los tres flotadores de los grupos son 2000x800x1000.

2.3.2. ACCIONES

El cálculo de los flotadores se hará para resistir una presión interior y exterior de 1 m.c.a. Además de esta presión habrá que tener en cuenta las acciones:

- Peso propio
- Cargas permanentes
    - Peso que transmite el brazo articulado al flotador principal
    - Peso de elementos varios sobre pontona
    - Plataforma para trabajos de mantenimiento
    - Peso de grupos de bombeo
- Sobrecarga de nieve: 80 kg/m^2
- Sobrecarga de viento

La estructura interna se calculará para que sea la que aguante todas las acciones, ya que los apoyos se colocarán sobre las barras de acero al carbono. La chapa de recubrimiento se calculará de manera que aguante la presión de 1 m.c.a.

2.3.3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

2.3.3.1. CÁLCULO ESTRUCTURA INTERNA

El cálculo de la estructura se realiza por ordenador mediante un programa de cálculo. Todas las cargas exteriores se aplican sobre las barras la estructura.

El dimensionamiento de las barras de la estructura se realiza partiendo de perfiles cuadrados y comprobando que dichas barras aguantan las solicitaciones requeridas.

El programa utilizado es el Metal 3D, del conjunto de programas CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

En el apéndice 2 de este anejo se incluye el listado de todos los cálculos realizados sobre la estructura interna de los flotadores.

2.3.3.2. CÁLCULO ESPESOR DE CHAPA

Se proyecta el flotador para que aguante una presión interna y externa de 1 m.c.a. Para el cálculo de espesor de chapa hay que seleccionar el paño de chapa más desfavorable, es decir, el más grande, del flotador:

Dimensiones: 96 x 65 cm.

$$Apariencia = \frac{96}{65} = 1{,}48$$

Se trata de una placa rectangular delgada empotrada en sus cuatro lados, por tanto, como la apariencia de la placa se encuentra entre 1 y 2, el cálculo para el coeficiente de placa empotrada será:

$$C = 0{,}5 \cdot \left(1{,}92 + \sqrt{(4 \cdot 1{,}48 - 3{,}67)}\right) = 1{,}71$$

Calcularemos el espesor para que la tensión sea menor que 1200 kg/cm^2, por tanto:

$$\sigma = \frac{C \cdot P \cdot (\frac{b}{2})^2}{e^2} = \frac{1{,}71 \cdot 0{,}1 \cdot 32{,}5^2}{e^2} \leq 1000 \frac{kg}{cm^2} \Rightarrow e \geq \sqrt{\frac{1{,}71 \cdot 0{,}1 \cdot 32{,}5^2}{1200}}$$

$$e \geq 0{,}387\ cm \Longrightarrow e = 4\ mm$$

Por último calculamos la flecha máxima en la chapa:

$$f = 0{,}455 \cdot \frac{P \cdot \left(\frac{b}{2}\right)^4}{e^3 \cdot E} = 0{,}455 \cdot \frac{0{,}1 \cdot 32{,}5^4}{0{,}4^3 \cdot 2.100.000} = 0{,}377\ cm$$

$$f_{max} = 3{,}77\ mm$$

Para los flotadores pequeños también se empleará chapa de 4 mm. de espesor ya que al ser más pequeños cumplirá con creces la especificación.

2.4. PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO

2.4.1. TIPOLOGÍA

Para el mantenimiento de la pontona y los elementos que están sobre ella, tuberías, válvula de retención, etc., se proyecta una plataforma metálica cuya estructura está formada por perfiles huecos rectangulares, sobre los que se apoya un entramado metálico. Todo en acero inoxidable AISI-304.

Todo el perímetro estará asegurado con una barandilla realizada con tubos de acero inoxidable de 40 mm. de diámetro.

2.4.2. ACCIONES

- Peso propio.
- Sobrecarga de uso: Se establece una carga de 200 kg/m^2, suficiente para soportar el peso de un operario y sus herramientas.
- Carga permanente: Barandilla en todo el perímetro

2.4.3. CÁLCULO

El cálculo de la estructura se realiza por ordenador mediante un programa de cálculo. Todas las cargas exteriores se aplican sobre las barras la estructura.

El dimensionamiento de las barras de la estructura se realiza partiendo de perfiles rectangulares y comprobando que dichas barras aguantan las solicitaciones requeridas.

El programa utilizado es el Metal 3D, del conjunto de programas CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

En el apéndice 3 de este anejo se incluye el listado de todos los cálculos realizados sobre la estructura de la plataforma.

2.5. CIMENTACIÓN

2.5.1. TIPOLOGÍA

Los anclajes del brazo articulado se proyectan sujetando el tubo de 6" transversal mediante un cojinete de bronce unido a un perfil metálico de 400 mm. de altura. Estos apoyos permitirán el giro del brazo articulado cuando el nivel del embalse fluctúe.

Se utilizarán dos apoyos separadas un metro y medio. Estos apoyos estarán anclados al suelo mediante zapata de hormigón y placa de anclaje.

Se proyecta una única zapata de hormigón para los apoyos de la toma necesarios, dos apoyos articulados que transmiten carga y un apoyo fijo en la unión con la tubería de impulsión. La zapata tendrá unas dimensiones de 4.000x1.700x800 mm.

Así mismo se proyecta una placa de anclaje de 15 mm. de espesor en acero al carbono S275JR donde se soldarán los apoyos. Tendrá unas dimensiones de 2.500x700x15 mm.

Los apoyos para el brazo se proyectan con un perfil en doble T con canto variable. El espesor de alma y ala es de 8 mm y el canto inicial de 250 mm. Los apoyos se realizan en acero inoxidable AISI-304.

Los apoyos para los tirantes se proyectan con un perfil HEB-160 soldado a una placa de anclaje sobre una zapata de hormigón.

2.5.2. ACCIONES

Las acciones para el cálculo de los elementos de cimentación vienen dadas por las reacciones que transmite el brazo a los nudos de apoyo. El programa procesa 4 hipótesis para las reacciones:

2.5.2.1. REACCIONES BRAZO ARTICULADO

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
2	Envolvente (Cim.equil.)	-2.6841	0.1812	0.4591	0.0000	0.0000	0.0000
		1.0513	0.7110	1.5696	0.0000	0.0000	0.0000
2	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-1.4702	0.2540	0.5948	0.0000	0.0000	0.0000
		0.6916	0.4678	1.0323	0.0000	0.0000	0.0000
6	Envolvente (Cim.equil.)	0.2329	-0.6866	1.0052	0.0000	0.0000	0.0000
		3.5099	-0.3624	2.2042	0.0000	0.0000	0.0000
6	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.2329	-0.4521	1.0052	0.0000	0.0000	0.0000
		2.2672	-0.3624	1.4888	0.0000	0.0000	0.0000

2.5.2.2. REACCIONES TIRANTES

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Envolvente (Cim.equil.)	-3.3985	-1.1682	0.0156	0.0000	0.0000	0.0000
		-0.4116	-0.1415	0.0235	0.0000	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-2.2532	-0.7745	0.0156	0.0000	0.0000	0.0000
		-0.4116	-0.1415	0.0157	0.0000	0.0000	0.0000

Para el cálculo se establece según la NBE-AE-88 una presión admisible del terreno de 1 kg/cm^2, por encontrarse en la orilla de un río y futura zona inundable del embalse.

2.5.3. CÁLCULO

El cálculo se realiza por ordenador mediante un programa de cálculo. Todas las reacciones se aplican sobre el nudo superior de la barra que hace de apoyo.

El programa utilizado es el Metal 3D, del conjunto de programas CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

En el apéndice 4 de este anejo se incluye el listado de todos los cálculos realizados para la obtención de los elementos de cimentación del brazo articulado y de los tirantes.

Dado que el cálculo ha establecido para las reacciones más desfavorables una zapata aislada de 1.700x1.700x800 mm. se establece una única zapata corrida de las mismas características que la más desfavorable para los apoyos del brazo articulado de manera que los dos apoyos giratorios y el apoyo fijo asienten sobre ella.

Así mismo se establece una única placa de anclaje en la que se suelden los tres apoyos, partiendo de la placa más desfavorable.

3. CONDUCCIÓN

3.1. ANCLAJES

3.1.1. INTRODUCCIÓN

Este apartado tiene como finalidad definir las dimensiones de los macizos de anclaje, teniendo en cuenta el diámetro de la red, el desarrollo angular de los codos y las presiones de trabajo.

El dimensionamiento de los macizos de anclaje de la tubería se realiza según las recomendaciones facilitadas por la Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), recogidas en la Guía Técnica sobre tuberías para el transporte para agua a presión.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales hay que proceder a la sujeción y apoyo mediante macizos de anclaje, de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, válvulas, desagües y, en general, todos aquellos elementos sometidos a esfuerzos que no deba soportar la propia tubería. Asimismo, deben disponerse macizos de anclaje cuando las pendientes sean excesivamente fuertes, puedan producirse movimientos de la tubería o exista riesgo de flotabilidad de la misma.

Estos macizos de anclaje son, en general, de hormigón, pudiendo disponerse también elementos metálicos para el anclaje de la tubería, los cuales habrían de ir protegidos contra la corrosión. En cualquier caso, no deben emplearse cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse. Los macizos deben disponerse de tal forma que las uniones queden al descubierto, debiendo haber obtenido la resistencia de proyecto antes de realizar las pruebas de la tubería instalada.

El empuje debido a la presión hidráulica interior producido en los cambios de dirección en la tubería viene dado por la expresión:

$$E_T = 2 \cdot P \cdot A \cdot \sin\frac{\alpha}{2} \cdot 10^3$$

Siendo:

- E_T: Empuje en la tubería (kN)
- P: Presión interior en la tubería (N/mm^2)
- A: Sección interior de la tubería (m^2)
- α: Ángulo del codo

Además del anterior, se produce otro empuje debido al agua en movimiento, si bien no suele considerarse en el cálculo ya que es mucho menor. Como ya se ha indicado, para resistir dicho empuje E_T (kN) suelen disponerse macizos de anclaje de hormigón armado, los cuales suelen dimensionarse de manera que su peso iguale al empuje máximo a resistir. Con este criterio, los macizos deberán tener un volumen V (m3), supuesta una densidad del hormigón D (t/m3), de al menos:

$$V = 0{,}1 \cdot \frac{E_T}{D}$$

Los macizos, además, suelen complementarse con una armadura mínima (cuantía de 10 ó 15 kg/m3) y deberán tener unas dimensiones tales que los empujes que transmitan al terreno no sean superiores a su resistencia a compresión.

3.1.2. CÁLCULO

En primer lugar se procede a determinar los empujes en cada una de las hipótesis, para en una segunda fase dimensionar los anclajes, de tal manera que no se produzca el deslizamiento de ninguno de los macizos, por tanto, para la cuantificación de los empujes de los codos se emplea la fórmula comentada en el apartado anterior.

La conducción proyectada se realizará con tubería de fundición dúctil DN200. Se realizarán los cálculos para los cambios de dirección posibles, que cumplan la norma DIN EN 545. La fabricación de codos se estandariza en los siguientes ángulos: 11.25º, 22.50º, 30º, 45º y 90º.

Operando se obtiene:

Singularidad	Diámetro interior (mm)	Sección (m^2)	Presión (m.c.a.)	Ángulo (grados)	Empuje (t)
Codo 11,25º	209,4	0,0344	213,42	11,25	1,441
Codo 22,50º	209,4	0,0344	213,42	22,5	2,868
Codo 30º	209,4	0,0344	213,42	30	3,805
Codo 45º	209,4	0,0344	213,42	45	5,625
Codo 90º	209,4	0,0344	213,42	90	10,394

En el caso de los codos, el empuje solicitante viene soportado por el rozamiento existente entre anclaje y terreno, y por la presión ejercida sobre la pared lateral de la zanja,

$$E_T = V \cdot \delta \cdot \mu + S \cdot K$$

siendo:

E_T: Empuje total hacia fuera (t)

V: Volumen de hormigón necesario (m^3)

δ: Peso específico del hormigón (2,4 t/m^3)

μ: Coeficiente de rozamiento, 0,323.

S: Superficie del anclaje perpendicular al empuje y en contacto con el lateral de la zanja (m^2)

K: Capacidad portante del terreno (10 t/m^2)

A continuación se adjunta un cuadro con las dimensiones propuestas para los anclajes en cada caso:

Singularidad	**Codo 11,25º**	**Codo 22,50º**	**Codo 30º**	**Codo 45º**	**Codo 90º**
Diámetro	209,4	209,4	209,4	209,4	209,4
Longitud de anclaje medida sobre el eje del tubo (m)	0,4	0,6	0,7	0,9	1,3
Anchura del anclaje (m)	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
Espesor del anclaje (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85
Capacidad portante del terreno (t/m2)	10	10	10	10	10
S. perpendicular al empuje y en contacto con el lateral de la zanja (m2)	0,16	0,3	0,42	0,63	1,105
Peso específico del hormigón (t/m3)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Coeficiente de rozamiento terreno-anclaje	0,323	0,323	0,323	0,323	0,323
Volumen anclaje (m3)	0,08	0,15	0,252	0,441	0,884
Volumen mínimo de hormigón (m3)	0,060	0,119	0,159	0,234	0,433
Empuje resistente (t)	1,662	3,116	4,395	6,642	11,735
Empuje solicitante (t)	1,441	2,868	3,805	5,625	10,394
Coeficiente de seguridad	1,15	1,09	1,16	1,18	1,13

3.2. ARQUETA

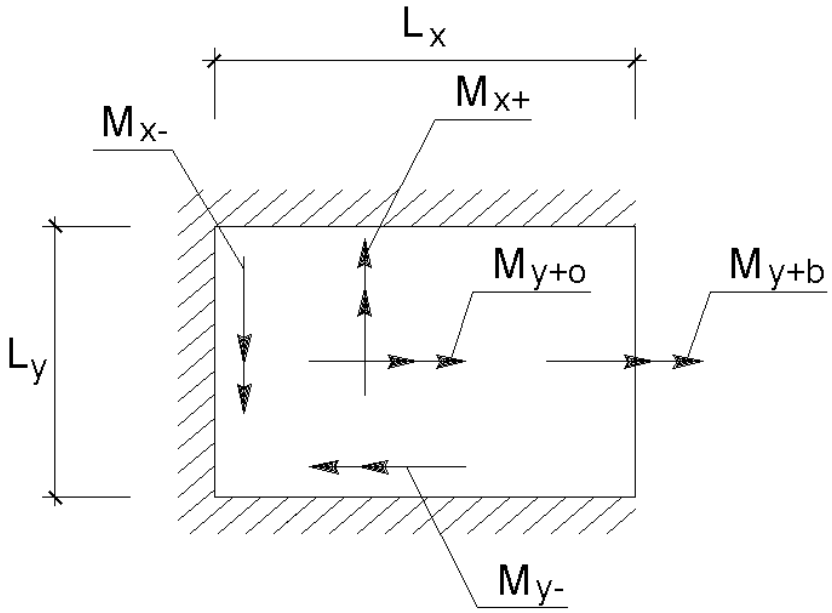
En este apartado se va a proceder al cálculo de los paneles que conforman la arqueta de conexión entre el tramos de impulsión proyectado y la impulsión existente. El comportamiento estructural de los citados paneles se asemeja al de una placa rectangular empotrada en la base y los laterales y con el extremo superior libre.

Las dimensiones interiores de la arqueta proyecta son las siguientes:

- Largo: 150 cm.
- Ancho: 150 cm.
- Alto: 200 cm.

Los paneles de la arqueta tienen 20 cm. de espesor.

El esquema propuesto para el cálculo de esfuerzos en los paneles de la arqueta es el siguiente:



donde:

- L_x, L_y: Dimensiones de la placa en las direcciones x e y, (m)
- q: Carga uniforme o valor máximo de la carga triangular (t/m^2)

- M_{x+}: Valor máximo positivo del momento flector unitario en la dirección x (alrededor de y), (tm/m).

- M_{x+0} es el valor de M_{x+} en el centro de la placa, cuando ésta tiene un borde libre.

- M_{x+b} es el valor de M_{x+} en el borde libre de la placa.

- M_{x-} valor máximo negativo del momento flector unitario en la dirección x (momento de empotramiento en un borde paralelo al eje y), (tm/m).

- M_{y+}, M_{y+0}, M_{y+b}, M_{y-} son los momentos análogos en dirección y.

Por tanto, en nuestro caso los paneles que se van a calcular corresponden a una placa de las siguientes dimensiones:

- L_x = 200 cm.
- L_y = 150 cm.

Las fórmulas empleadas para el cálculo de esfuerzos son las derivadas de la "Teoría de Resistencia de Materiales" para placas rectangulares triempotradas con un borde libre y bajo solicitación de carga triangular.

En nuestro caso la solicitación pésima se corresponde con el empuje de tierras en el trasdós de la arqueta, con terreno completamente saturado. La carga total por ml en la base de la arqueta será la suma de la carga hidrostática y la carga debida al empuje de tierras:

- Carga hidrostática: $q_h = \gamma_h \times L_y$, siendo $\gamma_h = 1$ t/m^3
- Carga de tierras: $q_t = \gamma_{sum} \times L_y \times 0{,}33$, siendo $\gamma_{sum} = 1{,}1$ t/m^3
- Carga total: $q = q_h + q_t$

Los momentos producidos en la placa se calculan mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$M_i = 10^{-3} \cdot q \cdot L_y^2 \cdot C$$

donde:

- M_i es el momento por ml expresado en tm
- C es un coeficiente que va en función de la longitud de los lados de la placa y del punto donde se quiere calcular el momento.

Una vez calculados los esfuerzos característicos, se mayorarán los mismos y seguidamente se pasará a calcular el armado de la estructura.

Para calcular la armadura de los paneles se han seguido las directrices establecidas en el Anejo 8 de la "EHE. Instrucción de Hormigón Estructural" para armado de piezas sometidas a flexión simple, que es la hipótesis más conservadora.

Las características básicas de los materiales y de las secciones son las siguientes:

- Canto (h) = 0,20 m
- Canto útil (d) = 0,15 m
- HA-25/B/20/IIa, f_{ck} = 25 N/mm^2
- Acero B 500 S, f_{yk} = 500 N/mm^2
- Coeficiente de mayoración de acciones, γ_f = 1.6 (daños medios).
- Coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales: nivel de control normal (Hormigón γ_c = 1,50; Acero γ_s = 1,15)
- $U_o = 0{,}85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d$, siendo en nuestro caso b = 1,0 m para expresar la cuantía de armadura por ml

A continuación se resumen en una tabla los cálculos efectuados para la dimensionamiento del armado de la placa**:**

- **COEFICIENTE C**

Esfuerzos	L_y/L_x = 0,75
M_{y+0}	16,5
M_{y+b}	7,5
M_{x+}	8,5
M_{y-}	37
M_{x-}	40

- **CARGA TRIANGULAR (T/m^2)**

Cargas	L_y/L_x = 0,75
Hidrostática	2
Empuje activo de tierras	0,7
TOTAL	**2,7**

- **ESFUERZOS (T·m/ml)**

Esfuerzos	Sin mayorar	Mayorados
M_{y+0}	0,101	0,1619
M_{y+b}	0,046	0,0736
M_{x+}	0,052	0,0832
M_{y-}	0,227	0,3632
M_{x-}	0,245	0,3920

- **CUANTÍA ARMADURA POR CARA (cm^2/ml)**

Cuantía	L_y/L_x = 0,75
M_{y+0}	0,25
M_{y+b}	0,11
M_{x+}	0,13
M_{y-}	0,56
M_{x-}	0,60

- **CÁLCULO DE CUANTÍAS MÍNIMAS**

Procedemos a calcular las cuantías mínimas de armadura (cm^2/ml) por cara:

- Cuantía geométrica mínima vertical:

$$A_{\min geo\ vert} = \frac{0{,}9}{1000} \cdot 100 \cdot 20 = 1{,}8\ cm^2/ml$$

- Cuantía geométrica mínima horizontal:

$$A_{\min geo\ hor} = \frac{1{,}6}{1000} \cdot 100 \cdot 20 = 3{,}2\ cm^2/ml$$

- Cuantía mecánica mínima:

$$A_{\min mec} = 0{,}04 \cdot 100 \cdot 20 \cdot \frac{25 \cdot 1{,}15}{500 \cdot 1{,}5} = 3{,}1\ cm^2/ml$$

En este caso, al ser las cuantías mínimas propuestas por la EHE superiores a las de cálculo, debido a los pequeños esfuerzos a los que están sometidas las arquetas, se optará por disponer aquellas. Por tanto, se colocarán mallas ∅10 cada 15 cm. en ambas caras, cuantía más que suficiente para resistir los esfuerzos existentes y cumplir con los requisitos mínimos.

APÉNDICES

APÉNDICES

Los apéndices incluidos en este ANEJO Nº 4 referentes a los cálculos mecánicos y estructurales de los elementos que componen la obra, están recogidos en el CD incluido en el proyecto.

Los apéndices incluidos son los siguientes:

- **APÉNDICE Nº 1. CÁLCULOS ESTRUCTURAL DEL BRAZO ARTICULADO Y TIRANTES**
- **APÉNDICE Nº 2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS FLOTADORES**
- **APÉNDICE Nº 3. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO**
- **APÉNDICE Nº 4. CÁLCULO APOYO Y CIMENTACIONES**

ANEJO Nº 5

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. NORMATIVA UTILIZADA

1.2. DEMANDA DE POTENCIA

2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

2.2. APOYO

2.3. TRANSFORMADOR

2.4. SECCIONADOR TRIPOLAR

2.5. PARARRAYOS

2.6. CUADRO DE BAJA TENSIÓN

2.7. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

3. CUADRO GENERAL DE MANDO, CONTROL Y PROTECCIÓN

4. BATERÍA DE CONDESADORES

5. CONDUCTORES

5.1. CRITERIOS DE DISEÑO

5.1.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

5.1.2. CAIDA DE TENSIÓN

5.2. ACOMETIDA A C.G.M.C.P

5.3. ACOMETIDA A MOTORES

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. ESQUEMAS UNIFILARES C.G.C.M.P.

ANEJO Nº 5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es describir la instalación eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de la instalación, así como su justificación mediante los correspondientes cálculos.

Las instalaciones proyectadas son las siguientes:

- Centro de transformación
- Acometida a Cuadro General de Mando, Control y Protección
- Cuadro General de Mando, Control y Protección.
- Compensación de energía reactiva
- Acometida a motores

1.1. NORMATIVA UTILIZADA

Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Ordenanzas Municipales.

Normalización nacional (normas UNE).

Recomendaciones AMYS.

1.2. DEMANDA DE POTENCIA

A continuación se muestran los equipos que necesitarán ser alimentados eléctricamente. Obviamente la potencia demandada total será prácticamente toda derivada de los grupos de bombeo.

Descripción	Uds.	Potencia unitaria (kW)	Uds. Simultáneas	Potencia simultánea (kW)
Grupo de bombeo	3	80	2	160
Automatización	1	2	1	2
Alumbrado CT	2	0,5	2	1
TOTAL				**163**

.

2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

El funcionamiento habitual de la instalación será con 2 bombas de elevación activadas, dejando una de reserva para una emergencia, junto con el resto de las cargas de la estación, no pudiendo funcionar simultáneamente los tres grupos de bombeo. Por tanto, para el dimensionado de los transformadores nos basaremos en estas cargas exclusivamente.

El centro de transformación será de tipo intemperie sobre apoyo, dado que pasa una línea de media tensión propiedad de IBERDROLA junto a la arqueta de conexión. Este estará constituido por:

- Apoyo
- Transformador MT/BT
- Seccionador tripolar
- Pararrayos
- Cuadro de Baja Tensión
- Instalación de puesta a tierra
- Batería de condensadores

2.2. APOYO

Se utilizará un apoyo de la línea de media tensión de 20 kV propiedad de IBERDROLA ya proyectada que circula junto a la arqueta de conexión con la impulsión existente, zona donde se instalará también el cuadro de control de la instalación de bombeo.

2.3. TRANSFORMADOR

El transformador irá situado en el apoyo, sobre una plataforma de acero galvanizado. La instalación del transformador en el apoyo será tal que la parte inferior de la cuba estará situada respecto al suelo, a una altura no inferior a 3 metros.

Aunque la instalación estará equipada con una batería autorregulada de condensadores que compensará el factor de potencia medio de la instalación, la potencia del transformador se calcula con el factor de potencia inicial, sin compensar, en previsión de que las instalaciones puedan funcionar sin estar conectada la batería de condensadores. Se considera por tanto un factor de potencia medio en la instalación igual a 0'80.

Para el cálculo de potencia del centro de transformación, se considera que los transformadores, así como el resto de la instalación, están al 100 % de su carga. Dado que la potencia simultánea a la que tendrá que hacer frente el centro de transformación es 153 KW,

$$Pot_{TRAFO} = \frac{P_{sim}}{\cos\varphi} = \frac{163\ KW}{0{,}8} = 203{,}75\ KVA$$

Por tanto se elije un transformador de las siguientes características:

- Transformador trifásico, servicio intemperie
- Cumplimiento: UNE 21.428.
- Relación de transformación: 20000/400 V.
- Potencia: 250 kVA.
- Aislamiento: en baño de aceite mineral según norma UNE 21-320/5
- Refrigeración: ONAN.

2.4. SECCIONADOR TRIPOLAR

El CTI tendrá un elemento seccionador, instalado en el apoyo, para permitir la realización de las operaciones de mantenimiento y descargo de la instalación cuando proceda.

Se trata de un seccionador tripolar con bases portafusibles con las siguientes características:

- Tensión nominal: 24 kV
- Intensidad nominal: 400 A
- Línea de fuga: 475 mm.

El mando será mecánico manual con ataque directo y enclavamiento mecánico. Se acometerá al mismo desde las grapas de amarre del apoyo con cable de cobre desnudo de 50 mm^2 tipo C-50 en el lado del seccionamiento.

Desde la salida de las bases portafusibles y con el mismo tipo de cable, acometeremos directamente a las bornas de A.T. del transformador.

Los fusibles irán ubicados en las bases portafusibles del seccionador tripolar. Las características de los mismos son:

- Tensión nominal: 24 kV.
- Intensidad nominal: 25 A.

El criterio seguido para la selección de los fusibles se apoya básicamente en la norma UNE 21-122 “Guía de aplicación para la elección de fusibles de AT destinados a utilizarse en circuitos con transformadores”.

Además estos fusibles deben cumplir con la norma UNE EN-60282-1 “Fusibles limitadores de corriente para AT” y con la norma específica NI 75.06.31 “Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV”.

2.5. PARARRAYOS

En el extremo de la conexión con la línea aérea se instalará un conjunto de 3 pararrayos de óxidos metálicos bajo envolvente polimérica puesto a tierra para protección del centro de transformación contra las descargas atmosféricas (rayos).

La conexión entre los pararrayos y el seccionador se hará mediante cable de cobre desnudo de 50 mm^2 tipo C-50.

Construidos según norma ANSI/IEEE C62.11, CEI 99-4, UNE-EN 60099-4 Las características técnicas serán las siguientes:

- Tensión nominal de la red (U_n): 20 kV.
- Tensión asignada al pararrayos (U_r): 24 kV.
- Tensión de servicio continuo (U_c): 19,5 kV.

- Tensión residual con onda tipo rayo 8/20 µs y con corriente nominal de descarga de 10 kA (U_{res}): 79,2 kV.

2.6. CUADRO DE BAJA TENSIÓN

Se instalará un armario fabricado en poliéster, con grado de protección IP-67, al que se acometerá desde la salida de BT del transformador con 4 cables unipolares RV 0,6/1 kV (aislamiento en polietileno reticulado).

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT ser realizará con cable unipolar de 240 mm^2 de sección, con conductor de aluminio tipo RV y 0,6/1 kV, especificado en la Norma NI 56.31.21 "Cables Unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de BT, 0,6/1 kV".

El número de cables será de uno para cada fase, y otro para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240 especificados en la Norma NI 58.51.73 "Terminales bimetálicos para cables aislados de BT en aluminio".

Con objeto de lograr una eficaz protección del transformador contra defectos que pudieran producirse en el lado de BT, y a la vez conseguir una mayor seguridad y simplicidad en la explotación y mantenimiento del propio CTI, logrando una separación en los circuitos de BT, la protección en el lado de BT se realizará alojando un interruptor tetrapolar no automático de corte al aire, accionable a mano, y un embarrado y bases tripolares verticales cerradas de cortacircuitos para fusibles de 400 A.

2.7. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

El apoyo donde se colocará el transformador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto que se puedan originar en el CTI, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas de paso y contacto.

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de Puesta a Tierra (tensión de paso y tensión de contacto) vienen reflejadas en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

2.7.1. TIERRA DE PROTECCIÓN

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se conectarán a la tierra de protección, es decir, se conectarán las masas de los elementos constitutivos del CTI (cuba del transformador, bastidores de los elementos de maniobra y protección de AT y BT y armaduras metálicas), así como los pararrayos.

2.7.2. TIERRA DE SERVICIO

A fin de evitar tensiones peligrosas en BT, la toma de tierra del neutro de BT se realizará independientemente, situándose, en general, a una distancia mínima de 25 metros de la toma de masas del CTI, con el objeto de que quede aislada de la influencia de la instalación de tierra general del mismo.

3. CUADRO GENERAL DE MANDO, CONTROL Y PROTECCIÓN

Se proyecta un Cuadro Eléctrico para el control de 3 electrobombas sumergidas (tres cables unipolares cada una), dimensionado para una corriente nominal de cada bomba de 150 A. Las bombas estarán en configuración 2+1 (solo pueden funcionar como máximo 2 de las 3 bombas a la vez).

Para ello, se proyecta un cuadro eléctrico con protección IP55 (intemperie) en chapa de acero tipo autoportante, con zócalo de entrada de cables, con ventilación forzada y rejilla de ventilación, así como resistencia de caldeo, controlada por termostato independiente.

En cabecera se colocará un interruptor seccionador por fusibles tetrapolar de 400 A., junto con un voltímetro con selector de fase.

Cada bomba dispondrá de las siguientes protecciones:

- Interruptor Automático con protección magnética Tripolar de 200 A.
- Arrancador Electrónico Suave.
- Relé electrónico Diferencial Regulable con Toroidal.
- Relé Electrónico para Protección de bomba por subcarga de factor de potencia, sobrecarga, falta de fase, desequilibrio e inversión de fase.
- Amperímetro en puerta de armario con selector de fase (con 3 transformadores toroidales).
- Selector Marcha/Paro en puerta de armario.
- Piloto luminoso color verde (Marcha) en puerta de armario.
- Piloto luminoso color amarillo (Disparo diferencial) en puerta de armario.
- Piloto luminoso color rojo (Disparo Térmico ó Fallo) en puerta de armario.

El mando será a 24Vac mediante transformador, con protección magnetotérmica.

Se incluye un selector general para funcionamiento “Local-0-Remoto”.

- Si el selector se encuentra en “Local”, este será de forma manual, mediante los selectores de “Marcha-Paro”, pudiendo entrar en funcionamiento un máximo de 2 bombas.
- Si el selector se encuentra en “Remoto”, este será mediante los borneros destinados a tal efecto. Se utilizarán contactos libres de potencial en el otro extremo**.**

4. BATERÍA DE CONDENSADORES

Se empleará una batería de condensadores centralizada y autorregulada, conectada en paralelo a las barras generales del de baja tensión.

El cálculo de la batería de condensadores se realiza para compensar la energía reactiva consumida por los equipos de proceso y por los servicios generales de la planta.

$$Q = P \cdot (\tan \varphi_0 - \tan \varphi_1)$$

Donde se tiene:

Q: Potencia reactiva de los condensadores en kVA.

P: Potencia activa en kW.

φ_0: Angulo de desfase de la instalación sin compensar

φ_1: Ángulo de desfase de la instalación que se quiere conseguir

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión: 400 V.

Potencia activa: 163.000 W

Cos φ_0 (actual): 0.8.

Cos φ_1 (a conseguir): 1

Conexión de condensadores: Triángulo

$$Q = P \cdot (\tan \varphi_0 - \tan \varphi_1) = 122{,}25\ KVAR$$

Se adopta una batería de condensadores trifásica de 400 V y frecuencia de 50 Hz, de 120 kVAR de potencia reactiva, de 5 etapas (2x15) + (3x30) kVAR,

de funcionamiento automático, con regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido para la visualización del estado de funcionamiento, con condensadores autoprotegidos, contactores con resistencias de preinserción y armario metálico con grado de protección IP-31 para instalación mural.

5. CONDUCTORES

5.1. CRITERIOS DE DISEÑO ELÉCTRICO

Los cables se han calculado por densidad de corriente y por caída de tensión.

5.1.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

- Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

I: Intensidad nominal del circuito

P: Potencia (W)

U: Tensión (V)

Cos φ: Factor de potencia

5.1.2. CAÍDA DE TENSIÓN

En instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución, los valores máximos de caída de tensión serán:

- Circuitos de Alumbrado: 4,5%
- Circuitos de Fuerza: 6,5%

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por la fórmula:

- Caída de tensión en servicio trifásico:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

- Cobre:

$$\rho = \frac{1}{56}$$

- Aluminio

$$\rho = \frac{1}{35}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

I_n: Intensidad nominal del circuito (A)

Cos φ: Factor de potencia

S: Sección (mm^2)

L: Longitud (m)

ρ: Resistividad del conductor ($\Omega \cdot mm^2/m$)

5.2. ACOMETIDA A C.G.M.C.P

Tensión de servicio: 400 V.

Canalización: Enterrado bajo tubo según ITC-BT-21

Longitud: 15 m.

Potencia a instalar: 163 KW Cos φ: 0,8

5.2.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{163000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0{,}8} = 294{,}09\ A$$

Debido a que la potencia absorbida casi en su totalidad es demandada por motores, el conductor debe estar dimensionado para una intensidad del 125 % de la intensidad demandada, por tanto:

$$I_{cálculo} = 1{,}25 \cdot I = 367{,}61\ A$$

Se proponen que la acometida desde el C.G.B.T. al C.G.M.C.P. sean conductores unipolares de cobre:

Sección: 3 x 150 mm^2 y neutro 70 mm^2

Aislamiento: XLPE - 0,6/1 kV

Intensidad máxima admisible: 425 A

Diámetro tubo: 180 mm.

5.2.2. CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot \rho \cdot \frac{L}{S} \cdot I_n \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot \frac{1}{56} \cdot \frac{15}{150} \cdot 294{,}09 \cdot 0{,}8$$

$$\Delta U_1 = 0{,}73\ V$$

La caída de tensión corresponde a un 0,18 %

5.3. LÍNEA ACOMETIDA A MOTORES

Tensión de servicio: 400 V.

Canalización: Enterrado bajo tubo según ITC-BT-21

Longitud: 320 m.

Potencia a instalar: 80 KW Cos φ: 0,84

5.3.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{80000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0{,}84} = 137{,}46\ A$$

Debido a que la potencia absorbida es demandada por un motor, el conductor debe estar dimensionado para una intensidad del 125 % de la intensidad demandada, por tanto:

$$I_{cálculo} = 1{,}25 \cdot I = 171{,}83\ A$$

Se proponen que la acometida a los grupos de bombeo sean conductores unipolares de cobre:

Sección: 3 x 70 mm^2

Aislamiento: XLPE - 0,6/1 kV

Intensidad máxima admisible: 280 A

Diámetro tubo: 125 mm.

5.3.2. CAÍDA DE TENSIÓN

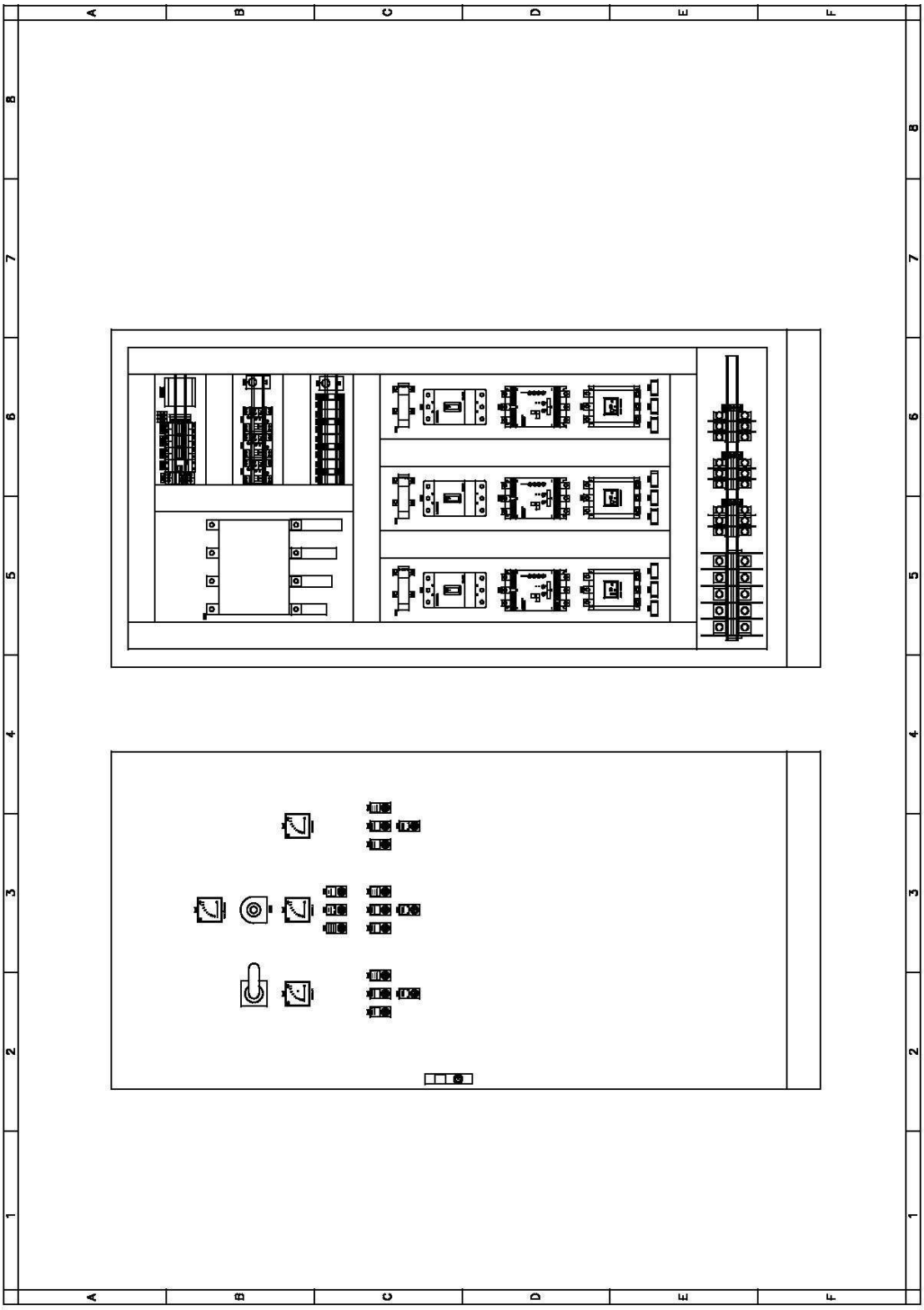
$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot \rho \cdot \frac{L}{S} \cdot I_n \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot \frac{1}{56} \cdot \frac{320}{70} \cdot 137{,}46 \cdot 0{,}84$$

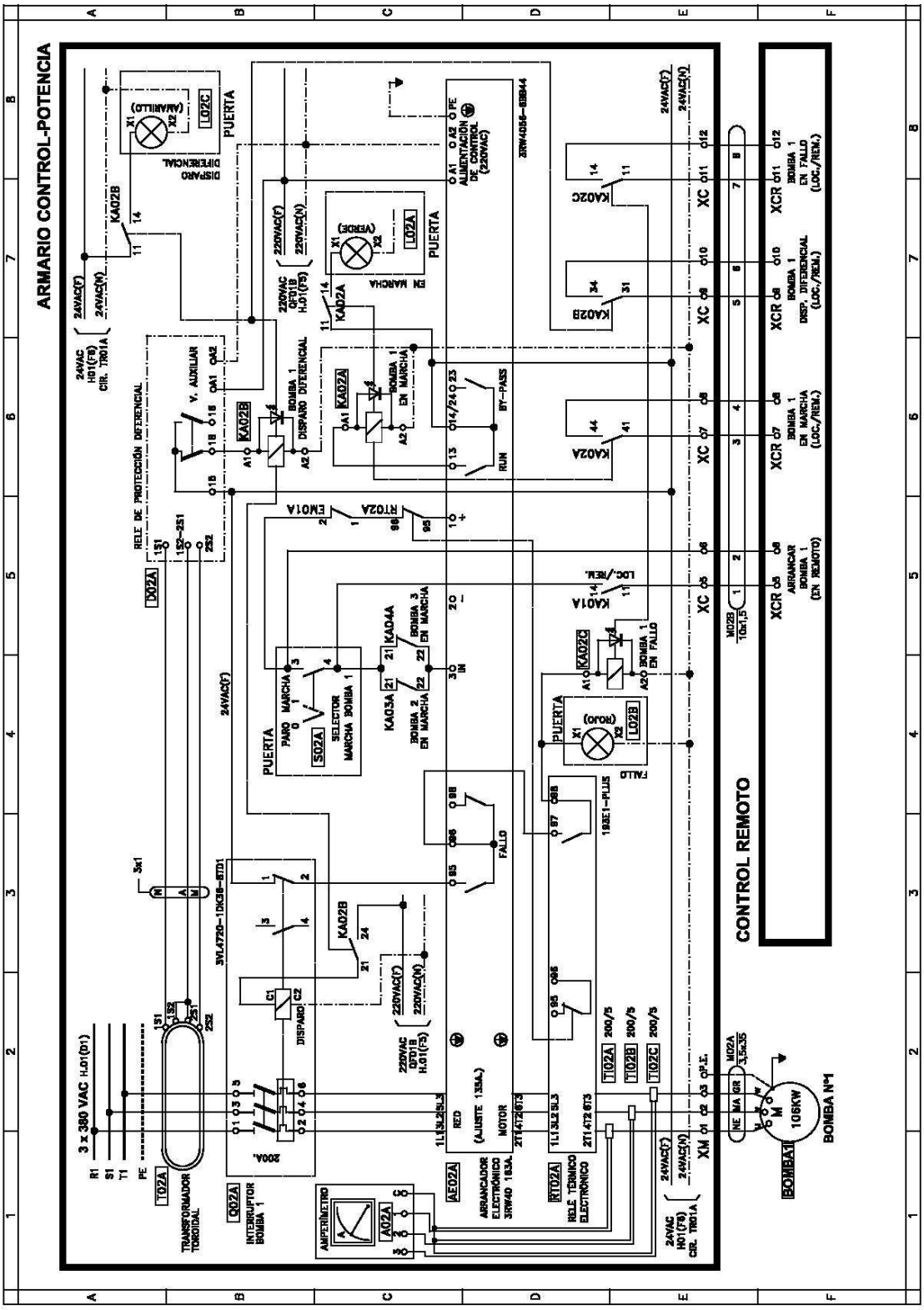
$$\Delta U_2 = 16{,}33\ V$$

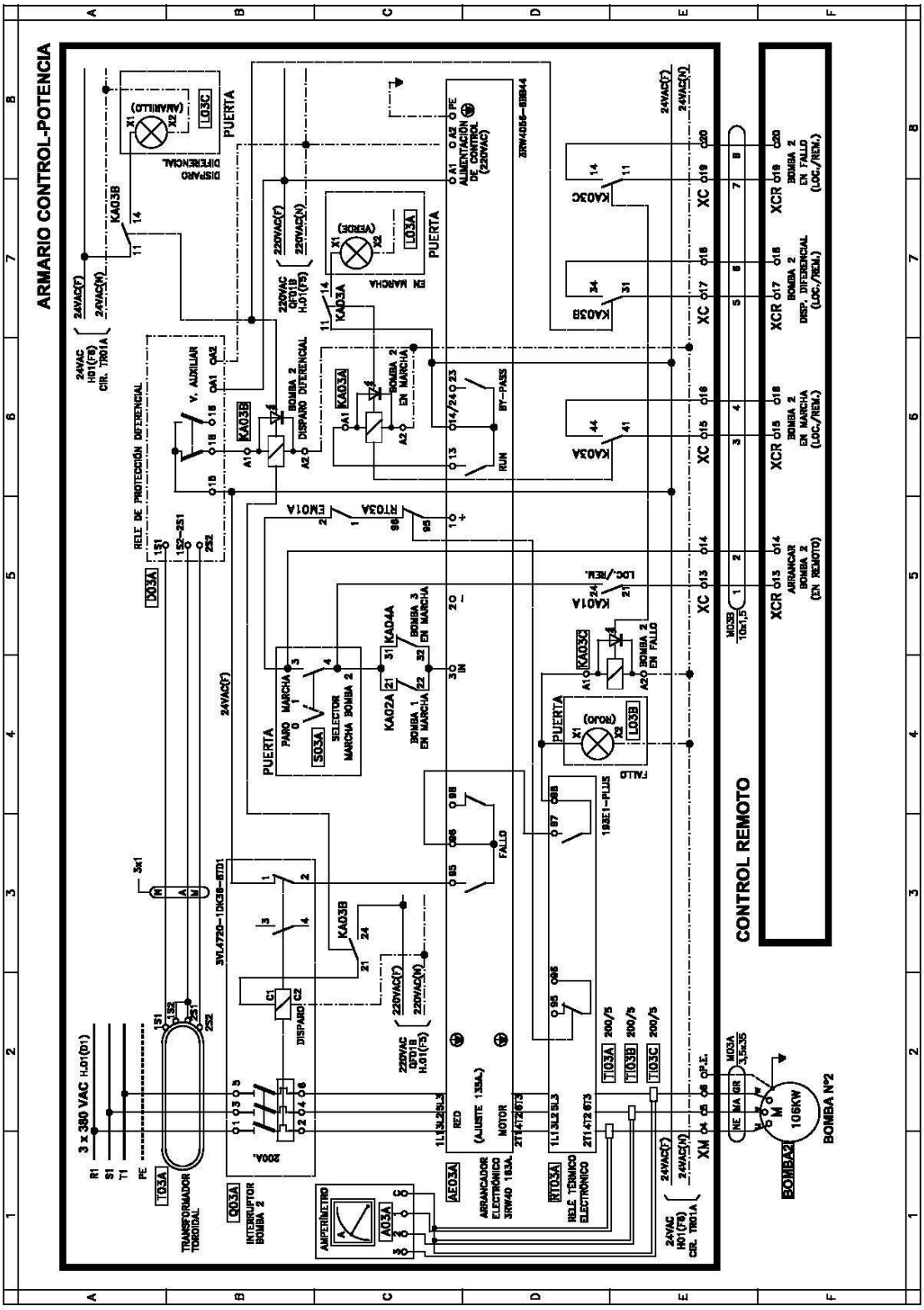
La caída de tensión corresponde a un 4,08 %, lo que sumado a la caída inicial, hace un total de 4,26 %, inferior al 6,5 % máximo permitido.

