



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA  
URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

TITULAR : JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA  
PROMOTOR : JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA  
POBLACIÓN : DUEÑAS  
PROVINCIA : PALENCIA  
SITUACIÓN : CARRETERA COMARCAL P-102 DE DUEÑAS A VALORIA LA  
BUENA  
ING. TEC.IND. FERNANDO MÍNGUEZ HERNÁNDEZ

Valladolid, julio de 2010



## INDICE

### DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.-

#### ÍNDICE

#### 1. ANTECEDENTES.

#### 1. OBJETO DEL DOCUMENTO

#### 2. SITUACIÓN

#### 3. NORMATIVA.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

#### 4.1. ACOMETIDA DE LA INSTALACIÓN

#### 4.2. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

#### 4.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### 4.4. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

#### 4.5 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

#### 4.6 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

#### 6. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

#### 7. PLAZO DE EJECUCIÓN.

#### 8. CONCLUSIONES.

#### 9. PRESUPUESTO.

### ANEJOS A LA MEMORIA.-

#### ANEJO Nº 1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

#### ANEJO Nº 2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### DOCUMENTO N 2.- PLANOS.-

#### PLANO N 01-00 SITUACIÓN.

#### PLANO N 02-00 EMPLAZAMIENTO.



PLANO N 03-00 PLANTA Y TRAZADO DE DISTRIBUCIÓN DE RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

PLANO N 04-00 ESQUEMA DE PRINCIPIO RED DE ABASTECIMIENTO

PLANO N 05-00 DETALLE DE CASETA EQUIPO DE BOMBEO.

DOCUMENTO N 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO N 4.- PRESUPUESTO.-

4.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES.

4.2.- PRESUPUESTO GENERAL.



### 1. ANTECEDENTES.

El presente Proyecto se elabora a instancia de *Don JUAN IGNACIO ÚBEDA BLANCO*, mayor de edad, con DNI 12.244.069-L y con domicilio a efectos de comunicación en todo lo que se refiera a este expediente en Pasaje Marquesina nº 26, 47004 Valladolid.

D. *JUAN IGNACIO ÚBEDA BLANCO* comparece en su calidad de PRESIDENTE de la JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA, con domicilio en Carretera Dueñas-Peñafilel Km 3 Apdo. de Correos 1934210, Dueñas, Palencia, siendo esta sociedad la propiedad y el agente urbanizador de los terrenos incluidos en el PP CAMPONECHA en virtud de lo especificado en el proyecto de actuación.

Esta junta de compensación se ha formado con objeto de urbanizar los terrenos que nos ocupan, en los que existen diversas parcelas con edificaciones destinadas a viviendas de segunda residencia en su mayor parte, dotándolos de los servicios urbanos necesarios.

Es el objeto del presente proyecto el establecer las determinaciones técnicas precisas para proceder a la ejecución de las obras de abastecimiento de agua potable a la urbanización

### 2. OBJETO DEL DOCUMENTO.

Es el objeto del presente proyecto el establecer las determinaciones técnicas precisas para proceder a la ejecución de las obras de urbanización y que de manera somera se indican a continuación.

- Construcción de una red enterrada de polietileno desde el punto más cercano de la red municipal hasta el recinto de la urbanización.
- Instalación de un depósito de capacidad adecuada y un sistema de bombeo para garantizar la reserva y presión de abastecimiento de la urbanización.
- Construcción de una red de tubería en polietileno e instalación enterrada para dar servicio a cada uno de los diferentes suministros.

Se procede a la redacción del presente documento, que comprenderá la descripción de la instalación de acometida y abastecimiento de agua potable desde la red municipal existente hasta los diferentes puntos de consumo. De igual manera servirá el presente documento para su presentación en la Junta de Castilla y León a través del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo, Sección de Industria de Palencia y demás organismos oficiales y privados para, previa aprobación, obtener las oportunas autorizaciones.

### 3. SITUACIÓN

Las obras del objeto del presente proyecto se realizarán en los terrenos recogidos en el PP "CAMPONECHA" en Dueñas, Palencia.

El ámbito de actuación está situado al Suroeste del casco urbano, a unos 3Km del mismo, en la margen derecha de la carretera comarcal p-102 de Dueñas a Valoria la Buena

Las conexiones de acceso a los terrenos se mantendrán desde la carretera de Valoria la Buena.