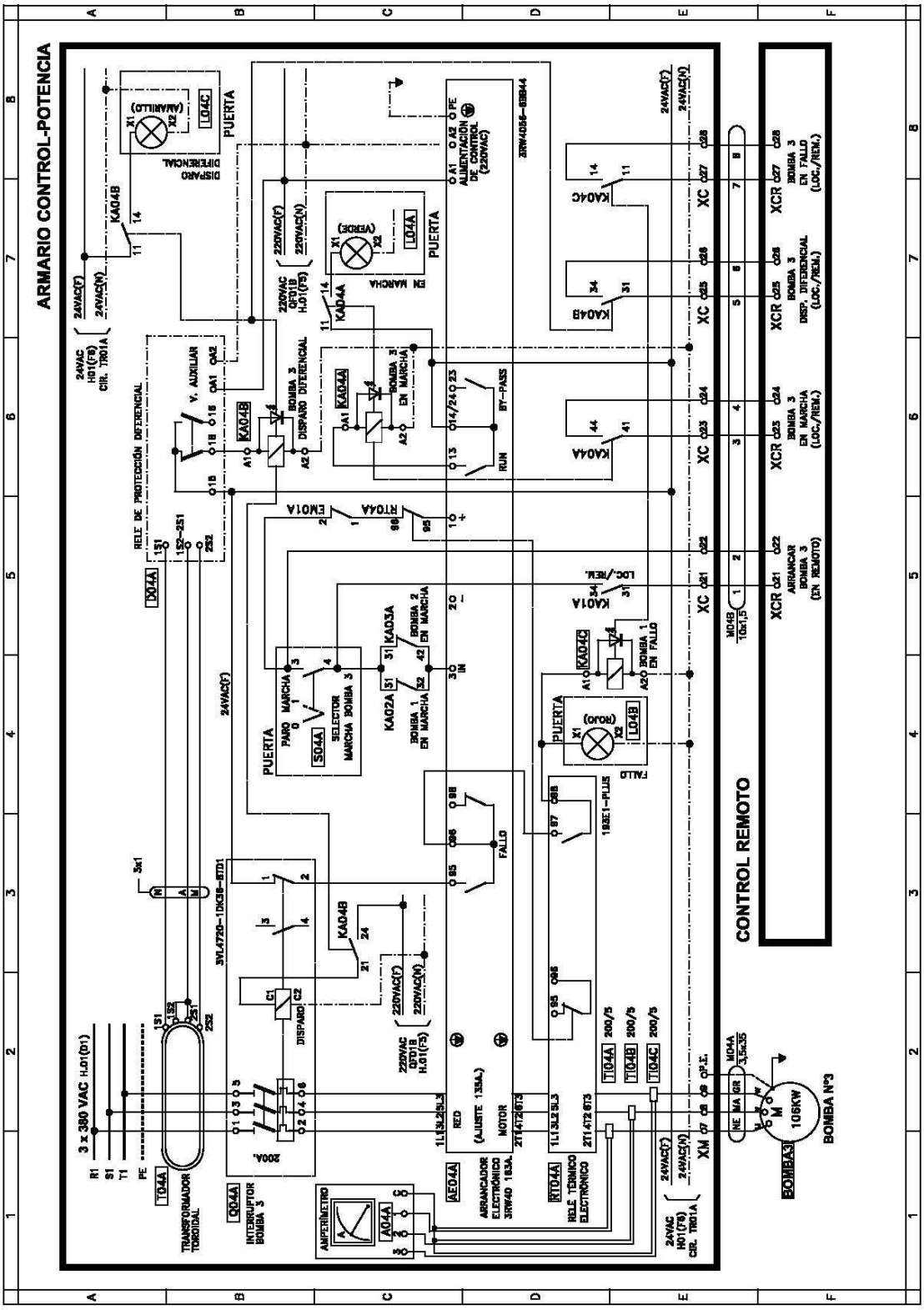
APÉNDICE Nº 1

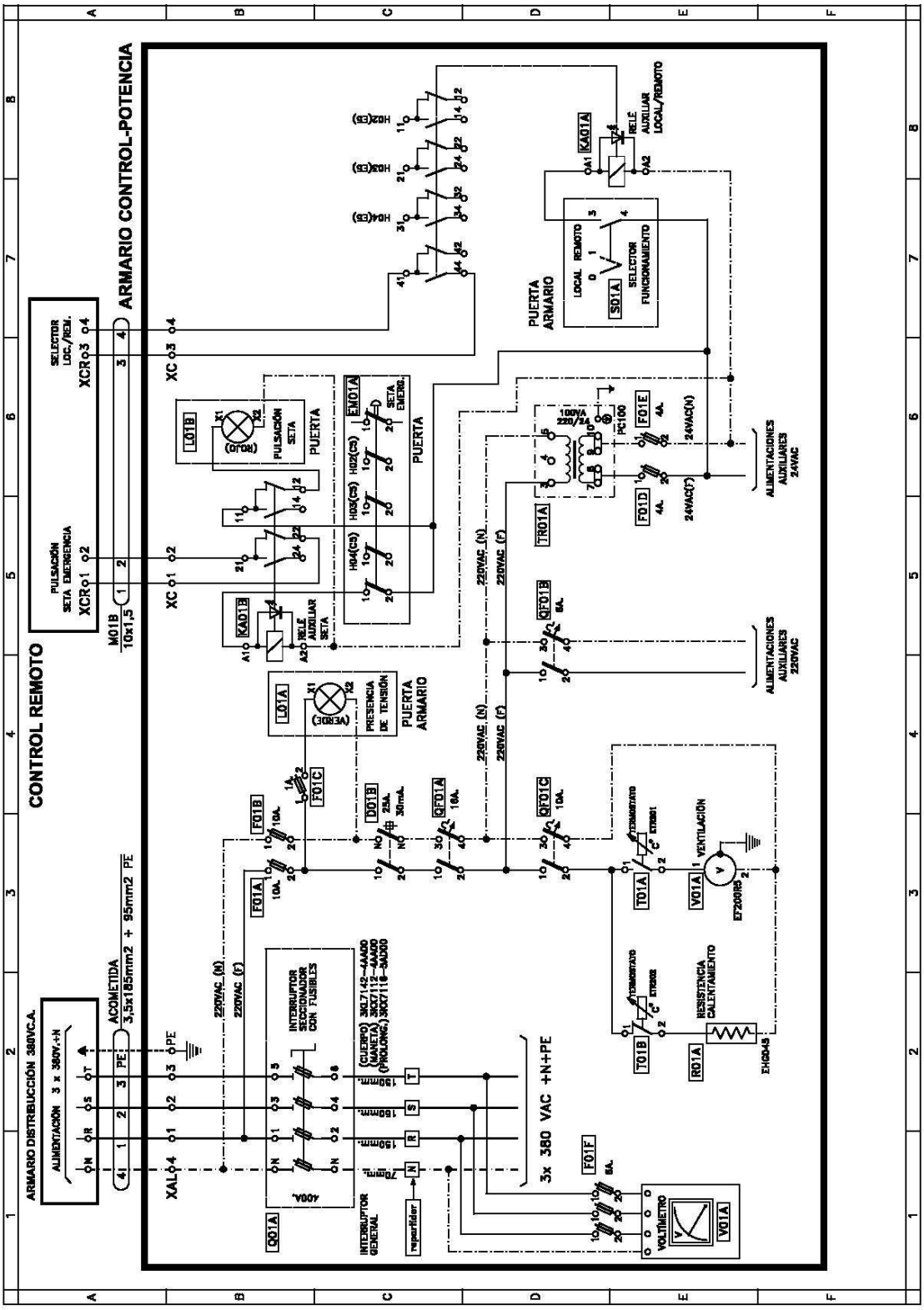
ESQUEMAS UNIFILARES C.G.C.M.P.




ARMARIO CONTROL-POTENCIA
CONTROL REMOTO
3 x 380 VAC H.01(D1)
BOMBA Nº1
10KW
PUERTA
TRANSFORMADOR TOROIDAL
INTERRUPTOR BOMBA 1
ARRANCADOR ELECTRÓNICO 3RW40 18SA.
RELÉ TÉRMICO ELECTRÓNICO
AMPERÍMETRO
RELÉ DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL
SELECTOR MARCHA BOMBA 1
BOMBA 1 EN MARCHA
BOMBA 1 EN FALLO
BOMBA 1 DISP. DIFERENCIAL (LOC./REM.)
ARRANCAR BOMBA 1 (EN REMOTO)
BY-PASS
FALLO
LOC./REM.


ARMARIO CONTROL-POTENCIA
CONTROL REMOTO
3 x 380 VAC H.01(D1)
BOMBA Nº2
106KW
PUERTA
TRANSFORMADOR TOROIDAL
INTERRUPTOR BOMBA 2
AMPERÍMETRO
ARRANCADOR ELECTRÓNICO 3RW40 183A.
RELÉ TÉRMICO ELECTRÓNICO
RELÉ DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL
V. AUXILIAR
BOMBA 2 DISPARO DIFERENCIAL
BOMBA 2 EN MARCHA
BY-PASS
SELECTOR MARCHA BOMBA 2
BOMBA 1 EN MARCHA
BOMBA 3 EN MARCHA
BOMBA 2 EN FALLO
DISPARO DIFERENCIAL
ALIMENTACIÓN DE CONTROL (230VAC)
LOC./REM.
ARRANCAR BOMBA 2 (EN REMOTO)
BOMBA 2 EN MARCHA (LOC./REM.)
BOMBA 2 DISP. DIFERENCIAL (LOC./REM.)
BOMBA 2 EN FALLO (LOC./REM.)


ARMARIO CONTROL-POTENCIA
CONTROL REMOTO
3 x 380 VAC H.01(D1)
BOMBA Nº3
10KW
PUERTA
PARO MARCHA
SELECTOR MARCHA BOMBA 3
BOMBA 1 EN MARCHA
BOMBA 2 EN MARCHA
BOMBA 3 EN MARCHA
BOMBA 1 EN FALLO
BOMBA 2 EN FALLO
BOMBA 3 EN FALLO
FALLO
RUN
BY-PASS
ARRANCADOR ELECTRÓNICO
RELÉ TÉRMICO ELECTRÓNICO
AMPERÍMETRO
TRANSFORMADOR TOROIDAL
INTERRUPTOR BOMBA 3
RELÉ DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL
DISPARO DIFERENCIAL
ALIMENTACIÓN DE CONTROL (230VAC)
ARRANCAR BOMBA 3 (EN REMOTO)
LOC./REM.


CONTROL REMOTO
ARMARIO CONTROL-POTENCIA
ARMARIO DISTRIBUCCIÓN 380VC.A.
ALIMENTACIÓN 3 x 380V.+N
ACOMETIDA
3,5x185mm2 + 95mm2 PE
PULSACIÓN SETA EMERGENCIA
SELECTOR LOC./REM.
M01B
10x1,5
XCR
XC
XAL
PUERTA
PUERTA ARMARIO
PRESENCIA DE TENSIÓN
RELÉ AUXILIAR SETA
RELÉ AUXILIAR LOCAL/REMOTO
LOCAL REMOTO
SELECTOR FUNCIONAMIENTO
SD1A
KA01A
KA01B
L01A
L01B
EM01A
TR01A
PC100
F01A
F01B
F01C
F01D
F01E
F01F
D01B
QF01A
QF01B
QF01C
T01A
T01B
V01A
R01A
VENTILACIÓN
RESISTENCIA CALENTAMIENTO
EHG045
INTERRUPTOR SECCIONADOR CON FUSIBLES
INTERRUPTOR GENERAL
Q01A
3x 380 VAC +N+PE
VOLTÍMETRO
220VAC (N)
220VAC (F)
24VAC(N)
24VAC(F)
ALIMENTACIONES AUXILIARES 24VAC
ALIMENTACIONES AUXILIARES 220VAC

ANEJO Nº 6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

I. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO

2. CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS

2.1. IDENTIFICACIÓN

2.2. COMUNICACIONES

2.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.4. NÚMERO DE TRABAJADORES

2.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

3. RIESGOS

3.1. RIESGOS PROFESIONALES

3.1.1. EXCAVACIONES

3.1.2. TERRAPLENES, DESMONTES Y RELLENOS

3.1.3. HORMIGONADO

3.1.4. ACERO

3.1.5. ENCOFRADOS

3.1.6. ELEMENTOS PREFABRICADOS

3.1.7. INSTALACIONES DE TUBERÍA

3.1.8. VALVULERÍA Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

3.1.9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.1.10. INSTALACIÓN DE VALVULERÍA Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

3.2. RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

4. PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES. MEDIOS DE PROTECCIÓN. PREVISIONES.

4.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN Y PREVISIONES

4.1.1. DEMOLICIONES

4.1.2. EXCAVACIONES

4.1.3. TERRAPLENES, DESMONTES Y RELLENOS

4.1.4. HORMIGONADO, FERRALLA Y ENCOFRADO

4.1.5. ELEMENTOS PREFABRICADOS

4.1.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

4.1.7. INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

4.2. FORMACIÓN

4.3. MEDICINA PREVENTIVA

5. PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

6. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

7. PRESUPUESTO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

II. PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO DEL PLIEGO

2. DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1. GENERALIDADES

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.4. NORMAS DE ACTUACIÓN

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.2. SERVICIO MÉDICO

5. INSTALACIONES MÉDICAS

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

I. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo establece, durante la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria de las obras, para llevar a cabo de forma eficaz sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de las Obras, de acuerdo con el Real Decreto 1267/1997, de 24 de Octubre, por el que se crea la obligatoriedad de la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de las obras públicas y privadas.

.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. IDENTIFICACIÓN

Las obras objeto de este Proyecto son las correspondientes al proyecto de "Instalación de Toma Flotante en el Embalse de Irueña para el Abastecimiento de la Comarca de El Rebollar Oeste".

2.2. COMUNICACIONES

El acceso a las obras se realizará desde la carretera SA-200 (Ciudad Rodrigo- La Alberguería de Argañán).

Las poblaciones más cercanas a las obras de importancia en cuanto a los servicios completos médicos y de todo tipo son Ciudad Rodrigo y Salamanca, que distan de las obras 25 km y 115 km respectivamente.

Así pues, las comunicaciones a las diferentes obras y tajos no presentan ningún problema de acceso o localización.

2.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica necesaria para las instalaciones de obra se tomará a partir de líneas eléctricas más próximas a las obras. Para ello se pedirán los correspondientes permisos a las compañías suministradoras.

El suministro de agua para las instalaciones de las obras se realizará a partir de la conexión con las tuberías de abastecimiento de los distintos municipios que las obras atraviesan.

Para las aguas negras procedentes de las instalaciones higiénicas de obra se preverán las correspondientes fosas sépticas, de carácter temporal.

2.4. NÚMERO DE TRABAJADORES

El número máximo de operarios que podrán trabajar simultáneamente en las obras se estima en 15 personas.

2.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de **SEIS (6) MESES**.

2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Actualmente, con objeto de realizar el suministro de agua potable a la zona, existe una impulsión de fundición de 200 mm. de diámetro construida como obra complementaria de la Presa de Irueña, que presenta una longitud total de 4.367 metros, a la que se le añadió una conducción de 980 metros en polietileno de alta densidad para conectar dicha impulsión con la ETAP.

La captación actual existente se realiza en el río Águeda a la cota 747,675 m.s.n.m. por medio de una arqueta en la que dos bombas sumergibles proporcionan un caudal medio de 40,6 l/s. En el P.K. 0+320 de la conducción, y con el fin de salvar la cota máxima de inundación que el embalse de la presa de Irueña va a alcanzar, se ubicará la correspondiente arqueta que contiene la válvula de retención y corte para el control de las bombas. En el mismo punto se encuentra una torre eléctrica, donde se ubicará el centro de transformación correspondiente para el suministro de energía eléctrica a las bombas. A lo largo de la conducción se encuentran arquetas de hormigón armado con las correspondientes ventosas, desagües y válvulas de corte.

- **TOMA FLOTANTE**

Como se ha indicado anteriormente la toma existente quedará en el futuro por debajo del nivel normal del embalse de Irueña. Por tanto se proyecta una nueva toma, de tipo flotante, que está dispuesta de los siguientes elementos:

BASE BRAZO. Está compuesta por una placa de acero al carbono que se empotrará en una bancada de hormigón. Sobre ella se colocarán los soportes y juntas rotativas que recibirán el brazo estructural.

BASE TIRANTES. Se proyectarán dos, situadas a ambos lados de la base del brazo. Recibirán los dos tirantes necesarios para reforzar la estructura de los efectos del viento en dirección transversal al brazo. Se empotrarán en la bancada de hormigón y contendrán una rotula donde se acoplará el tirante.

BRAZO ESTRUCTURAL MÓVIL. Conforma una estructura triangular formada por tubos unidos entre sí, de acero inoxidable, en forma de celosía, con un tubo superior de 6” por donde irá toda la instalación de cables y dos tubos inferiores de 5” para la circulación del agua impulsada. En la base se unen las dos impulsiones a un tubo perpendicular que llevará una junta rotativa para la necesaria articulación. En el otro extremo se une a la plataforma flotante. La unión también se hará mediante juntas rotativas. La longitud entre la rótula base y la rótula de la plataforma es de 34 metros.

PLATAFORMA FLOTANTE PRINCIPAL. Construida en chapa de acero inoxidable forrando un esqueleto interno de perfiles de acero al carbono. Recibirá el brazo estructural que apoyará sobre los soportes. Además llevará la unión de las dos impulsiones principales con la impulsión de cada bomba. A esta plataforma se unirá rígidamente tres flotadores, necesarios para la sujeción de los grupos de bombeo.

La plataforma montará un entramado metálico de acero inoxidable por encima de la unión de las impulsiones para el posible mantenimiento y desmontaje de los flotadores de las bombas. La plataforma deberá llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, dejando los grupos de bombeo apoyados sobre el terreno seco.

FLOTADORES BOMBAS (3 UDS). Fabricados en chapa de acero inoxidable con esqueleto de perfiles laminados en acero al carbono. Irán unidos rígidamente, de manera desmontable, a la plataforma flotante. Cada flotador llevará en la parte inferior 1 grupo de bombeo sumergido. Las bombas irán colocadas dentro de campanas de refrigeración que estarán ancladas a la parte inferior de los flotadores.

Los flotadores deberán llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, de modo que no queden las bombas apoyadas en el fondo.

- **TRAMO DE CONEXIÓN ENTRE TOMA E IMPULSIÓN EXISTENTE**

Desde la base fijación de la toma flotante parte una conducción de 320 m proyectada en fundición dúctil DN200 que conecta la toma con la impulsión existente mediante una arqueta de hormigón armado en la que se han dispuesto una válvula de corte, una válvula de retención y una ventosa. La sección tipo de esta zanja tiene un ancho en la base de 0.60 m y unos taludes 1H:5V. Consta de cama de arena para apoyo de la tubería, relleno seleccionado en la zona del tubo hasta 30 cm por encima de la generatriz de la tubería y el resto relleno ordinario.

Como se ha indicado anteriormente ya existe una impulsión entre el río Águeda y la ETAP. Se trata de una conducción de fundición de 200 mm de diámetro. Dadas las características así como la buena conservación de la misma se decide utilizar esta conducción como parte de la impulsión.

- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Para el funcionamiento de los grupos de bombeo es necesario alimentarlos con energía eléctrica, por tanto se proyecta un centro de transformación en intemperie sobre apoyo de 250 KVA que acomete a un cuadro general de control, mando y protección que alimentará los grupos de bombeo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El funcionamiento habitual de la instalación será con 2 bombas de elevación activadas, dejando una de reserva para una emergencia, junto con el resto de las cargas de la estación, no pudiendo funcionar simultáneamente los tres grupos de bombeo.

El centro de transformación será de tipo intemperie sobre apoyo, dado que pasa una línea de media tensión propiedad de IBERDROLA junto a la arqueta de conexión. Este estará constituido por:

- Apoyo
- Transformador MT/BT
- Seccionador tripolar

- Pararrayos
- Cuadro de Baja Tensión
- Instalación de puesta a tierra

CUADRO GENERAL DE CONTROL, MANDO Y PROTECCIÓN

Se proyecta un Cuadro Eléctrico para el control de 3 electrobombas sumergidas (tres cables unipolares cada una), dimensionado para una corriente nominal de cada bomba de 150 A. Las bombas estarán en configuración 2+1 (solo pueden funcionar como máximo 2 de las 3 bombas a la vez).

El arranque de los grupos de bombeo se realizará por medio de arrancadores electrónicos progresivos.

BATERÍA DE CONDENSADORES

Para el mejor funcionamiento de la instalación y cumplir con la normativa existente se proyecta una batería de condensadores de 120 KVAR cuyo objetivo es hacer que el factor de potencia sea la unidad.

2.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Despeje y desbroce.
- Excavaciones
  - A cielo abierto
  - En zanja y pozos
- Rellenos y terraplenes
- Hormigones, encofrados y aceros
- Elementos prefabricados
- Instalación de tubería
- Valvulería y equipos electromecánicos
- Instalaciones eléctricas
- Obras complementarias

3. RIESGOS

3.1. RIESGOS PROFESIONALES

A continuación se describen las principales unidades de obra con sus correspondientes riesgos.

3.1.1. EXCAVACIONES

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas

3.1.2. TERRAPLENES, DESMONTES Y RELLENOS

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas

3.1.3. HORMIGONADO

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Caída de personas
- Atropellos y golpes de máquinas
- Golpes de herramientas de mano
- Afecciones de piel
- Lesiones en los ojos
- Heridas punzantes en extremidades
- Golpes y caídas de materiales

3.1.4. ACERO

- Caída de personas
- Golpes y caídas de materiales
- Afecciones oculares, electrocuciones y quemaduras

3.1.5. ENCOFRADOS

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Caída de personas
- Golpes de herramientas de mano
- Lesiones en los ojos
- Heridas punzantes en extremidades
- Golpes y caídas de materiales
- Afecciones en la piel por productos desencofrantes

3.1.6. ELEMENTOS PREFABRICADOS

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Falsas maniobras de maquinaria de elevación
- Quemaduras
- Electrocuciones

3.1.7. INSTALACIONES DE TUBERÍA

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Atropellos y golpes de máquinas
- Golpes con material en la elevación
- Desplazamiento de material
- Caída de material en zanja

3.1.8. VALVULERÍA Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Atropellos y golpes de máquinas
- Quemaduras

- Electrocuciones

3.1.9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Atropellos y golpes de máquinas
- Golpes y caídas de materiales
- Lesiones en los ojos
- Heridas punzantes en extremidades
- Electrocuciones

3.1.10. INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Atropellos y golpes de máquinas
- Golpes y caída de materiales
- Lesiones en el cuerpo
- Electrocuciones

3.2. RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

- Derivados de los transportes.
- Hundimientos y caídas a distinto nivel

4. PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES. MEDIOS DE PROTECCIÓN. PREVISIONES.

4.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN Y PREVISIONES

4.1.1. DEMOLICIONES

- **Medios de protección**
  - Será obligatorio el uso de casco y cinturón de seguridad.
  - En todo momento se mantendrán limpias las zonas de trabajo.
  - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
  - Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a peatones o vehículos colocando la señal “Caída de objetos”. Siempre se colocarán además viseras o dispositivos equivalentes para recogida de materiales.
  - Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo debidamente protegidos con viseras o medios equivalentes, cerrando todos los huecos a nivel del suelo que pudieran ser accesos incontrolados a la obra.

- **Previsiones iniciales**
  - Previamente a la iniciación de los trabajos, la Dirección Técnica establecerá un plan de demolición incluyendo orden en la ejecución de las distintas fases de la misma, refuerzos o apeos necesarios, tanto en la propia obra como en áreas circundantes, medios a emplear para la demolición y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos. Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias de canalizaciones de servicio con la demolición a ejecutar.

- **Normas de actuación de los trabajos**
    - Siempre que se trabaje a distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
    - Los productos de la demolición se conducirán al lugar de carga mediante rampas, transporte mecánico o a mano u otros medios que eviten arrojar esos productos desde lo alto.
    - Iniciada la demolición de un elemento con pérdida progresiva de su estabilidad, se complementará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.
    - Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligroso.

4.1.2. EXCAVACIONES

- **Medio de protección**
    - Será obligado el uso del casco.
    - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.
    - En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
    - A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos se colocarán las señales “Riesgo de caídas a distinto nivel” “Maquinaria pesada en movimiento”.
    - Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.
    - Cuando los accesos sean comunes se delimitarán por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

- **Previsiones iniciales**
    - Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

- **Normas de actuación durante los trabajos**
    - Los materiales precisos para refuerzo y entibados se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
    - Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan zonas inestables.
    - Los productos de excavación que no se lleven a vertederos se colocarán a una distancia del borde de la excavación igual a la profundidad de la excavación.
    - El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes .
    - Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
    - Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0,90 m de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
    - Diariamente se revisará por personas capacitadas el estado de entibaciones y refuerzos.
    - Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

4.1.3. TERRAPLENES, DESMONTES Y RELLENOS

- **Medios de protección**
  - Será obligado el uso del casco.
  - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.
  - En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
  - A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos se colocarán las señales “Riesgo de caídas a distinto nivel” “Maquinaria pesada en movimiento” “Peligro explosivos” “Riesgo de desprendimiento”.
  - Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.
  - Cuando los accesos sean comunes se delimitarán por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

- **Previsiones iniciales**
  - Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.
  - Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupado por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos “in situ”.

- **Explosivos**

Cuando sea necesario para la excavación el uso de explosivos se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Se tendrá en todo momento informada a la Delegación de Gobierno, sí como al Cuartel de la Guardia Civil más próximo.
- Cuando el encendido se haga por mecha no se podrán disparar más de 10 barrenos a la vez.
- Los trabajos los realizaran solamente empresas que tengan la clasificación “Empresa de Voladuras Especiales”.
- Los explosivos sobrantes de la pega se guardarán en el polvorín.
- En todo momento estará en la obra el técnico de minas.
- Antes de iniciar la carga de barrenos se suspenderán los trabajos de perforación y se mantendrán en el tajo sólo las personas necesarias retirándose todas las demás.
- El personal que maneje los explosivos tendrá la Cartilla de Artillero.
- Antes de la voladura se advertirá de la misma por medio de señales acústicas y se comprobará que todo el personal está en lugar seguro, colocando personal en los posibles accesos que no darán paso hasta que el encargado lo autorice por medio de otras señales acústicas
- En las pegas eléctricas se comprobarán previamente los circuitos y se realizará el disparo con explosor prohibiéndose el uso de baterías y red de alumbrado para estos trabajos.

- **Normas de actuación durante los trabajos**
  - El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
  - Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
  - Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura se acotarán debidamente con barandilla de 0,90 m de altura siempre

que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

- Diariamente se revisará por personal capacitado el estado de entibaciones y refuerzos.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

4.1.4. HORMIGONADO, FERRALLA Y ENCOFRADO

- **Medidas de protección**
  - Será obligatorio el uso del casco.
  - El personal que trabaje en la puesta en obra del hormigón utilizará gafas, guantes y botas de goma.
  - El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras en su caso.
  - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.
  - En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
  - A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos se colocarán la señal “Riesgo de caídas a distinto nivel”.
  - En los accesos de vehículos en el área de trabajo se colocará la señal “Peligro indeterminado” y “Salida de camiones”.

- **Previsiones iniciales**
  - Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias con servicios afectados

- **Normas de actuación durante los trabajos**
    - Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas, se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.
    - Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.
    - Las áreas de trabajo, en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgo de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 de anchura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
    - Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,50 m con pendiente no superior a 1:4.
    - Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso de personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran se proyectados o rodar al fondo de la misma.
    - Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá, a 0,60 m del borde de éstas, un rodapié de 0,20 m de altura.
    - En la entibación o refuerzo de las excavaciones, se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el

borde de éstas, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán. Se señalizará la zona con la señal “Obligatorio doblar las puntas”.
- Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

4.1.5. ELEMENTOS PREFABRICADOS

- **Medios de protección**
  - Será obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada.
  - Los montadores estarán sujetos con cinturón de seguridad y tendrán mascarilla buconasal y gafas.
  - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.
  - Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
  - Se delimitarán las zonas de acopio y carga colocando la señal “Peligro maquinaria pesada en movimiento”.
  - Los puentes grúa cuando vayan cargados emitirán una señal acústica intermitente.
  - Se señalizará la zona de descarga de elementos prefabricados indicándose el peligro con la señal “Peligro cargas suspendidas”.

- Las zonas con riesgo de caída de altura se protegerán con barandilla de 0,90 m de alto y rodapié de 0,20.

- **Revisión de instalaciones**
  - Se revisarán periódicamente las instalaciones de electricidad, aire a presión, agua caliente o vapor y medios de elevación y transporte.
  - Se revisarán mensualmente los cables de grúas y demás elementos necesarios para el izado y colocación de los elementos.
  - El coeficiente de seguridad de cables será de 6.

- **Manejo de elementos**
  - Los elementos prefabricados se apuntalarán correctamente antes de desengancharles del medio de elevación.
  - Se prohibirá la permanencia de personas sobre los elementos prefabricados durante su izado.
  - Si la velocidad del viento es superior a 60 km/h se interrumpirá la operación.
  - Durante la carga y descarga nadie permanecerá en la cabina del camión ni debajo de las cargas suspendidas.

4.1.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

- **Medios de protección**
  - Será obligatorio el uso de casco, guantes y botas con puntera reforzada.
  - Los montadores tendrán mascarilla y gafas.
  - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de las mismas.
  - La zona de apertura de zanjas estará señalizada por ambos lados.

- La zona de acopio de la tubería estará separada del borde de la zanja.
- No habrá ningún operario sólo trabajando en zanja.
- Habrá escaleras de acceso cuando la altura de zanja sea superior a 1,5 m.
- La escalera sobresaldrá 1,5 m sobre el nivel del terreno.
- Cuando se bajen a la zanja las tuberías se evitará que haya cualquier operario en su línea de acción.
- Se evitará hacer el acopio de la tubería en la cuneta de carretera o caminos.
- Si no fuera posible otra ubicación, la carretera o camino se señalizará y por la noche se pondrán señales luminosas
- Se mantendrán limpios los tajos de trabajo.
- En zonas urbanas o de tránsito de personal ajeno a la obra, las zanjas se señalizarán con vallas de 2 m de altura por ambos lados.
- Cuando sea necesario el paso de personal de obra de un lado al otro de la zanja se instalarán pasarelas.

- **Revisión de las instalaciones**
  - Permanentemente habrá personal reponiendo las protecciones (vallas, señales de tráfico, señales informativas, señales luminosas).
  - En zonas urbanas o de tránsito de personal se cuidará más este punto.
  - Al finalizar la jornada de trabajo todos los tajos deberán de quedarse bien cerrados.
  - La señalización de arquetas será permanente hasta que se haya rellenado la zona y puesto la tapa.

4.1.7. INSTALACIÓN DE VALVULERÍA Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

- **Medios de protección**
  - Será obligatorio el uso de casco, guantes y botas con puntera reforzada
  - Los montadores tendrán mascarilla y gafas
  - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de las mismas
  - La zona de apertura de zanjas estará señalizada por ambos lados
  - La zona de acopio de la tubería estará separada del borde de la zanja
  - No habrá ningún operario sólo trabajando en zanja
  - Habrá escaleras de acceso cuando la altura de zanja sea superior a 1,5 m
  - La escalera sobresaldrá 1,5 m sobre el nivel del terreno
  - Cuando se bajen a la zanja las tuberías se evitará que haya cualquier operario en su línea de acción
  - Se evitará hacer el acopio de la tubería en la cuneta de carretera o caminos
  - Si no fuera posible otra ubicación, la carretera o camino se señalizará y por la noche se pondrán señales luminosas
  - Se mantendrán limpios los tajos de trabajo
  - En zonas urbanas o de tránsito de personal ajeno a la obra, las zanjas se señalizarán con vallas de 2 m de altura por ambos lados
  - Cuando sea necesario el paso de personal de obra de un lado al otro de la zanja se instalarán pasarelas.

- **Revisión de las instalaciones**
    - Los electricistas emplearán para los trabajos a distinto nivel la escalera tipo tijera, dotada con zapatos antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
    - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, deberán estar protegidas con material aislante.
    - Las pruebas antes de realizarlas serán anunciadas a todo el personal de obra.
    - Antes de entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos.

4.2. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad y precauciones que deberá adoptar.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de salvamento, socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

4.3. MEDICINA PREVENTIVA

- **Botiquines**

Se prevé la instalación de un local para un Botiquín Central completo y dos botiquines de obra para primeros auxilios.

Periódicamente serán revisados sus contenidos para reponer los materiales consumidos y caducados.

- **Asistencias a accidentados**

Al comienzo de las obras, se preparará un informe sobre el emplazamiento de los diferentes Centros Médicos próximos, donde debe trasladarse a los

accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, en función de su gravedad, el tipo de accidente, urgencia, etc.

Se preparará y colocará en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros Médicos, servicio de ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

- **Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en las obras deberá pasar un reconocimiento médico previo, que será repetido al año siguiente.

5. PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente el enlace con carreteras y caminos, así como los desvíos provisionales necesarios, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

En evitación de posibles accidentes a terceros se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en los accesos, a las distancias reglamentarias.

Se señalarán los accesos puntuales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.

6. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los documentos que conforman este Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

DOCUMENTO Nº I. MEMORIA.

DOCUMENTO Nº II. PLIEGO DE CONDICIONES.

7. PRESUPUESTO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

El Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a:

PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.799,63 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	2.892,80 €
SEÑALIZACIÓN	869,72 €
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1.215,60 €
INST. HIGIENES Y BIENESTAR	3.921,17 €
MEDICINA PREVENTIVA	466,40 €
FORMACIÓN Y REUNIONES	1.175,96 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**13.341,28 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de: **TRECE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CENTIMOS (13.341,28 €).**

El alumno autor del proyecto

Fdo.: Antonio Muro Guerra

II. PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las normas legales y reglamentarias aplicables a las características técnicas del Proyecto de "Instalación de Toma Flotante en el Embalse de Irueña para el Abastecimiento de la Comarca de El Rebollar Oeste". Así mismo, se definen las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las prestaciones técnicas, máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y, las tendentes a su conservación y utilización de forma que garanticen su eficacia en materia de Seguridad y Salud.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de obras públicas y privadas (Real Decreto 1627/1997, 24-10-97) (B.O.E. 25-10-97).
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23-5-77) (B.O.E. 14-6-77).
- Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica (Decreto de 23-8-34) (B.O.E. 29-9-34).
- Modificación del Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica en materia de silicosis (Decreto de 22-12-60) (B.O.E. 18-1-61) y Orden con disposiciones complementarias, de 7-7-61 (B.O.E. 17-7-61).

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/82 y Órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias (B.O.E. 1-12-82).
- Norma de Carreteras 8.3-IC sobre Señalización de obras (O.M. 31-8-87).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.
- Resto de disposiciones oficiales relativa a la seguridad.
- Higiene y Medicina del Trabajo que pueden afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1. GENERALIDADES

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- **Vallas de limitación, protección y cerramiento**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad.

- **Barandillas**

Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- **Redes**

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

- **Plataformas de trabajo**

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas.

- **Andamios**

Se ajustarán a lo establecido en los Artículos 196 al 245 de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

- **Pórticos limitadores de gálibo**

Se realizarán con materiales dieléctricos y con dimensiones adecuadas para que no puedan ser dañados por los vehículos, y separados al menos 3 m de la línea señalizada.

- **Balizamiento**

Se realizará con cordón o cinta para señalizar los bordes de la zanja cuando sea necesario.

- **Escaleras de mano**

Cumplirán con lo dispuesto en el Artículo 19 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- **Pasillos de seguridad**

Podrán realizarse mediante ménsulas metálicas ancladas o a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa o tablones).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocarse elementos amortiguadores sobre la cubierta, como sacos terreros, etc.

- **Topes de desplazamiento de vehículos**

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- **Interruptores diferenciales**

En todo cuadro eléctrico se instalarán interruptores diferenciales que protegen los circuitos de él derivados. La sensibilidad de desconexión será de 300 mA para fuerza y de 30 mA para alumbrado.

- **Tomas de tierra**

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto directo o indirecto de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y al menos una vez en la época más seca del año.

- **Extintores**

Serán adecuados al agente a extinguir y su tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como mínimo.

3.4. NORMAS DE ACTUACIÓN

- **Maquinista de grúa**
    - En ningún caso hará simultáneamente operaciones de elevación y giro.
    - Nunca hará tiros oblicuos.
    - Durante los engrases y reparaciones, la máquina deberá estar parada y frenada.
    - El gruísta seguirá las indicaciones que le haga el enganchador, no moviendo la grúa para un transporte sin la previa indicación del enganchador o estrobador.
    - El inicio de las maniobras de suspensión o elevación, traslado o descenso de las cargas, se hará lentamente.
    - No permitirá en ningún caso que se sobrepase la carga máxima de la grúa.

- **Operador de pala cargadora**
    - Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavaciones, proximidad de estructuras y cimentaciones, etc.).
    - Extremará las precauciones en maniobras de marcha atrás.
    - Cargará el cazo teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar caídas.
    - Se asegurará que el área en que maniobra está libre de personal.
    - En los aprovisionamientos de combustibles cumplirá y hará cumplir las normas para evitar incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).
    - Una vez parada la máquina, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno, con el fin de que no pueda caer y producir un accidente.
    - Atenderá especialmente la proximidad de líneas de conducción eléctrica que pudiera haber en las proximidades del radio de acción de la máquina, observando las distancias de seguridad.

- Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina, lo hará con la cuchara bajada.
- En los trabajos de desbroce, demoliciones, etc. eliminará previamente todos los objetos que puedan caer o desprenderse inesperadamente.
- Se prohibe terminantemente transportar pasajeros en la máquina.
- Al finalizar la jornada o durante los descansos observará las siguientes reglas:
  - La cuchara se debe apoyar en el suelo.
  - Nunca dejará la llave de contacto puesta.
  - Dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente.

- **Operador de camión basculante**
  - Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina o alejado del área de trabajo de la cargadora.
  - Vigilará que la carga del vehículo se haga adecuadamente, en evitación de caídas de material, durante el transporte y sin rebasar la carga máxima.
  - El transporte se hará a velocidad moderada.
  - En la aproximación, marcha atrás, al lugar de vertido se asegurará de que
  - el área esté despejada de personas que puedan correr riesgo de atropellos.
  - Siempre que resulte necesario, se auxiliará de un señalista en la maniobra de situación en el punto de descarga.
  - En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
  - Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.

- **Operador de camión hormigonera**
    - Al abandonar la cabina, usará casco protector.
    - Se asegurará que el vehículo está frenado y en posición estable siempre que accione el mecanismo de rotación de la hormigonera.
    - Tendrá presente el gálibo del vehículo al pasar bajo vanos limitados.
    - Tendrá en cuenta el riesgo de emisión de gases de los motores cuando trabaje en recintos con poca ventilación, parando en este caso el motor del vehículo durante los vertidos, siempre que sea posible.
    - Siempre que sea obligado detenerse en curvas o rampas de visibilidad reducida se asegurará de ser visto desde otros vehículos en movimiento, requiriendo la ayuda de señales o colocación de señalización vial.
    - No circulará con la canaleta suelta.
    - No dará marcha atrás sin asegurarse de que el camino está libre; al hacerlo, tocará el claxon intermitentemente.

- **Operador de rodillo vibratorio**
    - Caso de que el rodillo sea arrastrado por un tractor, se asegurará que el enganche es correcto.
    - Si el rodillo es autopropulsado, permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo esté parado.
    - Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule por superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno necesaria para conservar dicha estabilidad.
    - Se asegurará de ser visto con suficiente antelación desde otros vehículos que puedan circular por la zona, requiriendo la ayuda de señalista o colocando señalización vial, siempre que sea preciso.
    - Las operaciones de mantenimiento o de reparación se harán con la máquina parada.

- **Operador de camiones**
    - Bajará el basculante inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
    - Antes de iniciar la descarga, deberá tener bien frenado el vehículo con el freno de mano.
    - En los lugares de descarga donde fuera necesario, se colocarán topes con tablones, que impidan aproximarse demasiado al borde.
    - El conductor del camión permanecerá en la cabina durante la carga, salvo en los casos en que no teniendo la cabina reforzada se carguen piedras que puedan suponer un riesgo.
    - Deberá utilizar casco siempre que se baje del vehículo.
    - Al efectuar cualquier operación de conservación o reparación con el basculante levantado, lo sujetará con el dispositivo de enclavamiento o, en su defecto, lo calzará con dos tablones.
    - Deberá cambiar las cubiertas cuando estén defectuosas o hayan perdido el dibujo en parte.
    - Cuando circule por lugares encharcados, o después de un lavado, deberá comprobar varias veces el buen funcionamiento de los frenos.
    - Extremará las precauciones en la conducción, al circular por terrenos resbaladizos o en mal estado.
    - Respetará las señales de tráfico establecidas.
    - No circulará por el borde de zanjas o taludes, para evitar derrumbamientos o vuelcos.
    - Efectuará escrupulosamente todas las revisiones y comprobaciones establecidas.
    - No se colocará, para la carga, en lugar que cierre el paso a la pala cargadora en caso de necesitar retirarse marcha atrás.
    - No llevará a ninguna persona en la cabina, salvo que esté autorizada a ello, llevando la correspondiente placa indicadora.

- **Operarios de hormigonado**
    - El equipo de protección personal será:
        - Casco.
        - Guantes de neopreno.
        - Gafas contra proyecciones para el personal de vertido y vibrado.
        - Botas de goma.
    - Las plataformas de los andamios tendrán una anchura mínima de 60 cm. y llevarán barandilla de 90 cm., con listón intermedio, hacia la parte opuesta al encofrado, para los tramos intermedios. En las plataformas llevarán estas barandillas en ambos lados.
    - El acceso a las plataformas se hará por escaleras fijas o de mano fijadas a las mismas.
    - El alumbrado fijo será manipulado exclusivamente por el electricista.
    - Las lámparas portátiles irán alimentadas por transformadores de seguridad a 24 v.
    - Todos los tramos de tubería deberán estar fijados, especialmente los codos.
    - En caso de utilización de bomba para el hormigonado no se deberá pasar de la granulometría fijada por el fabricante, en evitación de atascos.
    - Al finalizar la jornada o el hormigonado de un tramo, se limpiará y acondicionará esmeradamente todo el equipo, incluida la bomba de hormigón.

- **Electricista**
    - No trabajará en una instalación eléctrica con tensión. Para ello desconectará el interruptor correspondiente y quitará sus fusibles, colocando un cartel avisando: NO TOCAR. HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED.
    - Cuando por algún motivo especial, sea necesario, en baja tensión, trabajar sin desconectar la corriente, extremará las precauciones y usará, además de las herramientas aisladas,

guantes dieléctricos, alfombrilla o banqueta aislante y calzado aislante.

- Las herramientas de mano, alicates, destornilladores, llaves, etc., corresponderán al tipo de herramientas aisladas de la electricidad.
- Revisará periódicamente el valor de las resistencias de las tomas de tierra, regándolas o tratando el terreno si ello fuera preciso.
- Deberá mantener las instalaciones eléctricas a su cargo en buenas condiciones, revisándolas periódicamente.
- No hará ningún tendido de cables, aunque sean protegidos, por el suelo.

- **Mecánico**
  - La limpieza, engrase y reparación de averías ha de efectuarlas con la máquina parada y si ésta está movida por electricidad, con el interruptor desconectado.
  - No usará herramientas que no se encuentren en las debidas condiciones de seguridad.
  - Usará el casco en las zonas que sea obligatorio, que pueda abarcar al propio taller mecánico si los trabajos a efectuar lo hiciesen necesario.
  - Utilizará en cada momento la herramienta más adecuada para cada trabajo.
  - Usará bolsa portaherramientas siempre que trabaje fuera del taller en lugar en que pueda provocar riesgos por caída de objetos.
  - Usará guantes de protección siempre que en su trabajo haya riesgos de cortaduras, atrapamientos, etc.
  - Usará gafas de protección contra impactos siempre que en su trabajo haya riesgo de proyección de partículas, chispas, polvo, etc.
  - Cuidará de que las esmeriladoras portátiles estén provistas de sus correspondientes carcasas de protección, las usará correctamente y depositará con cuidado para evitar golpes que

puedan producir fisuraciones en el disco, con riesgo de rotura violenta al volverlas a utilizar.

- Antes del empleo de una esmeriladora deberá examinar su muela con atención para detectar una posible fisura.

- **Soldador eléctrico**
  - Las máquinas o transformadores se conservarán en las debidas condiciones mecánicas o eléctricas. Cualquier defecto será comunicado inmediatamente para su reparación.
  - La pinza portaelectrodos, la grapa de toma de masa y los cables de conexión, deberán igualmente conservarse en correcta situación de aislamiento y uso.
  - La pinza portaelectrodos deberá estar perfectamente aislada y siempre que esté con tensión se asirá con guantes.
  - La pinza portaelectrodos se depositará sobre un soporte aislante, una madera, una placa de amianto o cualquier otro material aislante.
  - No se tirarán al suelo los restos de electrodos. Se utilizará un recipiente para ello.
  - Se deberá utilizar la longitud de cable imprescindible, enrollando el resto.
  - No se cebará el arco antes de protegerse la vista.
  - Al picar la escoria de la soldadura se utilizarán gafas o pantallas de protección.
  - No se efectuarán soldaduras cerca de materiales inflamables, residuos de trapos con grasa, etc.
  - Si existe riesgo de deslumbramiento a terceras personas, se emplearán mamparas de protección.

- **Soldador oxiacetilénico**
    - Es obligatorio el uso del equipo de protección, que consiste en gafas para soldadura, guantes, mandil, polainas y manguitos. En los lugares donde sea preciso se empleará el cinturón de seguridad.
    - Las botellas de gases deberán estar siempre de pie y sujetas para que no se caigan.
    - Las botellas se resguardarán del sol y del calor. Se tratarán con cuidado, evitando golpes, choques o caídas.
    - Se instalarán válvulas antirretroceso a la entrada del soplete.
    - Si se incendia el grifo de una botella se procurará cerrarlo y si no es posible se apagará con un extintor de polvo o chorro de agua.
    - Las botellas con caperuza no se asirán por ésta.
    - Para su levantamiento no se utilizarán sistemas magnéticos. No deben emplearse eslingas, cuerdas o cadenas. Puede emplearse una grúa si se usa una cesta o plataforma que sujete las botellas.
    - Durante el transporte o desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
    - Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Es más seguro moverlas incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas. Si no se dispone de dichas carretillas, el traslado debe efectuarse rodando las botellas en posición casi vertical, sobre su base o peana.
    - Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.
    - Las botellas deben ser almacenadas en locales adecuados, siempre en posición vertical y sobre suelos planos. Los locales se mantendrán en perfectas condiciones de limpieza.
    - Las botellas llenas y vacías deben almacenarse en grupos separados.
    - Las botellas no se almacenarán cerca de sustancias fácilmente inflamables, tales como aceite, gasolina, desperdicios, etc.

- Las botellas no se situarán cerca de aparatos de elevación, zonas de tránsito o lugares donde pueda haber objetos pesados en movimiento, que puedan chocar o caer sobre ellas.
- Las botellas almacenadas, incluso las vacías, deben ir provistas de su caperuza y tener la válvula cerrada.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier fuga. En este caso se avisará al suministrador.
- Los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella deben ser los adecuados en cada caso.
- Hay que asegurarse que los acoplamientos, en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes. No se utilizarán piezas intermedias, ni se forzará nunca las conexiones que no ajusten bien.
- Si el contenido de una botella no está identificado mediante marcas deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
- Se prohibe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.
- Las conexiones a tuberías, reguladores y otros aparatos, deben estar siempre bien conservados y ser estancas. Las mangueras empleadas deben estar en buenas condiciones.
- No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados para cada gas; si existiera una fuga en la válvula, se cerrará ésta y se avisará al suministrador.
- Las caperuzas móviles que protegen la válvula deben estar sobre la botella hasta el momento de su utilización.
- Las caperuzas no se utilizarán jamás como recipientes para contener sustancia alguna.
- Después de conectar el regulador y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del mano-reductor está completamente aflojado. Esta precaución debe así mismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.
- No se utilizará la botella si no está provista de un medio de regulación de presión adecuado.

- La válvula de la botella se abrirá lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aprobadas por el proveedor.
- Se evitará el uso de estas herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor. No se utilizarán nunca productos lubricantes.
- La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo caso deberá estar completamente abierta.
- Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico.
- Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldaduras oxiacetilénicas, colgar el soplete en la botella, así como calentar la misma con éste. No debe ponerse en contacto el porta-electrodos o la pinza de masa de un equipo de soldadura eléctrica con la pared de la botella, ni debe cebarse el arco en ella.
- Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etc.
- No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar la ropa o para ventilación personal.
- Se prohíbe pasar gases de una botella a otra.
- Si la botella tiene una fuga y ésta no puede evitarse apretando simplemente el volante de la válvula o el prensaestopas, se cerrará ésta, la botella se situará en el exterior y se pondrá una señal apropiada que indique que está fuera de servicio. Si el gas es inflamable, tóxico ó corrosivo, se pondrá una señal advirtiendo los posibles peligros y se notificará al suministrador, siguiéndose sus instrucciones para el reenvío de la botella.
- Antes de desconectarse el dispositivo de regulación de la botella, se cerrará su válvula y se quitará toda la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía debe cerrarse la válvula y colocar la caperuza.

- Se prohíbe soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina su tratamiento térmico, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar, en muchos casos, a la aparición de grietas.
- No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcamonía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el suministrador.
- No deberán introducirse botellas de cualquier gas en recipientes, hornos, calderas, etc.
- Las botellas no se introducirán para almacenamiento o uso, en subterráneos, pozos u otros lugares confinados.
- Se prohíbe efectuar soldaduras sobre tubos cerrados o recipientes que contengan o hayan contenido sustancias inflamables o explosivas. En caso de tener que efectuar soldaduras o cortes sobre tales recipientes, hay que limpiarlos cuidadosamente con agua caliente con detergentes o vapor de agua a presión.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para la implantación de la seguridad en la obra, se deberá contar con un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud por parte de la Contrata, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Así mismo será su función la investigación de las causas de los accidentes habidos para actuar sobre los condicionantes que los dieron lugar, a fin de evitar su repetición.

También realizará las revisiones periódicas de los elementos de prevención personal y colectiva, y verificará las condiciones higiénicas en la obra.

4.2. SERVICIO MÉDICO

Se dispondrá de una concertación con la Mutualidad correspondiente para efectuar los reconocimientos de ingreso en la obra y los periódicos reglamentarios, así como de las hospitalizaciones necesarias y demás acciones legales.

Tanto el personal de la Administración como el de la Contrata deberá someterse a una revisión inicial y a exámenes periódicos preventivos de posibles enfermedades originadas por los trabajos.

5. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un local para Botiquín Central completo, equipado con el material sanitario y clínico preciso para atender un accidente de urgencia.

Habrá disponibles y en orden de uso, tres camillas para posibles accidentados.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del Botiquín Central, para poder atender pequeñas curas de índole inmediato y que estarán dotados con el material reglamentario, que será repuesto tan pronto sea utilizado. Se han previsto dos botiquines de tajo.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se construirá o alquilará un local para vestuario y servicios higiénicos, dotado de taquillas individuales, con llave y bancos en el vestuario, y de lavabos y duchas con instalación de agua fría y caliente y espejos, así como urinarios e inodoros en los servicios higiénicos. Su capacidad y número, será el establecido en la legislación vigente, de acuerdo con el número de personas que los deban utilizar.