En cuanto a las infraestructuras, la red de abastecimiento de agua de la acometida Municipal se llevará desde el cruce de la carretera de la Ampudia por la carretera de Valoria la Buena hasta el camino Hondonada de Graveras, por donde será conducida hasta una parcela destinada a albergar un depósito de acumulación de agua y la depuradora.



#### 4. NORMATIVA.

En el diseño y cálculo de las instalaciones descritas en este anejo se ha llevado a cabo de acuerdo con las siguientes Normas y Reglamentos:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento HS4 Suministro de agua.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Norma UNE 149201:2008
- UNE-EN 12201 de Junio de 2003 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)"
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Además de toda la normativa anterior, se observarán en todo momento las disposiciones y ordenanzas municipales que pudieran afectar a este proyecto

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

##### 5.1. ACOMETIDA DE LA INSTALACIÓN

Tras consulta con al Excelentísimo Ayuntamiento de Dueñas (Palencia), ha indicado que el punto de suministro de la red de abastecimiento de agua potable mas próximo, se sitúa en la carretera a Valoria la Buena a la altura del PK 53,2 y en el cruce con el acceso hacia el centro penitenciario de Dueñas. En dicha ubicación se dispone de una tubería en instalación en punta a base de polietileno de alta densidad de diámetro 90 mm. Por lo tanto se adopta como la opción de acometida elegida.





## 5.2. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

En cuanto a la calidad del suministro de agua, debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

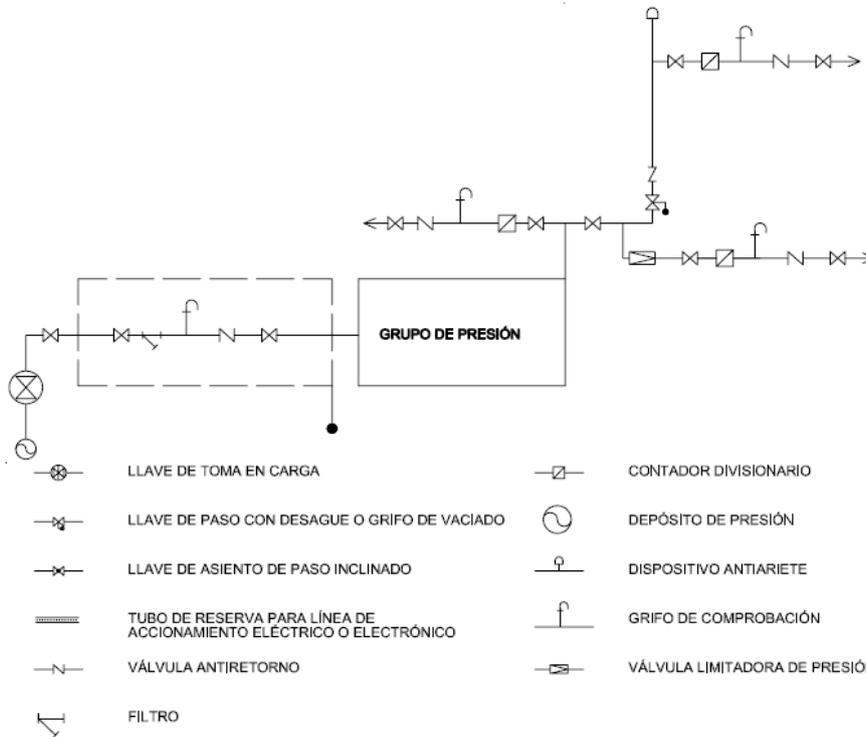
Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en este caso polietileno enterrado de alta densidad con uniones electrosoldadas, en relación con su afectación al agua que suministran, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes autógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

 <p>COLLEGIUM INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID</p>	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a <b>FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ</b>	
C/HELIO, 9	47012 VALLADOLID
983 30 62 55	<a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>
<b>1628</b>	
<b>VISADO</b> <b>A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS</b> Visado Digital con firma electrónica	

La instalación se proyecta a tal efecto adopta como esquema general de instalación el indicado en el documento HS4, para una red con contadores aislados, según el esquema de la figura adjunta, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.



### 5.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### *Acometida*

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

#### *Llave de corte general*

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

#### *Armario o arqueta del contador general:*

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir



la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

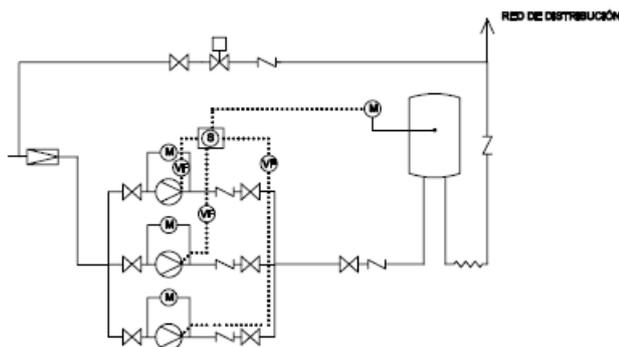
#### *Contadores divisionarios*

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

- Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.
- Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención

#### *Sistemas de sobreelevación: grupos de presión*

El grupo de presión se ha previsto de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada



El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento. En el documento de planos se indica la ubicación y dimensiones del citado recinto.

#### *Sistemas de tratamiento de agua*

Se ha previsto la instalación de un sistema de tratamiento en la instalación interior, debido a la temporalidad del uso, que en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003. Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua, de igual manera deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.



El local en que se instala el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque se comparte con el sistema de sobreelevación. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

#### 5.4. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

#### 5.5 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

##### *Dimensionado de los contadores*

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, a los caudales nominales y máximos de la instalación, se previsto la instalación de contadores de ½" tipo B.

Los equipos de medida cumplirán con la Orden ITC/279/2008, de 31 de enero, por la que se regula el control metrológico del Estado de los contadores de agua fría, tipos A y B, donde los contadores de agua «tipo B», denominados en adelante contadores tipo B, en la fase de instrumentos en servicio de uso específico para la gestión del dominio público hidráulico, riego y cualquier otro uso, excluido el determinado por el anexo V del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado, a los que les sea aplicable el control metrológico CEE para su puesta en mercado y servicio, establecido por la Orden de 28 de diciembre de 1988, por la que se regulan los contadores de agua fría

##### *Cálculo del depósito auxiliar de alimentación*

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q * t * 60$$

Siendo

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

Sustituyendo

$$V = Q * t * 60 = 3,72 * 20 * 60 = 4.471,2\text{ lts}$$

Se ha previsto la instalación de un depósito de 15.000 litros de capacidad, previendo mantener el suministro en casos de corte en la red municipal, fabricado en poliéster reforzado apto para agua potable en instalación enterrada.



La bombas previstas son de caudal variable por lo tanto la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

*Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua .Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores*

El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría.

El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

## 5.6 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Las canalizaciones de agua potable se realizarán en instalación enterrada a través de tubería de polietileno electro soldado PE100PN10 (SDR17) y cuya referencia de diámetros y espesores se describe a continuación.

DIAM. EXT. (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
PE 40 PN 10 (SDR 17)	3	3,5	4,4	5,5					


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E**      FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ**      C/HELIO, 9      47012 VALLADOLID      983 30 62 55      [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)      **1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Espesor (mm)									
PE 100 PN 10 (SDR 17)			2,0	2,4	3	3,8	4,5	5,4	6,6
Espesor (mm)									
Longitud (m)	100	100	100	100	100	50	50	50	50 // 6(barras)

*Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores individuales aislados*

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

*Depósito auxiliar de alimentación*

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11952/10E      FECHA: 16/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ      1628

**VISADO**  
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
Visado Digital con firma electrónica

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

#### *Bombas*

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua. Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad W inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

#### *Montaje de los filtros*

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes. Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas. Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

### 6. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el contratista de la instalación utilizará, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de la ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección durante la fabricación / construcción.
- Inspección final y ensayos.

### 7. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para la ejecución del Proyecto, se tiene previsto comenzar las obras una vez obtenidas las pertinentes autorizaciones administrativas, para finalizarlas en el plazo menor posible.



8. CONCLUSIONES.

Creyendo haber aclarado y justificado convenientemente el presente Proyecto, y habiendo sido confeccionado de acuerdo con la Normativa y Reglamentación vigente al respecto, se espera éste sea aprobado por los Organismos Oficiales correspondientes para que sean concedidas las correspondientes licencias y permisos oportunos, para la puesta en funcionamiento de la nueva instalación.