Independiente de los anteriores, se construirán o alquilarán comedores, dotados de mesas, sillas, calienta-comidas y pila lavavajillas, capaces para el personal que realice su comida en la obra.

Estos locales estarán dotados de calefacción e iluminación eléctrica.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá del equipo humano adecuado y con la dedicación necesaria.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se redactará una vez adjudicada la obra un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, adaptado a este Estudio, a sus medios y métodos de ejecución que se presentará simultáneamente con el preceptivo Programa de Trabajos.

Dicho plan deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las Obras, quien controlará su aplicación práctica.

Sevilla, marzo de 2011

El alumno autor del proyecto

Fdo.: Antonio Muro Guerra

ANEJO Nº 7

PLAN DE OBRA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EL EMBALSE DE IRUEÑA PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA COMARCA DE EL REBOLLAR OESTE**	**135 días**	**lun 18/04/11**	**vie 21/10/11**
2	**0. INSTALACIONES DE OBRA, MOVILIZACIÓN EQUIPOS Y REPLANTEO**	**20 días**	**lun 18/04/11**	**vie 13/05/11**
3	**1. OBRA DE TOMA**	**100 días**	**lun 18/04/11**	**vie 02/09/11**
4	**1.1. ESTRUCTURA**	**95 días**	**lun 18/04/11**	**vie 26/08/11**
5	Gestión de compra, fabricación y suministro	80 días	lun 18/04/11	vie 05/08/11
6	Recepción, instalación y montaje	15 días	lun 08/08/11	vie 26/08/11
7	**1.2. EQUIPOS MECÁNICOS**	**55 días**	**lun 20/06/11**	**vie 02/09/11**
8	**Grupos motobomba vertical**	**55 días**	**lun 20/06/11**	**vie 02/09/11**
9	Gestión de compra, fabricación, suministro	50 días	lun 20/06/11	vie 26/08/11
10	Recepción, instalación y montaje	5 días	lun 29/08/11	vie 02/09/11
11	**Valvulería**	**20 días**	**lun 08/08/11**	**vie 02/09/11**
12	Gestión de compra, fabricación, suministro	10 días	lun 08/08/11	vie 19/08/11
13	Recepción, instalación y montaje	5 días	lun 29/08/11	vie 02/09/11
14	**1.3 CIMENTACIÓN**	**7 días**	**lun 04/07/11**	**mar 12/07/11**
15	Gestión de compra y suministro	5 días	lun 04/07/11	vie 08/07/11
16	Ejecución de zapatas	2 días	lun 11/07/11	mar 12/07/11
17	**2. CONDUCCIÓN**	**120 días**	**lun 18/04/11**	**vie 30/09/11**
18	**2.1. IMPULSIÓN**	**115 días**	**lun 18/04/11**	**vie 23/09/11**
19	**Movimiento de tierras**	**75 días**	**lun 30/05/11**	**vie 09/09/11**
20	Excavación y rellenos	75 días	lun 30/05/11	vie 09/09/11
21	**Tuberías Fundición Dúctil**	**115 días**	**lun 18/04/11**	**vie 23/09/11**
22	Gestión de compra, fabricación, suministro	30 días	lun 18/04/11	vie 27/05/11
23	Recepción, instalación y montaje	75 días	lun 30/05/11	vie 09/09/11
24	Apoyos y anclajes hormigón	75 días	lun 30/05/11	vie 09/09/11
25	Pruebas	85 días	lun 30/05/11	vie 23/09/11
26	**2.2. ARQUETA DE CONEXIÓN**	**5 días**	**lun 26/09/11**	**vie 30/09/11**
27	**Movimiento de tierras**	**5 días**	**lun 26/09/11**	**vie 30/09/11**
28	Excavación	1 día	lun 26/09/11	lun 26/09/11
29	Relleno	1 día	vie 30/09/11	vie 30/09/11
30	**Ejecución de arqueta**	**3 días**	**mar 27/09/11**	**jue 29/09/11**
31	Ejecución de muros	3 días	mar 27/09/11	jue 29/09/11
32	**3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	**75 días**	**lun 25/04/11**	**vie 05/08/11**
33	**3.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**	**75 días**	**lun 25/04/11**	**vie 05/08/11**
34	Gestión de compra, fabricación y suministro	60 días	lun 25/04/11	vie 15/07/11
35	Recepción, instalación y montaje	15 días	lun 18/07/11	vie 05/08/11
36	**3.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN**	**60 días**	**lun 25/04/11**	**vie 15/07/11**
37	Gestión de compra, fabricación y suministro	45 días	lun 25/04/11	vie 24/06/11
38	Recepción, instalación y montaje	15 días	lun 27/06/11	vie 15/07/11
39	**4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA**	**15 días**	**lun 03/10/11**	**vie 21/10/11**
40	**5. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES**	**135 días**	**lun 18/04/11**	**vie 21/10/11**
41	**6. SEGURIDAD Y SALUD**	**135 días**	**lun 18/04/11**	**vie 21/10/11**

ANEJO Nº 8

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4. DESCRIPCIÓN

4.1. CLIMATOLOGÍA

4.2. FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

4.3. EDAFOLOGÍA

4.4. HIDROGRAFÍA

4.5. VEGETACIÓN

4.6. FAUNA

4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

5.1. LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LICS)

5.1.1. EL REBOLLAR

5.1.2. RED DE ESPACIOS NATURALES DE CASTILLA LEÓN

6. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES

6.1. INTRODUCCIÓN

6.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.2.1. IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

6.2.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

6.2.3. IMPACTOS SOBRE EL AGUA

6.2.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

6.2.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

6.2.6. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

6.2.7. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

8. CONCLUSIONES

I. PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO DEL PLIEGO

2. DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1. GENERALIDADES

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.4. NORMAS DE ACTUACIÓN

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.2. SERVICIO MÉDICO

5. INSTALACIONES MÉDICAS

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

II. PRESUPUESTO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

I. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en la zona Azaba-Rebollar suroeste, existe escasez de agua para el abastecimiento. Dado que el terreno tiene una capacidad mínima de almacenamiento de agua, ha provocado que los abastecimientos de origen subterráneos sean muy precarios, dependiendo casi únicamente, de las precipitaciones de lluvia.

El presente proyecto contempla la realización de las obras necesarias para asegurar el abastecimiento de distintos municipios de la comarca de El Rebollar-oeste. Los municipios a abastecer son los siguientes:

- Casillas de Flores
- Campillo de Azaba
- Fuenteguinaldo
- Ituero de Azaba
- La Alberguería de Argañán
- Puebla de Azaba (incluida la pedanía de Castillejo de Azaba)

2. LOCALIDAD GEOGRÁFICA

La zona objeto de estudio se sitúa en la región de Salamanca conocida como el Rebollar Oeste o bien como Campo de Azaba, cubriendo los núcleos de Fuenteguinaldo, Casillas de Flores, La Alberguería de Argañán, Puebla de Azaba, Castillejo de Azaba, Ituero de Azaba y Campillo de Azaba.

La zona está localizada, desde el punto de vista morfoestructural, en plena Meseta Castellana, constituye un buen ejemplo de la planitud a que, en numerosas ocasiones, se ha aludido para definir o describir la morfología Meseteña. Se pueden distinguir dos dominios morfológicos: Dominio Hercínico y Domino Deposicional, de relleno Terciario.

La red fluvial está definida en la zona por tres ríos principales: Águeda, Rivera de Azaba y Rivera de Alamedilla. Los tres cursos paralelos o subparalelos y con dirección NE-SO. Su disposición y la de la mayor parte de los canales tributarios, evidencian una clara adaptación a la tectónica de fracturación de la zona que queda definida por tres direcciones principales: NE-SO, NO-SE y N-S.

Esta red fluvial presenta diferencias claras cuando se sitúa en un dominio o en otro. Así en el Dominio Hercínico se encuentra notoriamente encajada, excepto los afluentes del río Águeda, en sus cabeceras. En el Dominio Deposicional se desarrollan amplios valles dando lugar a la formación de, a veces, dos canales y amplias y continuas terrazas bajas.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Actualmente, con objeto de realizar el suministro de agua potable a la zona, existe una impulsión de fundición de 200 mm. de diámetro construida como obra complementaria de la Presa de Irueña, que presenta una longitud total de 4.367 metros, a la que se le añadió una conducción de 980 metros en polietileno de alta densidad para conectar dicha impulsión con la ETAP.

La captación actual existente se realiza en el río Águeda a la cota 747,675 m.s.n.m. por medio de una arqueta en la que dos bombas sumergibles proporcionan un caudal medio de 40,6 l/s. En el P.K. 0+320 de la conducción, y con el fin de salvar la cota máxima de inundación que el embalse de la presa de Irueña va a alcanzar, se ubicará la correspondiente arqueta que contiene la válvula de retención y corte para el control de las bombas. En el mismo punto se encuentra una torre eléctrica, donde se ubicará el centro de transformación correspondiente para el suministro de energía eléctrica a las bombas. A lo largo de la conducción se encuentran arquetas de hormigón armado con las correspondientes ventosas, desagües y válvulas de corte.

- **TOMA FLOTANTE**

Como se ha indicado anteriormente la toma existente quedará en el futuro por debajo del nivel normal del embalse de Irueña. Por tanto se proyecta una nueva toma, de tipo flotante, que está dispuesta de los siguientes elementos:

BASE BRAZO. Está compuesta por una placa de acero al carbono que se empotrará en una bancada de hormigón. Sobre ella se colocarán los soportes y juntas rotativas que recibirán el brazo estructural.

BASE TIRANTES. Se proyectarán dos, situadas a ambos lados de la base del brazo. Recibirán los dos tirantes necesarios para reforzar la estructura de los efectos del viento en dirección transversal al brazo. Se empotrarán en la bancada de hormigón y contendrán una rotula donde se acoplará el tirante.

BRAZO ESTRUCTURAL MÓVIL. Conforma una estructura triangular formada por tubos unidos entre sí, de acero inoxidable, en forma de celosía, con un tubo superior de 6” por donde irá toda la instalación de cables y dos

tubos inferiores de 5” para la circulación del agua impulsada. En la base se unen las dos impulsiones a un tubo perpendicular que llevará una junta rotativa para la necesaria articulación. En el otro extremo se une a la plataforma flotante. La unión también se hará mediante juntas rotativas. La longitud entre la rótula base y la rótula de la plataforma es de 34 metros.

PLATAFORMA FLOTANTE PRINCIPAL. Construida en chapa de acero inoxidable forrando un esqueleto interno de perfiles de acero al carbono. Recibirá el brazo estructural que apoyará sobre los soportes. Además llevará la unión de las dos impulsiones principales con la impulsión de cada bomba. A esta plataforma se unirá rígidamente tres flotadores, necesarios para la sujeción de los grupos de bombeo.

La plataforma montará un entramado metálico de acero inoxidable por encima de la unión de las impulsiones para el posible mantenimiento y desmontaje de los flotadores de las bombas. La plataforma deberá llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, dejando los grupos de bombeo apoyados sobre el terreno seco.

FLOTADORES BOMBAS (3 UDS). Fabricados en chapa de acero inoxidable con esqueleto de perfiles laminados en acero al carbono. Irán unidos rígidamente, de manera desmontable, a la plataforma flotante. Cada flotador llevará en la parte inferior 1 grupo de bombeo sumergido. Las bombas irán colocadas dentro de campanas de refrigeración que estarán ancladas a la parte inferior de los flotadores.

Los flotadores deberán llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, de modo que no queden las bombas apoyadas en el fondo.

- **TRAMO DE CONEXIÓN ENTRE TOMA E IMPULSIÓN EXISTENTE**

Desde la base fijación de la toma flotante parte una conducción de 320 m proyectada en fundición dúctil DN200 que conecta la toma con la impulsión existente mediante una arqueta de hormigón armado en la que se han dispuesto una válvula de corte, una válvula de retención y una ventosa. La

sección tipo de esta zanja tiene un ancho en la base de 0.60 m y unos taludes 1H:5V. Consta de cama de arena para apoyo de la tubería, relleno seleccionado en la zona del tubo hasta 30 cm por encima de la generatriz de la tubería y el resto relleno ordinario.

Como se ha indicado anteriormente ya existe una impulsión entre el río Águeda y la ETAP. Se trata de una conducción de fundición de 200 mm de diámetro. Dadas las características así como la buena conservación de la misma se decide utilizar esta conducción como parte de la impulsión.

- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Para el funcionamiento de los grupos de bombeo es necesario alimentarlos con energía eléctrica, por tanto se proyecta un centro de transformación en intemperie sobre apoyo de 250 KVA que acomete a un cuadro general de control, mando y protección que alimentará los grupos de bombeo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El funcionamiento habitual de la instalación será con 2 bombas de elevación activadas, dejando una de reserva para una emergencia, junto con el resto de las cargas de la estación, no pudiendo funcionar simultáneamente los tres grupos de bombeo.

El centro de transformación será de tipo intemperie sobre apoyo, dado que pasa una línea de media tensión propiedad de IBERDROLA junto a la arqueta de conexión. Este estará constituido por:

- Apoyo
- Transformador MT/BT
- Seccionador tripolar
- Pararrayos
- Cuadro de Baja Tensión
- Instalación de puesta a tierra

CUADRO GENERAL DE CONTROL, MANDO Y PROTECCIÓN

Se proyecta un Cuadro Eléctrico para el control de 3 electrobombas sumergidas (tres cables unipolares cada una), dimensionado para una corriente nominal de cada bomba de 150 A. Las bombas estarán en configuración 2+1 (solo pueden funcionar como máximo 2 de las 3 bombas a la vez).

El arranque de los grupos de bombeo se realizará por medio de arrancadores electrónicos progresivos.

BATERÍA DE CONDENSADORES

Para el mejor funcionamiento de la instalación y cumplir con la normativa existente se proyecta una batería de condensadores de 120 KVAR cuyo objetivo es hacer que el factor de potencia sea la unidad.

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

4.1. CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra en un área muy accidentada con un clima que oscila entre **Mediterráneo moderadamente cálido** y **Mediterráneo subhúmedo, de tendencia centroeuropea**. Con unas precipitaciones anuales que oscilan entre los 500 mm y valores superiores a los 650 mm y unas temperaturas medias anuales entorno a los 14º C.

Estos valores, junto a los de las temperaturas extremas, definen, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, unos **inviernos tipo avena** y unos **veranos tipo arroz, maíz o más frescos**.

Por lo que respecta a la vegetación natural, tanto el diagrama climático de Walter y Lieth, como el gráfico de formaciones fisiognómicas, nos definen una vegetación típica de la gran formación Aestilignosa (típica vegetación de robledales y hayedos, con inclusión, por invasión secundaria de pinares), clase Querceto-Fagetea, orden Quercetalia roboris, bosques caducifolios ácidos. Sus suelos casi siempre tienden hacia el tipo podsol y albergan especies acidófilas

4.2. FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

Presenta un relieve bastante ondulado, con alternancia de cerros y valles amplios y poco pronunciados, no superando en ningún caso los 1.000 m. de altitud, siendo la cota más baja la correspondiente al tramo inferior del río Azaba con 660 m. De aquí se deduce la poca variabilidad del perfil, propicio para el desarrollo de las grandes dehesas de pasto y labor con arbolado, que dominan la zona. Lindando con la frontera de Portugal, se encuentra un cordón montañoso suave con cotas que oscilan a todo lo largo del mismo entre los 800 m. y los 900 m.

Las formaciones geológicas pertenecen casi en su totalidad al Paleozoico, granitos y sedimentos cámbricos. Apareciendo grandes masas de granito-biótico-moscovítico. Entre Casillas de Flores y la Alberguería de Argañán se encuentran pequeñas manchas de granito de relativa pureza. Son frecuentes las transformaciones de andalucita en moscovita.

Los sedimentos cámbricos son los que ocupan mayor superficie, con pizarras compactas de color gris, grauwacas y calizas; éstas últimas aparecen entre Gallegos de Argañán y Fuenteguinaldo.

El Terciario aflorante en el entorno reconocido, forma parte del extremo suroccidental de la Fosa de Ciudad Rodrigo, que constituye una apófisis en el dominio S-O de la Cuenca del Duero.

Los procesos de sedimentación acaecidos en el entorno de dicha fosa durante las épocas geológicas más recientes, se encuentran directamente relacionados con una serie de factores, tales como la diferente naturaleza del zócalo hercínico, la tectónica local tardihercínica y alpina, así como las condiciones climáticas dominantes.

El Cuaternario se reduce a una pequeña franja donde aparece como sedimentos aluviales en la ribera del río Azaba de relativa potencia.

4.3. EDAFOLOGÍA

Dada la uniformidad topográfica y climática de toda la zona, con perfiles de suave pendiente y erosión escasa, se puede considerar como principal factor diferenciador de suelos la naturaleza de la roca madre, o sea, el factor geológico.

La humedad y el frío, son los factores climáticos que más han intervenido en la formación del suelo, sometiendo al material originario a un intenso cuarteamiento y desintegración física formando horizontes en general bien diferenciados, pero poco profundos, con escaso nivel de arcilla, sin emigración de la misma, siendo común la existencia de horizontes (B) de formación rápida sin iluviación, con escasa alteración química. La capa orgánica está en función del tipo de vegetación existente, variando desde un moder mulliforme a moder, con pH ácidos, pobre en cationes bivalentes (Ca, Mg).

La roca madre más generalizada es la formada por pizarras y grauwacas ácidas (metamórficas) del Paleozoico, que por su facilidad de desintegración contribuyen a la formación rápida del horizonte (B) de alteración. Alternan por zonas con rocas ígneas (granitos) del Cámbrico. Asimismo, encontramos hacia

el noroeste núcleos de formaciones del Paleógeno con areniscas y conglomerados aflorando sobre los estratos pizarrosos. Así, se pueden incluir los suelos de la zona en general, en el orden de los Inceptisoles, distinguiendo varias zonas:

- Cuenca del Azaba. Corresponde a suelos clímax formados sobre materiales silíceos bajo vegetación natural de *Quercus ílex* (encinas) y matorral de retamas y jaras, y pastos pobres. El material originario geológico es una asociación de pizarras y areniscas o cuarcitas, ocupando éstas las elevaciones del terreno. Estas areniscas y cuarcitas han sido sometidas a alteración física intensa, dejando el suelo lleno de elementos gruesos y cantos en la superficie, como se observa en los suelos de las dehesas.

- Cuenca del río Águeda. Aquí el factor geológico formador sigue siendo materiales silíceos del Paleozoico: granitos hacia el suroeste y metamórficos (pizarras y grauwacas) hacia el sureste. Dan suelos ácidos con una vegetación espontánea de retamas, rebollos y helechos, y aptos para la repoblación forestal de pinos. La vegetación de hoja caduca, unido a una intensa actividad microbiana favorecida por la humedad, ha contribuido a la formación de horizontes orgánicos muy gumíferos y profundos, ácidos, de color pardo, tipo moder, arenosos, con bajo grado de saturación y mal estructurados.

4.4. HIDROGRAFÍA

La zona de estudio pertenece hidrográficamente a la cuenca del río Duero, estando surcada por numerosos arroyos y riachuelos procedentes de los manantiales y regatos de lluvia de los cerros y montes más próximos, especialmente los procedentes de la Sierra de Gata. Los arroyos son de curso corto y rápido, con escasos caudales, casi secos en verano, vertiendo sus aguas a los ríos Mayas y Riofrío, los cuales afluyen al Águeda por su margen derecha.

En el noroeste los arroyos forman una nutrida red que vierten sus aguas en la ribera de Azaba. El mayor caudal proviene de los montes del borde oeste (fronterizos).

4.5. VEGETACIÓN

Se trata de una zona de topografía suave, llana o ligeramente ondulada, con predominio de las superficies agrícolas y ganaderas sobre las forestales, quedando éstas reducidas a unos cuantos núcleos de pino y rebollos. El resto está dominado por las dehesas de pasto y labor con arbolado de encina o rebollo, seguido de las praderas y pastizales naturales.

Los regadíos se reducen a pequeñas extensiones en la Vega de Azaba, con cultivos herbáceos y a huertos familiares alrededor de los núcleos urbanos.

A continuación se describen las principales formaciones naturales y seminaturales existentes en la zona de estudio.

- *Cultivos con arbolado*

Se dan estas masas de labor en las dehesas de rebollos (*Quercus pyrenaica*) y encinas (*Quercus ilex*), en las que sobre parcelas con pies muy espaciados de dichas especies se cultivan cereales. La disposición a marcos amplios de dichos árboles no dificulta las labores mecánicas, y además sombrean al ganado con sus copas altas y frondosas y proporcionan leña y madera en las podas y aclareos. Las encinas además dan bellotas que son apetecidas por el ganado en pastoreo, especialmente cerdos. Las encinas predominan más hacia el norte y los rebollos más en las dehesas del sur.

- *Praderas naturales*

Predominan las praderas naturales alrededor de los núcleos urbanos. Se desarrollan sobre suelos frescos, profundos y retentivos y con elevado nivel de materia orgánica, en los que la hierba crece lo suficiente para poder aprovecharse por pastoreo y siega. La flora espontánea es a base de especies vivaces de gramíneas y leguminosas.

- *Pastizal*

En general se observan masas de pastos naturales en antiguas fincas o parcelas de labor extensiva en las que la baja rentabilidad del cultivo cerealista ha hecho dejar las tierras de pastos perennes, siendo la ganadería el único aprovechamiento de las mismas. Estos suelos tienen un bajo nivel de materia orgánica y son poco retentivos, por lo que la hierba crece mal y no puede ser aprovechada por siega, además de secarse completamente en verano. Incluso estos pastizales son fácilmente invadidos por matorral de retamas o jara y deben por lo tanto limpiarse anualmente de dichas especies leñosas.

Algunas parcelas han sido aclaradas de arbolado, sobre todo en las de rebollos, desarrollándose posteriormente rebrotes arbustivos. Algunos fresnos (*Fraxinus excelsior*) se ven también entre los pastos en la zona de la Alberguería de Argañán, en suelos húmedos y frescos.

Los pastizales más extensos se encuentran en los términos de la Alberguería y norte de Fuenteguinaldo.

- *Matorral*

Proliferan los matorrales en suelos pobres y muy pedregosos, abandonados de todo tipo de cultivo y pastoreo y sin especies forestales arbóreas, no teniendo ningún aprovechamiento agrícola directo. Sobre ellos se desarrollan especies leñosas rastreras que llegan a cubrir todo el terreno, entre los cuales las más abundantes son las retamas (*Spartium junceum*), asociándose en menores proporciones con otras especies leñosas, como jaras (*Cistus ladanifer*), tomillo (*Thymus sp*.), brezo (*Erica arbórea*), cantueso (*Lavándula stoechas*), helechos (*Pteridium aquilinum*).

- *Monte arbolado*

No existen en la zona de estudio grandes pinares, sin embargo hay numerosas parcelas particulares de pinos (*Pinus pinaster*), sobre antiguas parcelas de secano y pastos, a los que han sustituido por requerir mínimos

cuidados. Son más abundantes en los términos de Casillas de Flores y suroeste de Fuenteguinaldo.

Respecto a las frondosas los encinares en general se dan sobre suelos rocosos, secos y soleados, predominando hacia el norte. Algunas zonas quedan como monte bajo, con encinas chaparras y en otras alcanzan porte arbóreo pero no llegan a ser maderables, utilizándose eventualmente para leña. Los rebollos se dan en los suelos más húmedos y fríos, y tampoco llegan a alcanzar tamaños grandes, siendo utilizados para leñas o traviesas. A veces se encuentran recubiertos de musgo y líquenes y con ataques de hongos que son favorecidos por las altas humedades temporales de la zona.

Las masas más grandes se encuentran en el término de Casillas, en la Alberguería y al oeste de Fuenteguinaldo.

- *Vegetación de ribera*

Águeda. El bosque de ribera presenta en el estrato arbóreo una neta preponderancia de alisos (*Alnus glutinosa*), especie que convive con el fresno (*Fraxinus excelsior*) y a veces con el avellano (*Corylus avellana*). Las plantas de sotobosque son numerosas formando en conjunto un bosque húmedo y sombrío.

Cuando desaparece la aliseda otros tipos de vegetación, generalmente la herbácea, que cohabitan o están asociados a ella, pasan a ocupar su espacio. Estas comunidades megafórbicas, es decir herbáceas de gran tamaño y elevados requerimientos hídricos y tróficos, suelen acompañar a la misma aliseda, en cuyos bordes sombrados se desarrollan.

Rivera de Azaba. En las márgenes del río ocupando la banda más cercana al agua se instalan los sauces, e inmediatamente por detrás los chopos y álamos (*Populus nigra y P. Alba*), junto con los fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

El estrato arbóreo suele ir acompañado de una orla espinosa formada por zarzas y espinos de diversas especies, entre los que predominan los representantes leñosos de la familia de las rosáceas.

4.6. FAUNA

La zona de estudio es especialmente rica en avifauna, destacando la presencia de rapaces entre las que se encuentran al buitre negro (*Aegypius monchus*), alimoche (*Neophron pernopterus*), milano real (*Milvus milvus*) y Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Entre las especies esteparias destaca la presencia del Cernícalo primilla y el Alcaraván común.

El Cernícalo Primilla necesita regiones desarboladas de baja y media altitud, estepas con cultivos cerealistas de secano, pastizales y matorrales de bajo porte. La nidificación la realiza en acantilados rocosos y en edificios, aislados o en poblaciones humanas. Normalmente se reproduce en colonias. Esta especie necesita estepas o pseudoestepas con usos agropastoriles tradicionales en régimen extensivo.

El Alcaraván Común puede localizarse en una gran variedad de hábitats: campos labrados, barbechos, eriales, cultivos cerealistas de secano, etc. Los campos de alfalfa y los barbechos son seleccionados de forma significativa por esta especie debido a una elevada abundancia de presas (invertebrados, principalmente).

Entre los mamíferos destacar la presencia del lince (*Lynx pardinus*), especie catalogada “en peligro de extinción”, del lobo (*Canis lupus*) y la nutria (*Lutra lutra*) en el río Águeda.

- *Cigüeña negra*

El área objeto de estudio es zona de alimentación de cigüeña negra. Esta especie, se encuentra en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas con la categoría de: “*en peligro de extinción*”.

Según Decreto 83/1995 de 11 de mayo, se establece el plan de recuperación de la Cigüeña negra, que tiene como finalidad su preservación y la de sus hábitats en Castilla-León.

La zona de estudio no es área crítica para la cigüeña negra, pero si es Zona de Importancia para la especie.

La finalidad del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra en Castilla y León es preservar la Cigüeña Negra (Ciconia nigra L.) y sus hábitats en Castilla y León, evitando las causas que vienen provocando su regresión, garantizando la viabilidad de los núcleos de reproducción de la especie, manteniendo el resto de áreas críticas para el desarrollo de su ciclo biológico y favoreciendo la colonización de las áreas potenciales de acogida"

La Cigüeña Negra está asociada a zonas húmedas y depende de ellas para sobrevivir a lo largo del año. En época de cría utiliza roquedos y masas forestales para criar. Por todo esto, el Plan de Recuperación debe aplicarse en las Zonas de Importancia para la especie, que son los tramos de río que vienen manteniendo zonas de nidificación, así como roquedos y masas forestales situadas a menos de 10 Kilómetros del curso principal de agua. Los arroyos subsidiarios de los cursos principales quedarán limitados por una distancia de 1 Kilómetro a cada lado del lecho del arroyo"

4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Al ser una zona de dehesas de labor y pasto, las parcelas son grandes en general, siendo las mayores las de los términos municipales con concentración parcelaria como Fuenteguinaldo.

Las explotaciones tienen una extensión media de 20 ha., la densidad media de población es de 13.2 habitantes por kilómetro cuadrado, bastante inferior a las medias provinciales (28.3 hab/km²), lo que se explica por ser los términos municipales relativamente grandes y con tendencia a la despoblación.

Está caracterizada la zona por núcleos urbanos de pequeña y mediana extensión aún bien poblados, pero en progresiva disminución debido a la emigración de la juventud.

Los términos con concentración parcelaria mantienen una dedicación mayor a la agricultura que hacia la ganadería, pues las labores de secano resultan rentables por la mecanización.

En el resto existe bastante parcelación y la mecanización es escasa, lo que, junto a la creciente disminución de la mano de obra y la poca rentabilidad del cereal en estas condiciones, ha hecho tender la zona hacia el aprovechamiento ganadero, manteniéndolo en pastoreo libre sobre sus numerosos pastizales y praderas. Numerosas dehesas y parcelas que antes se labraban han quedado abandonadas, dedicadas sólo al pastoreo, incluso invadidas por matorrales y algunas explotaciones han pasado al aprovechamiento forestal, como ocurre en el término de Casillas de las Flores.

5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

5.1. LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LICS).

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, constituye el principal instrumento de la Unión Europea en materia de conservación de la naturaleza. Se materializa a través de la creación de una red ecológica de lugares, la **red Natura 2000**, en la que se deben mantener, en estado de conservación favorable, representaciones de todos los tipos de hábitats y taxones de flora y fauna declarados de interés comunitario. En dicha red se incorporan inmediatamente las **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)** de la Directiva 79/409/CEE.

Para la constitución de la red Natura 2000, los Estados miembros deben proponer a la Comisión una lista de lugares, con la indicación de los tipos de hábitats naturales y taxones de interés. La Comisión, de acuerdo con la lista de lugares propuestos por el estado miembro, redacta un proyecto de lista de **Lugares de Importancia Comunitaria (LICs)**, que aprueba. Tras ello, los estados miembros designan dichos lugares como **Zonas de Especial Conservación (ZECs)**.

Por tanto, el primer paso para la construcción de la red Natura 2000 es la designación de diversos espacios de valor ecológico como LIC`s.

Se ha realizado la localización de todos los LIC y ZEPAS presentes en la zona de estudio, representados en el plano nº 1, con los hábitats existentes con el correspondiente código de la Directiva Hábitat.

El Anexo I de la Directiva Hábitats *"Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, de protección de la fauna y flora silvestres y sus hábitats"*, establece una serie de hábitats naturales de interés comunitario. Según el R.D: 1997/1995, de 7 de diciembre se establecen las medidas para garantizar la biodiversidad mediante su conservación.

Entre los hábitats de interés comunitario, se consideran hábitats de interés prioritarios, a los *hábitats naturales amenazados de desaparición cuya*

conservación supone una especial responsabilidad para la Unión Europea, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio.

Los hábitats de interés prioritario existentes aparecen con el símbolo "*" junto al código correspondiente.

5.1.1. EL REBOLLAR

Con código Red Natura 2000 ES4150032 y una superficie de 49.850,35 ha., se encuentra al sur de la zona de actuación y no se verá afectado por las obras.

- *Designación del Lugar*

Esta Espacio Natural forma parte del Plan de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León (Ley 8/1991, de Espacios Naturales de Castilla y León, aprobada por las Cortes de Castilla y León el 30 de abril de 1991)

El 5 de mayo de 1992 se publicó en el B.O.C. y L. la Orden de Iniciación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de este Espacio Natural

Los límites de la presente propuesta para el Lugar han sufrido una ligera variación respecto a la anterior, ampliándose su superficie por su límite norte en una banda de 25 m. de anchura en la margen derecha del río Águeda.

Por otra parte, el Lugar incluye un tramo fluvial catalogado por la Junta de Castilla y León como Área Crítica para la Cigüeña Negra (orden de 22 de junio de 1998, por la que se declaran nueve áreas críticas para la conservación de la Cigüeña negra) dentro del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra de Castilla y León (Decreto 83/1995, de ll de mayo, por el que aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León).

- *Descripción*

Situado al SW de la provincia, reúne los términos municipales de: Agallas, Casillas de Flores, Fuenteguinaldo, Herguijuela de Ciudad Rodrigo, Martiago, Navasfrías, El Payo, Peñaparda, Robleda, El Sahugo y Villasrubias.

La ubicación del Espacio Natural en el extremo más SO de la Región, en la misma frontera con Portugal, hace que las influencias atlánticas sean intensas. Los ecosistemas madereros son en su mayor parte bosques de rebollo o roble melojo, distribuidos por toda la zona montañosa y piedemonte, junto con encinares, menos importantes, localizados en los espacios más xéricos. Son también importantes las repoblaciones de coníferas. En las márgenes de los ríos aparece una vegetación mesófila caducifolia a base de alisos, fresnos y sauces. Las formas de matorral son muy variadas: escobonares, brezales que dominan en los suelos pizarrosos, jarales, matorrales típicamente mediterráneos que prosperan en suelos muy degradados y donde la especie más típica es la jara pringosa.

Conviviendo con el jaral aparece el tomillar acidófilo o cantuesar, donde dominan tomillos y cantuesos, y los espinares frecuentes en todo el espacio.

Una de las características más destacadas de la fauna en este espacio es la diversidad de especies. Consideradas muchas de ellas en "peligro de extinción o vulnerables".

Se puede distinguir tres sectores: el serrano constituido por la vertiente salmantina de la Sierra de Gata, el sector del piedemonte o de penillanura con una elevada calidad paisajística y los arroyos y ríos que son la unidad de mayor valor ecológico y paisajístico.

- *Calidad e importancia*

Este espacio natural es el tramo más oceánico del Sistema Central, de manera que las influencias atlánticas se hacen patentes tanto en su diversa fauna (destacando la cigüeña negra –*Ciconia nigra*-, el buitre negro –*Aegypius monachus*- y el lince ibérico –*Lynx pardinus*-) como en su vegetación y paisaje.

- *Tipos de Hábitats*

1. 9230.- Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*
2. 9540.- Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos
3. 91E0*.- Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salcion albae*)
4. 4020*.- Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix.*
5. 4030.- Brezales secos europeos
6. 4090.- Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
7. 5120.- Formaciones montanas de *Cytisus pugans*
8. 5335.- Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: retamares y matorrales de genisteas
9. 6220*.- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
10. 6310.- Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*
11. 6510.- Prados pobres de siega de baja atlitud (*Alopecurnalis pratensis, Sanguisorba officinalis*)
12. 6431.- Comunidades de magaforbios heliófilos o esciófilos
13. 6160.- Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*
14. 7140.- “Mires” de transición
15. 3150.- Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion o Hydrocharition*

- *Aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE*

Ciconia nigra	Cigüeña negra
Pernis apivorus	Halcón abejero
Milvus migrans	Milano negro
Milvus milvus	Milano
Neophron percnopterus	Alimoche
Gyps fulvus	Buitre común
Aegypius monachus	Buitre negro
Circaetus gallicus	Águila culebrera
Circus pygargus	Aguilucho cenizo
Aquila chrysaetos	Águila real
Hieraaetus pennatus	Águila calzada
Falco naumanni	Cernícalo primilla
Falco peregrinus	Halcón común
Burhinus oedicnemus	Alcaraván
Bubo bubo	Búho real
Coracias garrulus	Carraca
Galerida theklae	Cojugada montesina
Lullula arbórea	Totovía
Anthus campestris	Bisbita campestre
Sylvia undata	Curruca rabilarga

- *Mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE*

Canis lupus	Lobo
Lynx pardinus	Lince
Microtus cabrerae	Ratilla de Cabrera
Lutra lutra	Nutria
Rhinolophus ferrum-equinum	Murciélago grande de herradura

- *Anfibios y reptiles que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE*

Lacerta schreiberi	Lagarto verdinegro
Mauremys leprosa	Galápago leproso
Discoglossus galganoi	Sapillo pintojo

- *Peces que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE*

Chondrostoma polylepis
Rutilus alburnoides
Cobitis taenia

- *Invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE*

Euphydryas aurinia
Lucanus cervus
Cerambyx cerdo

- *Plantas que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE*

Narcissus pseudonarcissus nobilis
Festuca summilusitanica
Veronica micrantha
Festuca elegans

5.1.2. RED DE ESPACIOS NATURALES DE CASTILLA LEÓN

Mediante la Ley 8/1991, de 10 de mayo, de espacios naturales de la Comunidad de Castilla y León se crea la Red de Espacios Naturales de la Comunidad.

La red está constituida por:

- Espacios Naturales Protegidos, entre los que se distinguen: Parques Regionales y Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

La zona objeto de actuación, si bien no pertenece a ninguna de estas figuras, se encuentra al norte del Espacio Natural de “El Rebollar”.

- Zonas Naturales de Interés Especial, entre las cuales existen: Montes catalogados como de Utilidad Pública, los Montes o terrenos relacionados como Protectores, los Hábitats de Protección Especial, las Zonas Húmedas Catalogadas, las Zonas Naturales de Esparcimiento, las Vías Pecuarias declaradas de Interés Especial y las Riberas Catalogadas.

En el área de estudio no existe ninguno de estos elementos.

Por último, considerando el Decreto 194/1994 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección; con ampliación del mismo, mediante Decreto 125/2001, de 19 de

abril. Se comprueba la inexistencia de zonas húmedas protegidas en la zona de estudio.

6. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES

6.1. INTRODUCCIÓN

En los apartados anteriores se ha descrito el medio físico en el que se realizarán las obras y los recursos de interés natural existentes en la zona de estudio.

En este epígrafe serán descritos los impactos sobre los elementos del medio que ocasionan las acciones del presente Proyecto.

Conocidas las características más significativas de los impactos y la importancia de cada recurso, se puede realizar la valoración de impactos propiamente dicha.

6.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.2.1. IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

Durante la fase de construcción la excavación de las zanjas donde se ubicarán las tuberías ocasionarán una afección perjudicial, poco intensa y reversible, desapareciendo una vez sea tapada. Dada la escasa magnitud de la excavación lineal se considera un IMPACTO COMPATIBLE

6.2.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

La extracción de las tierras necesarias para la realización de las obras propuestas supondrá una alteración de las superficies originales que se limita únicamente al ancho de zanja. Se trata de un impacto negativo, poco intenso y puntual considerándose un IMPACTO INAPRECIABLE.

6.2.3. IMPACTOS SOBRE EL AGUA

- **Fase de construcción**

Las excavaciones y movimientos de tierras que se realicen en las proximidades de cursos de agua pueden producir, en caso de lluvias intensas, aumentos de turbidez por aportes térreos.

Los vertidos accidentales de sustancias tóxicas, producto sobre todo del mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria, pueden alcanzar directa o indirectamente los cursos de agua. Estos vertidos alterarían las cualidades químicas del agua, disminuyendo su calidad.

Se trata de un impacto negativo, puntual, temporal y reversible considerándose como un IMPACTO COMPATIBLE.

- **Fase de explotación**

El régimen hidrológico del río Águeda no se verá prácticamente afectado por la obra toma, las consecuentes variaciones de caudal serán insignificantes en comparación con el volumen de agua que normalmente lleva el río.

6.2.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

- **Fase de construcción**

La realización de las obras propuestas conllevará la eliminación o afección a la vegetación existente en esas zonas. Analizando las formaciones vegetales existentes, se observa que la mayoría de los terrenos afectados temporalmente por las obras son terrenos de labor agrícola y áreas de pastizal y matorral, a excepción de pequeños tramos donde predominan las dehesas y bosques de rebollos. Las conducciones siempre irán adosadas a los caminos existentes, por lo que a pesar de ubicarse parte de la actuación dentro del Lic Campo de Azaba las afecciones a la vegetación serán mínimas desbrozándose una pequeña superficie que posteriormente será revegetada naturalmente al ir enterrada la tubería.

Se trata de un impacto negativo, poco intenso, puntual y reversible, por lo que se considera un IMPACTO COMPATIBLE.

- **Fase de explotación**

La conducción al ir enterrada no producirá impacto durante la fase de explotación.

6.2.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

- **Fase de construcción**

Se producirá una alteración temporal del hábitat faunístico por los ruidos, vibraciones y emisiones de polvo, resultado de las obras, así como por el trasiego de hombres y máquinas por la zona. Esto podrá provocar el desplazamiento temporal de mamíferos y aves a terrenos próximos que sostengan un biotopo similar. Dada la importancia de la zona en cuanto a avifauna se trata de un impacto negativo, puntual, y reversible por lo que se considera un IMPACTO COMPATIBLE.

- **Impactos sobre la Cigüeña negra**

El área objeto de estudio es zona de alimentación de cigüeña negra. Esta especie, se encuentra en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas con la categoría de: “en peligro de extinción” y, por lo tanto se deberán extremar las precauciones, para no causar afecciones, en la medida de lo posible.

Los impactos producidos se deberán a molestias por ruido y tránsito de maquinaria durante la fase de construcción.

Dada las características de la obra de escasas dimensiones y al carácter temporal de la afección, se considera un IMPACTO COMPATIBLE

- **Fase de explotación**

No existirá impacto sobre la fauna durante la fase de explotación, al ir la conducción enterrada.

6.2.6. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Las actividades que directamente producen una modificación de la geomorfología, suelo y vegetación existentes, suponen una alteración del paisaje, ya que estos factores constituyen parte de sus componentes básicos.

Las acciones más agresivas sobre el paisaje se corresponderán con las necesarias para la construcción de la tubería.

La visibilidad futura de las obras a realizar será escasa, puesto que la conducción se dispone subterránea y las estructuras son generalmente de pequeño tamaño, estando además los depósitos semienterrados.

Se trata de un impacto negativo, puntual, irreversible en el caso de las estructuras visibles y reversibles para la conducción, por lo que se considera un IMPACTO COMPATIBLE.

6.2.7. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Este elemento complejo es, en definitiva, el que va a recibir la mayoría de los efectos positivos que se buscan con el Proyecto.

La ocupación de los terrenos afectados por las obras, ya sea de carácter temporal o permanente, puede acarrear la modificación de la propiedad del suelo. Las acciones que afectan a una mayor superficie se centran en la excavación de la zanja para la conducción. Se considera un IMPACTO INAPRECIABLE.

Desde el punto de vista económico afectará principalmente a la mano de obra y pequeña industria de los términos municipales donde se realizan las obras, y se supone que la mayor parte de la mano de obra eventual no cualificada será cubierta a través de la mano de obra local. Se trata de un IMPACTO POSITIVO, de ámbito local y temporal, mientras duren las obras.

Sin embargo el mayor beneficio será el social puesto que el objetivo de las obras proyectas es el abastecimiento de la población en los distintos municipios afectados. Se trata por lo tanto de un IMPACTO POSITIVO, de ámbito local y permanente en el tiempo, durante la vida útil del proyecto.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Definidos los previsibles impactos se han elaborado en función del medio afectado y de las causas originadoras de los mismos una serie de medidas preventivas y correctoras tendentes a minimizar los aspectos negativos ocasionados o inducidos por la acción humana.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS

A continuación se recogen las medidas preventivas y protectoras a los impactos ambientales negativos previamente identificados y valorados:

- **Minimización de riesgos sobre el agua**

Se deberán realizar las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en lugares adecuados, alejados de los cursos de agua a los que accidentalmente pudieran contaminar, y procurando que los vertidos sólidos y líquidos sean debidamente gestionados.

- ***Minimización de alteraciones sobre el suelo***

Para la minimización de afecciones sobre la fertilidad del suelo, se propone que el relleno de las zanjas a realizar reconstruya lo máximo posible la disposición original de los horizontes edáficos. Así, la ubicación del horizonte superficial (más rico en materia orgánica y nutrientes) al fondo de la zanja ocasionaría una notable pérdida de fertilidad de estos terrenos. Para ello, los horizontes superficiales del terreno (tierra vegetal) se acopiarán en lugares adecuados, para asegurar su correcta ubicación en la zanja favoreciendo así la revegetación natural de la zona afectada.

- **Minimización de impactos sobre la vegetación**

Se cuidará especialmente de evitar la eliminación innecesaria de cualquier especie vegetal valiosa, especialmente arbórea. Para ello, previamente a cualquier obra, se reconocerá la vegetación de la zona para protegerla de daños innecesarios. A continuación se procederá al balizamiento y señalización de las áreas o elementos ambientalmente valiosos y a proteger de la actividad

de la maquinaria, del tránsito de vehículos, etc., como pueden ser pies sueltos o grupos arbóreos o arbustivos.

- Minimización de impactos sobre la fauna

Para minimizar estos efectos negativos sobre la fauna que habita en zonas próximas a las obras, deben comenzarse las operaciones en épocas en las que sea más fácil el desplazamiento y búsqueda de nuevos refugios, es decir, fuera de las épocas más delicadas (celo y lactancia), que en la mayoría de las especies tienen lugar en primavera y verano.

Además, no es conveniente empezar con las operaciones más agresivas para la fauna (desbroce de la vegetación, tránsito de maquinaria pesada...), sino realizar al principio labores menos impactantes para las poblaciones animales (replanteo de superficies de actuación, determinación de accesos e instalaciones, etc.), con el fin de que la fauna pueda desplazarse temporalmente a hábitats próximos adecuados.

Asimismo, se cuidará –previamente a la actuación sobre la vegetación existente- de que no haya ningún nido de especies valiosas en la zona de obras, tanto en la vegetación como sobre el terreno.

7.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Algunos de los impactos sobre los que se actúa durante la fase de construcción suelen desaparecer al finalizar ésta. Sin embargo, otros son de carácter permanente e irreversible y, tanto durante la construcción, como en el régimen de funcionamiento deben tomarse una serie de medidas previamente planificadas, como las que a continuación se exponen.

- **Plan de previsión de desmantelamiento de instalaciones auxiliares**.

La finalización de las obras debe incluir el cumplimiento de un *Plan de Desmantelamiento* para aquellas instalaciones innecesarias y provisionales, para ello, el Contratista presentará un *Plan de previsión de desmantelamiento de instalaciones auxiliares*.

Este Plan debe contemplar la limpieza y retirada de los productos de desecho que pudieran quedar en el tajo a vertederos seleccionados, no dejándolos –en ningún caso– depositados fuera del mismo.

- **Remodelación de formas y volúmenes de taludes y frentes de obra.**

En primer lugar, se busca la integración paisajística de estas formas en la geomorfología del entorno. Para ello se realizará un modelado que facilite el acuerdo entre los taludes y el terreno circundante, sin dejar superficies extremadamente lisas ni aristas vivas.

A continuación, se debe proceder al extendido homogéneo y ligero compactado –respetando las ondulaciones que se han establecido anteriormente– de los acopios de tierra vegetal realizados anteriormente a las obras.

Previamente al extendido de la tierra vegetal, se realizará un laboreo o suave ripado de los terrenos que se hayan compactado por el tránsito de maquinaria, lo que facilitará su posterior revegetación natural.

- **Plan de Restauración Vegetal**

Dada las características y superficie de la vegetación afectada por las obras no se considera necesario realizar una reforestación de la zona.

La superficie a desbrozar será la estrictamente necesaria para la realización de las obras evitando en todo momento la eliminación de arbolado innecesario, prestando especial atención en no dañar, en la medida de lo posible, a la vegetación adyacente.

Sin embargo, se deberá proceder al extendido de los restos procedentes del desbroce y la tierra vegetal adecuadamente acopiada durante la realización de las excavaciones, en las áreas alteradas por las obras.

Así las áreas de cultivo se dejarán en condiciones de ser cultivadas; si son áreas de matorral o arbolado, se tapará adecuadamente la zanja, dejando que

esa tierra junto con el material vegetal originado por el desbroce, sea colonizada naturalmente por las herbáceas espontáneas y, posteriormente, por el matorral y futuro arbolado.

8. CONCLUSIONES

El presente proyecto se trata de la realización de una Estación de Tratamiento de Agua Potable, de un depósito regulador y de aproximadamente 35 km. de conducciones enterradas de pequeño diámetro (Ø ≤ 250 mm:) que discurren paralelas en su mayoría, a carreteras y caminos existentes. De estas obras aproximadamente 15 km. de conducción (Ø ≤ 180 mm.) se sitúan dentro del espacio protegido incluido en la Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Campo de Azaba.

Por su trazado, ubicación y características, las afecciones que pueden causar las citadas conducciones sobre dicho espacio protegido son mínimas.

Todo ello hace que los impactos previstos sean de reducida intensidad, destacando como impacto más significativo la excavación de la zanja durante la fase de construcción que causará molestias por ruidos y tránsito de maquinaria a la fauna.

A pesar de la reducida incidencia ambiental de las obras proyectadas, se han previsto las oportunas medidas preventivas y correctoras, concluyéndose que la actuación que se pretende realizar es ambientalmente viable pues los impactos esperados son de magnitud reducida. Este Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo establece, durante la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria de las obras, para llevar a cabo de forma eficaz sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de las Obras, de acuerdo con el Real Decreto 1267/1997, de 24 de Octubre, por el que se crea la obligatoriedad de la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de las obras públicas y privadas.

DOCUMENTO Nº 3

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de el Rebollar Oeste, Salamanca.

PLANOS

ÍNDICE DE LOS PLANOS

TF01: TOMA FLOTANTE. VISTA GENERAL.

TF02: TOMA FLOTANTE. POSICIONES MÁXIMA Y MÍNIMA.

TF03: TOMA FLOTANTE. VISTA DETALLE.

TF04: TOMA FLOTANTE. VIGA PRINCIPAL.

TF05: TOMA FLOTANTE. VIGA RIOSTRA.

TF06: TOMA FLOTANTE. FLOTADOR PRINCIPAL.

TF07: TOMA FLOTANTE. FLOTADOR GRUPO DE BOMBEO.

TF01: TOMA FLOTANTE. VISTA GENERAL.

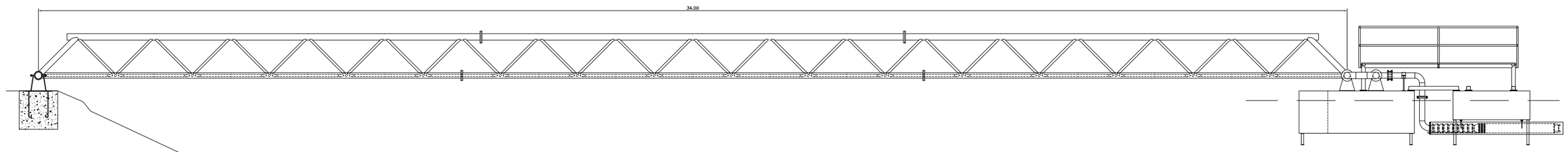
CM01: CIMENTACIONES. VIGA PRINCIPAL.

CM02: CIMENTACIONES. VIGAS RIOSTRAS.

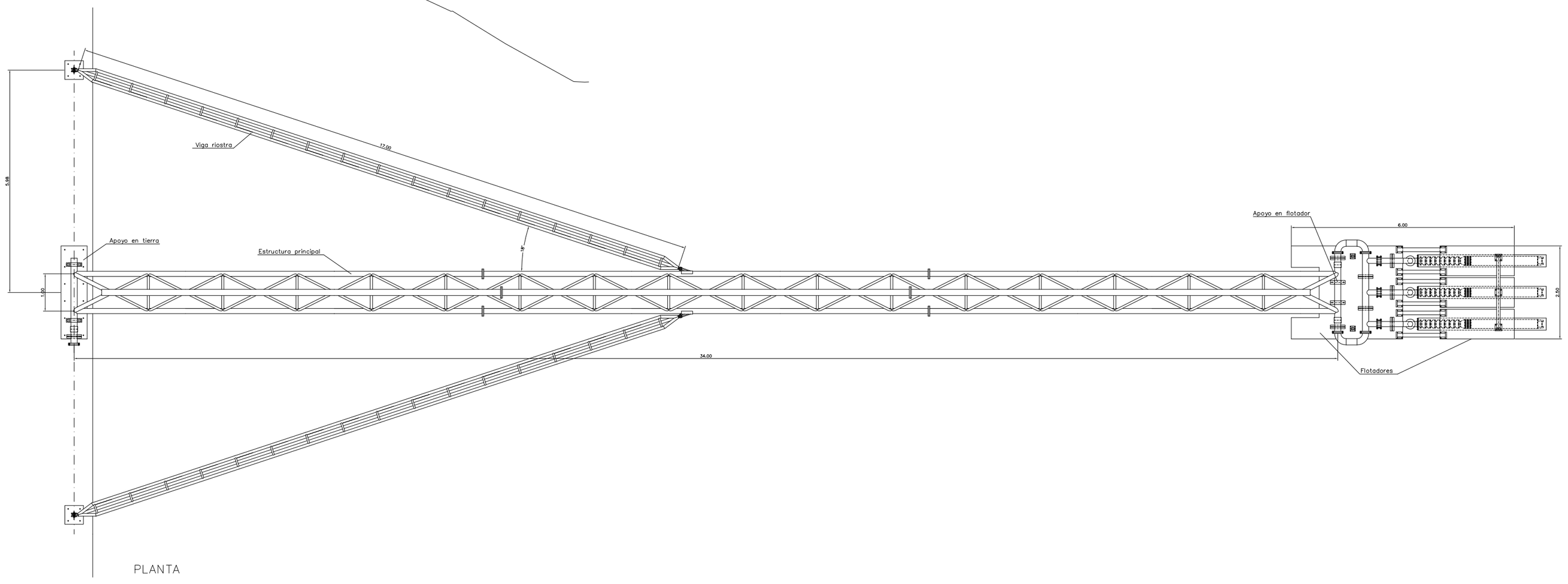
CD01: CONDUCCIÓN. PÉRFIL DE IMPULSIÓN.

CD02: CONDUCCIÓN. ARQUETA DE CONEXIÓN.

CT01: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

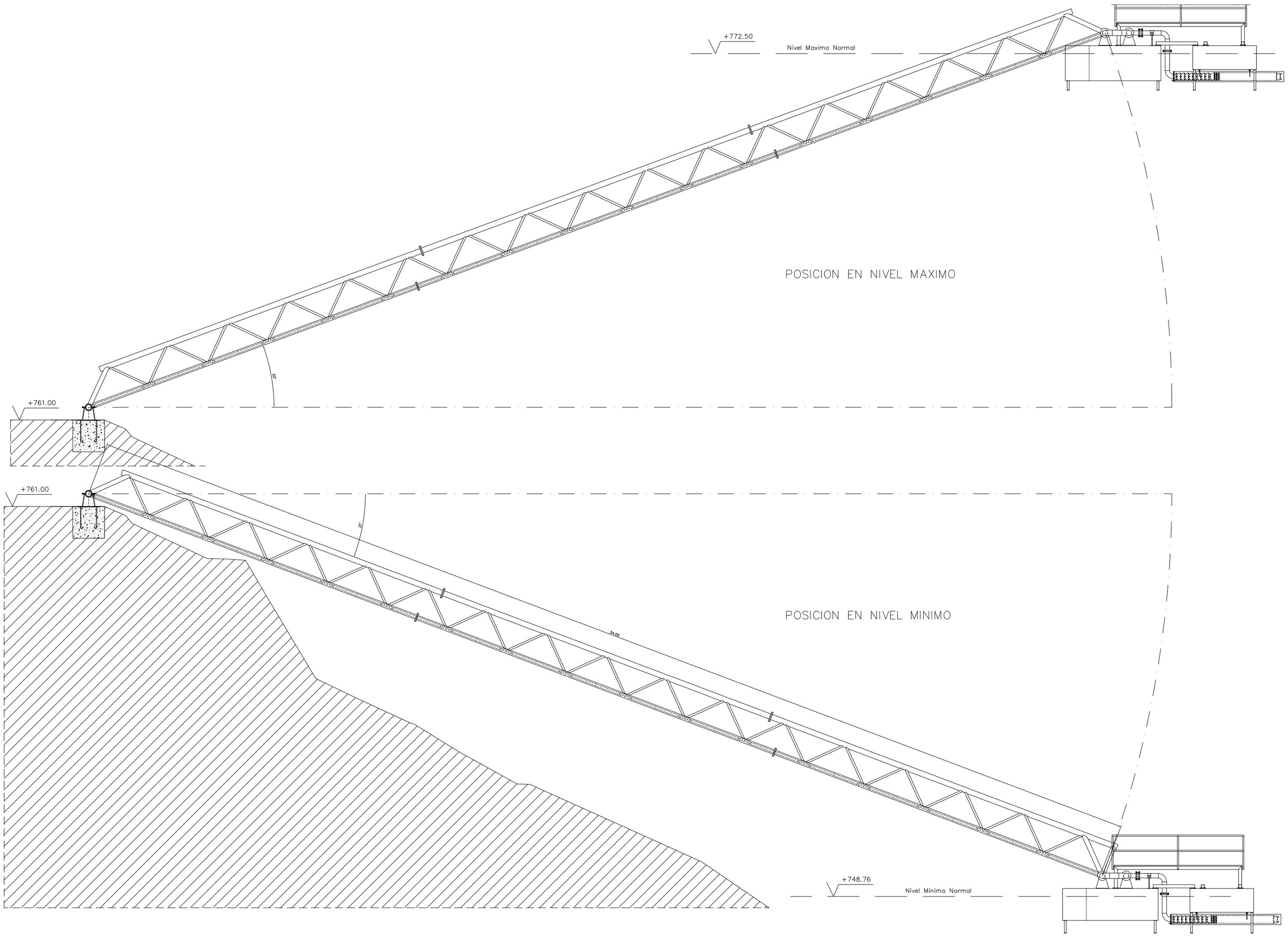


ALZADO



PLANTA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Toma Flotante. Vista general.		Nº de plano: TF01
Escala: 1:100	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA

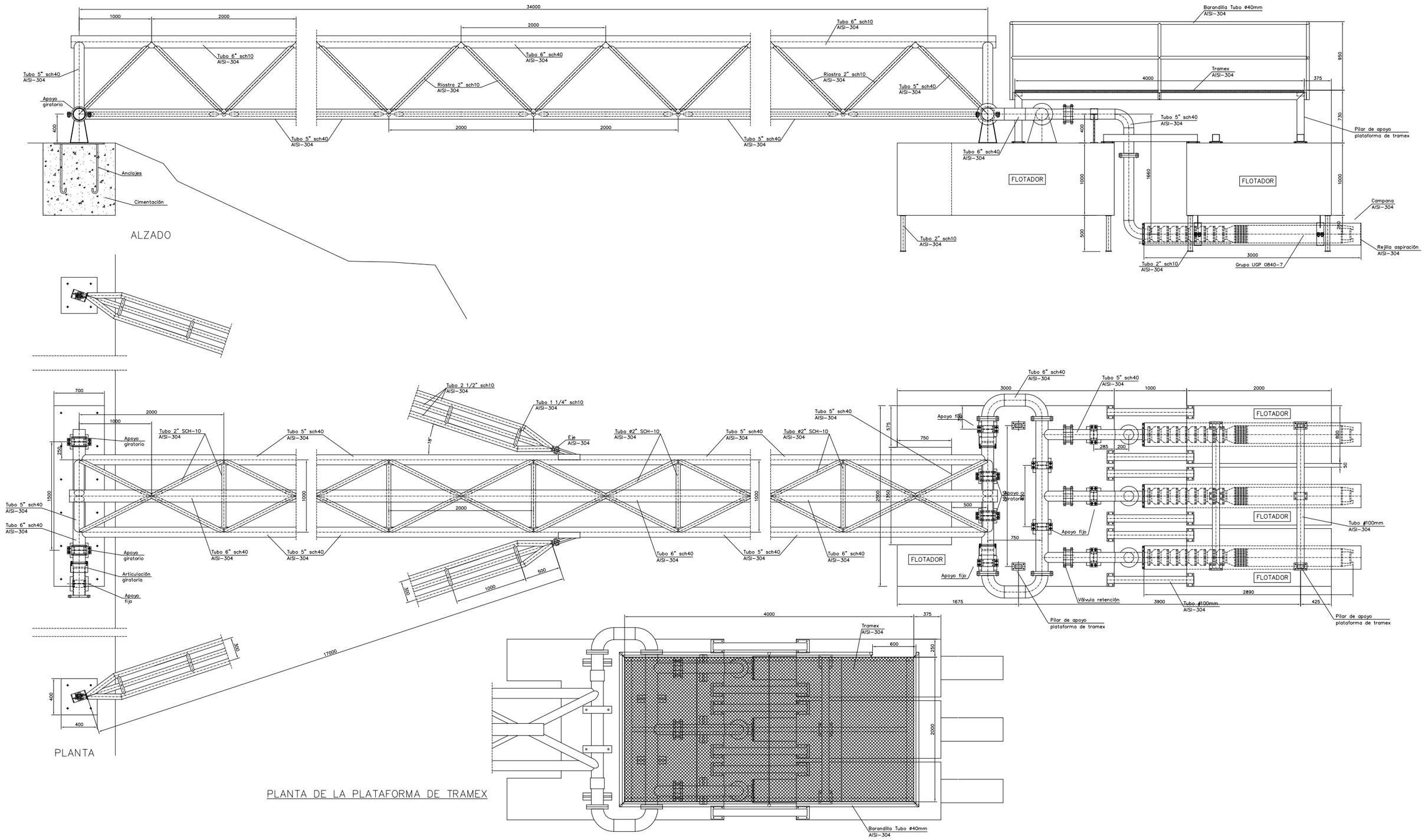
INGENIERÍA GRÁFICA

Proyecto:

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste

Plano:	Nº de plano:
Toma Flotante. Posiciones máxima y mínima.	TF02

Escala:	Fecha:	Realizado por:
1:100	Marzo 2010	Antonio Muro Guerra



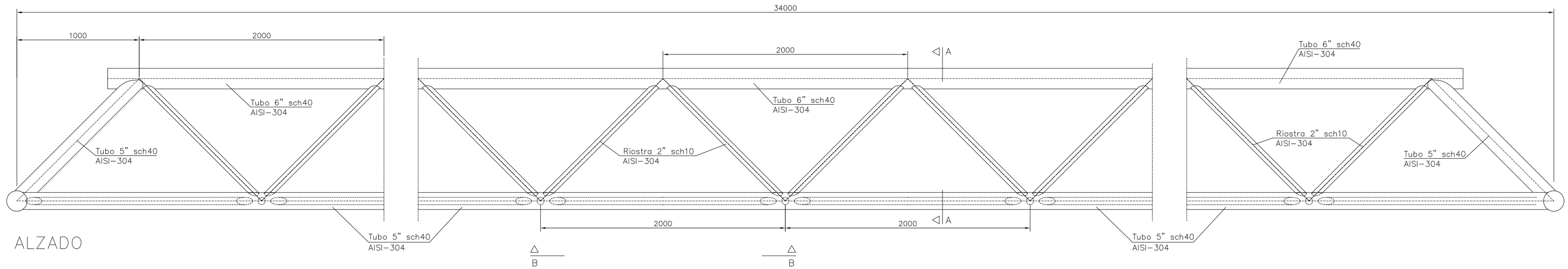
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA	INGENIERÍA GRÁFICA

Proyecto:
Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste

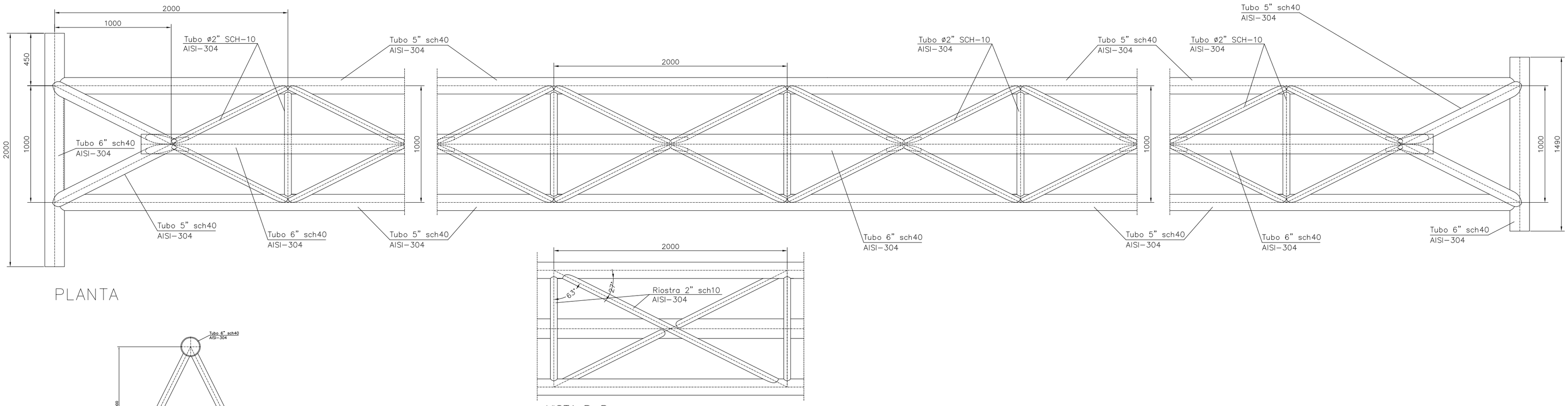
Plano:	Nº de plano:
Toma Flotante. Vista detalle.	TF03

Escala:	Fecha:	Realizado por:
1:50	Marzo 2010	Antonio Muro Guerra

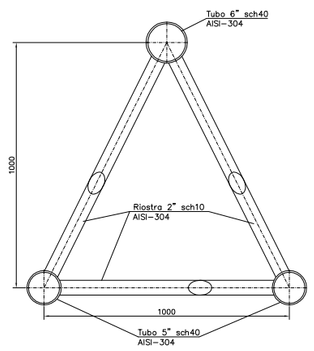
VIGA PRINCIPAL



ALZADO

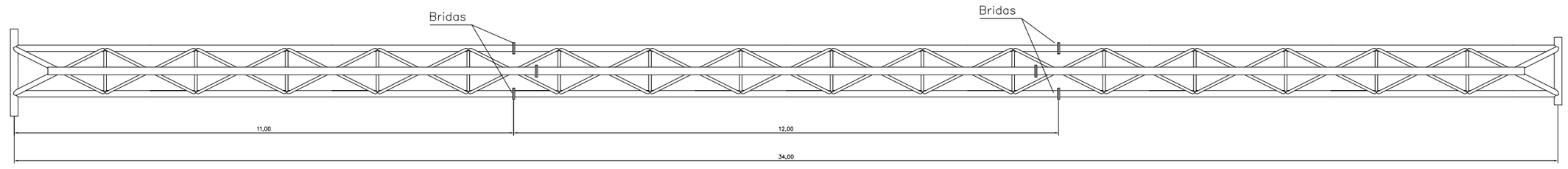


PLANTA



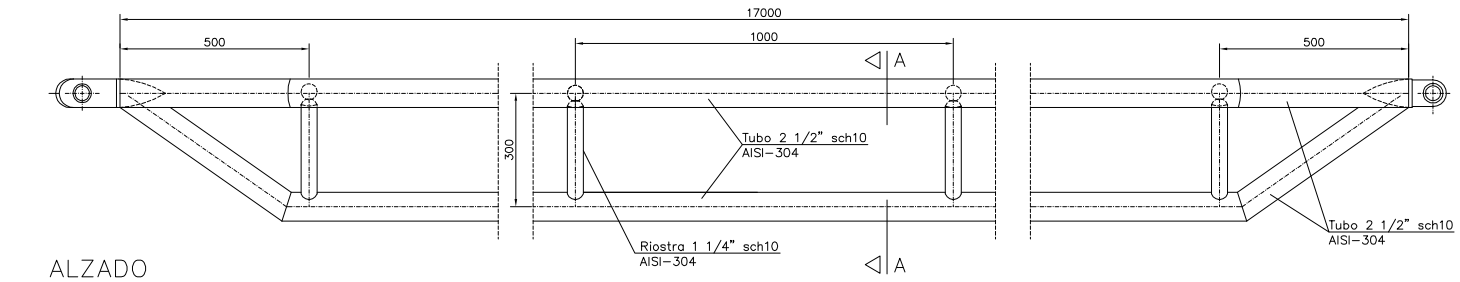
SECCION A-A

VISTA B-B

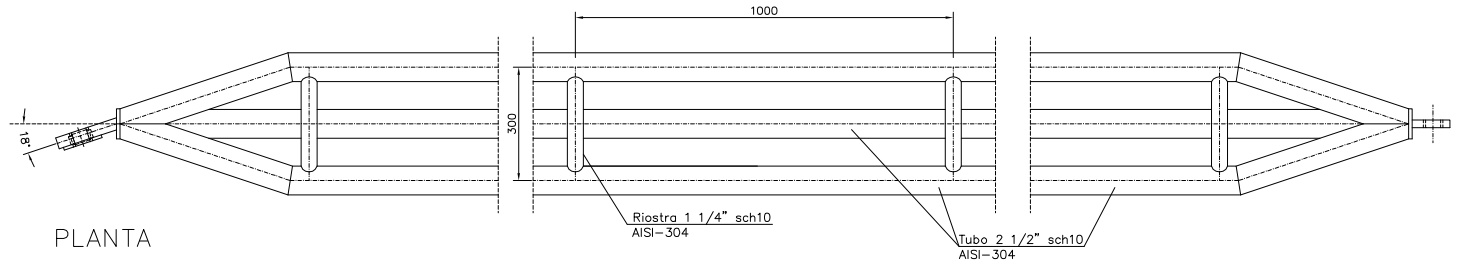


1 UNIDAD

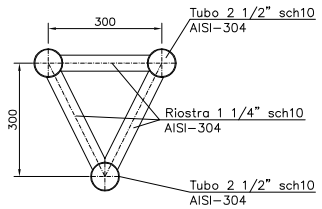
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Toma Flotante. Viga principal.		Nº de plano: TF04
Escala: 1:25	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra



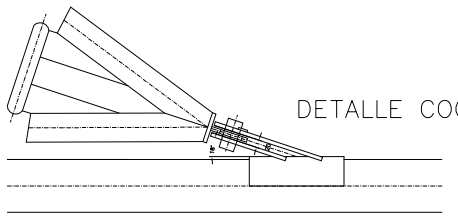
ALZADO



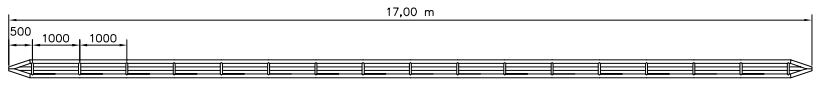
PLANTA



SECCION A-A



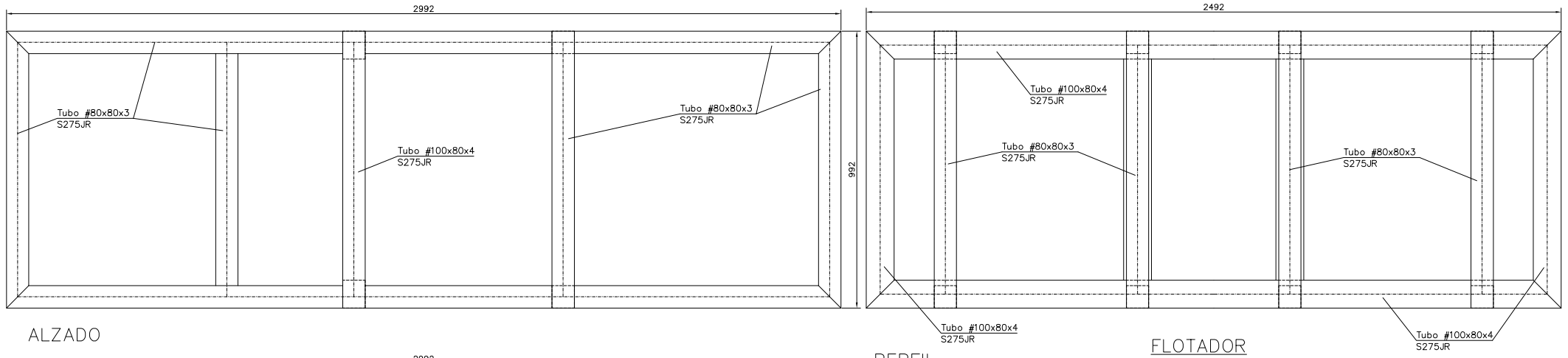
DETALLE COGIDA



2 UNIDADES

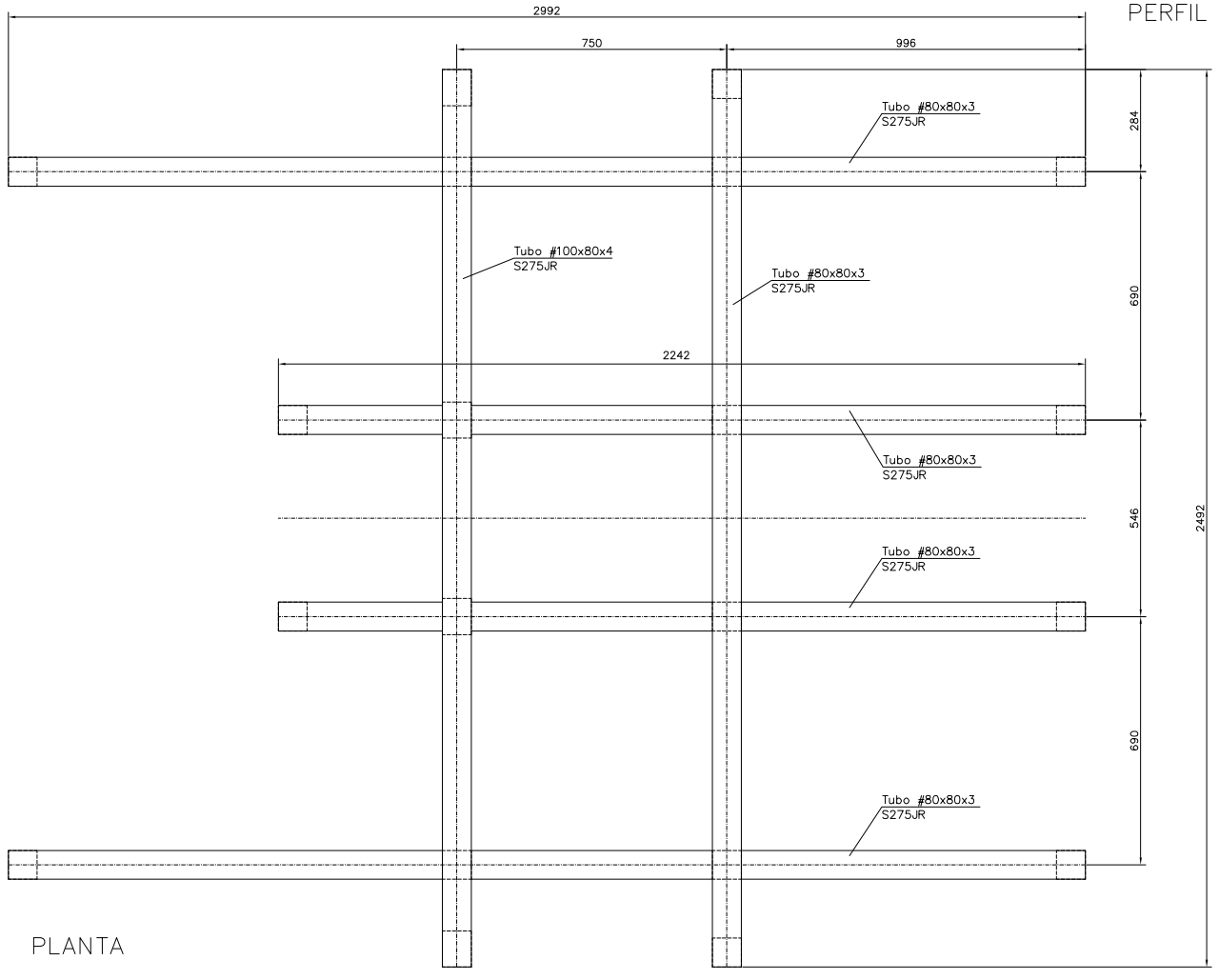
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Toma Flotante. Viga riostra.		Nº de plano: TF05
Escala: 1:20	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra

FLOTADOR GRANDE (1 Ud.)



ALZADO

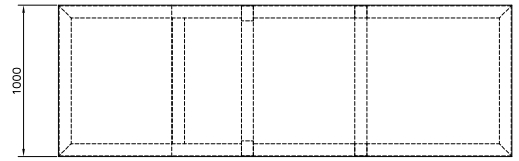
PERFIL



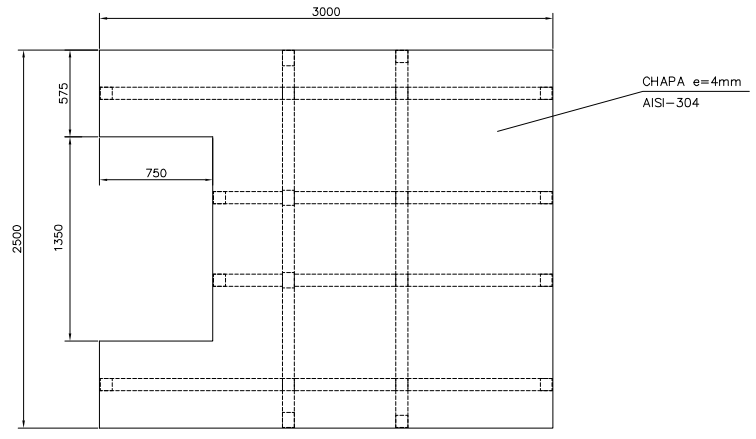
PLANTA

FLOTADOR

Escala 1:40

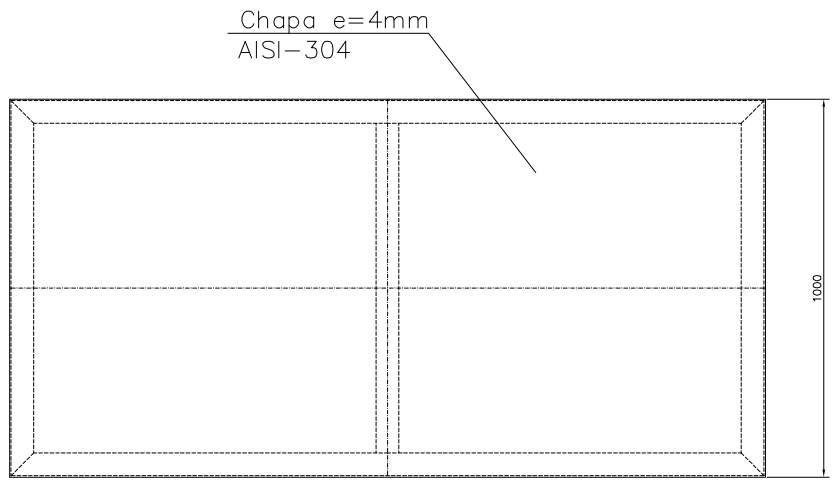


ALZADO



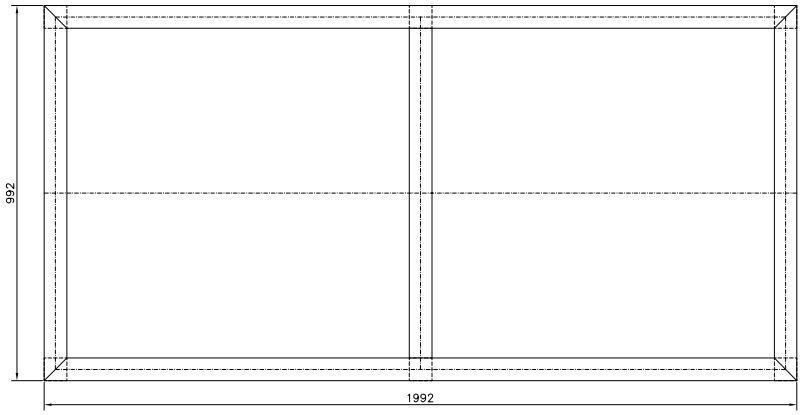
PLANTA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Toma Flotante. Flotador principal.		Nº de plano: TF06
Escala: 1:20	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra

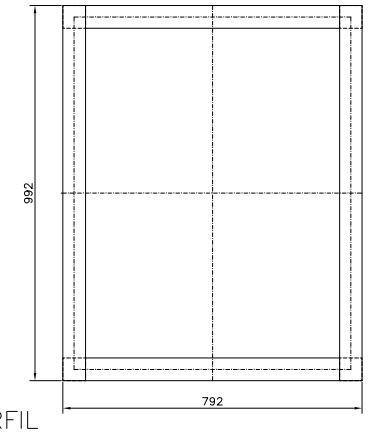


FLOTADOR PEQUEÑO (3 Uds.)

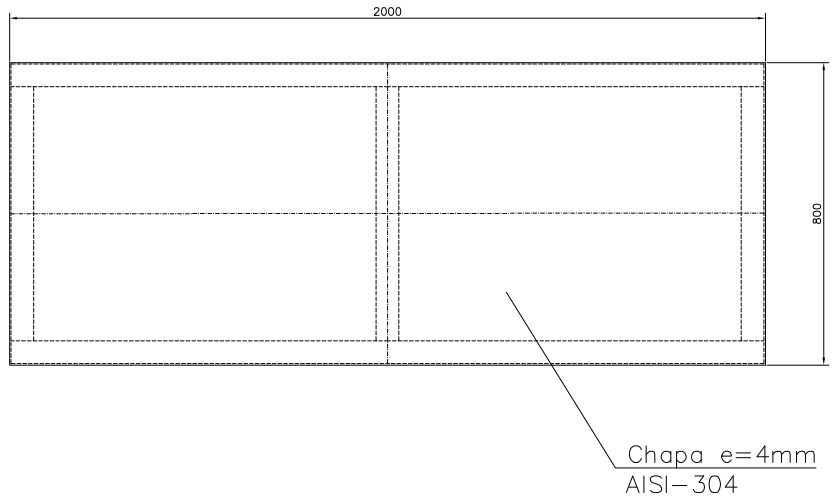
Todos los perfiles son Ø60x60x3mm S275JR

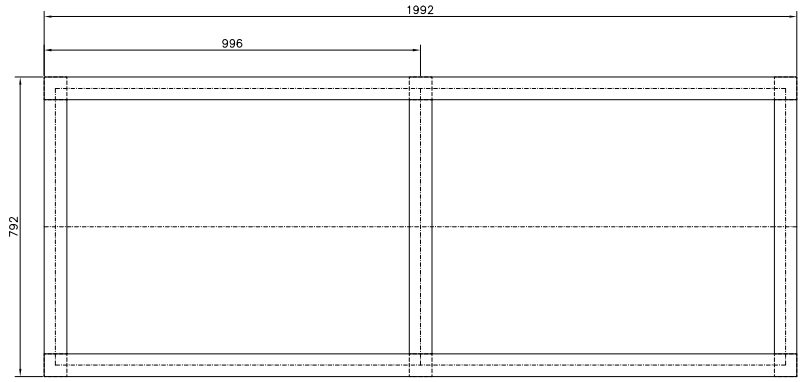


ALZADO



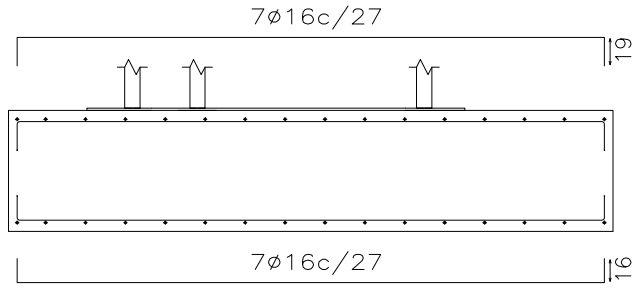
PERFIL

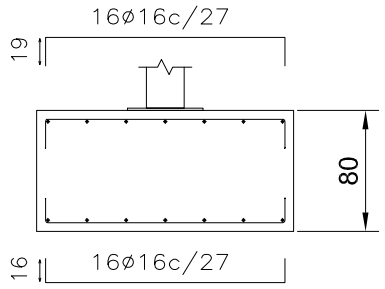


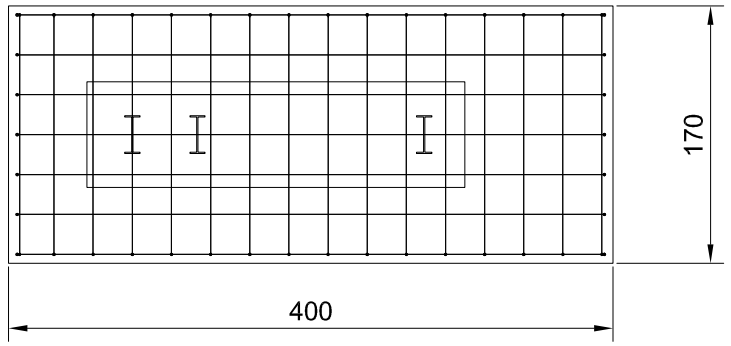


PLANTA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Toma Flotante. Flotador grupo bombeo.		Nº de plano: TF07
Escala: 1:20	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra

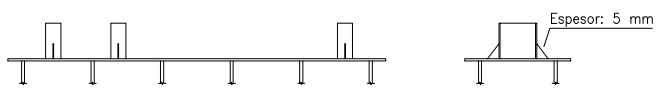


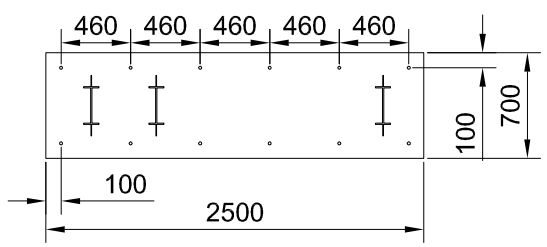




Dimensiones Placa = 2500x700x15 mm (A42)

Pernos = 12ø20 mm, A-4D (liso)

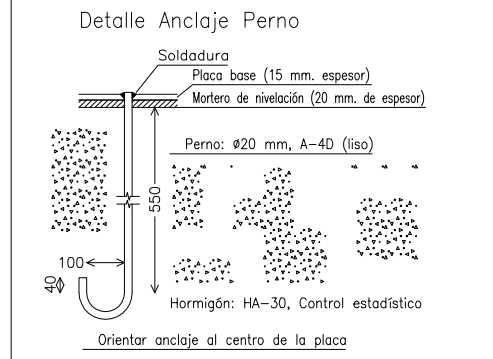




CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIONES

Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armario sup. X	Armado inf. Y	Armado sup. Y
400x170	80	7Ø16 c/ 27	7Ø16 c/ 27	16Ø16 c/ 27	16Ø16 c/ 27

Norma del hormigón: EHE-98
Norma del acero laminado: EA-95 (MV-103)
Hormigón (cimentación): HA-30, Control estadístico
Acero (cimentación): B 500 S, control normal
Acero (pernos): A-4D (liso)
Acero (placas de anclaje): A42



ESCALA 1:20

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA	INGENIERÍA GRÁFICA

Proyecto:
Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste

Plano:	Nº de plano:
Cimentaciones. Viga principal.	CM01

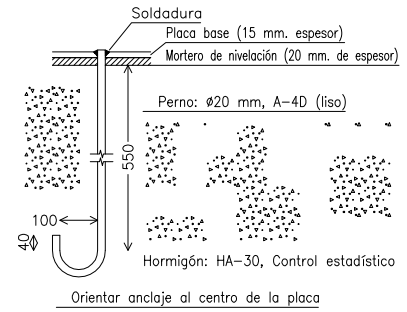
Escala:	Fecha:	Realizado por:
1:50	Marzo 2010	Antonio Muro Guerra

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIONES

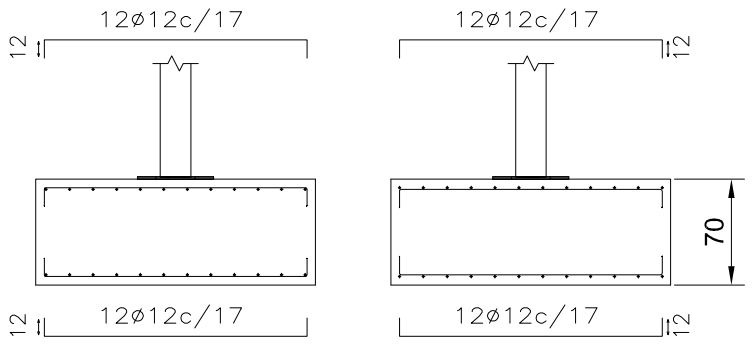
Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armario sup. X	Armado inf. Y	Armado sup. Y
185x185	70	12Ø12 c/ 17	12Ø12 c/ 17	12Ø12 c/ 17	12Ø12 c/ 17

Norma del hormigón: EHE-98
Norma del acero laminado: EA-95 (MV-103)
Hormigón (cimentación): HA-30, Control estadístico
Acero (cimentación): B 500 S, control normal
Acero (pernos): A-4D (liso)
Acero (placas de anclaje): A42

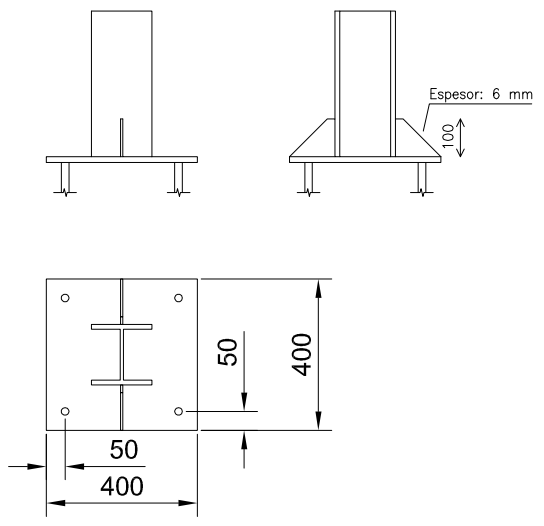
Detalle Anclaje Perno

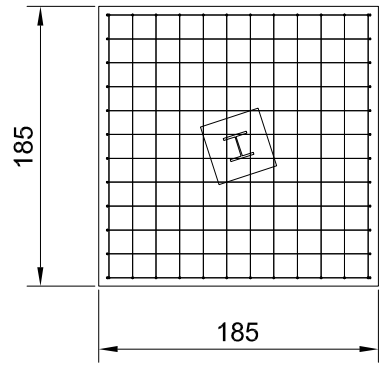


ESCALA 1:20



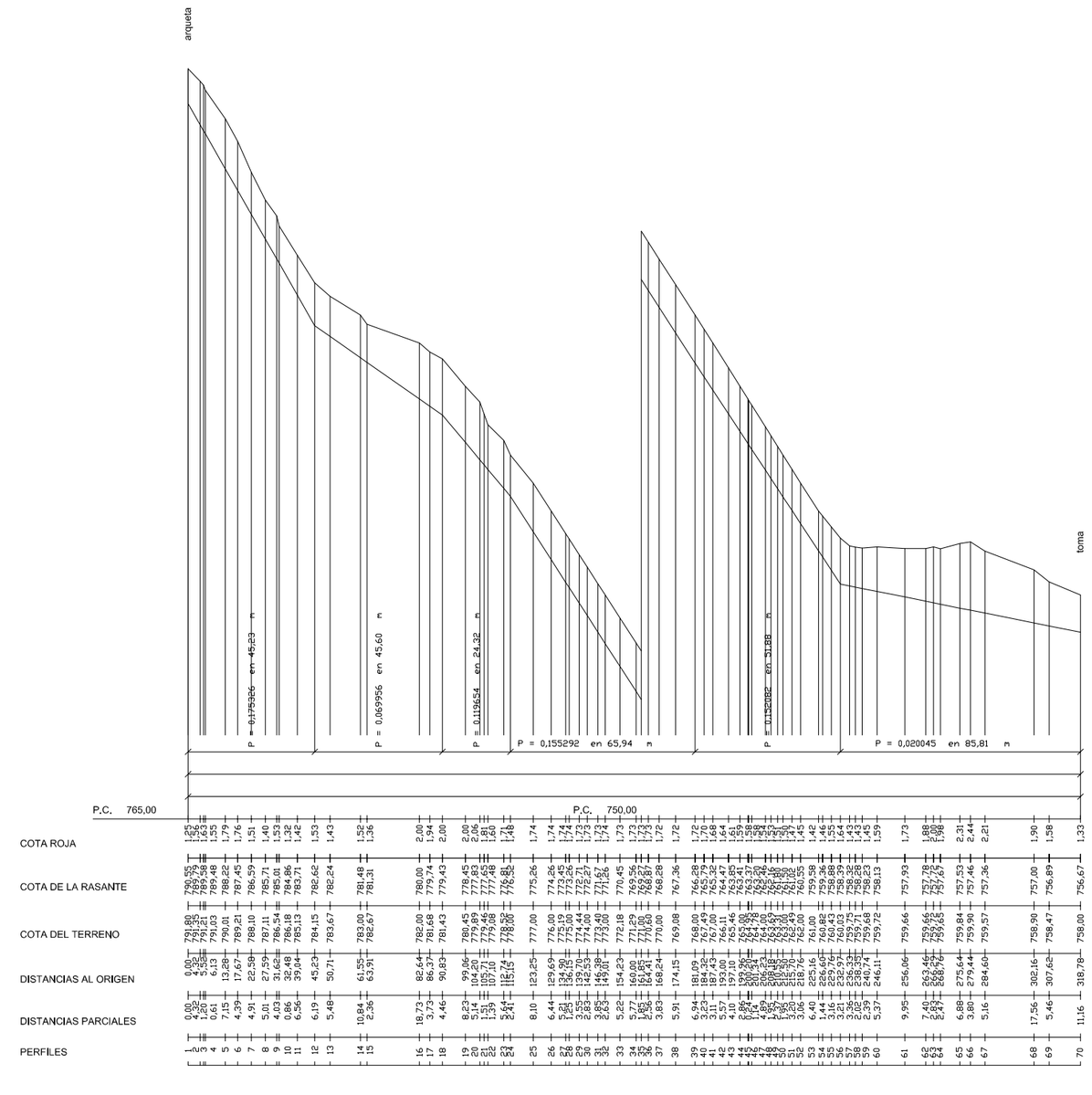
Dimensiones Placa = 400x400x15 mm (A42)
Pernos = 12ø20 mm, A-4D (liso)

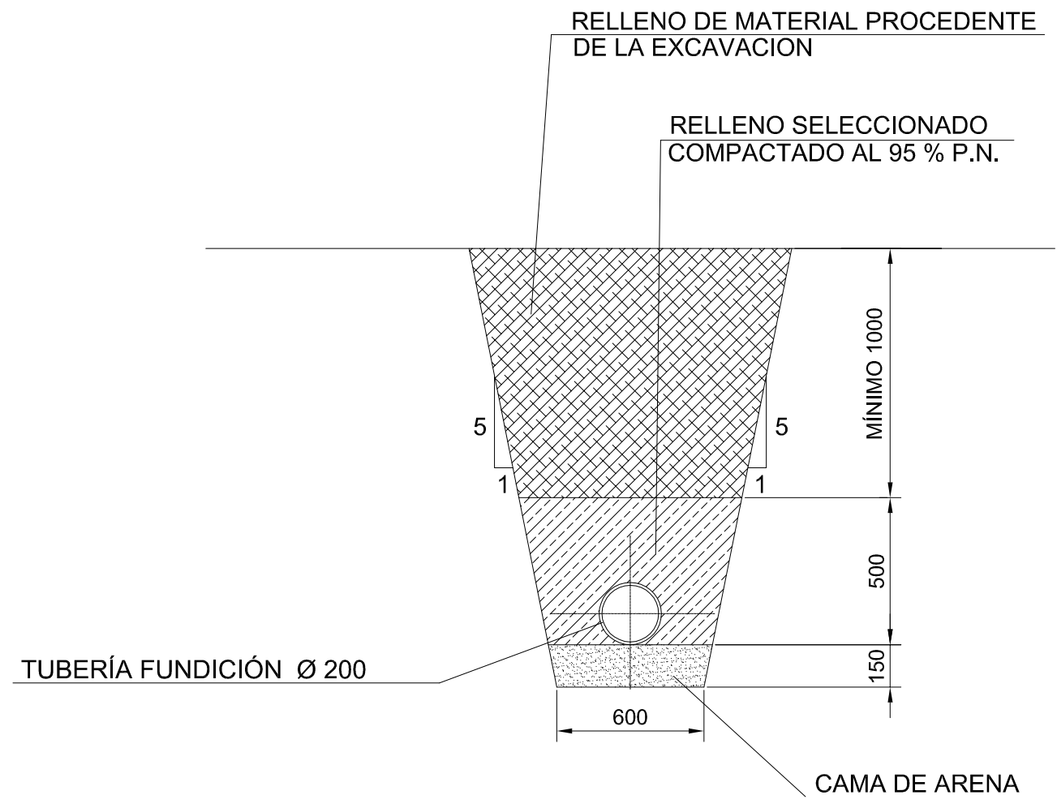




ESCALA 1:20

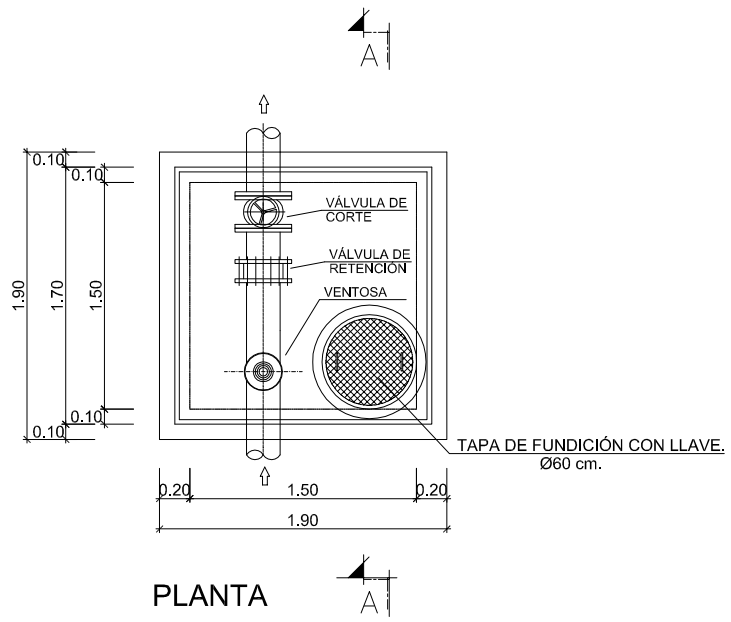
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Cimentaciones. Vigas riostras.		Nº de plano: CM02
Escala: 1:50	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra



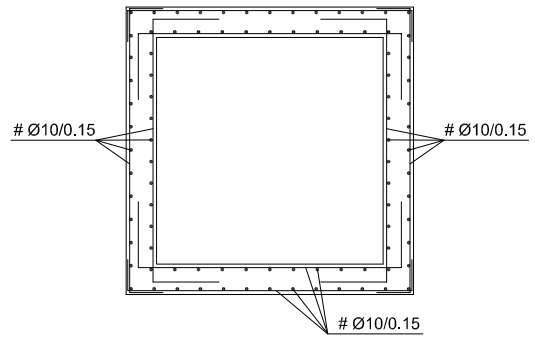


SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:25

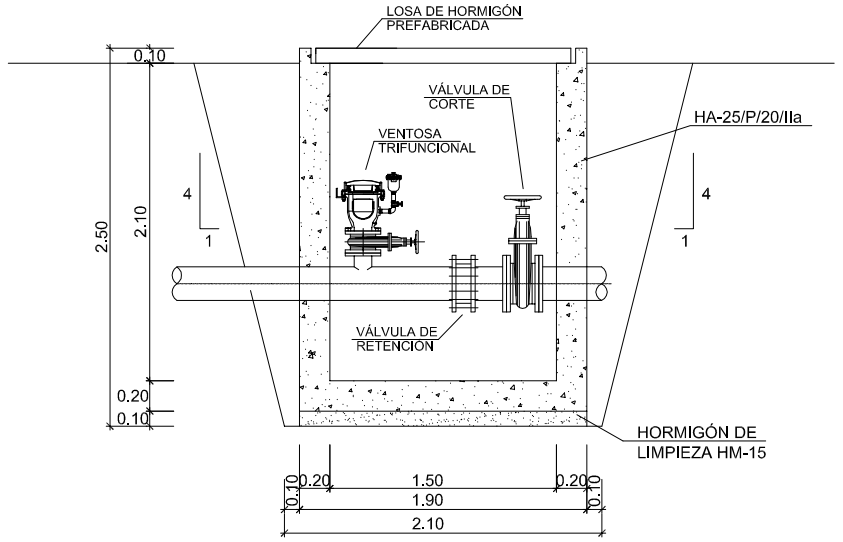
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Conducción. Perfil de impulsión.		Nº de plano: CD01
Escala: H = 1:2000 V = 1:200	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra



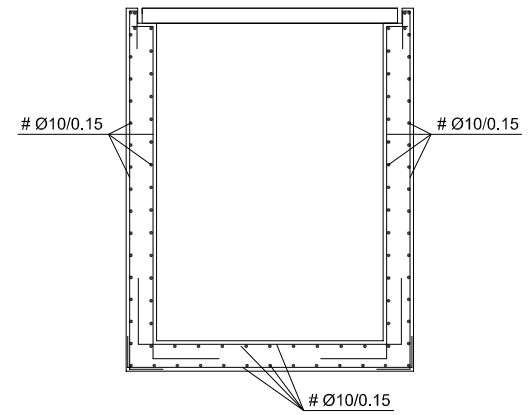
PLANTA



PLANTA (ARMADURAS)

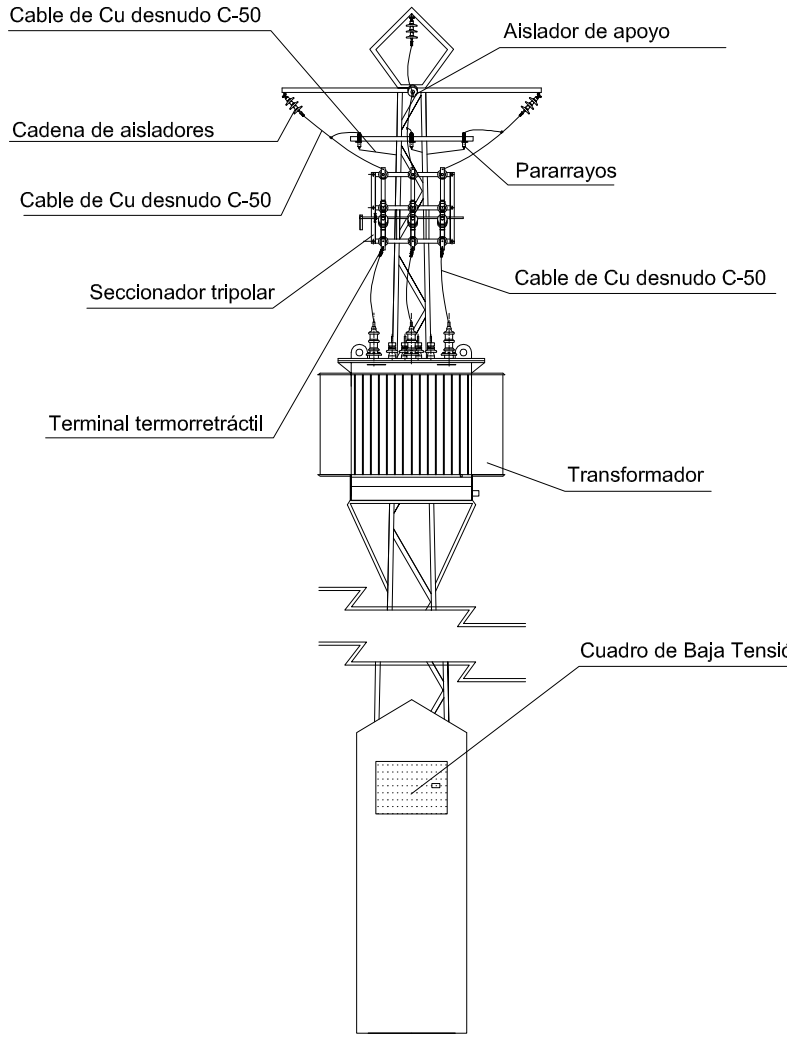


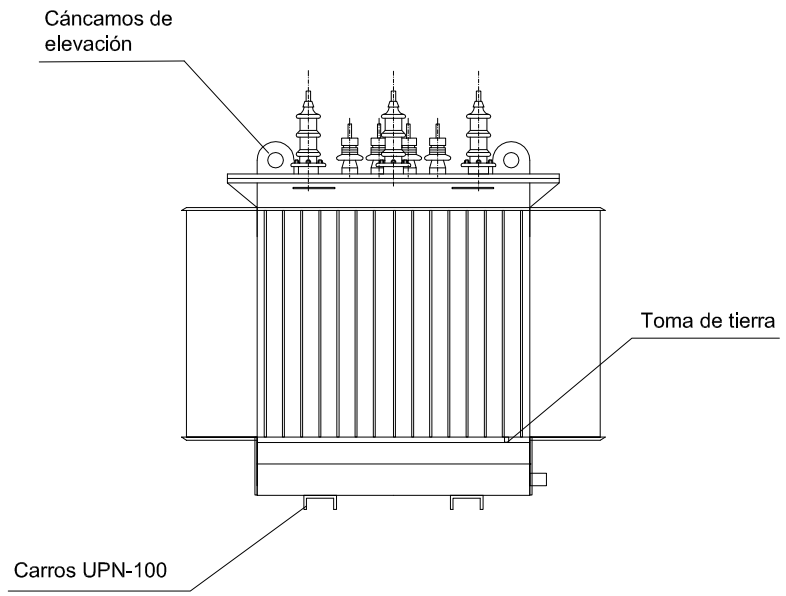
SECCION A-A

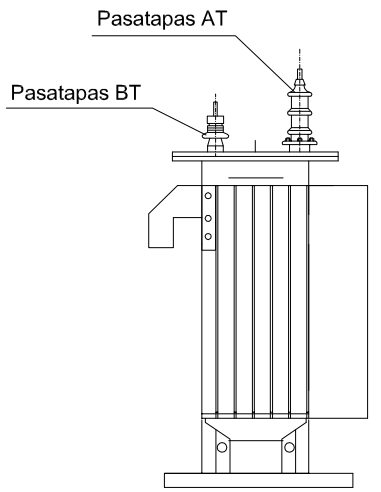


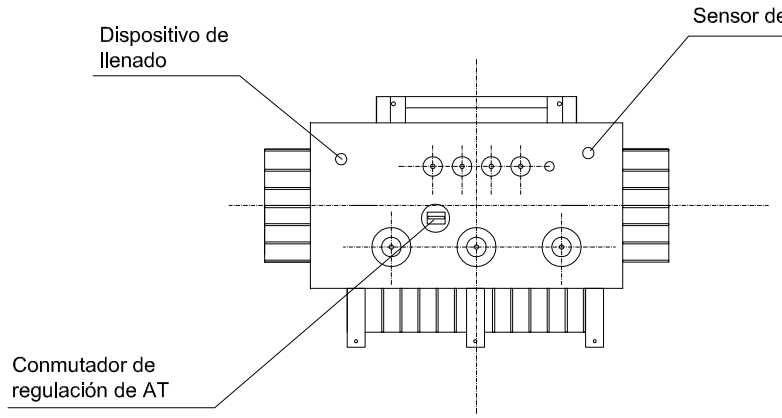
SECCION A-A (ARMADURAS)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Conducción. Arqueta de conexión.		Nº de plano: CD02
Escala: 1:50	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra









ESCALA 1:20

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE SEVILLA		INGENIERÍA GRÁFICA
Proyecto: Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste		
Plano: Centro de transformación		Nº de plano: CT01
Escala: 1:50	Fecha: Marzo 2010	Realizado por: Antonio Muro Guerra

DOCUMENTO Nº 4

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de El Rebollar Oeste, Salamanca.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE DEL PLIEGO

1. CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. Condiciones generales

1.2. Descripción de las obras

1.2.1. Obra de toma

1.2.2. Tramo de conexión

1.2.3. Instalación eléctrica

1.2.3.1. Centro de transformación

1.2.3.2. Instalación de Baja Tensión

1.2.4. Planos de construcción y montaje

2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1. Procedencia

2.2. Materiales para terraplenes y rellenos localizados

2.3. Materiales para relleno de zanjas

2.3.1. Material para asiento de tubería

2.3.2. Material para relleno seleccionado

2.3.3. Material para relleno ordinario

2.4. Áridos para hormigones

2.5. Cemento

2.6. Agua

2.7. Morteros

2.8. Hormigones

2.8.1. Composición

2.8.2. Ensayos previos del hormigón

2.8.3. Ensayos de control del hormigón

2.8.4. Consistencia

2.8.5. Densidad

2.8.6. Aditivos para el hormigón

2.8.7. Fabricación

2.9. Maderas

2.10. Armaduras

2.11. Tubería de Fundición dúctil

2.11.1. Condiciones generales

2.11.2. Características constructivas

2.11.2.1. Características de la tubería

2.11.2.2. Dimensiones

2.11.2.3. Cargas de cálculo y tensiones admisibles

2.11.2.4. Datos a suministrar por el Contratista

2.11.2.5. Marcado

2.11.2.6. Pruebas en fábrica y control de fabricación

2.11.2.7. Generalidades sobre los materiales

2.11.2.8. Generalidades sobre la fabricación de tubos

2.11.2.9. Tolerancias

2.11.3. Control de recepción

2.11.4. Certificados de fabricación y calidad

2.11.5. Piezas especiales

2.11.6. Juntas para tuberías

2.11.6.1. Goma para juntas

2.11.6.2. Características y pruebas tecnológicas de las gomas para juntas

2.11.6.3. Condiciones de almacenamiento

2.12. Centro de transformación

2.12.1. Transformador

2.12.2. Seccionador tripolar

2.12.3. Fusibles de Alta Tensión

2.12.4. Pararrayos

2.12.5. Conductores

2.12.6. Puesta a Tierra

2.13. Cable eléctrico RV 0,6/1 KV aluminio

2.14. Cable eléctrico RVK 0.6/1 KV cobre

2.15. Toma flotante

2.16. Equipos de bombeo en impulsión principal

2.17. Aceros en perfiles pletinas y chapas

2.18. Pinturas anticorrosivas

2.19. Valvulería en conducciones

2.19.1. Condiciones generales

2.19.2. Válvulas de compuerta

2.19.3. Ventosas trifuncionales

2.20. Carteles indicadores

2.21. Otros materiales no especificados en el presente capítulo

2.22. Examen y pruebas de los materiales

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. Condiciones generales

3.1.1. Condiciones de ejecución

3.1.2. Orden de ejecución

3.1.3. Equipos a emplear

3.1.4. Métodos de trabajo

3.1.5. Consideraciones ambientales

3.2. Replanteo de las obras

3.2.1. Disposiciones generales

3.2.2. Obligaciones del Contratista

3.2.3. Comprobación de los trabajos

3.2.4. Gastos de replanteo

3.2.5. Replanteos parciales

3.3. Programa de trabajo

3.4. Despeje, Desbroce y limpieza del terreno

3.5. Excavaciones

3.6. Demoliciones

3.7. Terraplenes

3.8. Instalación de tuberías

3.8.1. Sistema de montaje

3.8.2. Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

3.8.3. Recepción de tubos y piezas especiales

3.8.4. Montaje de las tuberías

3.8.5. Ejecución de juntas

3.8.5.1. Juntas en tuberías de fundición útil

3.8.6. Instalación de la tubería

3.8.6.1. Apertura de zanjas

3.8.6.2. Asiento de tuberías

3.8.6.3. Relleno de las zanjas

3.8.7. Pruebas de la tubería instalada

3.8.7.1. Prueba de presión interior

3.8.7.2. Prueba de estanquidad

3.8.8. Puesta en servicio, desinfección y lavado

3.9. Hormigonado

3.9.1. Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado

3.9.2. Puesta en obra del hormigón

3.9.3. Vibrado

3.9.4. Conservación y curado

3.9.5. Control del hormigonado

3.9.6. Hormigones especiales

3.9.7. Pruebas de control

3.9.8. Ensayos

3.10. Armaduras

3.11. Cimbras

3.12. Encofrados

3.13. Válvulas

3.14. Instalaciones eléctricas

3.15. Clase de obra no especificada en este pliego

3.16. Condiciones de la localidad

3.17. Policía de la zona de los trabajos

3.18. Facilidades para la inspección

3.19. Significado de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos

3.20. Limpieza de las obras

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. Normas generales sobre medición y abono de las obras

4.2. Mediciones

4.3. Excavaciones a cielo abierto

4.4. Desprendimientos

4.5. Acondicionamiento de vertederos

4.6. Terraplenes, escolleras

4.7. Relleno de zanjas

4.8. Hormigón de cualquier tipo o dosificación

4.9. Acero en redondos y perfiles laminados

4.10. Encofrados

4.11. Línea eléctrica

4.12. Tuberías

4.13. Válvulas

4.14. Agotamientos

4.15. Medios auxiliares

4.16. Precios no señalados

4.17. Diferentes elementos comprendidos en los precios del presupuesto

4.18. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia

4.19. Unidades incompletas

4.20. Gastos diversos de cuenta de la contrata

4.21. Conservación de la obra durante el plazo de garantía

5. OTRAS PRESCRIPCIONES

5.1. Régimen jurídico

5.2. Conocimiento de los documentos contractuales

5.3. Representantes de la administración

5.4. Representantes de la contrata

5.5. Personal del Contratista

5.6. Oficina de obra del Contratista

5.7. Comunicaciones con la Administración

5.8. Disposiciones legales complementarias

5.9. Indemnizaciones por cuenta del Contratista

5.10. Subcontratos

5.11. Ensayos y reconocimientos

5.12. Servidumbres

5.13. Inspección, conservación y señalización

5.14. Comprobación del replanteo

5.15. Plazo de ejecución

5.16. Programa de trabajo

5.17. Prescripciones generales para la ejecución de las obras

5.18. Expropiación y ocupación de terrenos

5.19. Materiales

5.20. Abonos al Contratista y cumplimiento de los plazos

5.21. Fórmula de revisión de precios

5.22. Modificación del contrato

5.23. Suspensión de las obras

5.24. Resolución del contrato

5.25. Recepción de la obra

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las Prescripciones Técnicas Particulares que deben regir en la construcción de las obras incluidas en el Proyecto “Instalación de Toma Flotante en el Embalse de Irueña para el Abastecimiento de la Comarca de El Rebollar Oeste”, cuyo objeto es subsanar los problemas de abastecimiento de los siguientes municipios:

- Casillas de Flores
- Campillo de Azaba
- Fuenteguinaldo
- Ituero de Azaba
- La Alberguería de Argañán
- Puebla de Azaba

situados todos ellos en la provincia de Salamanca.

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán de aplicación general los siguientes documentos y reglamentos vigentes:

- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Pliego de prescripciones técnica generales para tuberías de abastecimiento de Agua, aprobado por Orden de 28 de Julio de 1.974.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) DE 1975, de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, así como sus sucesivas modificaciones, tanto por orden ministerial, como por orden circular.

- Orden de 12 de Marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.

- Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, aprobado por O.M. de 31 de Marzo de 1967 (B.O.E. nº 257 de 27 de Octubre de 1967).

- Instrucción de Hormigón Estructural (E.H.E.), aprobada por Real Decreto 2.661/1998 de 11 de diciembre.

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-97).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Decreto 12224/1984 y publicado en el B.O.E. del 1/08/84.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/1968 de 28/11/68 y publicado en el B.O.E. del 27/12/68.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica, según Decreto de 12 de marzo de 1954.

- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica.

- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

- Reglamento del Ministerio de Industria para estaciones de transformación, aprobado por O.M. de 23 de Febrero de 1949 (B.O.E. del 10 de Abril de 1949).

- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.

- Normas sismo-resistente PDS-1 (1974) Parte A, aprobada por Decreto de 30 de Agosto de 1974

- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto 1302/1986 de 28 de junio de evaluación de Impacto Ambiental.

- En general, todos los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con el tipo de obras objeto de este Proyecto y con los trabajos necesarios para realizarlas, y que se hallen en vigor en el momento de iniciar aquellas.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Actualmente, con objeto de realizar el suministro de agua potable a la zona, existe una impulsión de fundición de 200 mm. de diámetro construida como obra complementaria de la Presa de Irueña, que presenta una longitud total de 4.367 metros, a la que se le añadió una conducción de 980 metros en polietileno de alta densidad para conectar dicha impulsión con la ETAP.

La captación actual existente se realiza en el río Águeda a la cota 747,675 m.s.n.m. por medio de una arqueta en la que dos bombas sumergibles proporcionan un caudal medio de 40,6 l/s. En el P.K. 0+320 de la conducción, y con el fin de salvar la cota máxima de inundación que el embalse de la presa de Irueña va a alcanzar, se ubicará la correspondiente arqueta que contiene la

válvula de retención y corte para el control de las bombas. En el mismo punto se encuentra una torre eléctrica, donde se ubicará el centro de transformación correspondiente para el suministro de energía eléctrica a las bombas. A lo largo de la conducción se encuentran arquetas de hormigón armado con las correspondientes ventosas, desagües y válvulas de corte.

1.2.1. OBRA DE TOMA

Como se ha indicado anteriormente la toma existente quedará en el futuro por debajo del nivel normal del embalse de Irueña. Por tanto se proyecta una nueva toma, de tipo flotante, diseñada como una viga espacial formada por tres tubos longitudinales, dos de los cuales actuarán a modo de impulsión. Un extremo de la viga se anclará a la orilla mientras que el otro se apoyará sobre una pontona donde se alojarán las bombas.

1.2.2. TRAMO DE CONEXIÓN

Desde la base fijación de la toma flotante parte una conducción de 320 m proyectada en fundición dúctil DN200 que conecta la toma con la impulsión existente mediante una arqueta de hormigón armado en la que se han dispuesto una válvula de corte, una válvula de retención y una ventosa. La sección tipo de esta zanja tiene un ancho en la base de 0.60 m y unos taludes 1H:5V. Consta de cama de arena para apoyo de la tubería, relleno seleccionado en la zona del tubo hasta 30 cm por encima de la generatriz de la tubería y el resto relleno ordinario.

Como se ha indicado anteriormente ya existe una impulsión entre el río Águeda y la ETAP. Se trata de una conducción de fundición de 200 mm de diámetro. Dadas las características así como la buena conservación de la misma se decide utilizar esta conducción como parte de la impulsión.

1.2.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.2.3.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Junto a la arqueta de conexión se instalará un centro de transformación tipo intemperie sobre apoyo de 250 KVA. Éste estará constituido por:

- Apoyo
- Transformador MT/BT de 250 KVA
- Seccionador tripolar
- Pararrayos
- Cuadro de Baja Tensión
- Instalación de puesta a tierra
- Batería de condensadores

1.2.3.2. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Se proyecta una instalación de baja tensión compuesta por:

- Cuadro General de Mando, Control y Protección
- Batería de Condensadores
- Acometidas a las bombas

1.2.4. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

En el Documento nº 2 del proyecto, se presentan todos los elementos de la obra con el detalle suficiente para su buena ejecución. No obstante, estas hojas deberán ser completadas con los correspondientes planos de construcción y montaje de aparatos, que redactará el personal al servicio del Contratista, por cuenta y riesgo de éste, interpretando las hojas del proyecto, las instrucciones del Ingeniero Director de las obras y las referencias de las empresas suministradoras de maquinaria, tanto hidráulica como eléctrica.

Tales planos deberán ser sometidos a la consideración y en su caso a la aprobación del Ingeniero Director, quien devolverá al Contratista una copia autorizada con su firma en un plazo de diez (10) días desde su recepción, o solicitará aclaraciones y nuevas referencias de aquellos elementos que no hayan quedado a su juicio inapelable suficientemente claros, para que los servicios técnicos del Contratista puedan proceder a la correspondiente revisión y se consiga que la colección de planos pertinentes esté aprobada veinte (20) días antes de la iniciación de las obras a que se refiere.

Un trámite análogo, con el mismo plazo final de veinte (20) días, se seguirá en cuanto a los perfiles necesarios para definir las excavaciones.

2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1. PROCEDENCIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se construirá una pequeña balsa de decantación aguas abajo de las canteras si sus productos pudieran llegar a los cauces fluviales. Dado que podrá colmatarse con relativa frecuencia será necesaria una continua limpieza.

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

2.2. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS

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

En general cumplirán las siguientes condiciones:

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

- El hinchamiento medio en dicho ensayo será inferior al 2%.
- El contenido en materia orgánica será inferior al 1%.

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

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

Las características de las tierras, para su aceptación, se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo los siguientes por cada sitio de procedencia y por cada quinientos (500) metros cúbicos de tierras a emplear:

- Un Ensayo Próctor Normal y CBR
- Un Ensayo de contenido de humedad
- Un Ensayo granulométrico
- Un Ensayo de Límites de Atterberg
- Un Ensayo de contenido de materia orgánica.

2.3. MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS

Los materiales a emplear para el relleno de zanjas podrán proceder de las propias excavaciones de la obra, de cantera autorizada o de préstamo propuesto por el Contratista siempre y cuando disponga del correspondiente permiso de extracción de su legítimo dueño. En cualquier caso el lugar de extracción habrá de ser propuesto al Ingeniero Director de las Obras y ser aprobado por éste.

Las condiciones que deberán cumplir los materiales son:

2.3.1. MATERIAL PARA ASIENTO DE TUBERÍA

Las tuberías se apoyarán sobre una cama formada por material de tamaño máximo inferior a veinte (20) milímetros.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7050/53 será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7050/53. El material será no plástico y su equivalente de arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Las características de este material se comprobarán realizando los siguientes ensayos:

- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de equivalente de arena

2.3.2. MATERIAL PARA RELLENO SELECCIONADO

El material a emplear en rellenos seleccionados de zanjas será suelo que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan. Cumplirá las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de partícula en la zona de tubería (hasta 30 cm sobre la misma) en función del diámetro nominal es:
    - Hasta 450 13 mm
    - 500 a 600 19 mm
    - 700 a 900 25 mm
    - 1000 a 1200 32 mm
    - 1300 y mayor 38 mm
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (40) (LL < 40).

- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a 1.750 kg/m^3.

- Estará exento de materia orgánica.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- Un ensayo de Proctor normal

- Un ensayo de contenido de humedad

- Un ensayo granulométrico

- Un ensayo de límites de Atterberg

- Un ensayo de contenido de materia orgánica

2.3.3. MATERIAL PARA RELLENO ORDINARIO

El material a emplear para rellenos ordinarios de zanjas será suelo procedente de excavación o préstamos. Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a diez (10) cm y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que el 35% en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40), o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL > 65) e índice de plasticidad será mayor de seis décimas el límite líquido menos nueve (IP > 0,6 LL – 9).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor Normal no será inferior a 1.650 kg/m^3.
- El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- Un ensayo de Proctor normal
- Un ensayo de contenido de humedad

- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de límites de Atterberg
- Un ensayo de contenido de materia orgánica

2.4. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 de la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

2.5. CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos RC-97 y el artículo 26º de la EHE. Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en todas las obras del presente Proyecto será del tipo CEM II/A-P 32,5 R.

2.6. AGUA

El agua utilizada, tanto para el amasado como curado del hormigón en obra, no debe contener ningún elemento dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión, cumpliendo las condiciones recogidas en el Artículo 27º de la EHE.

2.7. MORTEROS

El mortero empleado para el tratamiento de las juntas de hormigonado tendrá una resistencia como mínimo igual a la exigida al hormigón sobre el que se va a verter. Su composición será la misma que la del hormigón que se vaya a colocar, suprimiendo los áridos de gruesos superior a 5 mm y aumentando la dosificación de cemento lo necesario para obtener la resistencia adecuada.

Esta composición será definida de acuerdo con los ensayos que se realicen con áridos procedentes de la instalación.

2.8. HORMIGONES

2.8.1. COMPOSICIÓN

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 30º de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE).

Los hormigones utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Los hormigones en masa utilizados para refuerzo de conducciones, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm2. en obra, a los 28 días (HM-20/P/20/IIa).
- Los hormigones armados utilizados en arquetas, anclajes y obras de fábrica, alcanzarán una resistencia característica mínima de 25 N/mm^2 en obra, a los 28 días (HA-25/P/20/IIa).
- Los hormigones armados utilizados en las obras de la toma en aquellos elementos que estén en contacto con el agua deberán alcanzar una resistencia característica mínima en obra de 30 N/mm^2. a los 28 días (HA-30/P/20/IV+Qa).

El hormigón tendrá consistencia plástica. El tamaño máximo del árido será de 20 mm.

2.8.2. ENSAYOS PREVIOS DEL HORMIGÓN

El Contratista está obligado a fabricar a su cargo con la instalación definitiva de obra y antes de comenzar el hormigonado de esta, las masas necesarias para que puedan realizarse los ensayos previos, para determinar lo más exactamente posible las características y condiciones de fabricación de los hormigones, de acuerdo con el artículo 69 de la EHE.

2.8.3. ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN

El Contratista está obligado a facilitar a su cargo las muestras para la realización periódica de los ensayos de control, así como su ejecución. La toma

de muestras, fabricación, conservación y rotura de probetas, se realizará según las normas UNE 83300, 83301 y 83304.

2.8.4. CONSISTENCIA

Se atendrá de modo muy especial a mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados por el Director de Obra.

2.8.5. DENSIDAD

La densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra no será inferior a 2,35 tn/m^3 en ningún caso.

2.8.6. ADITIVOS PARA EL HORMIGÓN

Se denomina aditivos para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Deberá cumplirse con lo especificado en el Art. 29 de la EHE.

Cuando se utilicen aditivos se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Las características de los aditivos habrán de mantenerse uniformes en todas las partidas que corresponden al suministro para la obra. Dicha uniformidad se comprobará mediante ensayos de laboratorio, sobre muestras tomadas de cada uno de los envíos.

Salvo autorización expresa suficientemente justificada en algún caso especial de la Dirección de Obra, no se emplearán acelerantes de fraguado. De entre estos queda prohibido el empleo de cloruro cálcico y los productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros o sulfitos en zonas de hormigón con armaduras de acero.

El empleo de retardadores de fraguado deberá estar suficientemente justificado, exigiéndose en todo caso la autorización escrita de la Dirección de Obra.

Queda prohibido el empleo de hidrófugos de masa.

2.8.7. FABRICACIÓN

Los errores medios de 10 pesadas serán inferiores a los valores siguientes:

- Cemento 1%
- Agua 1%
- Arenas y áridos tamaño inferiores a 20 mm. 3%
- Áridos de tamaño mayor de 20 mm. 3%
- Aditivos 2%

2.9. MADERAS

La madera que se utilice en obra deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos años (2).
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión

2.10. ARMADURAS

Las armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase B-500-S. Deberán cumplir el artículo 31º de la vigente Instrucción EHE. El límite elástico característico del acero será de 500 N/mm^2 y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Las barras no presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

2.11. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

2.11.1. CONDICIONES GENERALES

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica, con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación.

- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La tubería deberá cumplir la norma ISO 2531 en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos.
- Marcaje.
- Elaboración de la fundición.
- Calidad de los tubos.
- Tolerancia de juntas (s/Norma francesa NF A 48-802).
- Tolerancias de espesor.
- Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud
- Tolerancias de rectitud.
- Tolerancias sobre masas.
- Ensayos de tracción~probetas, método y resultado.
- Ensayo de dureza Brinell.
- Prueba hidráulica a 60 Kgs/cm2 durante 15 seg.
- Prueba neumática bajo agua a 5 Kgs/cm2 - 2 minutos.

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta EXPRESS completa (elastómero, tornillos y contrabrida), y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella, como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

- Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
- Ovalidad del diámetro del asiento de junta.
- Poros o huecos mayores de 2 mm. de diámetro.
- Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta.
- Poros de diámetro menor de 2 mm, cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm. o que estos estén en número mayor de 3.

2.11.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

2.11.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

La tubería deberá reunir las siguientes características principales:

- Tubería de fundición dúctil.
- Un revestimiento interior de cemento centrifugado rico en silico-aluminatos, no debe contener ningún elemento soluble en agua, ni capaz de dar gusto u olor alguno al agua.
- Un revestimiento exterior con barniz para cualquier diámetro de tubo.
- Una junta de enchufe flexible que asegure la estanquidad completa bajo todas las condiciones de servicio. Se utilizarán dos tipos de juntas, la automática flexible para la unión de los tubos y la mecánica EXPRESS, para la unión de los tubos con las piezas especiales.

2.11.2.2. DIMENSIONES

El espesor (e) y la tolerancia (T) normal de los tubos será calculado en función de su diámetro nominal, por la formula:

$e = K (O,5 + 0,001 \times DN)$ $T = -(1,3 + 0,001 . DN)$.

e = espesor normal de la pared en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

K = coeficiente que toma el valor 9 en este caso.

T = tolerancia en menos.

La flecha máxima en mm., según ISO-2531, es de 1,25 veces la longitud en metros.

2.11.2.3. CARGAS DE CÁLCULO Y TENSIONES ADMISIBLES

Las tuberías deberán ser Calculadas de acuerdo con la Orden de 22 de Agosto de 1963 del Ministerio de Obras Públicas.

En todos los casos la resistencia mínima a la tracción en el tubo de fundición dúctil será de 42 kg/mm^2 y el alargamiento mínimo a la rotura será del 10%.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitaciones que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

2.11.2.4. DATOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista facilitará los planos y datos necesarios con detalles completos, de las características y dimensiones de fundición, recubrimiento interior de cemento centrifugado, juntas flexibles, piezas rectas, especiales y de conexión. Una vez aprobados se devolverá una copia al Contratista, no pudiendo ser fabricado ningún tubo antes de dicha aprobación.

Los datos a suministrar por el Contratista incluirán: diámetro de las tuberías, Presión de Proyecto, espesor de los tubos y secciones de fundición (por metro lineal de tubo) y revestimiento interior para cada porción de tubería, cuya Presión está definida en el presente Proyecto.

2.11.2.5. MARCADO

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro interior en mm.
- Presión de Proyecto en atmósferas.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

- Marca de localización que permita identificar la situación de los tubos en el terreno, en relación con los planos y datos facilitados por el Contratista.

2.11.2.6. PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE FABRICACIÓN

El suministro de los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería será controlado por la Dirección de Obra durante el período de su fabricación, por lo que se nombrará un agente delegado que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose, también, dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de la obra se reserva el derecho de realizar en fábrica por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según lo indicado en estas Prescripciones.

El Contratista avisará a la Dirección de Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará un acta firmada por el representante de la Dirección de Obra y por el Contratista.

El representante de la Dirección de Obra, en caso de no asistir a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

a) En el proceso de fabricación propiamente dicho:

A la salida del horno de tratamiento:

- Control de la toma de anillos de muestra y su contrastado.

- Control del estado de la superficie y aspecto general del tubo, rectitud, no ovalidad, etc.

Pruebas de presión:

- Verificación constante de los tiempos, presiones y resultados de las pruebas de resistencia y estanquidad.

Al salir a la mesilla del fin de proceso:

- Verificación de enchufes, superficies de junta, colas de tubo e interior de los mismos.
- Nueva inspección del espesor de la superficie.
- Una verificación del espesor y diámetro exterior máximo en uno de cada cinco tubos.
- Referenciado de cada tubo aceptado, con la referencia tubo y orden, pintados sobre el frente del enchufe.
- Marcado, con contrastado imborrable, de los rechazados

a.1) Control mecánico y análisis metalográfico:

Del último tubo y de la contrabrida de cada lote de 50 fabricados, se extraerá un anillo para la obtención de probetas de tracción.

Las probetas para ensayos mecánicos tendrán una parte cilíndrica, cuyo diámetro será de 3,56 mm. y la longitud de 17,8 mm. y sacada de la generatriz del tubo. De dicha probeta se comprobará la resistencia a tracción, alargamiento, límite elástico, dureza y análisis metalográfico, que de no cumplir los valores indicados en la Norma ISO 2531 se extraerán otras dos probetas del mismo anillo. Si alguna de estas dos probetas no cumpliera con los valores indicados, quedará rechazado el lote de 50 tubos.

a.2) Control dimensional

Sobre cada tubo y en las contrabridas se realizará un control de dimensiones del enchufe del extremo del tubo y de toda la parte lisa, aceptándose los que cumplen las tolerancias de la Norma NF-A-48802, así

como su rectitud, y las máximas tolerancias admisibles serán las que indica la Norma ISO 2531, siendo rechazado el tubo que no la cumpla.

a.3) Inspección visual

Se comprobará sobre cada tubo y en las contrabridas la ausencia de poros, huecos u otras imperfecciones que dificulten el uso para el que ha sido solicitado, especialmente en el enchufe, una vez realizado el mecanizado del asiento para la junta, y en el extremo liso después del esmerilado del mismo, por lo que se rechazará el tubo que tenga alguno de los defectos señalados en el apartado de Características Técnicas.

a.4) Prueba hidráulica y neumática

Todos los tubos deberán soportar, sin fugas ni roturas, una prueba hidráulica y neumática, según lo señalado en las Características Técnicas por el Contratista.

b) En el laboratorio
   - Control de la preparación de probetas y verificación del contrastado.
   - Control dimensional de las mismas.
   - Pruebas de rotura, límite elástico, alargamiento, y dureza.
   - Contraste de los resultados de los análisis metalográficos. Estos se efectúan intercalados en el control de la fabricación para evitar el dar por buenos tubos con estructuras matrices y nodulización no aceptable, aunque superen el resto de pruebas y controles.
   - Comprobación esporádica de los análisis químicos de colada C, Si, S, Mn.

c) En el proceso de pintado
   - Comprobación del referenciado de los tubos del lado de carga de la máquina, antes del pintado.
   - Comprobación del acabado de pintura.
   - Pintado del anagrama de inspección.

d) En taller de pruebas

Una vez comenzada la producción de los tubos, se ensayará hidrostáticamente a una presión de 2.0 veces la Presión de Proyecto, una unidad de cada producción semanal y como mínimo, uno de cada lote de cien tubos. La elección de estos tubos de ensayo será realizada por la Dirección de Obra, manteniéndose la presión de prueba tres minutos como mínimo. Si el tubo mostrara fisuración o una pérdida de agua, será rechazado, y todos los tubos producidos durante esa semana o en ese lote serán probados hidrostáticamente. Todos los tubos que hayan sufrido la prueba hidrostática serán marcados con la marca de ensayo del Contratista o fabricante.

Serán seleccionados dos tubos de cada clase, escogidos dentro del primer 20 por ciento de la producción y del último 20 por ciento respectivamente, para ser probados hidrostáticamente hasta su rotura, que deberá ser como mínimo 3,5 veces la Presión de Proyecto. Dichos tubos serán sometidos a una presión creciente continua con incrementos máximos de 2 Kg/cm^2, por segundo, hasta llegar a la rotura. Se tomará nota de las presiones causantes del agrietamiento inicial, de la primera grieta de 0,25 mm. y de la rotura. Se entiende por "agrietamiento inicial", el momento en que aparezca en la superficie de fundición la primera grieta observable de 0,025 mm. de anchura y 30 cm. de longitud. Se entiende por rotura, pérdida de agua. En caso de pérdida de agua, a presiones inferiores a 3,5 veces la Presión de Proyecto, se efectuarán ensayos a rotura sobre otros diez tubos de la misma clase que el defectuoso.

Si estos ensayos no fueran cien por cien satisfactorios, se considerará que la producción total de los tubos de esta clase es rechazable, y la Dirección de las Obras tomará las medidas que considere más oportunas.

Serán a cargo del Contratista todos los ensayos y pruebas obligatorios y los exigibles que se indiquen en este Pliego.

2.11.2.7. GENERALIDADES SOBRE LOS MATERIALES

Todos los elementos que entran en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas notoriamente conocidos, aceptados por la Dirección de la Obra.

2.11.2.8. GENERALIDADES SOBRE LA FABRICACIÓN DE TUBOS

Los tubos deben fabricarse en instalaciones especialmente preparadas, con los procedimientos que se estimen más convenientes por el Contratista. Sin embargo, deberá informarse a la Dirección de la Obra sobre utillaje y procedimientos a emplear, así como de las principales modificaciones que se pretenden introducir en el curso de los trabajos.

La Dirección de la Obra podrá rechazar el procedimiento de fabricación que a su juicio no sea adecuado para cumplir las condiciones que se exigen a los tubos dentro de las tolerancias que se fijen; pero la aceptación del procedimiento no exime de responsabilidad al Contratista en los resultados de los tubos fabricados.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, por vertido en moldes verticales y vibración, por combinación de ambos métodos, o por cualquier otro adecuado que sea aceptable a juicio de la Dirección de la Obra.

Cuando la fundición de los tubos se vierta en moldes verticales u horizontales, debe efectuarse el vertido en forma relativamente continua para evitar interrupciones largas o frecuentes.

Cuando se use el método de centrifugación, debe colocarse la suficiente cantidad de colada en los moldes durante la operación de carga, de forma que asegure en la tubería el espesor de pared previsto y con un mínimo de variaciones en el espesor y en los diámetros en toda la longitud de la tubería; de todas formas las variaciones no excederán de las tolerancias permitidas. La duración y velocidad de la centrifugación debe ser la suficiente para permitir una completa distribución de la colada y producir una superficie interior lisa y

compacta. Se dispondrán elementos de control suficientes para poder comprobar ambos importantes factores.

2.11.2.9. TOLERANCIAS

El diámetro interior no se apartará en ninguna sección en más del 0,75%. El promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

En el espesor de la pared de los tubos no se admitirán, en ningún punto, variaciones superiores al 5% respecto del espesor nominal; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al espesor definido como teórico.

Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto interior, en cualquier punto, no sea mayor de 3,5 mm.

La longitud máxima de los tubos será aquella que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías y que permita la alineación y perfil dado en los planos; la longitud de los tubos será uniforme, y no se admitirán variaciones superiores a 5% sobre la longitud nominal.

2.11.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Control de recepción provisional se efectuará en fábrica, por lo que el fabricante facilitará los materiales y medios necesarios para ello. El personal inspector de la Dirección de Obra o el de la Empresa delegada, si han sido avisados con el tiempo suficiente durante el proceso de fabricación para presenciar los ensayos, comprobarán la realización de todos los ensayos del proceso de fabricación y podrán efectuar, adicionalmente, aquellas pruebas que consideren imprescindibles para garantizar la calidad del producto.

Para la tubería y las contrabridas se efectuará según las normas ISO 2531 y NF A-48-802, y en las proporciones indicadas a continuación, según el caso; para los tornillos, se efectuará un control dimensional y prueba en fábrica de

315 unidades sobre lote de 25.000 o menos, aceptándose el lote si la rotura se produce en un máximo de 5, y rechazándose si supera dicha cantidad.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas ajenas al fabricante, la inspección realizará posteriormente los siguientes muestreos y ensayos que deben cumplir la norma ISO-2531, y con la misma exigencia que los controles de proceso de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre dos de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

b) Control dimensional e inspección visual

Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

c) Prueba hidráulica y neumática

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas imputables al Contratista (avisar con menor antelación a la establecida) o por ser material en stock, la inspección realizará los siguientes muestreos y ensayos de acuerdo con las exigencias de la Norma citada y los controles de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre 5 de las piezas fabricadas, por cada lote de 100.

b) Control dimensional e inspección visual

Sobre 20 de las piezas fabricadas, por cada lote de 100.

c) Prueba hidráulica y neumática

Sobre 20 de las piezas fabricadas, por cada lote de 100

2.11.4. CERTIFICADOS DE FABRICACIÓN Y CALIDAD

El Contratista efectuará entrega con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma ISO-2531. Asimismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Normas UNE.

2.11.5. PIEZAS ESPECIALES

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales: curvas, tes, bifurcaciones, etc.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en los que se refiere al tipo de juntas, etc.

Las curvas de gran radio, verticales u horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando el ángulo que formen dos tubos consecutivos no sea superior a la mitad de la tolerancia marcada por el fabricante; la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior o interior del tubo será justificada por el Contratista, debiendo ser sometida forzosamente a la aprobación de la Dirección de Obra.

2.11.6. JUNTAS PARA TUBERÍAS

El Contratista, antes de aprobar la tubería indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta
- Tipo de junta y características geométricas y físicoquímicas.
- Experiencia en obras similares.

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de Obra.

Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o EXPRESS) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte transmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos, en la cual, deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc. exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser en cualquier caso ejecutada de tal forma que, cuando los tubos se extiendan en zanjas, la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asientos, etc. La goma, u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de Obra, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen, este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

2.11.6.1. GOMA PARA JUNTAS

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 Kg/dm^3 o superior a 1,1 Kg/dm^3.

El contenido de goma en bruto de calidad elegida (crepp o Smoked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 75% en volumen.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienvejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienvejecedores cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén, en condiciones normales de conservación.

Para las conducciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

2.11.6.2. CARACTERÍSTICAS Y PRUEBAS TECNOLÓGICAS DE LAS GOMAS PARA JUNTAS

Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:

La prueba de dureza se efectuará con durámetro Shore, a la temperatura de 20 ºC ± 5% y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza de 50 ± 3% según UNE 53.130.

El alargamiento a la rotura no será inferior al 425% efectuado con arreglo a las normas aprobadas, y según UNE 53.510.

La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 1.500 gr/mm^2 según UNE 53.510.

A efectos de deformación remanente, una o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos veinticuatro horas a 20 ºC y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10%, y en una hora con el 5%.

Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa a 70 ºC en ambiente seco. La deformación residual, medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78 ºC en estufa con ambiente seco, y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores con tolerancia inferiores al 10%.

2.11.6.3. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

- ***Temperatura***

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25 ºC y preferentemente inferior a 15 ºC. Los focos de calor de los almacenes deberán ajustarse de manera que la temperatura del artículo almacenado no sea superior a 25 ºC. Los efectos de las bajas temperaturas no son permanentemente nocivos para los artículos elastoméricos, pero estos pueden hacerse más rígidos si están almacenados a bajas temperaturas y por ello se tendrá cuidado de no distorsionarlos durante su manejo a dichas temperaturas. Cuando se retiren los artículos almacenados a bajas temperaturas para emplearlos inmediatamente,

su temperatura deberá elevarse aproximadamente a 30º C antes de ponerlos en servicio.

- ***Humedad***

Se deberá evitar la humedad; las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

- ***Luz***

Los elastómeros deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

- ***Oxígeno y Ozono***

Cuando sea posible deberán protegerse los elastómeros del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben de eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

- ***Deformación***

Siempre que sea posible, deberán almacenase los elastómeros libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir una deteriorización y una deformación permanente.

Cuando se envasan los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

- ***Contactos con líquidos, sólidos o sus vapores***

Los elastómeros no deben estar, en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

- ***Contacto con metales***

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerá envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno.

- ***Contacto con materiales pulverulentos***

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo sobre los elastómeros.

- ***Contacto con otros elastómeros***

Debe evitarse poner en contacto elastómeros de composiciones diversas. Esto es especialmente aplicable a los elastómeros de colores diferentes.

- ***Elastómeros unidos a metales***

El metal no deberá entrar en contacto con otro elastómero diferente al que está unido y cualquier protección que sobre el mismo se realice deberá ser tal que no afecte nocivamente ni al elastómero ni al elemento de unión.

- ***Contenedores y material envoltorio***

El material de los contenedores así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre y creosota.

- ***Limpieza***

Se deberá prestar mucha atención a la limpieza de los elastómeros. La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos.

Los artículos que se hayan limpiado deberán secarse a temperatura ambiente.

2.12. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.12.1. TRANSFORMADOR

- Transformador trifásico, servicio intemperie
- Cumplimiento: UNE 21.428.
- Relación de transformación: 20000/400 V.
- Potencia: 250 kVA.
- Aislamiento: en baño de aceite mineral según norma UNE 21-320/5
- Refrigeración: ONAN.

2.12.2. SECCIONADOR TRIPOLAR

Seccionador tripolar con bases portafusibles con las siguientes características:

- Tensión nominal: 24 kV
- Intensidad nominal: 400 A
- Línea de fuga: 475 mm.

2.12.3. FUSIBLES ALTA TENSIÓN

Los fusibles irán ubicados en las bases portafusibles del seccionador tripolar. Las características de los mismos son:

- Tensión nominal: 24 kV.
- Intensidad nominal: 25 A.

El criterio seguido para la selección de los fusibles se apoya básicamente en la norma UNE 21-122 “Guía de aplicación para la elección de fusibles de AT destinados a utilizarse en circuitos con transformadores”.

2.12.4. PARARRAYOS

Construidos según norma ANSI/IEEE C62.11, CEI 99-4, UNE-EN 60099-4 Las características técnicas serán las siguientes:

- Tensión nominal de la red (U_n): 20 kV.
- Tensión asignada al pararrayos (U_r): 24 kV.
- Tensión de servicio continuo (U_c): 19,5 kV.

Tensión residual con onda tipo rayo 8/20 µs y con corriente nominal de descarga de 10 kA (U_{res}): 79,2 kV.

2.12.5. CONDUCTORES

Para las conexiones en el centro de transformación se usará cable de cobre desnudo de 50 mm^2 tipo C-50 según recomendaciones NI 54.10.01.

- Sección total 49,5 mm^2
- Composición 7 alambres
- Diámetro de los alambres 3 mm
- Diámetro aparente del cable 9 mm
- Masa lineal 449 kg/km
- Carga mínima de rotura 1.902 kg.
- Módulo de elasticidad teórico 10.500 kg/mm^2
- Coeficiente de dilatación lineal $17x10^{-6}$ $°C^{-1}$

- Resistencia eléctrica a 20° 0,3720 Ω/km
- Densidad de corriente máxima 5,10 A/mm^2

2.12.6. PUESTA A TIERRA

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de Puesta a Tierra (tensión de paso y tensión de contacto) vienen reflejadas en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

2.13. CABLE ELÉCTRICO RV 0,6/1 KV ALUMINIO

- **Servicio**

Conexión entre el lado de Baja Tensión del transformador y el cuadro de Baja tensión.

- **Características.**
  - Designación RV 0,6/1 kV.
  - Sección 240 mm^2.
  - Tensión nominal 0,6/1 kV.
  - Conductor Aluminio
  - Tipo de aislamiento Polietileno reticulado (XLPE).
  - Cubierta PVC
  - Nº mínimo de alambres 30

2.14. CABLE ELÉCTRICO RVK 0.6/1 KV COBRE

- **Servicio**

Alimentación motores de los grupos de bombeo.

- **Características.**
  - Designación RVK 0,6/1 kV.
  - Sección 70 mm^2.
  - Tensión nominal 0,6/1 kV.
  - Conductor Cobre

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta: PVC
- Nº mínimo de alambres: 30

2.15. TOMA FLOTANTE

La toma flotante estará dispuesta de los siguientes elementos:

BASE BRAZO. Está compuesta por una placa de acero al carbono que se empotrará en una bancada de hormigón. Sobre ella se colocarán los soportes y juntas rotativas que recibirán el brazo estructural.

BASE TIRANTES. Se proyectarán dos, situadas a ambos lados de la base del brazo. Recibirán los dos tirantes necesarios para reforzar la estructura de los efectos del viento en dirección transversal al brazo. Se empotrarán en la bancada de hormigón y contendrán una rotula donde se acoplará el tirante.

BRAZO ESTRUCTURAL MÓVIL. Conforma una estructura triangular formada por tubos unidos entre sí, de acero inoxidable, en forma de celosía, con un tubo superior de 6” por donde irá toda la instalación de cables y dos tubos inferiores de 5” para la circulación del agua impulsada. En la base se unen las dos impulsiones a un tubo perpendicular que llevará una junta rotativa para la necesaria articulación. En el otro extremo se une a la plataforma flotante. La unión también se hará mediante juntas rotativas. La longitud entre la rótula base y la rótula de la plataforma es de 34 metros.