9. PRESUPUESTO.

Asciende el presente presupuesto de ejecución material de PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA), a la cantidad de " OCHENTA Y UN MIL DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.." (86.643,70 €)".

VALLADOLID, julio de 2.010

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández

Nº 1.628





ANEJO Nº 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ</b>	<b>1628</b>
<b>HERNÁNDEZ</b>	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

## ÍNDICE

- 1.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
  - 1.1.- MÉTODOS DE CÁLCULO
    - 1.1.1.- DIÁMETRO
      - 1.1.1.1.- CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD
      - 1.1.1.2.- CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL
      - 1.1.1.3.- CÁLCULO DE SIMULTANEIDAD SEGÚN UNE 149201:2008
    - 1.1.2.- VELOCIDAD
    - 1.1.3.- PÉRDIDAS DE CARGA
  - 1.2.- CÁLCULO DEL CAUDAL SIMULTÁNEO.
  - 1.3.- CÁLCULO DE TRAMOS
  - 1.4.- PÉRDIDAS DE CARGA Y PRESIÓN
  - 1.5.- SELECCIÓN DEL GRUPO DE PRESIÓN.



## 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 1.1.- MÉTODOS DE CÁLCULO

#### 1.1.1.- DIÁMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

##### 1.1.1.1.- CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

Q = Caudal máximo previsible (l/s)

V = Velocidad de hipótesis (m/s)

D = Diámetro interior (mm)

En todo momento, la velocidad admisible en cualquier punto de la canalización debe ser, de tal manera que la elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Se debe tener siempre en consideración que la velocidad excesiva en las canalizaciones es una de las causas más importantes de ruidos en las edificaciones, así como del desgaste innecesario en algunos tipos de materiales.

##### 1.1.1.2.- CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left( \frac{k_a}{371D} + \frac{2.51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

V = Velocidad del agua, en m/s

D = Diámetro interior de la tubería, en m

I = Pérdida de carga lineal, en m/m

$k_a$  = Rugosidad uniforme equivalente, en m

$\nu$  = Viscosidad cinemática del fluido, en m<sup>2</sup>/s

g = Aceleración de la gravedad, en m<sup>2</sup>/s



### 1.1.1.3.- CÁLCULO DE SIMULTANEIDAD SEGÚN UNE 149201:2008

A fin de obtener el caudal demandado de forma simultanea por el sistema se ha adoptado como base de calculo la norma UNE 149201:2008. En aplicación de la citada reglamentación El caudal de cálculo o caudal simultáneo,  $Q_c$ , es el caudal utilizado para el dimensionado de los distintos tramos de la instalación. Se establece a partir de la suma de los caudales instantáneos mínimos, calculados según las fórmulas siguientes, dependiendo del tipo de edificación:

Para	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$\Rightarrow$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$
Para	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$ ,	dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:	
Si todo	$Q_{\text{mín.}} < 0,5 \text{ l/s}$	$\Rightarrow$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$
Si algún	$Q_{\text{mín.}} \geq 0,5 \text{ l/s}$	$\Rightarrow$	$\left\{ \begin{array}{l} Q_t \leq 1 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = Q_t \text{ No simultaneidad} \\ Q_t > 1 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)} \end{array} \right\}$

### 1.1.2.- VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

V = Velocidad de circulación del agua (m/s)

Q = Caudal máximo previsible (l/s)

D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

### 1.1.3.- PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

$J_T$  = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.

$J_U$  = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m

L = Longitud del tramo, en metros

$L_{eq}$  = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.

$\Delta H$  = Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos la siguientes relaciones L/D:



Accesorio	L/D
Codo a 90° .....	45
Codo a 45° .....	18
Curva a 180° .....	150
Curva a 90° .....	18
Curva a 45° .....	9
Te Paso directo .....	16
Te Derivación.....	40
Cruz.....	50

1.2.- CÁLCULO DEL CAUDAL SIMULTÁNEO.

Desarrollando la formulación anteriormente expuesta para el caso que nos compete, a continuación se indica el caudal máximo demandado en función del instalado.

TRAMO DC(3 parcelas) (1 l/s<Qinst<20 ls)					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
42	2,180 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	
41	2,180 l/s	0,828 l/s	1,656 l/s	1,190 l/s	0,72
40	2,180 l/s	0,828 l/s	2,484 l/s	1,358 l/s	0,55
TRAMO CJ(3 parcelas) (1 l/s<Qinst<20 ls)					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
33	2,180 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	
34	2,180 l/s	0,828 l/s	1,656 l/s	1,190 l/s	0,72
35	2,180 l/s	0,828 l/s	2,484 l/s	1,358 l/s	0,55
TRAMO CD+CJ(6 parcelas) (1 l/s<Qinst<20 ls)					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
CD	2,180 l/s	2,484 l/s			
CJ	2,180 l/s	2,484 l/s	4,968 l/s	1,680 l/s	0,34
TRAMO CB(6(DC+CJ 8 parcelas) (1 l/s<Qinst<20 ls)					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
			4,968 l/s		
36	2,180 l/s	0,828 l/s	5,796 l/s	1,759 l/s	0,30
37	2,180 l/s	0,828 l/s	6,624 l/s	1,829 l/s	0,28
45	2,180 l/s	0,828 l/s	7,452 l/s	1,892 l/s	0,25
38	2,180 l/s	0,828 l/s	8,280 l/s	1,950 l/s	0,24
XX	2,180 l/s	0,828 l/s	9,108 l/s	2,004 l/s	0,22
44	2,180 l/s	0,828 l/s	9,936 l/s	2,053 l/s	0,21
EC	2,180 l/s	0,828 l/s	10,764 l/s	2,100 l/s	0,20
39	2,180 l/s	0,828 l/s	11,592 l/s	2,144 l/s	0,18
TRAMO HI(6 parcelas) (1 l/s<Qinst<20 ls)					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
1	2,180 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	
2	2,180 l/s	0,828 l/s	1,656 l/s	1,190 l/s	0,72
6	2,180 l/s	0,828 l/s	2,484 l/s	1,358 l/s	0,55
3	2,180 l/s	0,828 l/s	3,312 l/s	1,486 l/s	0,45
4	2,180 l/s	0,828 l/s	4,140 l/s	1,591 l/s	0,38
5	2,180 l/s	0,828 l/s	4,968 l/s	1,680 l/s	0,34


 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID  
 Nº DE VISADO: 11952/10E      FECHA: 16/07/2010  
 Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ      1628  
 C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**VISADO**  
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
 Visado Digital con firma electrónica

<b>TRAMO FG(6 parcelas) (1 l/s&lt;Qinst&lt;20 ls)</b>					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
32	2,180 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	
31	2,180 l/s	0,828 l/s	1,656 l/s	1,190 l/s	0,72
30	2,180 l/s	0,828 l/s	2,484 l/s	1,358 l/s	0,55
29	2,180 l/s	0,828 l/s	3,312 l/s	1,486 l/s	0,45
28	2,180 l/s	0,828 l/s	4,140 l/s	1,591 l/s	0,38
ED	2,180 l/s	0,828 l/s	4,968 l/s	1,680 l/s	0,34
<b>TRAMO JH(6 HI+ 19 parcelas) (1 l/s&lt;Qinst&lt;20 ls)</b>					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
26	2,180 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	0,828 l/s	
IH			4,968 l/s	1,680 l/s	0,34
7	2,180 l/s	0,828 l/s	5,796 l/s	1,759 l/s	0,30
24	2,180 l/s	0,828 l/s	6,624 l/s	1,829 l/s	0,28
23	2,180 l/s	0,828 l/s	7,452 l/s	1,892 l/s	0,25
8	2,180 l/s	0,828 l/s	8,280 l/s	1,950 l/s	0,24
9	2,180 l/s	0,828 l/s	9,108 l/s	2,004 l/s	0,22
22	2,180 l/s	0,828 l/s	9,936 l/s	2,053 l/s	0,21
21	2,180 l/s	0,828 l/s	10,764 l/s	2,100 l/s	0,20
10	2,180 l/s	0,828 l/s	11,592 l/s	2,144 l/s	0,18
20	2,180 l/s	0,828 l/s	12,420 l/s	2,185 l/s	0,18
19	2,180 l/s	0,828 l/s	13,248 l/s	2,225 l/s	0,17
11	2,180 l/s	0,828 l/s	14,076 l/s	2,262 l/s	0,16
18	2,180 l/s	0,828 l/s	14,904 l/s	2,298 l/s	0,15
17	2,180 l/s	0,828 l/s	15,732 l/s	2,332 l/s	0,15
12	2,180 l/s	0,828 l/s	16,560 l/s	2,365 l/s	0,14
13	2,180 l/s	0,828 l/s	17,388 l/s	2,397 l/s	0,14
15	2,180 l/s	0,828 l/s	18,216 l/s	2,427 l/s	0,13
14	2,180 l/s	0,828 l/s	19,044 l/s	2,456 l/s	0,13
<b>TRAMO HK(HJI 25 parcelas) (1 l/s&lt;Qinst&lt;20 ls)</b>					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
			19,044 l/s		
16	2,180 l/s	0,828 l/s	19,872 l/s	2,485 l/s	0,13
<b>TRAMO EH (Qinst&gt;20 ls)</b>					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
			19,872 l/s		
FG		4,968 l/s	24,840 l/s	2,638 l/s	0,11
27	2,180 l/s	0,828 l/s	25,668 l/s	2,661 l/s	0,10
<b>TRAMO AB (Qinst&gt;20 ls)</b>					
Parcela	Qinst indiv	Qmax indiv	Qmax	Qt simult	Coef simul
			25,668 l/s		
BCDJ		11,592 l/s	37,260 l/s	3,726 l/s	0,10