PLATAFORMA FLOTANTE PRINCIPAL. Construida en chapa de acero inoxidable forrando un esqueleto interno de perfiles de acero al carbono. Recibirá el brazo estructural que apoyará sobre los soportes. Además llevará la unión de las dos impulsiones principales con la impulsión de cada bomba. A esta plataforma se unirá rígidamente tres flotadores, necesarios para la sujeción de los grupos de bombeo.

La plataforma montará un entramado metálico de acero inoxidable por encima de la unión de las impulsiones para el posible mantenimiento y desmontaje de los flotadores de las bombas. La plataforma deberá llevar

incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, dejando los grupos de bombeo apoyados sobre el terreno seco.

FLOTADORES BOMBAS (3 UDS). Fabricados en chapa de acero inoxidable con esqueleto de perfiles laminados en acero al carbono. Irán unidos rígidamente, de manera desmontable, a la plataforma flotante. Cada flotador llevará en la parte inferior 1 grupo de bombeo sumergido. Las bombas irán colocadas dentro de campanas de refrigeración que estarán ancladas a la parte inferior de los flotadores.

Los flotadores deberán llevar incorporadas patas por una posible bajada del nivel de agua del embalse, de modo que no queden las bombas apoyadas en el fondo.

2.16. EQUIPOS DE BOMBEO EN IMPULSIÓN PRINCIPAL

Se instalarán 3 (2+1) bombas centrífugas verticales en disposición horizontal marca INDAR o similar, con las siguientes características principales:

- Altura manométrica:
  - 213,42 m
- Caudal impulsado por bomba:
  - 23 l/s
- Tipo de motor:
  - Potencia: 106 KW
  - Velocidad de giro: 2900 rpm
  - Frecuencia: 50 Hz
  - Voltaje: 380 V
  - Tipo de protección: IP-68
- Materiales:
  - Cuerpo de bomba : Hierro fundido GG-20
  - Impulsor : Acero inoxidable AISI-316
  - Eje de bomba : Acero inoxidable AISI-416
  - Cojinetes de bomba : Goma o bronce
  - Camisa de eje (espaciador) : Acero inoxidable AISI-416
  - Aros de cierre : Goma o bronce

- Filtro : Acero inoxidable AISI-304
- Tornillería : Acero inoxidable AISI-304
- Carcasa de motor : Acero St-52
- Campana de refrigeración: Acero inoxidable AISI-304

- Pruebas
  - Ensayo de cortocircuito.
  - Ensayo de vacío.
  - Ensayo de calentamiento.
  - Rendimiento de 1/2, 3/4 y plena carga.
  - Factor de potencia a 1/2, 3/4 y plena carga.
  - Pérdidas globales.
  - Par máximo.
  - Par inicial
  - Certificado de pruebas

2.17. ACEROS EN PERFILES PLETINAS Y CHAPAS

El acero a emplear cumplirá en general las prescripciones de las normas MV y UNE 36080-73.

En perfiles laminados y pletinas se empleará el tipo A42b.

En chapas laminadas a emplear y tuberías metálicas se utilizará la calidad A42b.

2.18. PINTURAS ANTICORROSIVAS

Las características de la pintura de minio de imprimación corresponderá al tipo II especificado en el Art. 270 del PG-3/75 y cumplirá también lo dicho en la Norma EM-62.

Las pinturas deberán ser de marca y tipo aprobados por el Ingeniero Director y se aplicará siempre y cuando sea necesario para conseguir su finalidad de proteger de la corrosión las superficies metálicas de las obras de este Proyecto.

El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como de resinas fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente de reconocida toxicidad.

Las pinturas se deberán transportar directamente del lugar de su fabricación a la obra, donde se recibirá en recipientes precintados. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para su buena conservación.

Los recipientes se abrirán en el momento de su empleo, comprobando entonces la integridad de los precintos. Se rechazará todo recipiente, cuyo precinto esté roto. Se rehusarán también aquellos cuyo contenido no esté de acuerdo con las muestras depositadas.

2.19. VALVULERÍA EN CONDUCCIONES

2.19.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista presentará al Director de Obra diferentes ofertas de al menos tres (3) casas especializadas de las cuales dos (2) podrán ser determinadas por el Director de Obra. En las ofertas deberán especificarse muy detalladamente las características mecánicas de los materiales y una descripción técnica de sus características, así como instrucciones detalladas para su montaje, explotación y conservación.

Una vez ponderadas las diferentes ofertas, el Director de Obra elegirá la que considere más conveniente para cada caso sin que su elección exima en modo alguno al Contratista de las obligaciones y responsabilidades contraídas respecto a la calidad e idoneidad de los dispositivos finalmente instalados.

Todos los materiales que se empleen en la construcción o instalación de compuertas, válvulas y mecanismos, ya sean acero, fundición, bronce, caucho, etc deberán cumplir las prescripciones que para cada uno de ellos se indican en los artículos correspondientes de este Pliego y los que además se indican para algunos en el resto del artículo.

2.19.2. VÁLVULAS DE COMPUERTA

- **Características**
  - Marca: BELGICAST ó similar.
  - Tipo: Husillo no ascendente.
  - Diámetro nominal: Según DIN 2150.
  - Presión nominal: 25 kg/cm^2.
  - Conexiones: Bridas DIN 2502 PN 25.
  - Accionamiento: Manual por volante.
  - Dimensiones generales: Según DIN 3840, 2532 y 2533.
  - Estanqueidad: Junta tórica y retén en forma de U.
  - Tipo de cierre: Elástico.
- **Materiales**
  - Cuerpo: Hierro fundido GG 25.
  - Tapa: Hierro fundido GG 25.
  - Lenteja: Acero inoxidable AISI 304
  - Eje: Acero inoxidable AISI 420.
  - Casquillo: Bronce.
  - Volante: Hierro fundido.
  - Tornillería: Acero inoxidable A2.
- Pruebas
  - Del 100% de las unidades según ISO 5208 ó DIN 3230 coeficiente de fuga 1 (hermeticidad, cero gotas).

- **Acabados**
    - Según Especificación Técnica.

2.19.3. VENTOSAS TRIFUNCIONALES

Las ventosas serán de doble cuerpo marca IRUA o similar, trifuncionales. Las ventosas trifuncionales de doble cuerpo constan de dos elementos esenciales: una ventosa de llenado y vaciado para grandes cantidades de aire sin presión (con orificio de salida del mismo diámetro que la entrada) y un purgador, montado lateralmente, que realiza la función de purga.

El diseño de las ventosas de doble cuerpo garantiza que la velocidad del aire pasando a través de la ventosa de llenado y vaciado no hará que la bola flotador cierre el orificio de salida, siempre que funcione con caudales normales de diseño. Asimismo, el purgador adosado permitirá eliminar todo el aire en presión acumulado en el punto de ubicación de la ventosa.

2.20. CARTELES INDICADORES

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, serán los actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2.21. OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto que no hayan sido específicamente analizados en este Capítulo, serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio.

2.22. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba la Dirección de Obra.

Las pruebas y ensayos ordenados por la Dirección de Obra serán realizados en el Laboratorio a pie de obra o bien en el Laboratorio Central para Ensayos de Materiales de Construcción del Centro de Experimentación de Obras Públicas, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este laboratorio en los casos de duda o discusión sobre la calidad de los materiales que hayan de emplearse en la obra en cantidad suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.

No obstante, la Dirección de Obra podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales en el momento de su empleo en obra. Si los resultados no fueran favorables, se rechazarán estos materiales, aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales, hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no ha sufrido menoscabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos y análisis que ordene la Dirección hasta un máximo del 1% del presupuesto adjudicado.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. CONDICIONES GENERALES

3.1.1. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

3.1.2. ORDEN DE EJECUCIÓN

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, redactado de acuerdo con el artículo 144 del R.G.L.C.A.P., y compatible con los plazos programados. Aunque la Administración haya aprobado el programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez días (10 d.) de anticipación.

3.1.3. EQUIPOS A EMPLEAR

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

- Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.

- Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que si lo sean.

3.1.4. MÉTODOS DE TRABAJO

El contratista deberá presentar para su aprobación al Director de Obra todos los métodos de trabajo, incluyendo programación, medios humanos y mecánicos a emplear, sistemas de ejecución, afecciones, medidas de corrección y todo aquello que el Director de Obra estime necesario para su perfecta definición.

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

3.1.5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Durante la ejecución de los trabajos se tendrán en cuenta todas las consideraciones medioambientales necesarias para minimizar los impactos sobre el entorno, ajustándose en todo momento al Estudio de Impacto Ambiental incluido en el proyecto y a las medidas preventivas y correctoras en él contempladas.

3.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS

3.2.1. DISPOSICIONES GENERALES

El replanteo de todas las obras del Proyecto, se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del R.G.L.C.A.P y en la cláusula 24 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso de que las señales construidas en el terreno, no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del proyecto, se construirán las que se precisen con cargo al correspondiente presupuesto.

3.2.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione el Director de Obra, en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a ejecutar.

3.2.3. COMPROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considerara conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se

consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

3.2.4. GASTOS DE REPLANTEO

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales serán de cuenta del Contratista y se regirán por la cláusula 25 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Ingeniero Director de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá el Director de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

3.2.5. REPLANTEOS PARCIALES

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello al Director de Obra para que sea comprobado, si así lo cree conveniente y para el comienzo de esa parte de la Obra. Con carácter general y siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos. En ausencia de tal replanteo confrontado será la base topográfica que figura en los planos de proyecto la única fuente de información contractual.

3.3. PROGRAMA DE TRABAJO

En el programa de trabajo a presentar en su caso por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- 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.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de obra para introducir cualquier variación en el mismo.

3.4. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Las superficies que a juicio del Ingeniero Director de la Administración sea preciso, se limpiarán de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales. Todos estos materiales serán quemados, llevados a escombreras o destruidos como se ordene.

El espesor medio del desbroce será de 25 cm aunque pudiera ser superior en determinadas zonas a juicio de la Dirección de Obra.

Ningún árbol, ni matorral situado fuera de las zonas mencionadas, será cortado sin autorización escrita y expresa, y todos aquellos que señale el Ingeniero Director deberán ser protegidos cuidadosamente durante la construcción.

Se prestará especial cuidado en no dañar el entorno donde se ubican las obras, circulando exclusivamente por los caminos fijados y acopiando el

material o situando los edificios de la obra (almacenes, oficinas, etc.) en lugares previamente autorizados por la Dirección de Obra.Las operaciones de despeje se ejecutarán en las zonas designadas por el Ingeniero Director.

En los desmontes todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Del terreno natural, sobre el que ha de asentarse el terraplén, se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén ni a menos de quince centímetros (15 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

Las tierras procedentes de las capas de desbroce se emplearán en el recubrimiento de los taludes de terraplenes y de los vertederos, para lo cual el Contratista los acopiará en las proximidades de los mismos para dicha utilización.

El suelo fértil de las superficies en que se lleven a cabo labores de excavación, escombreras, caminos de acceso o cualquier tipo de movimientos de tierras deberá ser retirado y acopiado donde autorice el Director de Obra en cordones de altura no superior a 2 m, con el objeto de evitar compactaciones. Se procederá al "mantenimiento en vivo" de modo que mantengan su fertilidad y estructura en óptimas condiciones para su posterior distribución en las labores de restauración.

3.5. EXCAVACIONES

En general la excavación para cimentaciones, zanjas y desmontes serán realizados según la forma y profundidad que figura en los planos del Proyecto o haya señalado en el replanteo el Ingeniero Director. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Cuando por las condiciones del terreno el Ingeniero Director crea conveniente variar la forma o profundidad de las cimentaciones, podrá hacerlo

estando obligado el Adjudicatario a atenerse a lo que se le ordene en tal sentido.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada.

No se podrá interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación no autorizada que sobrepasa los límites establecidos, será reparada por y a expensas del Contratista.

Cuando así lo exige la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

En el caso de utilización de explosivos, se eliminará toda la roca que haya quedado dañada por el mismo, comprobándose la superficie resultante sobre la que se va a efectuar la cimentación. El Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para que el empleo de los explosivos no dañe la roca sobre la que haya de asentarse la obra.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar la cimentación de las obras con tal de que esta pueda verificarse y se verifique en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado para la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrá de merecer la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Todas las excavaciones que se hagan en tierras o en terreno poco consistente, y en particular las excavaciones en trincheras o pozos, o bien se harán con taludes suficientemente tendidos a fin de evitar desprendimientos o bien se emplearán las entibaciones necesarias.

Los productos de las diversas excavaciones necesarias para la ejecución de las obras que, por no satisfacer las condiciones exigidas en este Pliego, no puedan ser utilizados en aquellas, y los detritus de las canteras, serán transportados a vertedero autorizado fuera del entorno de la obra o a las zonas que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá adquirir a su cargo los terrenos destinados a vertederos y realizar las obras de corrección medioambiental necesarias una vez terminado su utilización.

3.6. DEMOLICIONES

Se demolerán todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminadas las mismas.

El Ingeniero Director señalará al Contratista las demoliciones a realizar que no podrán comenzarse sin su autorización.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director, quien designará también los elementos que deben quedar intactos y el destino de los materiales de derribo.

3.7. TERRAPLENES

Todos los materiales empleados para le ejecución de terraplenes cumplirán con las exigencias definidas en el presente pliego. La contrata presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación las características de todos estos materiales, incluyendo su procedencia.

La forma de ejecutar los terraplenes se atendrá a lo prescrito en el Artº. 330 del PG 3/75 y si se emplean pedraplenes lo prescrito en el Artº. 331 del PG 3/75.

Los ensayos a realizar serán fijados por el Ingeniero Director de las Obras de acuerdo con el Artº. 2.2 de este Pliego.

3.8. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

La instalación y montaje de las tuberías comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de las tuberías
- Ejecución de juntas
- Pruebas
- Desinfección y lavado

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones y cotas indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

3.8.1. SISTEMA DE MONTAJE

Según sea el tipo de tubería a instalar, y las condiciones generales de la obra, el contratista, deberá primero, con carácter preliminar en su oferta, y después de una forma más detallada, en la Ingeniería de montaje, determinar el proceso más conveniente, así como los medios y las instalaciones necesarias.

En particular se debe indicar:

- Las zonas de acopio de la tubería, en conformidad con la amplitud de los suministros y los ritmos previstos de recepción de material y montaje. A fin de evitar irregularidades durante el suministro, debe preverse en obra, un acopio de tubos para un tiempo prudente de montaje.

- El contratista debe definir los frentes de montaje, y las zonas locales de acopios de los tubos en los mismos.
- Los medios de carga y descarga en los acopios.
- Los medios de transporte de los tubos en el interior de la obra y entre las zonas de acopios.
- Los medios especiales de transporte y montaje de la tubería, tales como carros de transporte de los tubos, plataformas de montaje, etc.
- Las instalaciones necesarias para los distintos procesos especiales que sea necesario realizar, tales como soldaduras, repaso de las zonas deterioradas de la pintura, pruebas de presión y estanquidad, etc.
- Los suministros a lo largo de la traza de la tubería, energía eléctrica, aire, agua, etc.
- La programación general de todos los trabajos comprendiendo por tanto la preparación de las instalaciones necesarias para el montaje, las secuencias de montaje y su coordinación con los trabajos de la obra civil requeridos durante la fase de montaje.
- La organización prevista para la dirección y ejecución de la obra y en particular los equipos de personal.
- La organización prevista para el Control de Calidad del montaje.
- Las pruebas y ensayos a realizar durante la obra y la forma en que se van a realizar éstos.

3.8.2. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte y acopio de los tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de Obra, podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados, evitando durante el mismo, que unos tubos entren en contacto con otros, mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse pues, de todos los permisos y autorizaciones que las autoridades competentes determinen.

No se permitirá el arrastre y rodadura de los tubos, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Si los tubos estuvieran protegidos exterior o interiormente, se tomarán las mediadas necesarias para no dañar las protecciones durante el manejo de los mismos.

El Contratista deberá tener, acopiadas a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zona o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por la Dirección de Obra en cada caso según el tipo de tubería.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definidores de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc. En todas las operaciones de manipulación de los tubos el uso de ganchos, cables, etc, a utilizar con los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesarios para la implantación de los acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista,

siendo consiguientemente de su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación etc, que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

3.8.3. RECEPCIÓN DE TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES

Los tubos y piezas especiales deberán ser recepcionados en el lugar destinado para el acopio por el subcontratista de montaje, quien deberá verificar que los documentos de control dimensional realizados en fábrica son conformes con las correspondientes piezas recibidas en obra.

Si existen deterioros en los revestimientos o protecciones, o piezas fuera de tolerancia, motivadas por transporte o manipulaciones inadecuadas, lo comunicará al Contratista para que proceda a su rechazo o eventual reparación en obra.

3.8.4. MONTAJE DE LAS TUBERÍAS

El subcontratista del montaje, deberá someter a la aprobación del Contratista y de la Dirección de Obra, antes de iniciar los trabajos de montaje, el correspondiente programa de montaje, adaptado al tipo de tubería a instalar, que deberá contar como mínimo con la siguiente información.

1. Programa general de actividades a desarrollar, con indicación de al menos los siguientes puntos:
   - Acopio de tubos y piezas (en conformidad con los datos suministrados por el Contratista).
   - Orden y secuencia del montaje.
   - Reparaciones de protecciones dañadas.
   - Pruebas hidráulicas.
   - Puesta en servicio.
2. Descripción de los procedimientos de montaje y soldaduras.

3. Protocolo de pruebas y puesta en servicio.
4. Protocolo de puntos de inspección detallando el control de calidad en cada secuencia de montaje, con los protocolos a rellenar en obra.

En la colocación de los tubos, deberá cumplirse lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPTMA, según el tipo de tubería a instalar.

Antes de proceder al tendido de la tubería deberá comprobarse que son correctos los valores de:

- Profundidad de la zanja
- Anchura de la zanja
- Pendiente de la zanja
- Las condiciones del fondo de la zanja

En ningún caso deben colocarse tuberías en zanjas inundadas. Si se encuentra agua en la zanja, esta debe achicarse antes de colocar el tubo, o, en caso contrario, el apoyo será defectuoso y la junta no será estanca.

El montaje de la tubería deberá realizarse con personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de la zanja, en especial la compactación en la zona próxima a los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados, según su peso y longitud, no debiendo recibir golpes ni malos tratos, especialmente en el momento de su posicionamiento.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que su interior está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez (10) por ciento la tubería se colocará en sentido ascendente.

En enchufado de los tubos debe hacerse con medios que no dañen las boquillas ni los revestimientos, generalmente con tractel. Deben siempre respetarse las tolerancias de enchufado y ángulo de deflexión que hayan sido previstas para cada tipo de tubería.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres, para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño a la misma.

Generalmente según el tipo de tubería a instalar no se colocarán más de cien (100) metros de tuberías sin proceder al relleno al menos parcial de la zanja, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja, y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes pero dejando al descubierto la zona de la juntas, hasta que haya sido sometida la tubería a la presión hidráulica de prueba y comprobada la estanquidad de las juntas.

No se permitirá al Contratista empezar un nuevo tramo de tubería, sin estar totalmente tapado y probado el anterior.

En verano, la colocación en el fondo de la zanja de las tuberías de acero con juntas soldadas, debe tener lugar durante las horas más frescas del día, y nunca cuando las tuberías hayan sido calentadas por los rayos solares.

3.8.5. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas a adoptar para cada uno de los tipos de tubería a emplear serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas, no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear según el tipo de tubería, de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Dirección de Obra, previo las pruebas y ensayos que considere oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aprobada.

3.8.5.1. JUNTAS EN TUBERÍAS DE FUNDICIÓN ÚTIL

Para la unión de los distintos tubos entre sí, se utilizará la junta automática flexible, y para la unión de los tubos con las piezas especiales la junta mecánica EXPRESS.

El corte de los tubos de fundición dúctil se hará, cuando sea necesario, con discos abrasivos, no permitiéndose realizarlo con autógena o electrodos.

Las juntas mecánicas estás constituidas a base de elementos metálicos de goma o material semejante y tornillos de ajuste. En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste del anillo de goma, teniendo especial cuidado en colocar la junta por igual alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos.

En el caso de la junta EXPRESS, los tornillos y tuercas se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín, inicialmente a mano y al final con una llave dinamométrica, preferentemente con limitación del par de torsión, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.

3.8.6. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

3.8.6.1. APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas pueden abrirse a mano o a máquina pero en cualquier caso deben estar perfectamente alineadas en planta, con la rasante uniforme y taludes 1 horizontal por 5 vertical.

Las tierras procedentes de la excavación se apilarán suficientemente alejadas del borde de la zanja (al menos 50 cm) para evitar desmoronamientos de éstas sobre la misma.

La anchura inferior de la zanja es igual al diámetro del tubo más 30 cm., estableciéndose un ancho mínimo total de 40 cm para tuberías de diámetro inferior a 110 mm y de 60 cm para tuberías de diámetro superior a 110 mm.

La profundidad mínima sobre la generatriz superior de la tubería es de 1,00 m, y la máxima de 4,00 m.

3.8.6.2. ASIENTO DE TUBERÍAS

En las zanjas se excavaran, 15 cm en el caso de las tuberías de diámetro inferior a 110 mm., y 10 cm en el caso de las tuberías de diámetro igual o superior a 110 mm.

Comprobada la compactación y rasante del lecho de la zanja se procederá al extendido de la cama sobre la que se asientan las tuberías. La arena se apisonará cuidadosamente para conseguir una base firme de densidad uniforme en toda la longitud de la zanja. Esta cama de arena se compactará con un grado no menor del 95% del Próctor Normal.

El material utilizado en el asiento de tuberías será el especificado en el Capítulo 2 de este Pliego.

3.8.6.3. RELLENO DE LAS ZANJAS

Tanto el material de relleno seleccionado como el material de relleno ordinario de zanjas cumplirán lo especificado en el Capítulo 2 de este Pliego.

Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Director de la Obra, se procederá al relleno de las zanjas. Este relleno se efectuará por tongadas compactadas con un grado no menor del 95% del Próctor Normal. Al realizar el relleno se pondrá especial cuidado para no mover la tubería.

Una vez colocada la tubería en la zanja se efectuará el relleno en dos (2) fases: la primera comprenderá los espacios comprendidos entre la tubería y la zanja y otro espacio de treinta (30) cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Ese espacio se rellenará con tierra seleccionada procedente o no de la excavación, según las características de ésta. Este relleno se hará por tongadas sucesivas y con un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal.

El resto del relleno se debe compactar hasta llegar al noventa por cien (90%) del Próctor Normal y se hará también por tongadas sucesivas, como en el caso anterior.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado.

3.8.7. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanquidad

El agua necesaria para estas pruebas, deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en el tubo.

La Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

3.8.7.1. PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros pero en el tramo elegido la diferencia

de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar, se cerrarán convenientemente con válvulas de seccionamiento, si existen en la conducción, o con piezas 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 bien abiertas. Se comprobará que los anclajes indicados en el Proyecto, están correctamente realizados.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después, y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará 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 a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para 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 con toda lentitud, se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista de dos manómetros de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra previamente comprobado por ella.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la

presión de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $\sqrt{P/5}$ 1, siendo "P" la presión de prueba en zanja en atmósferas. Cuando el descenso sea superior se corregirán los defectos observados, examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

3.8.7.2. PRUEBA DE ESTANQUIDAD

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanquidad.

La prueba consistirá en someter al tramo de tubería, durante dos (2) horas a la presión de prueba de estanquidad, que es la máxima presión de trabajo que puede producirse en la tubería a la cual pertenece el tramo en prueba.

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 supera el valor de V, dado por la formula:

$$V = K\ L\ D$$

siendo:

V = Pérdida total de la prueba en litros

L = Longitud del tramo de prueba en metros

D = Diámetro interior en metros

K = Coeficiente dependiente del material, expresado en litros por metro cuadrado.

K = 0,30 (fundición dúctil)

K = 0,35 (tuberías de acero)

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; asimismo, viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

El Contratista no rellenará totalmente las zanjas, hasta que la Dirección de Obra, dé su aprobación, no solo con respecto a las pruebas de estanquidad, sino con la forma y disposición de cada uno de los anclajes necesarios en la red.

3.8.8. PUESTA EN SERVICIO, DESINFECCIÓN Y LAVADO

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba de la tubería instalada, se procederá a la puesta a punto final de la tubería que haya obtenido la calificación de "apta para el servicio" mediante la realización de las operaciones previas mínimas, que a continuación se indican:

- La terminación del relleno de las zanjas y la regularización de la superficie del terreno.
- La regulación de todos los mecanismos con las especificaciones de los suministradores y con las Instrucciones de la Dirección de Obra.
- La retirada de todos los elementos auxiliares utilizados en el llenado y prueba de la tubería.
- La recopilación de los documentos necesarios para conocer como ha quedado instalada la tubería y los resultados de las pruebas realizadas.
- El lavado de la tubería, para lo cual tendrá las llaves y desagües necesarios.
- La completa esterilización de la tubería.

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc, hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de Obra.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada, (ventosa, desagüe, etc), se introducirán pastillas de hipoclorito H.T.H, a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m^3 de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaron como toma muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

Terminadas las operaciones anteriores, se realizará la inspección final de la tubería que consistirá en la comprobación de la correcta terminación de las diversas partes de la obra y de su puesta a punto final, así como de que existe suficiente información de la forma en que ha quedado instalada.

Examinados estos extremos, se comprobará también la ausencia de circunstancias que pudiera impedir que se considere la tubería como "obra completa apta para el servicio".

Terminada la inspección final con resultado satisfactorio, quedará autorizada la entrada en servicio de la tubería.

El Contratista deberá proporcionar a la Administración una planta y perfil longitudinal definitivos de la traza realmente construida, referidos a hitos o partes inamovibles del terreno. Contendrá referencia de las obras o conductos cruzados (cables, tuberías, etc) en particular los hallados durante los trabajos y

no conocidos previamente, indicación de accesos profundidad real de la tubería y timbraje de los tubos utilizados en cada tramo, ángulo real de los codos montados y situación exacta de los ejes de piezas especiales.

También suministrará relación pormenorizada de equipos instalados, con indicación del modelo montado, nombre y señas de fabricante, plano de despiece con designación de los repuestos etc, instrucciones de regulación y mantenimiento de los equipos suministrados por los fabricantes y muy especialmente la relación de "falsas maniobras a evitar".

3.9. HORMIGONADO

Para el hormigonado de todos los elementos previstos se seguirán las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

3.9.1. LIMPIEZA Y SANEO DE LAS EXCAVACIONES ANTES DEL HORMIGONADO

No se procederá a hormigonar ninguna cimentación, ni ningún elemento sin que lo autorice expresamente la Dirección de Obra.

Como norma general, inmediatamente antes del hormigonado se limpiará cuidadosamente la excavación hasta que quede libre de agua, tierra o elementos sueltos.

3.9.2. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), y especialmente las siguientes:

- Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a aprobación de la Dirección de Obra.
- Es esencial que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo.

- Se reducirán al mínimo posible el número de vertidos de una misma masa, así como la altura de caída de cada vertido (incluso a través de trompas de elefante), la cual nunca deberá exceder de 2,50 m.

- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

- No se permitirá la interrupción del hormigonado de un elemento por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.

- No se colocarán en obra capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permite una vibración completa de la masa.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el programa general de hormigonado. Al fin de cada semana se entregará al Director de Obra un programa más detallado de hormigonado correspondiente a la semana siguiente.

3.9.3. VIBRADO

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y se asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero refluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibradores, su frecuencia y su potencia, deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación del Director de Obra.

Se cuidará que al vibrar cada subtongada las puntas de los vibradores penetren ligeramente en la anterior, a fin de que quede asegurado un buen monolitismo.

3.9.4. CONSERVACIÓN Y CURADO

Durante el primer período de endurecimiento se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración.

Las superficies se mantendrán permanentemente húmedas, durante diez (10) días como mínimo, que se elevarán a veinte (20) en tiempo seco y con temperaturas máximas diarias de 30ºC

3.9.5. CONTROL DEL HORMIGONADO

No se iniciará el hormigonado en ninguna zona sin la aprobación previa de la Dirección de Obra. Esta comprobará la terminación de los encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la correcta colocación de las armaduras, así como cualquier otro punto que considere conveniente.

En todas las zonas en que se está hormigonando, el Contratista (a fin de que pueda estar presente un representante de la Dirección de Obra) avisará previamente con la anticipación necesaria.

La consistencia del hormigón fresco se determinará por medio del asiento mediante el cono de Abrams (norma UNE 83313), al menos en una muestra de cada cincuenta (50) masas y cada vez que varíe la dosificación o se sospechen cambios en la consistencia del hormigón.

Si el asiento medido con el cono de Abrams excede en más de cinco milímetros (5 mm) de los límites establecidos para el tipo de hormigón de que se trate, se corregirá la dosificación del agua y de los áridos, previa determinación de la humedad libre de los áridos y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

Cuando en una parte de la obra sometida a control la resistencia característica estimada fest. sea menor que la resistencia característica, se procederá como sigue:

- Si fest > 0,9 fck la obra se aceptará
- Si fest < 0,9 fck se procederá a realizar los ensayos previstos por la EHE, a juicio del Director de Obra, y según decisión de éste, se aceptará ó demolerá.

3.9.6. HORMIGONES ESPECIALES

El Director de Obra prescribirá con la antelación necesaria las normas de ejecución de los hormigones especiales que, eventualmente, pueden emplearse, tales como gunitas, hormigón al vaciado, hormigones inyectados, hormigón pretensado, hormigones secundarios, etc.

3.9.7. PRUEBAS DE CONTROL

El Director de Obra podrá, asimismo, en todo momento hacer las comprobaciones de calidad (sondeos, extracción de testigos, etc) que considere oportunos. Los costos de las mismas cuando la zona encontrada sea defectuosa, incluyendo todos los gastos de comprobación y los originados por la regeneración a que hubiera lugar, serán de cuenta del Contratista.

3.9.8. ENSAYOS

Los ensayos de control se realizarán sobre lotes de nueve (9) probetas cada uno, fabricándose, con hormigón tomado directamente de las amasadas de cada tongada que se hormigone, de una sola vez. Si la tongada sobrepasa los 500 m^3 se realizará una segunda serie de probetas. La rotura de las probetas se realizará con tres probetas a siete (7) días, otras tres a veintiocho (28) días con objeto de determinar la resistencia característica real del hormigón de la obra, y otras tres a noventa (90) días. Una de cada cinco series se ampliará en tres (3) probetas más para romper, alternativamente, a 180 días o a 28 días a tracción (ensayo brasileño).

Las dimensiones de la probeta, forma de curado y almacenamiento de las mismas, proceso de rotura, etc. se ajustará a lo indicado a tal efecto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Si los resultados de los ensayos de las probetas no fueran satisfactorios, se obtendrán muestras del propio elemento defectuoso siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, ello no perjudique la resistencia del elemento en cuestión, procediéndose a la rotura de los testigos así obtenidos.

Previa la autorización del Director de la Obra, podrá sustituirse la obtención de testigos aludida más arriba por la realización de ensayos no destructivos. En el caso de que las resistencias del hormigón así deducidas no alcancen los valores prescritos en el proyecto para cada elemento de obra, el Contratista estará obligado a la demolición y reconstrucción, a su costa, de los elementos de obra defectuosos, así como de aquéllos otros que se vean afectados por dicha demolición a juicio del Director de Obra.

3.10. ARMADURAS

Cuando se utilice acero redondo de construcción, en su colocación, doblado y atado, además de las indicaciones de los planos correspondientes, se seguirán las Normas de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las armaduras, una vez terminado el hormigonado, deberán quedar tal y como se indican en los planos, para lo cual, además de su replanteo exacto, deben estar perfectamente sujetas para que por efecto del vibrado, peso del hormigón, golpes, etc, no se modifique su posición. Los recubrimientos mínimos reflejados en los planos, o especificados en las Normas Particulares, deberán mantenerse dentro de las tolerancias admitidas. Serán dobladas sobre plantillas y nunca en caliente.

Las armaduras estarán limpias y sin productos adheridos, antes de comenzar el hormigonado de la tongada correspondiente.

En general, las desviaciones toleradas en la posición de las armaduras no pasarán de 10 mm, quedando disminuida esa tolerancia a 5 mm en la dirección del recubrimiento mínimo. Para obtener esos resultados se utilizarán empalmes metálicos y cuñas de hormigón o acero, permitiendo únicamente cuñas de hormigón en contacto con los encofrados.

3.11. CIMBRAS

La cimbra deberá ser capaz de resistir su peso propio total y el del elemento completo sustentado. El Contratista estará obligado a proponer la solución de la cimbra que estime más conveniente a la aprobación del Director de Obra, debiendo presentar los planos completos de la misma.

El Director de Obra fijará la contraflecha conveniente en la cimbra para el montaje de la estructura.

Si la cimbra pudiese verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquella.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, cajas de arena u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director de Obra lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce (12) horas antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse además que la sobrecarga total, actuando sobre el elemento que se descimbre, no supera el valor previsto como máximo en el encofrado.

3.12. ENCOFRADOS

Los encofrados deberá reunir las condiciones que prescribe la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Podrán ser de madera, metálicos, o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita.

Se autorizará el empleo de aquellos que posean la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por la vibración, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón durante su período de endurecimiento.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán,

especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Las coqueras que pueden presentarse por falta de hormigón, se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de tamaño máximo de árido adecuado a su dimensión menor y nunca con mortero. Una vez hormigonado debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geométricamente y posteriormente, una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentra la coquera.

3.13. VÁLVULAS

En el montaje de las válvulas las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media (1,5) la máxima presión de trabajo.

3.14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todas las instalaciones eléctricas dentro de las obras, cumplirán los Reglamentos electrotécnicos vigentes.

La puesta a tierra de cada uno de los elementos de la instalación se realizará conectando estos al hilo de tierra del cable. Además se conectará a su vez a tierra con pica independiente la armadura del cable.

3.15. CLASE DE OBRA NO ESPECIFICADA EN ESTE PLIEGO

En la ejecución de unidades, fábricas y trabajos que entren en la construcción de las obras, para los cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer lugar, a lo que resulte en los planos, cuadros de precios y presupuestos, y en segundo lugar a las reglas que dicte el Ingeniero Director de las obras, y en tercer lugar a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que, con ellos, no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo el Ingeniero Director de las Obras en casos dudosos que con estos se relacionen resolver sobre estos puntos. En especial, en la construcción de las presas, no podrá el Contratista desviar el agua en forma que quede de algún modo perjudicada la resistencia del terreno o de las mismas fábricas, y, si fuera autorizado para dejar en ellas algún boquete, habrá de seguir las prescripciones que dicte el Ingeniero Director de las obras sobre el particular, sin que se entienda que por ello ha de cesar o disminuir la responsabilidad en que, de todos modos, incurrirá dicho Contratista por cuantos accidentes puedan sobrevenir en las obras o por cuanto disminuya la perfección en que han de resultar ejecutadas.

3.16. CONDICIONES DE LA LOCALIDAD

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades, ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

3.17. POLICÍA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS

El Contratista cuidará, bajo su responsabilidad, de que los propietarios de los terrenos colindantes no invadan con sus labores la zona acotada para la ejecución de los trabajos, ni depositen en ella materiales de ninguna especie, dando parte inmediatamente al Ingeniero Director de las obras de cualquier infracción que observara.

3.18. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras, a sus subalternos y a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las distintas obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o que se realicen los trabajos para las obras.

3.19. SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las instalaciones resultasen parcial o totalmente inaceptables en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

3.20. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Terminadas las obras, será obligación del Contratista retirar de éstas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, andamios y medios auxiliares, así como derruir o desmontar las instalaciones accesorias y provisionales que no sea necesario conservar y adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio

del Ingeniero Director de las mismas. El Contratista realizará todas estas operaciones por su cuenta y sin derecho a abono de ninguna clase.

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le sería de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Ingeniero Director, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto de acuerdo con las normas que dicte el Ingeniero Director, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertederos de los productos sobrantes, el despeje y desbroce del terreno, la limpieza de las obras y los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atendrá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado.

Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

4.2. MEDICIONES

La valoración de lo ejecutado por el Contratista, se hará aplicando los resultados de las mediciones a los precios señalados en el Cuadro de Precios para cada unidad de obra.

Servirán de base a las mediciones, los planos de planta y alzados que, durante el curso de la obra, se deberán levantar de todas las partes que hayan de quedar ocultas a su terminación y el examen de las que queden al descubierto.

4.3. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

El volumen de las excavaciones, se apreciará del modo siguiente : los perfiles del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo, y, al pie de las diferentes hojas, figurará la conformidad del Contratista. Durante la ejecución de las obras, se sacarán cuantos perfiles transversales estime convenientes el Ingeniero Director de las mismas, y, al efectuarse la medición final, se volverán a tomar los perfiles precisamente en los mismos puntos en que se hicieron los del replanteo, firmando las hojas el facultativo encargado y el Contratista.

Para los efectos de estas condiciones y del presupuesto, se entiende por metro cúbico de excavación la del volumen igual a esta unidad medido en el terreno, tal como se encuentre antes de realizar la excavación.

Todas las excavaciones practicadas en la obra, se abonarán por su volumen, al precio que figura en el cuadro número uno (1) del presupuesto para cada unidad concreta de obra y terreno excavada, cualquiera que sea el destino que se dé a los productos, hallándose comprendido en el precio fijado el coste de todas las operaciones necesarias para hacerse el vaciado, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo de los productos sobrantes, los taladros de precorte, los explosivos, el refino de las superficies de la excavación, el recorte y taqueado de masas rocosas salientes, acondicionamiento de vertederos, la formación y refino de cunetas, las ataguías de desvío del río, la tala y descuaje del monte, raíces y toda clase de vegetación, las entibaciones, los agotamientos, los medios auxiliares, así como la reparación de daños causados a terceros en general y la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los planos del proyecto, si dicho exceso de excavación no ha sido autorizado, por escrito, por el Ingeniero Director de las obras.

4.4. DESPRENDIMIENTOS

Los desprendimientos de tierra o roca, se abonarán al Contratista, en los casos en que proceda, con arreglo al Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, por el volumen que, antes de ocurrir, ocupasen en el terreno, al precio de la excavación. En dicho precio se comprende la carga, transporte y depósito en caballeros o incluso abono de indemnizaciones, si procede.

No serán de abono los desprendimientos que ocurran en zanjas por falta o insuficiencia de las entibaciones.

4.5. ACONDICIONAMIENTO DE VERTEDEROS

Los vertederos, una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra, estando esta

operación incluida como parte proporcional de la excavación de las unidades correspondientes.

4.6. TERRAPLENES, ESCOLLERAS

El volumen de material, debidamente consolidado, empleado en la ejecución de los terraplenes y pedraplenes se medirá por el método de los perfiles que se indica en el Artículo 4.3 de este Pliego, excluyendo de la medición todo el material colocado, sin autorización, fuera de las líneas de las alineaciones y rasantes indicadas en los planos, o que de ellas se deduzca.

El volumen así medido se abonará por metro cúbico al precio señalado para cada unidad de obra en el cuadro de precios del presupuesto, cualquiera que sea la procedencia de los productos empleados, la distancia de transporte y la proporción en que se hallen, en el terreno de donde procedan, los productos aprovechables con los que no lo son.

No serán abonados los volúmenes que se hubiesen colocado, sin autorización de la Dirección de Obra, fuera de los señalados en los planos.

En los precios están incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que constituyen el dique : Desbroce de canteras, extracción de material, canon de extracción, transporte, cribado, extendido, compactación, caminos provisionales, indemnizaciones, riego, inyección de agua a presión y ensayos.

4.7. RELLENO DE ZANJAS

Se medirán por los volúmenes realmente ejecutados de cama de arena, relleno seleccionado y relleno ordinario, medidos sobre la sección tipo que indique la Dirección de Obra, aplicando esta medición a la longitud ejecutada de camino.

Se abonarán las tres unidades al precio fijado en el Cuadro de Precios.

El precio comprende el coste de todas las operaciones y materiales requeridos para la perfecta terminación de dicha unidad de obra.

4.8. HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad completamente terminada. Se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistema de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Director de Obra puede ordenar el aumento o la disminución en la dosificación de cemento en el hormigón.

El aumento o disminución de la dosificación necesaria de cemento ó el cambio (impuesto o autorizado por el Director de Obra) del tipo de cemento, no darán lugar a modificación alguna del precio de los hormigones (a no ser que se trate de obtener un hormigón de resistencia característica distinta a las especificadas en los precios).

El precio de los hormigones incluye los materiales, su fabricación, su transporte, el desencofrado (cualquiera que sea el espesor de la obra de fábrica), puesta en obra, vibrado, curado, adiciones, el lavado y picado de juntas de hormigonado (cualquiera que sea el grado de preparación que precisen) y el mortero empleado en las retomas.

En la valoración de los distintos hormigones regirá el criterio ya establecido en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

El precio del hormigón de regularización se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará como máximo el correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de Obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

4.9. ACERO EN REDONDOS Y PERFILES LAMINADOS

El acero en redondos para armaduras y el acero en perfiles y chapas de calderería se abonará por kg deducido del peso correspondiente según

catálogo y según las medidas de los planos, salvo las piezas, mecanismos, y tuberías cuyo precio en el Cuadro de Precios nº 1 figurase como unidad o metro lineal.

A efectos de abono de los solapes, despuntes, ataduras, separadores, etc. se incrementará la medición resultante del acero en redondos en un diez por ciento (10%), siguiendo las mismas reglas con que se ha efectuado la medición del proyecto.

En los precios del Cuadro de Precios se consideran incluidas la soldadura, pintura de imprimación y anticorrosivas y preparación de la superficie, dos manos de pintura definitiva de la calidad que estipule la Dirección de Obra, colocación en obra incluso el mortero de cemento, apertura de cajas y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

4.10. ENCOFRADOS

Se abonarán por metro cuadrado y superficie real encofrada, al precio único que figura en el Cuadro de Precios, independientemente de que el paramento sea plano o curvo. En las juntas transversales de hormigonado, el paramento de contacto entre hormigones se medirá, a efectos de aplicación del precio de encofrado, una sola vez.

4.11. TUBERÍAS

Se entiende por metro lineal de tubería o conducto de acero de cualquier dimensión y espesor, la longitud correspondiente a estas unidades de obra, completamente montadas y probadas. La medición se efectuará por la longitud global existente entre bordes extremos de la conducción, sin deducir los espacios ocupados por las válvulas.

Se abonará por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en dichos precios la adquisición del material, su transporte a obra, su colocación, pinturas de protección, rigidizadores exteriores, soportes para montaje, piezas especiales estandarizadas o de taller necesarias, transiciones,

embocaduras, tramos en sección rectangular, pruebas e inyección del trasdós de los conductos una vez hormigonados si fuera preciso.

4.12. VÁLVULAS

Se abonarán por ud. de válvula colocada. El precio unitario de las válvulas incluye los mecanismos de accionamiento, sistema hidráulico o eléctrico completo y cuadro de mando, bridas, tornillería, así como la pintura y todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento (tubo de by-pass con su cierre de válvula de compuerta, y tubo de aireación local del tablero con su válvula compuerta de cierre y su ventosa cilíndrica de acero inoxidable, en su caso).

4.13. AGOTAMIENTOS

Los agotamientos necesarios para la ejecución de las obras que comprende el Proyecto, se ejecutarán por el Contratista a su costa, entendiéndose que, el abono de los gastos correspondientes van comprendidos en el precio señalado a la excavación.

4.14. MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, entibaciones, vías, hormigoneras, máquinas, aparatos y todos los medios y construcciones auxiliares de la obra, así como cualquier responsabilidad que se derive de averías o accidentes personales, que pueden ocurrir por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En caso de rescisión por incumplimiento del contrato, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libremente y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviene por otras causas, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Administración, hasta la terminación de las obras, gratuitamente si la cantidad de obras ejecutadas alcanzase los cuatro quintos (4/5) de la totalidad, y mediante el pago del diez por ciento (10%) anual del valor en que hayan sido tasados dichos materiales auxiliares si

la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos (4/5) de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero en ningún caso tendrá derecho a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

En caso de que el Contratista ocupe terrenos para sus instalaciones de obra fuera de la zona expropiada por la Administración, deberá tener el consentimiento de su propietario, abonándole las indemnizaciones a que la ocupación de lugar y que acuerden libremente entre ambos.

4.15. PRECIOS NO SEÑALADOS

La fijación de precios no señalados en el Proyecto deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que hayan de aplicarse, debiendo esperar para el comienzo de la mencionada unidad hasta que sobre los mismos haya recaído la aprobación correspondiente.

4.16. DIFERENTES ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN LOS PRECIOS DEL PRESUPUESTO

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se han tenido en cuenta el importe de toda clase de andamios y medios auxiliares de construcción y elevación, transporte de materiales, indemnizaciones o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, el impuesto de los derechos fiscales con que se gravan los materiales por el Estado, y Entes Territoriales, pago de imposiciones para el retiro obrero, seguro de incendios durante la obra, seguro de accidentes de trabajo, las obras de reparación y conservación de caminos, etc.

El Contratista no tendrá por tanto, derecho a pedir indemnización alguna como excedente de los precios consignados en el presupuesto, en los que van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada, limpia y en disposición de recibirse.

4.17. GASTOS POR PRUEBAS, ENSAYOS Y VIGILANCIA

El coste de los materiales que se han de ensayar y la mano de obra, herramientas y transporte necesarios para la toma de muestras, serán siempre de cuenta del Contratista.

El coste de los ensayos, en número que crea necesario la Administración serán de cuenta del Contratista, quien los abonará a los Laboratorios Oficiales que los realicen o a la propia Administración en caso de ensayos que ésta ejecute directamente o para abono a otros laboratorios colaboradores. El importe total de los ensayos, a cargo del Contratista, será como máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto total de la obra. No se contabilizarán, a efectos de la limitación anterior, los ensayos que den como resultado que los materiales o su ejecución no son aceptables.

4.18. UNIDADES INCOMPLETAS

Las unidades incompletas se medirán y abonarán de acuerdo con la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, ateniéndose en cuanto al abono de materiales acopiados a lo prescrito en este precio en el Reglamento de General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

4.19. GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica, quien deberá establecer, a su costa, las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc. que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario (talleres, almacenes, silos, etc.) y las que requieren los medios auxiliares de las obras, así como los necesarios para alojamiento u otros servicios del personal de la contrata.

De acuerdo con la cláusula 20 del P.C.A.G. será de cuenta del Contratista mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfonos, líneas eléctricas, abastecimiento de agua, saneamiento y pasos.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

También será de cuenta del Adjudicatario los gastos de mantenimiento y explotación de las instalaciones a partir de la recepción de las obras. Estos gastos se abonarán al Contratista en función de los precios estipulados en el cuadro de precios afectados por la baja correspondiente.

4.20. CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción de las mismas.

5. OTRAS PRESCRIPCIONES

5.1. RÉGIMEN JURÍDICO

El Contrato correspondiente al presente Proyecto se regirá por la Ley y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas y por las prescripciones de los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares y Generales.

El Contratista renuncia al fuero de su domicilio social en cuantas cuestiones de litigio surjan con motivo de las obras.

5.2. CONOCIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos, de los documentos anejos que forman el mismo o de las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgados por la Administración que pueden tener aplicación a la ejecución de lo pactado y especialmente a los enumerados en el Artículo 1.1 de este Pliego no eximirá al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

El Contratista deberá revisar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados e informar, en el plazo máximo de treinta (30 días) por escrito al Ingeniero Director sobre cualquier error u omisión que aprecie en ellos. En el caso de que no encuentre ninguna contradicción deberá establecerlo, en el mismo plazo y de la misma forma.

Cuando un plano esté acotado, y no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al Ingeniero Director cual es la magnitud correcta antes de proceder a la construcción de la obra en cuestión.

Las omisiones en los Planos y/o Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de detalles de obras serán resueltas discrecionalmente por el Ingeniero Director en cada caso a la vista de las circunstancias concurrentes.

5.3. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN

La Administración designará un Ingeniero Competente como Ingeniero Director quien será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

En el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o conocimientos específicos y que integrarán lo que en este Pliego se entiende por Dirección de la Obra.

5.4. REPRESENTANTES DE LA CONTRATA

El Contratista deberá designar un Ingeniero Competente, con título español, que deberá estar perfectamente enterado del Proyecto para poder actuar ante la Administración como Delegado de Obra del Contratista. Los poderes concedidos por el Contratista a este Delegado deberán ser suficientes para, por lo menos, realizar las siguientes funciones:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las órdenes recibidas del Ingeniero Director.
- Colaborar con la Dirección de la Obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

Excepto para aquellos casos en los que el Reglamento General de la L.C.A.P. establece plazos precisos, el Delegado de Obra está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por la Administración, en un plazo máximo de tres días, incluyendo en ellos el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.

5.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista entregará a la Dirección de las Obras para su aprobación si procede y con la periodicidad que ésta determine la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras; en el caso de personal técnico la relación será nominal e incluirá sus "curriculum vitae".

Cualquier personal empleado por el Contratista que a juicio del Ingeniero Director observe mala conducta, sea negligente o incompetente en sus funciones deberá ser separado inmediatamente de la obra y sustituido a la mayor brevedad posible y nunca en un plazo superior a diez (10) días.

5.6. OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA

Deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantenerla durante la ejecución del Contrato una Oficina de Obra en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Ingeniero Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella al menos una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto base del Contrato y el libro de Ordenes; a tales efectos la Administración suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de Obra sin previa autorización del Ingeniero Director.

5.7. COMUNICACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN

Todas las comunicaciones entre el Ingeniero Director y el Contratista se enviarán con una copia al objeto de que el destinatario la firme, poniendo en su pie "enterado", y la devuelva en el plazo máximo de cinco (5) días haciendo constar la fecha en la que la devuelve.

5.8. DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de cuantas disposiciones se establezcan por cuanto se refiere a las disposiciones legales en materia

laboral, seguridad social, seguridad e higiene en el trabajo, propiedad industrial y comercial, protección a la industria nacional, etc. que estén vigentes durante el período de ejecución de las obras.

5.9. INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA

El Contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que puedan producirse por efecto de los combustibles, ligantes o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

5.10. SUBCONTRATOS

Además de las disposiciones vigentes, se tendrá en cuenta las siguientes especificaciones:

- El Contratista no subcontratará el todo o alguna parte del Contrato sin permiso escrito de la Administración.
- Las solicitaciones para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estar acompañadas del "curricula operis" de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto del Subcontrato. El Ingeniero Director podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir si procede conceder la subcontratación.
- La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.
- El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado a través del Contrato.

5.11. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS

El Contratista habilitará un laboratorio capaz de realizar los ensayos que se especifican a lo largo de este Pliego. Cuando a juicio del Ingeniero Director sea necesario efectuar ensayos en otros laboratorios se utilizarán preferentemente los del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, y los costes se cargarán al uno por ciento (1%) que la Ley permite para pruebas y ensayos.

Los ensayos en obra se realizarán por personal de la Administración y siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director y/o de las personas en quienes eventualmente delegue esta función.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o elementos de la obra, antes de la recepción definitiva, no atenúa las obligaciones de subsanar y/o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final durante las pruebas de recepción y el período de garantía.

5.12. SERVIDUMBRES

El Contratista queda obligado a reponer a su costa el servicio de todas las tuberías, acequias, caminos, instalaciones eléctricas y telefónicas que sean afectados por las obras. Incumbe a la Administración, sin embargo, el promover y realizar las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se puedan producir en las concesiones existentes como consecuencia de las obras.

5.13. INSPECCIÓN, CONSERVACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- El Constructor proporcionará a la Dirección de la Obra toda clase de facilidades para poder realizar los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los tajos. Igualmente el Constructor asegurará el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres o instalaciones donde se produzcan materiales o se fabriquen piezas para las obras.

- El Contratista será responsable de la protección de la obra contra todo deterioro y daño hasta su recepción definitiva; a tal fin mantendrá a su costa cuantas señales de iluminación, vallas, vigilantes, etc sean necesarios. Particularmente cumplirá escrupulosamente las prescripciones de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de

explosivos y carburantes y adoptará las medidas necesarias para defender contra incendios las materias inflamables.

- Conservará siempre en perfecto estado de limpieza los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras a los lugares que las autoridades municipales tengan dispuestos para tales efectos. Tomará las medidas precisas para evitar incendios forestales en el entorno de la obra.

5.14. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Además de lo especificado en el artículo ciento treinta y nueve (139) del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, el Contratista queda obligado a observar las prescripciones realizadas, a tal efecto, en el artículo dos (2) del capítulo tres (3) de este Pliego.

El Constructor será responsable del cuidado y conservación de todos los hitos, señales y monumentos construidos para el replanteo y cualquier daño que se produzca en ellos será reparado a su costa, incluyendo el coste del personal necesario.

5.15. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá tener en cuenta que el plazo de ejecución contratado estará contado desde el momento que fija el artículo ciento treinta y nueve (139) del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

5.16. PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro de los treinta días siguientes a la fecha en la que se notifique la autorización para iniciar las obras, el Contratista deberá presentar al Ingeniero Director un programa de trabajo en el que se especificarán, como mínimo los puntos señalados en el artículo 3.4 de este Pliego.

El Ingeniero Director podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el programa de trabajo.

El citado programa de trabajo, una vez aprobado por la Administración, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

Cuando las condiciones reales del terreno natural, o cualquier otra circunstancia, obliguen a modificar las obras proyectadas, la Administración proporcionará al Constructor la correspondiente definición de las mismas con quince (15) días de antelación respecto a la fecha prevista en el programa de trabajo para la iniciación de aquella. De no ser así, el Ingeniero Director y el Contratista fijará de mutuo acuerdo la propuesta de prórroga de dicho programa derivada del retraso en la entrega de la definición de las nuevas obras; esta prórroga, que como máximo será igual a dicho retraso, deberá ser aceptada por la Administración.

5.17. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, cumpliendo las normas establecidas en el presente Pliego. Cuando el Pliego omita la descripción de los materiales y/o ejecución de determinadas obras, el Constructor se atendrá a las órdenes del Ingeniero Director y no realizará ninguna parte de ellas sin haber recibido, por escrito, previamente dichas órdenes; el cumplimiento de este requisito será indispensable para que las obras puedan considerarse de abono.

5.18. EXPROPIACIÓN Y OCUPACIÓN DE TERRENOS

El Contratista queda obligado a cumplir todas las prescripciones incluidas en la sección (4ª) del Capítulo II del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y las complementarias que de allí se deriven.

5.19. MATERIALES

Además de las prescripciones técnicas incluidas en este Pliego el Contratista queda obligado a cumplir las siguientes especificaciones de carácter general:

- Las superficies empleadas como zona de acopios deberán reacondicionarse, a cargo del Contratista, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que recuperen su aspecto original.
- El constructor queda autorizado para utilizar en las obras la piedra, grava, arena y en general cualquier material que encuentre en las excavaciones y cumpla las especificaciones establecidas en este Pliego; estos materiales se abonarán a los precios contratados sin reducción alguna.
- Si el Contratista hubiera obtenido de terrenos expropiados para la ejecución de las obras materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento del Contrato, la Administración podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase o imponer el canon que estime conveniente.

5.20. ABONOS AL CONTRATISTA Y CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

Serán de obligado cumplimiento las especificaciones contenidas en los artículos ciento cincuenta y tres (153) a ciento cincuenta y siete (157), ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas el Contratista.

5.21. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El Contratista queda obligado a aceptar las condiciones y fórmulas de revisión de precios que se establezcan en la legislación vigente a este respecto en el momento de la licitación.

5.22. MODIFICACIÓN DEL CONTRATO

Cualquier modificación al Contrato se regirá por los artículos ciento cincuenta y ocho (158) a ciento sesenta y dos (162), ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

5.23. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

En el supuesto de que hubiera que realizar suspensiones de las obras se aplicarán los artículos ciento setenta (170) y ciento setenta y uno (171) del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

5.24. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

La resolución del Contrato se gobernará por lo establecido en los artículos ciento sesenta y tres (163) a ciento setenta y tres (173) ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas. Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En caso de rescisión, al Contratista se le dará un plazo, a determinar por la Administración, entre treinta (30) y sesenta (60) días para que emplee el material acopiado y termine aquellas unidades de obra incompletas que decida el Ingeniero Director. Caso de negarse, la Administración podrá incautarse, mediante Acta y en presencia del Contratista o su representante, de los materiales y medios auxiliares precisos para realizar aquella terminación y si no existieran en la obra tales materiales y equipos en la medición de las obras realizadas, se prescindirá de aquellas partes que el Ingeniero Director estime que van a deteriorarse como consecuencia de la paralización, resultando obras inútiles.

- Si la rescisión es debida a incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares de éste podrán ser utilizados por la Administración para la terminación de las obras, en las condiciones establecidas en este Pliego.

- Si alguna parte de las obras inacabadas, resulta no sólo inútil sino perjudicial o peligrosa para terceras personas el Contratista estará

obligado a acabarlas en condiciones según el párrafo anterior o restituir las condiciones del terreno anteriores a su intervención. Caso de negarse, la Administración realizará los trabajos que estime necesarios para eliminar esa peligrosidad, deduciendo su valor de la liquidación de las obras realizadas por el Contratista.

- Cualquiera que sea la causa que motive la rescisión del Contrato, los gastos de liquidación, así como los originados por la retirada de los medios auxiliares, serán de cuenta del Contratista.

5.25. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Antes de verificarse la recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad con arreglo al programa que para cada una redacte el Ingeniero Director.

Si el resultado de las pruebas mencionadas fuese satisfactorio y el resto de las obras se hallaran terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Contrato, se llevará a cabo la recepción.

Cuando se aprecien defectos en la calidad estipulada, el Contratista deberá repararlos y/o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios.

Sevilla, marzo de 2.011

EL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Antonio Muro Guerra

.

DOCUMENTO Nº 5

Proyecto de instalación de una toma flotante en el embalse de Irueña para el abastecimiento de la comarca de el Rebollar Oeste, Salamanca.

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2. PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CAPÍTULO 1 OBRA DE TOMA

SUBCAPÍTULO 1.01 OBRA CIVIL

1.01.01		m3	**EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m**			
02ZMM00002			Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.			
TP00100	0,110	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,81	
ME00400	0,080	h	RETROEXCAVADORA	33,94	2,72	
				Suma la partida.....		4,53
				Costes indirectos.....	6,00%	0,27
				TOTAL PARTIDA.....		**4,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.			
1.01.02		m2	**CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm RESIST. SULFATOS**			
03WSS80020			Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa+Qb, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, resistente a los sulfatos, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	17,47	0,87	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,24	
CH80120	0,110	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IIa+Qb, SUMINISTRADO	66,79	7,35	
				Suma la partida.....		9,46
				Costes indirectos.....	6,00%	0,57
				TOTAL PARTIDA.....		**10,03**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TRES CÉNTIMOS.			
1.01.03		m3	**HORM. ARM. HA-30/p/20/IV+Qa B500S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS**			
03HRZ80090AG			Hormigón armado HA-30/P/20/IV+Qa, consistencia plasticay tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesta en obra, vertido con bomba, armadura de acero B 500 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumén teórico ejecutado.			
03HAZ80040AG	1,000	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS	79,56	79,56	
03ACC00011	40,000	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B500S EN CIMENT.	1,25	50,00	
MB00200	0,150	h	BOMBA DE HORMIGONAR	55,84	8,38	
				Suma la partida.....		137,94
				Costes indirectos.....	6,00%	8,28
				TOTAL PARTIDA.....		**146,22**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.			
1.01.04		kg	**ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN C/ PROTECCIÓN**			
05ACW00001AG			Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación y terminación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal.			
TO02100	0,045	h	OFICIAL 1ª	17,40	0,78	

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TP00100	0,045	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	0,74	
CA00320	0,388	kg	ACERO B 500 S	0,81	0,31	
CA00700	0,692	kg	ACERO S 275 JR, EN CHAPA ELABORADO Y PINTADO	1,03	0,71	
WW00400	0,100	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	0,03	
				Suma la partida.....		2,57
				Costes indirectos.....	6,00%	0,15
				TOTAL PARTIDA.....		**2,72**

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

SUBCAPÍTULO 1.02 TOMA FLOTANTE

1.02.01 **kg** **ESTRUCTURA ESPACIAL ACERO INOXIDABLE AISI-304L**

05WEE80010AMG Estructura espacial con acero inoxidable AISI-304L, con tuberias con p.p. de soldadura, nudos y piezas especiales, montaje y colocación; según normas . Medido el peso nominal.

TO01600	0,035	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	17,93	0,63	
TA00200	0,035	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	16,67	0,58	
WW00300	1,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	0,69	
WW00400	0,020	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	0,01	
AMG0001	1,100	Kg	ACERO INOXIDABLE PERFIL TUBULAR AISI-304 L	5,00	5,50	
P77938580AMG	0,050	Kg	SOLDADURA SEMIAUTOMATICA AC INOX	10,00	0,50	
MG00100AMG	0,005	h	SIST ELEVACIÓN TALLER	60,00	0,30	
P77938584	0,001	u	SISTEMA APOYO GIRATORIO	481,63	0,48	
P77938585	0,002	u	SISTEMA APOYO FIJO	228,42	0,46	
				Suma la partida.....		9,15
				Costes indirectos.....	6,00%	0,55
				TOTAL PARTIDA.....		**9,70**

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

1.02.02 **u** **PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO**

E00208 PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO DE GRUPOS DE BOMBEO Y VALVULAS EN TOMA FLOTANTE SITUADA SOBRE FLOTADORES FORMADA POR: ESTRUCTURA METÁLICA DE APOYO SOBRE FLOTADORES, ENTRAMADO METALICO APOYADO SOBRE ESTRCUTURA PARA USO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO, Y BARANDILLAS DE ACERO INXOIDABLE EN PERIMETRO DE PLATAFORMA,, INCLUSO SOLDADURAS, UNIONES, PROTECCIONES DE ACEROS, PRUEBAS DE CARGA, ETC... MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA S/ DIMENSIONADO DE PROYECTO.

05ACW00151AG	119,830	kg	ESTRUCTURA METALICA DE ACERO INOXIDABLE	8,32	996,99	
11SBA90031AG	11,760	m	BARANDILLA ACERO INOXIDABLE DIAM. 40 mm	160,45	1.886,89	
AMG0009	8,000	m2	TRAMEX AISI-304L RETICULA 40X40mm	52,63	421,04	
				Suma la partida.....		3.304,92
				Costes indirectos.....	6,00%	198,30
				TOTAL PARTIDA.....		**3.503,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTAS TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

1.02.03 **u** **FLOTADORES**

E00209 FLOTADORES DE CHAPA DE ACERO FORMADO POR ESTRUCUTRA INTERIOR DE PERFILES TUBULARES DE ACERO TIPO S275JR, , FORRADO CON CHAPA DE ACERO INOXI-

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			DABLE TIPO AISI 304-L DE 4 mm DE ESPESOR. CON UNIONES SOLDADAS, INCLUSO PROTECCIONES DE SOLADURAS, MONTAJES. MEDIDO LA UNIDAD DE FLOTADORES INSTALADA.			
P77938582	1,000	u	FLOTADOR PRINCIPAL	5.385,70	5.385,70	
P77938583	3,000	u	FLOTADOR BOMBA	1.883,53	5.650,59	
					Suma la partida.....	11.036,29
					Costes indirectos..... 6,00%	662,18
					TOTAL PARTIDA.....	**11.698,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SEISCIENTAS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

1.02.04		**u**	**MONTAJE FINAL ESTRCUTURA SOBRE EMBALSE**			
01AMG0004			MONTAJE DE ESTRCUTURAS EN SU ENCLAVAMIENTO DEFINITIVO CONSISTENTE EN EL TRASLADO HASTA ORILLA DE LAS ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE TOMA , UNIÓN DE LAS PIEZAS EN LAS QUE SE COMPONE LA VIGA CENTRAL EN TIERRA, MONTAJE MEDIANTE COMBINACIÓN DE GRUAS DE LA VIGA CENTRAL SOBRE SU EJE EN CIMENTACIÓN,Y TERMINACIÓN DE LAS UNIONES SOBRE BARCAZA DE CONSTRUCCIÓN, INCLUSO PRUEBAS EN UNIONES, PROTECCIÓN DE SOLDADURAS, COMPROBACIONES DE FUNCIONAMIENTO. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN, ACOPLAMIENTO Y MONTAJE, Y P.P DE SOLADDURA, RIGIDIZADORES Y CUBREJUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES INCLUIDO OPERACIONES ESPECIALES POR JORNADA NOCTURNA POR COINCIDENCIA DE LA MAREA MAS IDONEA. MEDIDA LA ESTRUCUTRA MONTADA Y COMPROBADA SU IDONEIDAD.			
MG00100	60,000	h	GRUA MÓVIL AUTOPROPULSADA	53,91	3.234,60	
MK00100	5,000	h	CAMIÓN BASCULANTE	24,84	124,20	
ATC00400	40,000	h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y AYUDANTE	34,07	1.362,80	
TO01100	40,000	h	OF. 1ª SOLADOR	17,93	717,20	
TA00200	40,000	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	16,67	666,80	
AMG0008	6,000	dia	BARCAZA PLANA CONSTRUCCIÓN CON GRUA	48,83	292,98	
					Suma la partida.....	6.398,58
					Costes indirectos..... 6,00%	383,91
					TOTAL PARTIDA.....	**6.782,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTAS OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

SUBCAPÍTULO 1.03 EQUIPOS

1.03.01		u	**GRUPO BOMBEO SUMERGIBLE**			
E00210			GRUPO DE BOMBEO SUMERGIBLE VERTICAL MARCA INDAR O SIMILAR CON MOTOR TRIFASICO DE 106 KW, A 3000 r.p.m., CAPAZ DE DAR UN CAUDAL DE 75 m3/h, A 213 mca , INCLUSO CAMPANA DE REFIRGERACIÓN. EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 L, INCLUSO FIJACIONES, CONEXIONES, PRUEBA, AYUDAS , MEDIDA LA UNIDAD DE GRUPO INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
MB00100AG	1,000	h	BOMBA SUMERGIBLE 106 KW MOTOR	17.710,00	17.710,00	
P77938586	1,000	u	CAMPANA REFRIGERACIÓN DIAM 300	915,00	915,00	
TA00200	0,040	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	16,67	0,67	
WW00300	1,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	0,69	
WW00400	0,020	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	0,01	
TO02000	0,040	h	OF. 1ª INSTALADOR	17,40	0,70	
				Suma la partida.....		18.627,07
				Costes indirectos.....	6,00%	1.117,62
				TOTAL PARTIDA.....		**19.744,69**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL SETECIENTAS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.			
1.03.02		u	**VÁLVULA RETENCIÓN TIPO WAFER DN 125- PN 25**			
E00211			VÁLVULA RETENCIÓN DE DOBLE CLAPETA TIPO WAFER EN DN 125 MM , PN 25 ,INSTALADA EN CONDUCCIÓN DE 5 " . CUERPO EN FUNDICIÓN DUTIL, PLATOS, EJE Y RESORTE EN ACERO INOXIDABLE; CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
TO01900	0,300	h	OF. 1ª FONTANERO	17,93	5,38	
TP00100	0,600	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	9,89	
WW00300	5,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	2,65	
P77938587	1,000	u	VÁLVULA RETORNO DIÁM. 125 mm TIPO WAFER	165,00	165,00	
P77938588	2,000	u	BRIDA ENCHUFE DIÁM. 125 mm, J/MEC.	35,80	71,60	
				Suma la partida.....		254,52
				Costes indirectos.....	6,00%	15,27
				TOTAL PARTIDA.....		**269,79**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.			
1.03.03		u	**ARTICULACIÓN GIRATIORIA STENFLEX DN-150 6"**			
E00213			ARTICULACIÓN GIRATORIA DE ACERO INOXIDABLE DN 150 PN 25 TIPO STENFLEX O SIMILAR COMPUESTA POR UNA PARTE GIRATORIA O ROTOR, Y UNA PARTE FIJA O ESTATOR, INSTALADA EN CONDUCCIÓN DE 6". INCLUSO FIJACIONES, PRUEBAS, E INSTALACIÓN, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y FUNCIONANDO			
P77938590	1,000	u	ARTICULACIÓN GIRATORIO 6" DN 150	2.265,00	2.265,00	
TP00100	2,000	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	32,98	
WW00300	10,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	5,30	
WW00400	15,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	4,35	
TA00200	2,000	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	16,67	33,34	
TO02000	4,000	h	OF. 1ª INSTALADOR	17,40	69,60	
				Suma la partida.....		2.410,57
				Costes indirectos.....	6,00%	144,63
				TOTAL PARTIDA.....		**2.555,20**

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTAS CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.			

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CAPÍTULO 2 IMPULSIÓN

SUBCAPÍTULO 2.01 ARQUETA DE CONEXIÓN

2.01.01 m³ **Excavación de zanja en tránsito**

EX02 Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

O01OA020	0,025	h.	Capataz	14,85	0,37	
O01OA070	0,025	h.	Peón ordinario	12,72	0,32	
M05EN030	0,050	h.	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV	40,26	2,01	
M06MR230	0,025	h.	Martillo rompedor hidraúlico 600 kg.	9,19	0,23	
M07CB010	0,040	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	19,53	0,78	
M07N060	1,000	m³	Canon de tierra/piedra/escombros a vertedero	0,25	0,25	
%MA.1	1,000	%	Medios auxiliares... (s/total)	4,00	0,04	
				Suma la partida.....		4,00
				Costes indirectos.....	6,00%	0,24
				TOTAL PARTIDA.....		**4,24**

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

2.01.02 m³ **Relleno ordinario**

RELL01 Relleno ordinario en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 90% del proctor modificado.

O01OA020	0,020	h.	Capataz	14,85	0,30	
O01OA070	0,040	h.	Peón ordinario	12,72	0,51	
M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	23,74	0,36	
M05RN020	0,020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,05	0,60	
M08RL010	0,150	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	4,60	0,69	
%MA.1	1,000	%	Medios auxiliares... (s/total)	2,50	0,03	
				Suma la partida.....		2,49
				Costes indirectos.....	6,00%	0,15
				TOTAL PARTIDA.....		**2,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

2.01.03 m² **Hormigón de limpieza HM-10/B/20/I e=10 cm**

U05CH010 Hormigón de limpieza HM-10/B/20/I de espesor 10 cm., consistencia blanda, 20 mm de tamaño máximo, en cimientos de muros y arquetas, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.

O01OA020	0,045	h.	Capataz	14,85	0,67	
O01OA030	0,225	h.	Oficial primera	14,70	3,31	
O01OA070	0,225	h.	Peón ordinario	12,72	2,86	
M07W110	3,000	m³	km transporte hormigón	0,20	0,60	
P01HC025	0,100	m³	Hormigón HM-10/B/20/I central	48,50	4,85	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,30	0,25	
				Suma la partida.....		12,54
				Costes indirectos.....	6,00%	0,75

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				TOTAL PARTIDA.....		13,29
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.			
2.01.04		m³	**Hormigón HA-25/B/20/IIa**			
U05CH040			Hormigón HA-25/B/20/IIa en cimientos, alzados, muros, vigas y pilares, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.			
O01OA020	0,025	h.	Capataz	14,85	0,37	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	14,70	1,47	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	12,72	1,27	
M11HV040	0,100	h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,28	0,23	
M06CM030	0,100	h.	Compresor portátil diesel m.p. 5 m³/min 7 bar	2,25	0,23	
M01HA010	0,025	h.	Autob.hormig.h.40 m³,pluma<=32m.	118,40	2,96	
M07W110	30,000	m³	km transporte hormigón	0,20	6,00	
P01HC260	1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	52,01	54,61	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	67,10	1,34	
				Suma la partida.....		68,48
				Costes indirectos..... 6,00%		4,11
				TOTAL PARTIDA.....		72,59
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.			
2.01.05		Kg	**Acero corrugado B-500-S**			
E05HLM030			Acero corrugado B-500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
O01OA030	0,005	h.	Oficial primera	14,70	0,07	
O01OA050	0,005	h.	Ayudante	13,36	0,07	
P03AC200	1,100	kg	Acero corrugado B 500 S	0,54	0,59	
P03AA020	0,005	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,09	0,01	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,70	0,01	
				Suma la partida.....		0,75
				Costes indirectos..... 6,00%		0,05
				TOTAL PARTIDA.....		0,80
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.			
2.01.06		m²	**Encofrado**			
U05CF010			Encofrado en cimientos, muros, arquetas, solera, y obras de fábrica en general, incluso clavazón y desencofrado, terminado.			
O01OA020	0,150	h.	Capataz	14,85	2,23	
O01OA030	0,150	h.	Oficial primera	14,70	2,21	
O01OA050	0,250	h.	Ayudante	13,36	3,34	
P12EF020	1,000	m²	Encof.panel metal.5/10 m². 50 p.	0,43	0,43	
P01EB010	0,020	m³	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	139,16	2,78	
P01DC010	0,250	kg	Aditivo desencofrante	1,23	0,31	
P01UC030	0,250	kg	Puntas 20x100	0,96	0,24	
P13EF040	1,000	m.	Fleje para encofrado metálico	0,28	0,28	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	11,80	0,24	

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				Suma la partida.....		12,06
				Costes indirectos.....	6,00%	0,72
				TOTAL PARTIDA.....		**12,78**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.			
2.01.07		**ud**	**Tapa de fundición para paso de hombre**			
TUBARQ01			Tapa de fundición con llave para paso de hombre en arqueta, incluso colocación.			
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	12,72	6,36	
P35	1,000	ud	Tapa de registro de fundición 0.8 * 0.8 m	150,35	150,35	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	156,70	3,13	
				Suma la partida.....		159,84
				Costes indirectos.....	6,00%	9,59
				TOTAL PARTIDA.....		**169,43**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.			
2.01.08		**m²**	**Losa de Hormigón Prefabricado**			
LOSA01			Losa de hormigón prefabricado gris en piezas de 50 cm. de ancho y de largo variable según arqueta, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud. Totalmente colocada en parte superior de arqueta.			
O01OA030	0,300	h.	Oficial primera	14,70	4,41	
O01OA070	0,300	h.	Peón ordinario	12,72	3,82	
P01MC040	0,009	m³	Mortero 1/6 de central (M-40)	42,57	0,38	
P10LH080	2,000	ud	Losa goterón corto HP gris L=50 a=45,0cm	5,96	11,92	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	20,50	0,41	
				Suma la partida.....		20,94
				Costes indirectos.....	6,00%	1,26
				TOTAL PARTIDA.....		**22,20**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.			
2.01.09		**ud**	**Pate de acero galvanizado D=20 mm**			
TUBARQ02			Pate de acero galvanizado D=20 mm colocado en arquetas y obras de fábrica, incluso recibido. Totalmente colocado.			
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	14,70	1,47	
P1014	1,000	ud	Pate de acero galvanizado D= 20 mm.	3,31	3,31	
%MA.2	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,80	0,10	
				Suma la partida.....		4,88
				Costes indirectos.....	6,00%	0,29
				TOTAL PARTIDA.....		**5,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.			

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

SUBCAPÍTULO 2.02 CONDUCCIONES

2.02.01		m	**CONDUCCIÓN ENTERRADA FUNDICIÓN DUCTIL**			
02AMG0001			CONUDCCIÓN ENTERRADA DE TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL DE DIAMETRO 200 mm , FORMADA POR EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA DE 60 CMS DE BASE Y TALUDES 1H:5V. COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN, COLOCADA LA TUBERIA SOBRE LECHO DE ARENA DE 15 CMS, CON RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO SELECCIONADO, INCLUSO PROTECCIÓN DE LA TUBERIA CON AVISO INDELEBLE EN RELLENO, INCLUSO UNIONES ELASTICAS, ELEMENTOS DE UNION, CAMBIOS DE DIRECCIÓN, MACIZOAS DE ANCLAJE Y PEQUEÑO MATERIAL, RELLENO DE TUBERIA PARA EQUILIBRAR PESO Y POSTERIOR VACIADO PREVIO A LA PUESTA EN MARCHA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
TO01900	0,350	h	OF. 1ª FONTANERO	17,93	6,28	
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,65	
FL00500	0,008	mu	LADRILLO CERÁM. HUECO SENCILLO 24x11,5x4 cm	61,71	0,49	
AA00300	0,600	m3	ARENA GRUESA	6,34	3,80	
WW00300	20,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	10,60	
WW00400	20,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	5,80	
MC00100	0,300	h	COMPRESOR DOS MARTILLOS	6,16	1,85	
ME00500	0,300	h	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	61,78	18,53	
MG00100	0,150	h	GRUA MÓVIL AUTOPROPULSADA	53,91	8,09	
US10112	1,100	m	TUBO F.D. K-9 JUNT. AUT. DIÁM. 200 mm	30,47	33,52	
					Suma la partida.....	90,61
					Costes indirectos..... 6,00%	5,44
					TOTAL PARTIDA.....	**96,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

SUBCAPÍTULO 2.03 EQUIPOS

2.03.01		u	**VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 200 mm PN-25**			
15SVE00020AMG			VÁLVULA DE COMPUERTA Y ASIENTO ELÁSTICO DIÁMETRO 200 MM, DE FUNDICIÓN DUCTIL CON BRIDAS PN-25, EN CONDUCCIÓN DE FUNDICIÓN DUCTIL DIÁMETRO 200 MM, INCLUSO PORTABRIDAS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200 MM PN-25 CON BRIDAS DIÁMETRO 200MM PN-25, TORNILLERÍA, JUNTAS DE GOMA, CONJUNTO DE MANIOBRA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
TO01900	1,250	h	OF. 1ª FONTANERO	17,93	22,41	
TP00100	1,000	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	16,49	
US14509AMG	1,000	u	PORTABR. PE, BRI. L. PN-25 DIÁM. 200 mm	56,18	56,18	
US25006	16,000	u	TORNILLO BICROMAT. C/T M-16x70	0,50	8,00	
US20112AMG	1,000	u	VAL. A/E PN25 DIÁM. 200 mm I/C. MAN.	401,13	401,13	
US25062	2,000	u	JUNTA DE GOMA DIÁM. 200 mm	4,49	8,98	
					Suma la partida.....	513,19
					Costes indirectos..... 6,00%	30,79
					TOTAL PARTIDA.....	**543,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTAS CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

2.03.02		u	**VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 100 mm PN-25**			
15SVP00005AMG			VÁLVULA DE COMPUERTA Y ASIENTO ELÁSTICO DIÁMETRO 100 MM, DE FUNDICIÓN DUCTIL CON BRIDAS PN-25, EN CONDUCCIÓN DE FUNDICIÓN DUCTIL DIÁMETRO 100 MM, INCLUSO PORTABRIDAS DE POLIETILENO DIÁMETRO 100 MM PN-25 CON			

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			BRIDAS DIÁMETRO 100MM PN-25, TORNILLERÍA, JUNTAS DE GOMA, CONJUNTO DE MANIOBRA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
TO01900	1,250	h	OF. 1ª FONTANERO	17,93	22,41	
TP00100	1,000	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	16,49	
US25006	16,000	u	TORNILLO BICROMAT. C/T M-16x70	0,50	8,00	
US14506AMG	1,000	u	PORTABR. PE, BRI. L. PN-25 DIÁM. 100 mm	57,48	57,48	
US25053	2,000	u	JUNTA DE GOMA DIÁM. 100 mm	1,26	2,52	
US20103AMG	1,000	u	VAL. A/E PN25 DIÁM. 100 mm I/C. MAN.	167,45	167,45	
				Suma la partida.....		274,35
				Costes indirectos.....	6,00%	16,46
				TOTAL PARTIDA.....		**290,81**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS NOVENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.			
2.03.03		**u**	**VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 100 PN 25**			
15SYE00025			VENTOSA/PURGADOR AUTOMÁTICO 3 FUNCIONES, DE FUNDICIÓN, CON BRIDA, P.F.A. 16, DE 80 MM. DE DIÁMETRO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, I/JUNTAS Y ACCESORIOS, SIN INCLUIR DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.			
TO01900	2,250	h	OF. 1ª FONTANERO	17,93	40,34	
TP00100	1,500	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	24,74	
US21000AMG	1,000	u	VENTOSA TRIF. DIÁM. 100 mm	385,00	385,00	
US25006	24,000	u	TORNILLO BICROMAT. C/T M-16x70	0,50	12,00	
US20103AMG	1,000	u	VAL. A/E PN25 DIÁM. 100 mm I/C. MAN.	167,45	167,45	
US14506AMG	1,000	u	PORTABR. PE, BRI. L. PN-25 DIÁM. 100 mm	57,48	57,48	
WW00300	2,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	1,06	
US25053	3,000	u	JUNTA DE GOMA DIÁM. 100 mm	1,26	3,78	
US10600	1,000	u	RED. BB F.D. 100x 80 PN-16	36,53	36,53	
US10678AMG	1,000	u	DERIV. "T" BBB 100x80/100 PN-25	79,07	79,07	
				Suma la partida.....		807,45
				Costes indirectos.....	6,00%	48,45
				TOTAL PARTIDA.....		**855,90**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTAS CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.			
2.03.04		**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN TIPO WAFER DN 200 PN 25**			
15SVW00003AMG			VÁLVULA RETENCIÓN DE DOBLE CLAPETA TIPO WAFER EN DN 200MM , PN 25 ,INSTALADA EN CONDUCCIÓN DE 8 " . CUERPO EN FUNDICIÓN DUTIL, PLATOS, EJE Y RESORTE EN ACERO INOXIDABLE; CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
TO01900	0,250	h	OF. 1ª FONTANERO	17,93	4,48	
TP00100	0,500	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	8,25	
US10828	2,000	u	BRIDA ENCHUFE DIÁM. 200 mm, J/MEC.	125,00	250,00	
WW00300	4,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	2,12	
US00100AMG	1,000	u	VÁLVULA RETORNO DIÁM. 200 mm TIPO WAFER	172,00	172,00	
				Suma la partida.....		436,85
				Costes indirectos.....	6,00%	26,21

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			TOTAL PARTIDA.....			**463,06**

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

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CAPÍTULO 3 INST ELECTRICA

SUBCAPÍTULO 3.01 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

3.01.01		u	SECCIONADOR TRIPOLAR CON BASES PORTAFUSIBLES 24 KV			
E00215			SECCIONADOR TRIPOLAR CON BASES PORTAFUSIBLES INSTALADO EN EL APOYO DE TENSION NOMINAL 24 KV, Y INTESIDAD NOMINAL 400A, INCLUSO CONEXIONES, PRUEBAS, Y PIEZAS ESPECIALES, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
AMG0014	1,000	u	SECCIONADOR TRIPOLAR PORTAFUSIBLES 24 KV 400A	220,00	220,00	
AMG0015	3,000	u	FUSIBLES AT24KV 25A	28,50	85,50	
TO01800	2,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	34,80	
WW00400	50,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	14,50	
WW00300	30,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	15,90	
				Suma la partida.....		370,70
				Costes indirectos.....	6,00%	22,24
				TOTAL PARTIDA.....		**392,94**

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

3.01.02		ud	TRAFO 250 KVA 15/20 kV			
EEL04			TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 250 KVA, EN BAÑO DE ACEITE, MARCA COTRADIS O SIMILAR, CONSTRUIDO SEGÚN NORMA 21.428-1, DE LAS CARACTERÍSTICAS SIGUIENTES: TENSIÓN EN PRIMARIO: 15.000/20.000 V; TENSIÓN EN SECUNDARIO: 400V; FRECUENCIA: 50 HZ. INSTALACIÓN EN POSTE EXISTENTE INCLUIDO. . MEDIDO LA UNIDAD INSTALADA Y FUNCIONANDO			
001OA030	25,000	h.	Oficial primera	14,70	367,50	
001OA070	25,000	h.	Peón ordinario	12,72	318,00	
PIN1001311	1,000	ud	Trafo 250 KVA 15/20 kV	4.750,00	4.750,00	
				Suma la partida.....		5.435,50
				Costes indirectos.....	6,00%	326,13
				TOTAL PARTIDA.....		**5.761,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTAS SESENTA Y UNA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

3.01.03		u	CUADRO DE BAJA TENSIÓN			
08EWW10000			DE CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN, FORMADO POR ARMARIO/S POLIESTER COMBINABLES CON PANELES DE CHAPA PUERTA FRONTAL CON CERRADURA, PANELES DE CIERRE, PLACAS SOPORTES Y TAPAS, ALBERGANDO EN SU INTERIOR UN INTERRUPTOR TERTRAPOLAR NO AUTOMATICO DE CORTE AL AIRE ACCIONABLE A MANO , EMBARRADO Y BASES TRIPOLARES VERTICALES CERRADAS DE CORTACIRCUITOS PARA FUSIBLES DE 400 A , IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDCUTORES CON CINTAS O ANILLAS S/NORMAS .MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. DE CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES EQUIVALENTES A SCHNEIDER ELECTRIC O SIMILAR.			
IE10990AG	1,000	u	ARMARIO POLIESTER MANDOS Y DISTR. C.G.B.T. SUPERFICIE Y CABLEA	145,82	145,82	
TO01800	25,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	435,00	
WW00400	200,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	58,00	
WW00300	150,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	79,50	
IE08010	1,000	u	INTERRUPTOR GRAL MANUAL CORTE AL AIRE TETRAPOLAR 400A. 35KA	260,00	260,00	
ATC00100	0,800	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	33,89	27,11	

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				Suma la partida.....		1.005,43
				Costes indirectos..... 6,00%		60,33
				TOTAL PARTIDA.....		**1.065,76**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.			
3.01.04		**u**	**SISTEMA DE PARARRAYOS OXIDOS METÁLICOS 24 KV**			
03AMG0005			SISTEMA DE PARARRAYOS DE OXIDOS METALICOS 24 KV, BAJO EMBOLBENTE POLIMERICA PUESTO A TIERRA PARA PROTECCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS , INCLUSO CONEXIONES, DERIVACIONES, PROTECCIONES, Y P.P DE AYUDAS, MEDIDA LA UNIDAD INSTALDA Y PROBADA.			
AMG0013	3,000	u	PARARRAUOS OXIDOS METÁLICOS	50,00	150,00	
TO01800	2,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	34,80	
WW00400	50,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	14,50	
WW00300	30,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	15,90	
IE0008	1,000	u	ARMARIO METAL. PARA MANDOS Y DISTR. PL2 SUPERFICIE Y CABLEA	250,00	250,00	
				Suma la partida.....		465,20
				Costes indirectos..... 6,00%		27,91
				TOTAL PARTIDA.....		**493,11**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS NOVENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS.			
3.01.05		**u**	**ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm**			
08EPP00003			ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25CM FORMADA POR FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE HORMIGÓN HM-20 CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60.6, TUBO DE FIBROCEMENTO DE 60 MM DE DIÁMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
ATC00200	2,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN ESP.	33,96	84,90	
TO01800	0,500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	8,70	
CH04020	0,030	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	1,70	
AGM00500	0,005	m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	47,99	0,24	
IE11600	1,000	u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67	
FL01300	0,032	mu	LADRILLO CERÁM. PERF. TALADRO PEQUEÑO REVESTIR 24x11,5x5 cm	73,92	2,37	
CA01600	3,500	kg	ACERO PERFILES S 275 JR, SOPORTES SIMPLES	0,74	2,59	
CA00220	3,500	kg	ACERO B 400 S	0,68	2,38	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	0,53	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	0,29	
				Suma la partida.....		115,37
				Costes indirectos..... 6,00%		6,92
				TOTAL PARTIDA.....		**122,29**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.			
3.01.06		**u**	**PICA DE PUESTA A TIERRA**			
08EPP00005			PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 MM DE DIÁMETRO Y 2 M DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
ATC00200	2,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN ESP.	33,96	84,90	
TO01800	0,050	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	0,87	
TA00200	0,700	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	16,67	11,67	
IE11300	1,000	u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20,03	20,03	
WW00300	3,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	1,59	
				Suma la partida.....		119,06
				Costes indirectos.....	6,00%	7,14
				TOTAL PARTIDA.....		**126,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

3.01.07 m **CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 50 mm2**

08EPP00153 CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR DE 0,8 M, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO, P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXIÓN HASTA LA ULTIMA PICA.

TO01800	0,400	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	6,96	
TP00100	0,200	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	3,30	
IE03800	0,440	kg	CABLE DE COBRE DESNUDO	4,66	2,05	
				Suma la partida.....		12,31
				Costes indirectos.....	6,00%	0,74
				TOTAL PARTIDA.....		**13,05**

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

3.01.08 m **LINEA DE ALIMENTACIÓN RV06/1000 V 240 mm2 BAJO T. PVC**

15EEE00517 LINEA DE ALIMENTACIÓN INSTALADO CON CABLE DE ALUMINIO DE UNIPOLAR DE CONDUCTORES DE 240 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL MÍNIMA EN FASES Y AISLAMIENTO TIPO RV06 PARA 1000 V, COLOCADO BAJO TUBERÍA DE PVC LIGERA DE 125 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CON HORMIGÓN HM-20, INCLUSO CONEXIONES, SEÑALIZACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDO SEGÚN REBT. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

ATC00100	0,100	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	33,89	3,39	
TO01800	0,330	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	5,74	
CH04120	0,081	m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	4,41	
UE05100	1,010	m	TUBERÍA PVC LIGERA DIÁM. 125 mm PARA COND. CABLES	2,28	2,30	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	0,27	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	0,15	
UE01801	1,010	m	CABLE ALUMINIO RV 240 mm2/1000 V	7,20	7,27	
				Suma la partida.....		23,53
				Costes indirectos.....	6,00%	1,41
				TOTAL PARTIDA.....		**24,94**

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

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

SUBCAPÍTULO 3.02 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

3.02.01		m	ACOMETIDA A CGCMP			
E00218AMG			ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE CONTROL MANDO Y PROTECCIÓN MEDIANTE LINEA ENTERRADA BAJO TUBO DE 180 mm CON GUIA, Y CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE RVK 0.6 / 1KV DE 150 mm2 PARA FASES Y 70 mm2 PARA NEUTRO, CON ASILAMINETOS TIPO XLPE . INCLUSO SEÑALIZACIÓN, EXCAVACIONES, AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONEXIONES, CONSTRUIDO SEGÚN REBT, MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.			
03AMG0004	1,000	m	CANAL EXTERNA ELECT ENTERRADA 1 TUBOS 180mm POLIETILENO CORR	22,04	22,04	
03AMG0001	1,000	m	CONDUCTOR UNIPOLAR S/UNE RVK 0,6/1 KV 70 MM2 LIB. HAL. XLPE	13,10	13,10	
03AMG0002	3,000	m	CONDUCTOR UNIPOLAR S/UNE RVK 0,6/1 KV 150 MM2 LIB. HAL. XLPE	18,54	55,62	
					Suma la partida.....	90,76
					Costes indirectos..... 6,00%	5,45
					TOTAL PARTIDA.....	96,21
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.			
3.02.02		m	ACOMETIDAS A MOTORES			
E00219AMG			ACOMETIDA A MOTORES COMPUESTA POR CONDUCCION ELECTRICA TRIFASICA DE CABLEADO UNIPOLAR TIPO RVK 0.6 / 1 KV DE SECCIÓN 70 mm2, AISLAMIENTO TIPO XLPE, INSTALADO BAJO TUBO ENTERRADO O TUBERIA DE ACERO, INCLUSO AYUDAS, CONEXIONES, PRUEBAS Y PIEZAS ESPECIALES, CONSTRUIDO SEGÚN REBT, MEDIDA LA LONGITUD DE CABLEADO INSTALADO			
03AMG0001	3,000	m	CONDUCTOR UNIPOLAR S/UNE RVK 0,6/1 KV 70 MM2 LIB. HAL. XLPE	13,10	39,30	
03AMG0003	0,350	m	CANAL EXTERNA ELECT ENTERRADA 3 TUBOS 125mm POLIETILENO CORR	27,24	9,53	
					Suma la partida.....	48,83
					Costes indirectos..... 6,00%	2,93
					TOTAL PARTIDA.....	51,76
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UNA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.			
3.02.03		u	CUADRO GENERAL MANDO , CONTROL Y PROTECCIÓN BOMBAS SUMERGIBLES			
08EWW00005AMG			CUADRO DE MANDO , CONTROL Y PROTECCIÓN PARA TRES BOMBAS SUMERGIBLES COMNPUESTO POR: ARMARIO CHAPA DE ACERO AUTOPORTANTE CON ZOCALO DE ENTRADA DE CABLES, CON VENTIALCIÓN FORZADA CON REJILLA DE VENTILACIÓN Y RESISTENCIA DE CALDERAS, ALBERGANDO EN SU INTERIOR LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES MARCADAS EN PROYECTO DE: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO CON PROTECCIÓN MAGNÉTICA TRIPULAR DE 200 A,ARRANCADO ELÉCTRICO SUAVE MARCA SIEMENS,RELÉ ELÉCTRÓNICO DIFERENCIAL REGULABLE CON TOROIDAL, RELÉ ELECTRÓNICO PARA PREOTECCIOÓN DE BOMBA POR SUBCARGA DE FACTOR DE POTENCIA, SOBRECARGA, FALTA DE FASE, DESEQUILIBRIO O INVERSIÓN DE FASE MARCA ALLEN-BRADLEY. AMPERÍMETRO EN PUERTA DE ARMARIO CON SELECTOR DE FASE (CON 3 TRAFOS TOROIDALES). SELECTOR MARCHA/PARO EN PUERTA DE ARMARIO. PILOTO LUMINOSO VERDE EN PUERTA ARMARIO (MARCHA). PILOTO LUMINOSO AMARILLO EN PUERTA ARMARIO (DISPARO DIFERENCIAL). PILOTO LUMINOSO PUERTA DE ARMARIO (DISPARO TÉCNICO O FALLO). INTERRUPTORAYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDO SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
P77938591	1,000	u	CUADRO ELECTRICO DE MANDO CONTROL Y PROTECCIÓN S/PROYECTO	12.547,00	12.547,00	
					Suma la partida.....	12.547,00
					Costes indirectos..... 6,00%	752,82

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
					TOTAL PARTIDA.....	13.299,82
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL DOSCIENTAS NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.			
3.02.04		ud	BATERÍA CONDENSADORES 120 KVAR			
15ETT10100AMG			BATERÍA DE CONDENSADORES, DE 120 KVAR DE POTENCIA, TENSIÓN 400 V., 5 ESCALONES (2X15+3X30) INCLUSO CABLEADO, MONTAJE Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA. DE CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES EQUIVALENTES SCHNEIDER ELECTRIC MODELO VARSET REF. 52875 O EQUIVALENTE.			
IE99100AMG	1,000	ud	BATERÍA CONDENSADORES 120 KVAR	1.100,00	1.100,00	
TO01800	9,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	156,60	
TA00100	10,000	h	AYUDANTE	14,40	144,00	
WW00400	10,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	2,90	
WW00300	10,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	5,30	
					Suma la partida.....	1.408,80
					Costes indirectos..... 6,00%	84,53
					TOTAL PARTIDA.....	1.493,33
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTAS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.			
3.02.05		u	MONTAJE, CONTROL Y PRUEBA DE INSTALACIÓN			
E00216			MONTAJE DE INSTALACIÓN ELECTRICA, CON CONEXIONADOS, MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL, TRABAJOS DE AYUDA, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL, PRUEBAS, ENSAYOS, CONTROL EXTERNO, MEDIDA LA UNIDAD DE INSTALACIÓN CON LA PUESTA EN MARCHA FINAL			
TO01800	60,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	17,40	1.044,00	
TA00100	120,000	h	AYUDANTE	14,40	1.728,00	
WW00400	100,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	29,00	
WW00300	200,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,53	106,00	
					Suma la partida.....	2.907,00
					Costes indirectos..... 6,00%	174,42
					TOTAL PARTIDA.....	3.081,42
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHENTA Y UNA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.			

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CAPÍTULO 4 MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL

4.01		m³	**ACOPIO DE TIERRA VEGETAL**			
0036			Acopio de tierra vegetal extraida de las labores de desbroce de la traza de las obras según las recomendaciones del anejo de Estudio de Afecciones Ambientales			
001OA070	0,010	h.	Peón ordinario	12,72	0,13	
M05RN080	0,010	h	Pala cargadora neumáticos 38 CV pala 0.6 m³	28,55	0,29	
				Suma la partida.....		0,42
				Costes indirectos.....	6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA.....		**0,45**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.			
4.02		m³	**EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**			
0037			Extendido de tierra vegetal en las zonas degradas incluido extendido y humectación, según recomendaciones del anejo de Estudio de Afecciones Ambientales			
001OA070	0,015	h.	Peón ordinario	12,72	0,19	
M05RN080	0,015	h	Pala cargadora neumáticos 38 CV pala 0.6 m³	28,55	0,43	
				Suma la partida.....		0,62
				Costes indirectos.....	6,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.			
4.03		mes	**VIGILANCIA AMBIENTAL**			
0038			Vigilancia ambiental de las obras por técnico superior titulado a tiempo parcial según anejo de Estudio de Afecciones Ambientales			
				Suma la partida.....		1.500,00
				Costes indirectos.....	6,00%	90,00
				TOTAL PARTIDA.....		**1.590,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTAS NOVENTA EUROS.			
4.04		mes	**SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO**			
0039			Seguimiento arqueológico de las obras por arqueólogo titulado durante el tiempo que duren las excavaciones.			
				Suma la partida.....		750,00
				Costes indirectos.....	6,00%	45,00
				TOTAL PARTIDA.....		**795,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTAS NOVENTA Y CINCO EUROS.			