1.3.- CÁLCULO DE TRAMOS

Acometida [1]											
Tramo	S	Qins	Qmax	Dn	L	Leq	∅H	V	JUni	JTra	JAcu
Tramo [1-2]	Especial	39,84	4,57	90 PE50 S5 PN10	746,00	7,95	0,00	1,07	16	11,99	11,99
Tramo [7-8]	Especial	39,84	4,57	75 PE50 S5 PN10	2,43	0,98	0,00	1,54	38	0,13	0,13
Tramo [8-9]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	3,64	1,17	0,00	1,56	112	0,54	0,67
Tramo [8-14]	Especial	39,01	3,74	75 PE50 S5 PN10	91,72	4,85	0,00	1,26	27	2,57	2,70
Tramo [15-16]	Especial	11,62	2,13	50 PE50 S5 PN10	17,24	0,65	0,00	1,63	70	1,24	3,97
Tramo [16-17]	Especial	10,79	2,09	50 PE50 S5 PN10	7,91	0,65	0,00	1,60	67	0,57	4,54
Tramo [17-18]	Especial	9,96	2,03	50 PE50 S5 PN10	23,13	0,65	0,00	1,56	64	1,52	6,06
Tramo [18-19]	Especial	9,13	2,00	50 PE50 S5 PN10	15,52	0,65	0,00	1,53	62	1,00	7,06
Tramo [19-20]	Especial	8,30	1,94	50 PE50 S5 PN10	6,78	0,65	0,00	1,49	59	0,44	7,50
Tramo [20-21]	Especial	7,47	1,87	50 PE50 S5 PN10	25,22	0,65	0,00	1,43	55	1,42	8,91
Tramo [21-22]	Especial	6,64	1,84	50 PE50 S5 PN10	6,21	0,65	0,00	1,41	53	0,37	9,28
Tramo [22-23]	Especial	5,81	1,76	50 PE50 S5 PN10	14,63	0,65	0,00	1,35	49	0,75	10,03
Tramo [23-24]	Especial	4,98	1,68	40 PE50 S5 PN10	89,72	0,52	0,00	2,02	134	12,13	22,16
Tramo [25-26]	Especial	2,49	1,34	32 PE50 S5 PN10	11,51	0,42	0,00	2,52	265	3,16	25,36
Tramo [26-27]	Especial	1,66	1,20	32 PE50 S5 PN10	6,13	0,42	0,00	2,25	216	1,42	26,77
Tramo [27-28]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	33,72	1,17	0,00	1,56	112	3,92	30,69
Tramo [28-29]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	31,52
Tramo [27-34]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	27,60
Tramo [26-39]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	26,18
Tramo [24-44]	Especial	2,49	1,34	40 PE50 S5 PN10	46,16	0,52	0,00	1,60	89	4,14	26,30
Tramo [44-45]	Especial	1,66	1,20	40 PE50 S5 PN10	38,56	0,52	0,00	1,43	72	2,83	29,13
Tramo [45-46]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	45,65	1,17	0,00	1,56	112	5,25	34,38
Tramo [46-47]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	35,21
Tramo [45-52]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	29,96
Tramo [44-57]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	27,12
Tramo [23-62]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	10,86
Tramo [22-67]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	10,11
Tramo [21-72]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	9,74
Tramo [20-77]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	8,33
Tramo [19-82]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	7,89
Tramo [18-87]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	6,89
Tramo [17-92]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	5,37
Tramo [16-97]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	4,80
Tramo [14-102]	Especial	27,39	2,66	63 PE50 S5 PN10	102,31	0,82	0,00	1,28	34	3,50	6,19
Tramo [102-103]	Especial	26,56	2,62	63 PE50 S5 PN10	62,91	1,75	0,00	1,26	33	2,14	8,34
Tramo [104-105]	Especial	4,98	1,67	40 PE50 S5 PN10	60,68	1,11	0,00	2,00	132	8,17	16,53