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 5.01 LOCALES Y SERVICIOS

5.01.01		u	CASETA PREF. MOD. 15 m2 ASEOS DURACIÓN MENOR A 6 MESES			
19LPA90015			Caseta prefabricada modulada de 15 m2 para aseos en obras de duración no mayor de 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido: carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación, desmontado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.			
03HMM00002	1,080	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS	68,78	74,28	
01TLL00100	30,000	m2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS	0,42	12,60	
02PBB00002	1,080	m3	EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MANUALES, PROF. MAX. 1,50 m	44,52	48,08	
02TMM00006	1,350	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 1 km CARGA M. MECÁNICOS	2,09	2,82	
05HAC00010	55,000	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S	1,11	61,05	
05HED00051	3,600	m2	DESENCOFRADO ELEM. HORM. A REVESTIR ENC. CON PANELES METÁLICOS	1,65	5,94	
05HET00001	3,600	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN PILARES PARA REVESTIR	7,16	25,78	
05HHP00003	0,270	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES	72,26	19,51	
05ACW00051	6,000	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A MURO HORMIGÓN O FÁBRICA	2,03	12,18	
HL00100	0,083	u	CASETA MODULADA ASEOS DE 15 m2	6.288,21	521,92	
WW00500	200,000	u	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	0,30	60,00	
				Suma la partida.....		844,16
				Costes indirectos..... 6,00%		50,65
				TOTAL PARTIDA.....		**894,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTAS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

5.01.02		u	CASETA PREF. MOD. 20,50 m2 COMEDOR DURACIÓN MENOR A 6 MESES			
19LPC90010			Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para comedor en obras de duración no mayor a 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido: carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación, desmontado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.			
02PBB00002	1,080	m3	EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MANUALES, PROF. MAX. 1,50 m	44,52	48,08	
02TMM00006	1,350	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 1 km CARGA M. MECÁNICOS	2,09	2,82	
01TLL00100	30,000	m2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS	0,42	12,60	
03HMM00002	1,080	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS	68,78	74,28	
05HED00051	3,600	m2	DESENCOFRADO ELEM. HORM. A REVESTIR ENC. CON PANELES METÁLICOS	1,65	5,94	
05HHP00003	0,270	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES	72,26	19,51	
05HAC00010	55,000	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S	1,11	61,05	
05ACW00051	6,000	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A MURO HORMIGÓN O	2,03	12,18	

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			FÁBRICA			
05HET00001	3,600	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN PILARES PARA REVESTIR	7,16	25,78	
HL00400	0,083	u	CASETA MODULADA COMEDOR DE 20,50 m2	4.964,38	412,04	
WW00500	200,000	u	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	0,30	60,00	
					Suma la partida.....	734,28
					Costes indirectos..... 6,00%	44,06
					TOTAL PARTIDA.....	**778,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTAS SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

5.01.03 **u** **CASETA PREF. MOD. 15 m2 PRIM. AUXILIOS MENOR A 6 MESES**

19LPS90010

Caseta prefabricada modulada de 15 m2 para sala de primeros auxilios en obras de duración no mayor a 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido: carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación y desmontado, aire acondicionado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.

05HED00051	3,600	m2	DESENCOFRADO ELEM. HORM. A REVESTIR ENC. CON PANELES METÁLICOS	1,65	5,94	
05HET00001	3,600	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN PILARES PARA REVESTIR	7,16	25,78	
05ACW00051	6,000	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A MURO HORMIGÓN O FÁBRICA	2,03	12,18	
03HMM00002	1,080	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS	68,78	74,28	
02TMM00006	1,350	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 1 km CARGA M. MECÁNICOS	2,09	2,82	
02PBB00002	1,080	m3	EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MANUALES, PROF. MAX. 1,50 m	44,52	48,08	
01TLL00100	30,000	m2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS	0,42	12,60	
05HHP00003	0,270	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES	72,26	19,51	
05HAC00010	55,000	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S	1,11	61,05	
IC00050	1,000	u	ACOND. AIRE EVAP. Y CONDENS. BOMBA DE CALOR 3000 frg/h	501,51	501,51	
HL00750	0,083	u	CASETA MODULADA PRIMEROS AUXILIOS DE 15 m2	5.522,25	458,35	
WW00500	200,000	u	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	0,30	60,00	
					Suma la partida.....	1.282,10
					Costes indirectos..... 6,00%	76,93
					TOTAL PARTIDA.....	**1.359,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTAS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS.

5.01.04 **u** **CASETA PREF. MOD. 20.50 m2 VEST. DURACIÓN MENOR A 6 MESES**

19LPV90010

Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para vestuarios en obras de duración no mayor de 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido:carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación, desmontado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.

05ACW00051	6,000	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A MURO HORMIGÓN O FÁBRICA	2,03	12,18	
05HHP00003	0,270	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES	72,26	19,51	

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
05HET00001	3,600	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN PILARES PARA REVESTIR	7,16	25,78	
05HAC00010	55,000	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S	1,11	61,05	
03HMM00002	1,080	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS	68,78	74,28	
02TMM00006	1,350	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 1 km CARGA M. MECÁNICOS	2,09	2,82	
02PBB00002	1,080	m3	EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MANUALES, PROF. MAX. 1,50 m	44,52	48,08	
01TLL00100	30,000	m2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS	0,42	12,60	
05HED00051	3,600	m2	DESENCOFRADO ELEM. HORM. A REVESTIR ENC. CON PANELES METÁLICOS	1,65	5,94	
HL00700	0,083	u	CASETA MODULADA VESTUARIO DE 20,50 m2	6.222,03	516,43	
WW00500	200,000	u	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	0,30	60,00	
				Suma la partida.....		838,67
				Costes indirectos.....	6,00%	50,32
				TOTAL PARTIDA.....		**888,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTAS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

SUBCAPÍTULO 5.02 PROTECCIÓN COLECTIVA

5.02.01 **m** **BARANDILLA DE PROTECCIÓN, METÁLICA SIST. BALAUSTRE, BORDE**

19SCB90004 Barandilla resistente de protección de 0,90 m de altura, formada por: soportes metálicos sistema balaustre en borde, pasamanos, protección intermedia y rodapié de 0,20 m, metálicos, incluso desmontado, p.p. de pequeño material y mantenimineto, según R.D. 1627/97. Medida la longitud ejecutada.

TO02200	0,070	h	OFICIAL 2ª	17,47	1,22	
TP00100	0,070	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,15	
HB00120	0,100	m	BARANDILLA METÁLICA, PASAMANOS, T. INTERMEDIO Y RODAPIÉ	10,60	1,06	
HB00400	0,020	u	SOPORTE METÁLICO BARANDILLA SISTEMA BALAUSTRE	12,60	0,25	
WW00400	2,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,29	0,58	
				Suma la partida.....		4,26
				Costes indirectos.....	6,00%	0,26
				TOTAL PARTIDA.....		**4,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

SUBCAPÍTULO 5.03 PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.03.01		u	**CASCO SEG. CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA**			
19SIC90001			Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01500	1,000	u	CASCO DE SEGURIDAD ESTANDAR	1,53	1,53	
			Suma la partida.....			1,53
			Costes indirectos.....	6,00%		0,09
			TOTAL PARTIDA.....			**1,62**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.			
5.03.02		u	**CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO**			
19SIC90004			Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01530	1,000	u	CASCO DE SEGURIDAD CON PROT. AUDITIVOS	12,10	12,10	
			Suma la partida.....			12,10
			Costes indirectos.....	6,00%		0,73
			TOTAL PARTIDA.....			**12,83**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.			
5.03.03		u	**GAFAS MONTURA ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES**			
19SIC20001			Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC03300	1,000	u	GAFAS ANTI-IMPACTO DE MONTURA ACETATO	12,68	12,68	
			Suma la partida.....			12,68
			Costes indirectos.....	6,00%		0,76
			TOTAL PARTIDA.....			**13,44**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.			
5.03.04		u	**GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO**			
19SIC20002			Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.			
HC03310	1,000	u	GAFAS ANTI-IMPACTO DE MONTURA ACETATO C. AIRE	10,58	10,58	
			Suma la partida.....			10,58
			Costes indirectos.....	6,00%		0,63
			TOTAL PARTIDA.....			**11,21**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.			
5.03.05		u	**GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA**			
19SIC20010			Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC03420	1,000	u	GAFAS SOLDADURA CAZOLETAS CERRADAS	13,72	13,72	
			Suma la partida.....			13,72
			Costes indirectos.....	6,00%		0,82

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				TOTAL PARTIDA.....		14,54
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.			
5.03.06		u	MASCARILLA POLIPROP. PARTÍC. ESTÁNDAR			
19SIC30002			Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC05210	1,000	u	MASCARILLA POLIPROP. PARTÍCULAS ESTANDAR	1,10	1,10	
				Suma la partida.....		1,10
				Costes indirectos.....	6,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA.....		1,17
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.			
5.03.07		u	PAR GUANTES RIESGOS MECÁNICOS MED. PIEL SERRAJE VACUNO			
19SIM90003			Par de guantes de protección para riesgos mecánicos medios, fabricado en piel serraje vacuno con refuerzo en uñeros y nudillos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04220	1,000	u	PAR DE GUANTES RIESGOS MECÁNICOS MEDIOS PIEL SERRAJE	3,75	3,75	
				Suma la partida.....		3,75
				Costes indirectos.....	6,00%	0,23
				TOTAL PARTIDA.....		3,98
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.			
5.03.08		u	PAR GUANTES DE PROTECCCIÓN DE NEOPRENO			
19SIM90005			Par de guantes de protección, fabricado en neopreno, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04400	1,000	u	PAR DE GUANTES NEOPRENO	1,88	1,88	
				Suma la partida.....		1,88
				Costes indirectos.....	6,00%	0,11
				TOTAL PARTIDA.....		1,99
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.			
5.03.09		u	PAR GUANTES PROTEC. SOLDADURA, SERRAJE. MANGA			
19SIM90006			Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04500	1,000	u	PAR DE GUANTES SOLDADURA SERRAJE MANGA	3,00	3,00	
				Suma la partida.....		3,00
				Costes indirectos.....	6,00%	0,18
				TOTAL PARTIDA.....		3,18
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.			
5.03.10		u	PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 3			
19SIM90013			Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 30000 V clase 3, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04820	1,000	u	PAR DE GUANTES AISLANTES BT. 30000 V	40,62	40,62	
				Suma la partida.....		40,62
				Costes indirectos.....	6,00%	2,44

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				TOTAL PARTIDA.....		43,06
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS.			
5.03.11		u	PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
19SIM50001			Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04900	1,000	u	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA	5,63	5,63	
				Suma la partida.....		5,63
				Costes indirectos.....	6,00%	0,34
				TOTAL PARTIDA.....		5,97
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.			
5.03.12		u	PAR BOTAS SEGURIDAD PIEL AFELPADA			
19SIP90005			Par de botas de seguridad de piel afelpada, piso antideslizante, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC00600	1,000	u	PAR DE BOTAS SEGURIDAD AF. PIEL	19,20	19,20	
				Suma la partida.....		19,20
				Costes indirectos.....	6,00%	1,15
				TOTAL PARTIDA.....		20,35
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.			
5.03.13		u	PAR DE BOTAS CAÑA ALTA IMPERM. PLANTILLA Y PUNTERA MET.			
19SIP50002			Par de botas de caña alta impermeable, plantilla y puntera metálica, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC00660	1,000	u	PAR DE BOTAS AGUA PVC PUNTERA Y PLANTILLA METAL	10,59	10,59	
				Suma la partida.....		10,59
				Costes indirectos.....	6,00%	0,64
				TOTAL PARTIDA.....		11,23
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.			
5.03.14		u	PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
19SIP50003			Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC00670	1,000	u	PAR DE POLAINAS DE CUERO	11,15	11,15	
				Suma la partida.....		11,15
				Costes indirectos.....	6,00%	0,67
				TOTAL PARTIDA.....		11,82
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.			
5.03.15		u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
19SIT90001			Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC05100	1,000	u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	3,23	3,23	
				Suma la partida.....		3,23
				Costes indirectos.....	6,00%	0,19

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				TOTAL PARTIDA.....		3,42
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.			
5.03.16		u	ARNÉS ANTICAÍDAS DE POLIAMIDA			
19SIT90003			Arnés anticaídas de poliamida, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC02200	1,000	u	ARNES DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN POLIAMIDA	55,92	55,92	
				Suma la partida.....		55,92
				Costes indirectos.....	6,00%	3,36
				TOTAL PARTIDA.....		59,28
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.			
5.03.17		u	CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL			
19SIT90008			Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01600	1,000	u	CHALECO REFLECTANTE	2,50	2,50	
				Suma la partida.....		2,50
				Costes indirectos.....	6,00%	0,15
				TOTAL PARTIDA.....		2,65
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.			
5.03.18		u	DISPOSITIVO ANTICAÍDA ASCENSOS Y DESCENSOS			
19SIW00001			Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales, compuesto por elemento metálico deslizante con bloqueo instantaneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diám. y 4 m de longitud con mosquetón homologado según n.T.R., según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC02600	0,500	u	DISPOSITIVO ANTICAIDA DESLIZANTE	81,25	40,63	
				Suma la partida.....		40,63
				Costes indirectos.....	6,00%	2,44
				TOTAL PARTIDA.....		43,07
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS.			
5.03.19		m	CUERDA GUÍA DISPOSITIVO ANTICAÍDA NYLON 16 mm			
19SIW90002			Cuerda guía para dispositivo anticaída deslizante, en nylon de 16 mm de diám., montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada.			
TO02100	0,050	h	OFICIAL 1ª	17,40	0,87	
TP00100	0,050	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	0,82	
HC02400	1,000	m	CUERDA GUIA ANTICAIDA DIAM. 16 mm	1,65	1,65	
				Suma la partida.....		3,34
				Costes indirectos.....	6,00%	0,20
				TOTAL PARTIDA.....		3,54
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.			
5.03.20		m	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE POLIÉSTER			
19SIW90006			Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, ca-			

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			pa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada			
TO02100	0,050	h	OFICIAL 1ª	17,40	0,87	
TP00100	0,050	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	0,82	
HC02520	1,000	m	LINEA DE VIDA HORIZONTAL DE POLIESTER	2,65	2,65	
				Suma la partida.....		4,34
				Costes indirectos.....	6,00%	0,26
				TOTAL PARTIDA.....		**4,60**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.			
5.03.21		**u**	**TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER**			
19SIW90020			Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01610	1,000	u	TRAJE DE PROTECCIÓN LLUVIA	4,65	4,65	
				Suma la partida.....		4,65
				Costes indirectos.....	6,00%	0,28
				TOTAL PARTIDA.....		**4,93**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.			
5.03.22		**u**	**CARTUCHO CREMA PROTECTORA SOLAR**			
19SIW90001			Cartucho de crema protectora solar de 500 ml para uso industrial según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC09900	1,000	u	CARTUCHO DE 500 ml DE CREMA PROTECTORA SOLAR	1,87	1,87	
				Suma la partida.....		1,87
				Costes indirectos.....	6,00%	0,11
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.			

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

SUBCAPÍTULO 5.04 SEÑALIZACIÓN

5.04.01		u	**CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 m**			
19SSA00001			Cono de balizamiento reflectante de 0,50 m, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
TP00100	0,050	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	0,82	
HS00100	0,100	u	CONO BALIZAMIENTO REFLEC. 0,50 m	15,24	1,52	
				Suma la partida.....		2,34
				Costes indirectos.....	6,00%	0,14
				TOTAL PARTIDA.....		**2,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

5.04.02		m	**CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**			
19SSA00041			Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la longitud ejecutada.			
TP00100	0,150	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	2,47	
HS02800	1,100	m	CORDÓN BALIZAMIENTO	1,18	1,30	
HS02900	0,200	u	SOPORTE CORDÓN BALIZAMIENTO	0,63	0,13	
				Suma la partida.....		3,90
				Costes indirectos.....	6,00%	0,23
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

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

5.04.03		m	**VALLA METÁLICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, ELEM. MET.**			
19SSA00051			Valla metálica para acotamiento de espacios, formada por elementos metálicos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos. Medida la longitud ejecutada.			
TP00100	0,040	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	0,66	
HS03400	0,013	u	VALLA AUTÓNOMA NORMALIZADA METÁLICA	63,29	0,82	
				Suma la partida.....		1,48
				Costes indirectos.....	6,00%	0,09
				TOTAL PARTIDA.....		**1,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

5.04.04		u	**SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30x30 cm SOP. MET.**			
19SSS90301			Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm con soporte de 50 mm de diámetro, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.			
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,65	
HS01300	1,000	u	SEÑAL PVC 30x30 cm	2,93	2,93	
HS02100	0,330	u	SOPORTE METALICO DIÁM. 50 mm	17,98	5,93	
				Suma la partida.....		10,51
				Costes indirectos.....	6,00%	0,63
				TOTAL PARTIDA.....		**11,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
5.04.05		**u**	**SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 m**			
19SSW90001			Señal de peligro reflectante de 1,35 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.			
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,65	
HS01100	0,100	u	SEÑAL PELIGRO 1,35 m TIPO A	218,76	21,88	
HS02400	0,100	u	TRÍPODE AC. GALV. SEÑAL T.A. 1,35 m	40,63	4,06	
					Suma la partida.....	27,59
					Costes indirectos..... 6,00%	1,66
					TOTAL PARTIDA.....	**29,25**

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

5.04.06		**u**	**PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE 1,50x0,45 m**			
19SSW90101			Panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m, sobre soportes con base en T, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.			
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	1,65	
HS00200	0,100	u	PANEL DIRECCIONAL 1,50x0,45 m	120,76	12,08	
HS02000	0,100	u	SOPORTE EN "T" PARA PANELES DIRECCIONALES	72,66	7,27	
					Suma la partida.....	21,00
					Costes indirectos..... 6,00%	1,26
					TOTAL PARTIDA.....	**22,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

SUBCAPÍTULO 5.05 MEDICINA PREVENTIVA

5.05.01		**u**	**RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECÍFICO, 12 MESES**			
19WMM90010			Reconocimiento medico para riesgos especificos en obra a realizar en 12 meses; según Ley 31/95. Medida la unidad por trabajador.			
HW00400	1,000	u	RECONOCIMIENTO MEDICO ESPECÍFICO ANUAL POR OBRERO	22,00	22,00	
					Suma la partida.....	22,00
					Costes indirectos..... 6,00%	1,32
					TOTAL PARTIDA.....	**23,32**

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

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

SUBCAPÍTULO 5.06 FORMACIÓN Y REUNIONES

5.06.01		**u**	**FORMACIÓN ESPECIFICA PARA TRABAJOS OBRA CIVIL-PRESAS-PUERTOS**			
E00212						
TO02100	15,000	h	OFICIAL 1ª	17,40	261,00	
TP00100	15,000	h	PEÓN ESPECIAL	16,49	247,35	
TA00100	15,000	h	AYUDANTE	14,40	216,00	
TA00200	15,000	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	16,67	250,05	
P77938589	5,000	h	TECNICO SUPERIOR PRL EN FORMACIÓN	27,00	135,00	
					Suma la partida.....	1.109,40
					Costes indirectos..... 6,00%	66,56
					TOTAL PARTIDA.....	**1.175,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

SUBCAPÍTULO 5.07 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

PRESUPUESTO

Resumen de Presupuesto

INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN EMBALSE DE IRUEÑA

Capítulo	Resumen		Importe	%
1	OBRA DE TOMA		132.644,46	49,89
	1.01	OBRA CIVIL	2.158,76	
	1.02	TOMA FLOTANTE	62.776,66	
	1.03	EQUIPOS	67.709,04	
2	IMPULSIÓN		34.204,56	12,87
	2.01	ARQUETA DE CONEXIÓN	1.314,81	
	2.02	CONDUCCIONES	30.736,00	
	2.03	EQUIPOS	2.153,75	
3	INST ELECTRICA		78.335,37	29,47
	3.01	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	9.328,05	
	3.02	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN	69.007,32	
4	MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL		7.332,60	2,76
5	SEGURIDAD Y SALUD		13.341,28	5,02
	5.01	LOCALES Y SERVICIOS	3.921,17	
	5.02	PROTECCIÓN COLECTIVA	2.892,80	
	5.03	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.799,63	
	5.04	SEÑALIZACIÓN	869,72	
	5.05	MEDICINA PREVENTIVA	466,40	
	5.06	FORMACIÓN Y REUNIONES	1.175,96	
	5.07	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1.215,60	
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**265.858,27**	
		13,00 % Gastos generales	34.561,58	
		6,00 % Beneficio industrial	15.951,50	
		TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	316.371,35	
		18,00 % I.V.A	56.946,84	
		TOTAL PRESUPUESTO LICITACION	**373.318,19**	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**373.318,19**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTAS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTAS DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

Sevilla, a Marzo de 2011.

El Técnico redactor

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 01 OBRA DE TOMA								
	SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL								
01.01.01	m3 EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m								
02ZMM00002	Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.								
	CENTRAL	1	4,00	1,70	0,90		6,12		
	LATERALES	2	1,85	1,85	0,85		5,82		
							11,94	**4,80**	**57,31**
01.01.02	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm RESIST. SULFATOS								
03WSS80020	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa+Qb, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, resistente a los sulfatos, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medida la superficie ejecutada.								
	CENTRAL	1	4,00	1,70			6,80		
	LATERALES	2	1,85	1,85			6,85		
							13,65	**10,03**	**136,91**
01.01.03	m3 HORM. ARM. HA-30/p/20/IV+Qa B500S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS								
03HRZ80090AG	Hormigón armado HA-30/P/20/IV+Qa, consistencia plasticay tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesta en obra, vertido con bomba, armadura de acero B 500 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumén teórico ejecutado.								
	CENTRAL	1	4,00	1,70	0,80		5,44		
	LATERALES	2	1,85	1,85	0,75		5,13		
							10,57	**146,22**	**1.545,55**
01.01.04	kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN C/ PROTECCIÓN								
05ACW00001AG	Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación y terminación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal.								
	VIGA CENTRAL	1				118	118,00		
	VIGAS RIOSTRAS	2				9.80	19,60		
	PERNOS	2				8.22	16,44		
							154,04	**2,72**	**418,99**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL.....								**2.158,76**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBCAPÍTULO 01.02 TOMA FLOTANTE								
01.02.01	kg ESTRUCTURA ESPACIAL ACERO INOXIDABLE AISI-304L								
05WEE80010AMB	Estructura espacial con acero inoxidable AISI-304L, con tuberias con p.p. de soldadura, nudos y piezas especiales, montaje y colocación; según normas . Medido el peso nominal.								
	VIGA ESPACAIL CENTRAL	1				3230	3.230,00		
	VIGA RIOSTRA LATERALES	2				319	638,00		
	SOBRE FLOTADORES	2	3,00			28.26	169,56		
		3	2,57			21.77	167,85		
							4.205,41	**9,70**	**40.792,48**
01.02.02	u PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO								
E00208	PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO DE GRUPOS DE BOMBEO Y VALVULAS EN TOMA FLOTANTE SITUADA SOBRE FLOTADORES FORMADA POR: ESTRUCTURA METÁLICA DE APOYO SOBRE FLOTADORES, ENTRAMADO METALICO APOYADO SOBRE ESTRCUTURA PARA USO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO, Y BARANDILLAS DE ACERO INXOIDABLE EN PERIMETRO DE PLATAFORMA,, INCLUSO SOLDADURAS, UNIONES, PROTECCIONES DE ACEROS, PRUEBAS DE CARGA, ETC... MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA S/ DIMENSIONADO DE PROYECTO.								
							1,00	**3.503,22**	**3.503,22**
01.02.03	u FLOTADORES								
E00209	FLOTADORES DE CHAPA DE ACERO FORMADO POR ESTRUCUTRA INTERIOR DE PERFILES TUBULARES DE ACERO TIPO S275JR, , FORRADO CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI 304-L DE 4 mm DE ESPESOR. CON UNIONES SOLDADAS, INCLUSO PROTECCIONES DE SOLADURAS, MONTAJES. MEDIDO LA UNIDAD DE FLOTADORES INSTALADA.								
							1,00	**11.698,47**	**11.698,47**
01.02.04	u MONTAJE FINAL ESTRCUTURA SOBRE EMBALSE								
01AMG0004	MONTAJE DE ESTRCUTURAS EN SU ENCLAVAMIENTO DEFINITIVO CONSISTENTE EN EL TRASLADO HASTA ORILLA DE LAS ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE TOMA , UNIÓN DE LAS PIEZAS EN LAS QUE SE COMPONE LA VIGA CENTRAL EN TIERRA, MONTAJE MEDIANTE COMBINACIÓN DE GRUAS DE LA VIGA CENTRAL SOBRE SU EJE EN CIMENTACIÓN,Y TERMINACIÓN DE LAS UNIONES SOBRE BARCAZA DE CONSTRUCCIÓN, INCLUSO PRUEBAS EN UNIONES, PROTECCIÓN DE SOLDADURAS, COMPROBACIONES DE FUNCIONAMIENTO. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN, ACOPLAMIENTO Y MONTAJE, Y P.P DE SOLADDURA, RIGIDIZADORES Y CUBREJUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES INCLUIDO OPERACIONES ESPECIALES POR JORNADA NOCTURNA POR COINCIDENCIA DE LA MAREA MAS IDONEA. MEDIDA LA ESTRUCUTRA MONTADA Y COMPROBADA SU IDONEIDAD.								
							1,00	**6.782,49**	**6.782,49**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 TOMA FLOTANTE.....								**62.776,66**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPOS								
01.03.01	GRUPO BOMBEO SUMERGIBLE	u							
E00210	GRUPO DE BOMBEO SUMERGIBLE VERTICAL MARCA INDAR O SIMILAR CON MOTOR TRIFASICO DE 106 KW, A 3000 r.p.m., CAPAZ DE DAR UN CAUDAL DE 75 m3/h, A 213 mca , INCLUSO CAMPANA DE REFIRGERACIÓN. EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 L, INCLUSO FIJACIONES, CONEXIONES, PRUEBA, AYUDAS , MEDIDA LA UNIDAD DE GRUPO INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO.								
							3,00	**19.744,69**	**59.234,07**
01.03.02	VÁLVULA RETENCIÓN TIPO WAFER DN 125- PN 25	u							
E00211	VÁLVULA RETENCIÓN DE DOBLE CLAPETA TIPO WAFER EN DN 125 MM , PN 25 ,INSTALADA EN CONDUCCIÓN DE 5 " . CUERPO EN FUNDICIÓN DUTIL, PLATOS, EJE Y RESORTE EN ACERO INOXIDABLE; CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
							3,00	**269,79**	**809,37**
01.03.03	ARTICULACIÓN GIRATIORIA STENFLEX DN-150 6"	u							
E00213	ARTICULACIÓN GIRATORIA DE ACERO INOXIDABLE DN 150 PN 25 TIPO STENFLEX O SIMILAR COMPUESTA POR UNA PARTE GIRATORIA O ROTOR, Y UNA PARTE FIJA O ESTATOR, INSTALADA EN CONDUCCIÓN DE 6". INCLUSO FIJACIONES, PRUEBAS, E INSTALACIÓN, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y FUNCIONANDO								
							3,00	**2.555,20**	**7.665,60**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPOS								**67.709,04**
	TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA DE TOMA								**132.644,46**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 02 IMPULSIÓN								
	SUBCAPÍTULO 02.01 ARQUETA DE CONEXIÓN								
02.01.01	m³ Excavación de zanja en tránsito								
EX02	Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
	S/medición auxiliar	1	14,08				14,08		
							14,08	**4,24**	**59,70**
02.01.02	m³ Relleno ordinario								
RELL01	Relleno ordinario en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 90% del proctor modificado.								
	Excavación	1	14,08				14,08		
	Arqueta a restar	-1	8,66				-8,66		
							5,42	**2,64**	**14,31**
02.01.03	m² Hormigón de limpieza HM-10/B/20/I e=10 cm								
U05CH010	Hormigón de limpieza HM-10/B/20/I de espesor 10 cm., consistencia blanda, 20 mm de tamaño máximo, en cimientos de muros y arquetas, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.								
	S/Medición auxiliar	1	3,61				3,61		
							3,61	**13,29**	**47,98**
02.01.04	m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa								
U05CH040	Hormigón HA-25/B/20/IIa en cimientos, alzados, muros, vigas y pilares, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.								
	S/Medición auxiliar	1	3,71				3,71		
							3,71	**72,59**	**269,31**
02.01.05	Kg Acero corrugado B-500-S								
E05HLM030	Acero corrugado B-500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	S/Medición auxiliar	1	334,260				334,260		
							334,26	**0,80**	**267,41**
02.01.06	m² Encofrado								
U05CF010	Encofrado en cimientos, muros, arquetas, solera, y obras de fábrica en general, incluso clavazón y desencofrado, terminado.								
	S/Medición auxiliar	1	31,44				31,44		
							31,44	**12,78**	**401,80**
02.01.07	ud Tapa de fundición para paso de hombre								
TUBARQ01	Tapa de fundición con llave para paso de hombre en arqueta, incluso colocación.								
		1					1,00		
							1,00	**169,43**	**169,43**
02.01.08	m² Losa de Hormigón Prefabricado								
LOSA01	Losa de hormigón prefabricado gris en piezas de 50 cm. de ancho y de largo variable según arqueta, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud. Totalmente colocada en parte superior de arqueta.								
	Tapa	1	1,40	1,40			1,96		
							1,96	**22,20**	**43,51**
02.01.09	ud Pate de acero galvanizado D=20 mm								
TUBARQ02	Pate de acero galvanizado D=20 mm colocado en arquetas y obras de fábrica, incluso recibido. Totalmente colocado.								
	En arqueta de conexión	8					8,00		
							8,00	**5,17**	**41,36**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ARQUETA DE CONEXIÓN.....								**1.314,81**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO 02.02 CONDUCCIONES

02.02.01 m CONDUCCIÓN ENTERRADA FUNDICIÓN DUCTIL

02AMG0001 CONUDCCIÓN ENTERRADA DE TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL DE DIAMETRO 200 mm , FORMADA POR EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA DE 60 CMS DE BASE Y TALUDES 1H:5V. COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXCAVACIÓN, COLOCADA LA TUBERIA SOBRE LECHO DE ARENA DE 15 CMS, CON RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO SELECCIONADO, INCLUSO PROTECCIÓN DE LA TUBERIA CON AVISO INDELEBLE EN RELLENO, INCLUSO UNIONES ELASTICAS, ELEMENTOS DE UNION, CAMBIOS DE DIRECCIÓN, MACIZOAS DE ANCLAJE Y PEQUEÑO MATERIAL, RELLENO DE TUBERIA PARA EQUILIBRAR PESO Y POSTERIOR VACIADO PREVIO A LA PUESTA EN MARCHA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA

	TUBERIA	1	320,00			320,00		
						320,00	**96,05**	**30.736,00**

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 CONDUCCIONES..... 30.736,00

SUBCAPÍTULO 02.03 EQUIPOS

02.03.01 u VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 200 mm PN-25

15SVE00020AMG VÁLVULA DE COMPUERTA Y ASIENTO ELÁSTICO DIÁMETRO 200 MM, DE FUNDICIÓN DUCTIL CON BRIDAS PN-25, EN CONDUCCIÓN DE FUNDICIÓN DUCTIL DIÁMETRO 200 MM, INCLUSO PORTABRIDAS DE POLIETILENO DIÁMETRO 200 MM PN-25 CON BRIDAS DIÁMETRO 200MM PN-25, TORNILLERÍA, JUNTAS DE GOMA, CONJUNTO DE MANIOBRA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

						1,00	**543,98**	**543,98**

02.03.02 u VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 100 mm PN-25

15SVP00005AMG VÁLVULA DE COMPUERTA Y ASIENTO ELÁSTICO DIÁMETRO 100 MM, DE FUNDICIÓN DUCTIL CON BRIDAS PN-25, EN CONDUCCIÓN DE FUNDICIÓN DUCTIL DIÁMETRO 100 MM, INCLUSO PORTABRIDAS DE POLIETILENO DIÁMETRO 100 MM PN-25 CON BRIDAS DIÁMETRO 100MM PN-25, TORNILLERÍA, JUNTAS DE GOMA, CONJUNTO DE MANIOBRA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

						1,00	**290,81**	**290,81**

02.03.03 u VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 100 PN 25

15SYE00025 VENTOSA/PURGADOR AUTOMÁTICO 3 FUNCIONES, DE FUNDICIÓN, CON BRIDA, P.F.A. 16, DE 80 MM. DE DIÁMETRO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, I/JUNTAS Y ACCESORIOS, SIN INCLUIR DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.

						1,00	**855,90**	**855,90**

02.03.04 u VÁLVULA RETENCIÓN TIPO WAFER DN 200 PN 25

15SVW00003AMG VÁLVULA RETENCIÓN DE DOBLE CLAPETA TIPO WAFER EN DN 200MM , PN 25 ,INSTALADA EN CONDUCCIÓN DE 8 " . CUERPO EN FUNDICIÓN DUTIL, PLATOS, EJE Y RESORTE EN ACERO INOXIDABLE; CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

						1,00	**463,06**	**463,06**

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 EQUIPOS..... 2.153,75

TOTAL CAPÍTULO 02 IMPULSIÓN..... 34.204,56

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 03 INST ELECTRICA

SUBCAPÍTULO 03.01 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

03.01.01	u	SECCIONADOR TRIPOLAR CON BASES PORTAFUSIBLES 24 KV							
E00215		SECCIONADOR TRIPOLAR CON BASES PORTAFUSIBLES INSTALADO EN EL APOYO DE TENSION NOMINAL 24 KV, Y INTESIDAD NOMINAL 400A, INCLUSO CONEXIONES, PRUEBAS, Y PIEZAS ESPECIALES, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.							
							1,00	**392,94**	**392,94**
03.01.02	ud	TRAFO 250 KVA 15/20 kV							
EEL04		TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 250 KVA, EN BAÑO DE ACEITE, MARCA COTRADIS O SIMILAR, CONSTRUIDO SEGÚN NORMA 21.428-1, DE LAS CARACTERÍSTICAS SIGUIENTES: TENSIÓN EN PRIMARIO: 15.000/20.000 V; TENSIÓN EN SECUNDARIO: 400V; FRECUENCIA: 50 HZ. INSTALACIÓN EN POSTE EXISTENTE INCLUIDO. . MEDIDO LA UNIDAD INSTALADA Y FUNCIONANDO							
							1,00	**5.761,63**	**5.761,63**
03.01.03	u	CUADRO DE BAJA TENSIÓN							
08EWW10000		DE CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN, FORMADO POR ARMARIO/S POLIESTER COMBINABLES CON PANELES DE CHAPA PUERTA FRONTAL CON CERRADURA, PANELES DE CIERRE, PLACAS SOPORTES Y TAPAS, ALBERGANDO EN SU INTERIOR UN INTERRUPTOR TERTRAPOLAR NO AUTOMATICO DE CORTE AL AIRE ACCIONABLE A MANO , EMBARRADO Y BASES TRIPOLARES VERTICALES CERRADAS DE CORTACIRCUITOS PARA FUSIBLES DE 400 A , IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDCUTORES CON CINTAS O ANILLAS S/NORMAS .MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. DE CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES EQUIVALENTES A SCHNEIDER ELECTRIC O SIMILAR.							
							1,00	**1.065,76**	**1.065,76**
03.01.04	u	SISTEMA DE PARARRAYOS OXIDOS METÁLICOS 24 KV							
03AMG0005		SISTEMA DE PARARRAYOS DE OXIDOS METALICOS 24 KV, BAJO EMBOLBENTE POLIMERICA PUESTO A TIERRA PARA PROTECCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS , INCLUSO CONEXIONES, DERIVACIONES, PROTECCIONES, Y P.P DE AYUDAS, MEDIDA LA UNIDAD INSTALDA Y PROBADA.							
							3,00	**493,11**	**1.479,33**
03.01.05	u	ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm							
08EPP00003		ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25CM FORMADA POR FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE HORMIGÓN HM-20 CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60.6, TUBO DE FIBROCEMENTO DE 60 MM DE DIÁMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.							
							1,00	**122,29**	**122,29**
03.01.06	u	PICA DE PUESTA A TIERRA							
08EPP00005		PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 MM DE DIÁMETRO Y 2 M DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.							
							1,00	**126,20**	**126,20**
03.01.07	m	CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 50 mm2							
08EPP00153		CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR DE 0,8 M, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO, P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXIÓN HASTA LA ULTIMA PICA.							
							10,00	**13,05**	**130,50**
03.01.08	m	LINEA DE ALIMENTACIÓN RV06/1000 V 240 mm2 BAJO T. PVC							
15EEE00517		LINEA DE ALIMENTACIÓN INSTALADO CON CABLE DE ALUMINIO DE UNIPOLAR DE CONDUCTORES DE 240 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL MÍNIMA EN FASES Y AISLAMIENTO TIPO RV06 PARA 1000 V, COLOCADO BAJO TUBERÍA DE PVC LIGERA DE 125 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CON HORMIGÓN HM-20, INCLUSO CONEXIONES, SEÑALIZACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDO SEGÚN REBT. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.							

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							10,00	**24,94**	**249,40**
								TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	**9.328,05**

SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

03.02.01	m ACOMETIDA A CGCMP								
E00218AMG	ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE CONTROL MANDO Y PROTECCIÓN MEDIANTE LINEA ENTERRADA BAJO TUBO DE 180 mm CON GUIA, Y CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE RVK 0.6 / 1KV DE 150 mm2 PARA FASES Y 70 mm2 PARA NEUTRO, CON ASILAMINETOS TIPO XLPE . INCLUSO SEÑALIZACIÓN, EXCAVACIONES, AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONEXIONES, CONSTRUIDO SEGÚN REBT, MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	DESDE CENTRO TRANSFORMACIÓN A CGCMP	1	15,00				15,00		
							15,00	**96,21**	**1.443,15**
03.02.02	m ACOMETIDAS A MOTORES								
E00219AMG	ACOMETIDA A MOTORES COMPUESTA POR CONDUCCION ELECTRICA TRIFASICA DE CABLEADO UNIPOLAR TIPO RVK 0.6 / 1 KV DE SECCIÓN 70 mm2, AISLAMIENTO TIPO XLPE, INSTALADO BAJO TUBO ENTERRADO O TUBERIA DE ACERO, INCLUSO AYUDAS, CONEXIONES, PRUEBAS Y PIEZAS ESPECIALES, CONSTRUIDO SEGÚN REBT, MEDIDA LA LONGITUD DE CABLEADO INSTALADO								
	MOTORES	3	320,00				960,00		
							960,00	**51,76**	**49.689,60**
03.02.03	u CUADRO GENERAL MANDO , CONTROL Y PROTECCIÓN BOMBAS SUMERGIBLES								
08EWW00005AMG	CUADRO DE MANDO , CONTROL Y PROTECCIÓN PARA TRES BOMBAS SUMERGIBLES COMNPUESTO POR: ARMARIO CHAPA DE ACERO AUTOPORTANTE CON ZOCALO DE ENTRADA DE CABLES, CON VENTIALCIÓN FORZADA CON REJILLA DE VENTILACIÓN Y RESISTENCIA DE CALDERAS, ALBERGANDO EN SU INTERIOR LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES MARCADAS EN PROYECTO DE: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO CON PROTECCIÓN MAGNÉTICA TRIPULAR DE 200 A,ARRANCADO ELÉCTRICO SUAVE MARCA SIEMENS,RELÉ ELÉCTRÓNICO DIFERENCIAL REGULABLE CON TOROIDAL, RELÉ ELECTRÓNICO PARA PREOTECCIOÓN DE BOMBA POR SUBCARGA DE FACTOR DE POTENCIA, SOBRECARGA, FALTA DE FASE, DESEQUILIBRIO O INVERSIÓN DE FASE MARCA ALLEN-BRADLEY. AMPERÍMETRO EN PUERTA DE ARMARIO CON SELECTOR DE FASE (CON 3 TRAFOS TOROIDALES). SELECTOR MARCHA/PARO EN PUERTA DE ARMARIO. PILOTO LUMINOSO VERDE EN PUERTA ARMARIO (MARCHA). PILOTO LUMINOSO AMARILLO EN PUERTA ARMARIO (DISPARO DIFERENCIAL). PILOTO LUMINOSO PUERTA DE ARMARIO (DISPARO TÉCNICO O FALLO). INTERRUPTORAYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDO SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
							1,00	**13.299,82**	**13.299,82**
03.02.04	ud BATERÍA CONDENSADORES 120 KVAR								
15ETT10100AMG	BATERÍA DE CONDENSADORES, DE 120 KVAR DE POTENCIA, TENSIÓN 400 V., 5 ESCALONES (2X15+3X30) INCLUSO CABLEADO, MONTAJE Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA. DE CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES EQUIVALENTES SCHNEIDER ELECTRIC MODELO VARSET REF. 52875 O EQUIVALENTE.								
							1,00	**1.493,33**	**1.493,33**
03.02.05	u MONTAJE, CONTROL Y PRUEBA DE INSTALACIÓN								
E00216	MONTAJE DE INSTALACIÓN ELECTRICA, CON CONEXIONADOS, MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL, TRABAJOS DE AYUDA, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL, PRUEBAS, ENSAYOS, CONTROL EXTERNO, MEDIDA LA UNIDAD DE INSTALACIÓN CON LA PUESTA EN MARCHA FINAL								
							1,00	**3.081,42**	**3.081,42**
								TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.....	**69.007,32**
								TOTAL CAPÍTULO 03 INST ELECTRICA.....	**78.335,37**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 04 MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL								
04.01	m³ ACOPIO DE TIERRA VEGETAL								
0036	Acopio de tierra vegetal extraida de las labores de desbroce de la traza de las obras según las recomendaciones del anejo de Estudio de Afecciones Ambientales								
	IMPULSIÓN	0,5	320,00				160,00		
							160,00	**0,45**	**72,00**
04.02	m³ EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL								
0037	Extendido de tierra vegetal en las zonas degradas incluido extendido y humectación, según recomendaciones del anejo de Estudio de Afecciones Ambientales								
	IMPULSIÓN	0,5	320,00				160,00		
							160,00	**0,66**	**105,60**
04.03	mes VIGILANCIA AMBIENTAL								
0038	Vigilancia ambiental de las obras por técnico superior titulado a tiempo parcial según anejo de Estudio de Afecciones Ambientales								
							3,00	**1.590,00**	**4.770,00**
04.04	mes SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO								
0039	Seguimiento arqueológico de las obras por arqueólogo titulado durante el tiempo que duren las excavaciones.								
							3,00	**795,00**	**2.385,00**
	TOTAL CAPÍTULO 04 MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL								**7.332,60**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 05.01 LOCALES Y SERVICIOS

05.01.01 u CASETA PREF. MOD. 15 m2 ASEOS DURACIÓN MENOR A 6 MESES

19LPA90015 Caseta prefabricada modulada de 15 m2 para aseos en obras de duración no mayor de 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido: carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación, desmontado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.

							1,00	**894,81**	**894,81**

05.01.02 u CASETA PREF. MOD. 20,50 m2 COMEDOR DURACIÓN MENOR A 6 MESES

19LPC90010 Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para comedor en obras de duración no mayor a 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido: carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación, desmontado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.

							1,00	**778,34**	**778,34**

05.01.03 u CASETA PREF. MOD. 15 m2 PRIM. AUXILIOS MENOR A 6 MESES

19LPS90010 Caseta prefabricada modulada de 15 m2 para sala de primeros auxilios en obras de duración no mayor a 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido: carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación y desmontado, aire acondicionado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.

							1,00	**1.359,03**	**1.359,03**

05.01.04 u CASETA PREF. MOD. 20.50 m2 VEST. DURACIÓN MENOR A 6 MESES

19LPV90010 Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para vestuarios en obras de duración no mayor de 6 meses, formada por: estructura de perfiles laminados en frio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano rígido:carpinteria de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo con soporte de perfileria, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25, armado con acero B 400 S, placas de asiento, transportes, colocación, desmontado y mantenimiento, según R.D. 1627/97 y guía técnica del INSHT. Medida la unidad de caseta instalada.

							1,00	**888,99**	**888,99**

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 LOCALES Y SERVICIOS..... 3.921,17

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIÓN COLECTIVA								
05.02.01	BARANDILLA DE PROTECCIÓN, METÁLICA SIST. BALAUSTRE, BORDE	m							
19SCB90004	Barandilla resistente de protección de 0,90 m de altura, formada por: soportes metálicos sistema balaustre en borde, pasamanos, protección intermedia y rodapié de 0,20 m, metálicos, incluso desmontado, p.p. de pequeño material y mantenimineto, según R.D. 1627/97. Medida la longitud ejecutada.								
							640,00	4,52	2.892,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIÓN COLECTIVA.....								**2.892,80**
	SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIÓN INDIVIDUAL								
05.03.01	CASCO SEG. CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA	u							
19SIC90001	Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							20,00	1,62	32,40
05.03.02	CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO	u							
19SIC90004	Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							2,00	12,83	25,66
05.03.03	GAFAS MONTURA ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES	u							
19SIC20001	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							20,00	13,44	268,80
05.03.04	GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO	u							
19SIC20002	Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.								
							5,00	11,21	56,05
05.03.05	GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA	u							
19SIC20010	Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							3,00	14,54	43,62
05.03.06	MASCARILLA POLIPROP. PARTÍC. ESTÁNDAR	u							
19SIC30002	Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							20,00	1,17	23,40
05.03.07	PAR GUANTES RIESGOS MECÁNICOS MED. PIEL SERRAJE VACUNO	u							
19SIM90003	Par de guantes de protección para riesgos mecánicos medios, fabricado en piel serraje vacuno con refuerzo en uñeros y nudillos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							120,00	3,98	477,60
05.03.08	PAR GUANTES DE PROTECCCIÓN DE NEOPRENO	u							
19SIM90005	Par de guantes de protección, fabricado en neopreno, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							15,00	1,99	29,85
05.03.09	PAR GUANTES PROTEC. SOLDADURA, SERRAJE. MANGA	u							
19SIM90006	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	3,18	15,90

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
05.03.10	u PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 3								
19SIM90013	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 30000 V clase 3, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	43,06	215,30
05.03.11	u PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA								
19SIM50001	Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	5,97	29,85
05.03.12	u PAR BOTAS SEGURIDAD PIEL AFELPADA								
19SIP90005	Par de botas de seguridad de piel afelpada, piso antideslizante, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							20,00	20,35	407,00
05.03.13	u PAR DE BOTAS CAÑA ALTA IMPERM. PLANTILLA Y PUNTERA MET.								
19SIP50002	Par de botas de caña alta impermeable, plantilla y puntera metálica, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							10,00	11,23	112,30
05.03.14	u PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA								
19SIP50003	Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	11,82	59,10
05.03.15	u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA								
19SIT90001	Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	3,42	17,10
05.03.16	u ARNÉS ANTICAÍDAS DE POLIAMIDA								
19SIT90003	Arnés anticaídas de poliamida, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	59,28	296,40
05.03.17	u CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL								
19SIT90008	Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							40,00	2,65	106,00
05.03.18	u DISPOSITIVO ANTICAÍDA ASCENSOS Y DESCENSOS								
19SIW00001	Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales, compuesto por elemento metálico deslizante con bloqueo instantaneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diám. y 4 m de longitud con mosquetón homologado según n.T.R., según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	43,07	215,35
05.03.19	m CUERDA GUÍA DISPOSITIVO ANTICAÍDA NYLON 16 mm								
19SIW90002	Cuerda guía para dispositivo anticaída deslizante, en nylon de 16 mm de diám., montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada.								
							50,00	3,54	177,00
05.03.20	m LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE POLIÉSTER								
19SIW90006	Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, capa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							34,00	**4,60**	**156,40**
05.03.21	u TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER								
19SIW90020	Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	**4,93**	**24,65**
05.03.22	u CARTUCHO CREMA PROTECTORA SOLAR								
19SIW90001	Cartucho de crema protectora solar de 500 ml para uso industrial según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
							5,00	**1,98**	**9,90**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....								**2.799,63**
	SUBCAPÍTULO 05.04 SEÑALIZACIÓN								
05.04.01	u CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 m								
19SSA00001	Cono de balizamiento reflectante de 0,50 m, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.								
							20,00	**2,48**	**49,60**
05.04.02	m CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE								
19SSA00041	Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la longitud ejecutada.								
							100,00	**4,13**	**413,00**
05.04.03	m VALLA METÁLICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, ELEM. MET.								
19SSA00051	Valla metálica para acotamiento de espacios, formada por elementos metálicos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos. Medida la longitud ejecutada.								
							50,00	**1,57**	**78,50**
05.04.04	u SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30x30 cm SOP. MET.								
19SSS90301	Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm con soporte de 50 mm de diámetro, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.								
							15,00	**11,14**	**167,10**
05.04.05	u SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 m								
19SSW90001	Señal de peligro reflectante de 1,35 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.								
							4,00	**29,25**	**117,00**
05.04.06	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE 1,50x0,45 m								
19SSW90101	Panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m, sobre soportes con base en T, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.								
							2,00	**22,26**	**44,52**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 SEÑALIZACIÓN.....								**869,72**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBCAPÍTULO 05.05 MEDICINA PREVENTIVA								
05.05.01	RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECÍFICO, 12 MESES	u							
19WMM90010	Reconocimiento medico para riesgos especificos en obra a realizar en 12 meses; según Ley 31/95. Medida la unidad por trabajador.								
							20,00	23,32	466,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 MEDICINA PREVENTIVA.....								**466,40**
	SUBCAPÍTULO 05.06 FORMACIÓN Y REUNIONES								
05.06.01	FORMACIÓN ESPECIFICA PARA TRABAJOS OBRA CIVIL-PRESAS-PUERTOS	u							
E00212									
							1,00	1.175,96	1.175,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.06 FORMACIÓN Y REUNIONES.....								**1.175,96**
	SUBCAPÍTULO 05.07 EXTINCIÓN DE INCENDIOS								
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.07 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....								**1.215,60**
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....								**13.341,28**
	TOTAL.....265.858,27								