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Tramo [105-106]	Especial	4,15	1,59	40 PE50 S5 PN10	10,87	0,52	0,00	1,90	121	1,38	17,91
Tramo [106-107]	Especial	3,32	1,47	40 PE50 S5 PN10	35,97	0,52	0,00	1,77	106	3,85	21,76
Tramo [107-108]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	33,81	1,17	0,00	1,56	112	3,92	25,69
Tramo [108-109]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	26,52
Tramo [107-114]	Especial	2,49	1,34	32 PE50 S5 PN10	30,18	1,59	0,00	2,52	265	8,42	30,18
Tramo [114-115]	Especial	1,66	1,20	32 PE50 S5 PN10	10,62	0,42	0,00	2,25	216	2,39	32,57
Tramo [115-116]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	16,98	1,17	0,00	1,56	112	2,04	34,61
Tramo [116-117]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	35,44
Tramo [115-122]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	33,40
Tramo [114-127]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	31,01
Tramo [106-132]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	18,74
Tramo [105-137]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	17,36
Tramo [103-142]	Especial	21,58	2,50	50 PE50 S5 PN10	33,86	0,65	0,00	1,91	92	3,19	11,52
Tramo [142-143]	Especial	20,75	2,45	50 PE50 S5 PN10	49,45	2,49	0,00	1,88	90	4,65	16,18
Tramo [143-144]	Especial	19,92	2,44	50 PE50 S5 PN10	22,43	1,39	0,00	1,87	89	2,12	18,29
Tramo [144-145]	Especial	19,09	2,43	50 PE50 S5 PN10	13,75	0,65	0,00	1,86	88	1,26	19,56
Tramo [145-146]	Especial	18,26	2,41	50 PE50 S5 PN10	25,86	2,77	0,00	1,84	86	2,47	22,03
Tramo [146-147]	Especial	16,60	2,35	50 PE50 S5 PN10	9,96	0,65	0,00	1,80	83	0,88	22,91
Tramo [147-148]	Especial	15,77	2,30	50 PE50 S5 PN10	14,91	0,65	0,00	1,76	80	1,24	24,15
Tramo [148-149]	Especial	14,94	2,28	50 PE50 S5 PN10	2,67	0,65	0,00	1,74	78	0,26	24,41
Tramo [149-150]	Especial	14,11	2,25	50 PE50 S5 PN10	15,21	0,65	0,00	1,72	77	1,22	25,62
Tramo [150-151]	Especial	13,28	2,21	50 PE50 S5 PN10	44,12	0,65	0,00	1,69	74	3,32	28,94
Tramo [151-152]	Especial	12,45	2,16	50 PE50 S5 PN10	2,88	0,65	0,00	1,65	71	0,25	29,20
Tramo [152-153]	Especial	11,62	2,13	50 PE50 S5 PN10	17,41	2,04	0,00	1,63	69	1,35	30,54
Tramo [153-154]	Especial	9,96	2,07	50 PE50 S5 PN10	17,92	0,65	0,00	1,58	66	1,23	31,77
Tramo [154-155]	Especial	9,13	2,01	50 PE50 S5 PN10	5,47	0,65	0,00	1,54	62	0,38	32,15
Tramo [155-156]	Especial	8,30	1,96	50 PE50 S5 PN10	13,04	0,65	0,00	1,50	60	0,82	32,96
Tramo [156-157]	Especial	7,47	1,89	50 PE50 S5 PN10	11,91	0,65	0,00	1,45	56	0,70	33,67
Tramo [157-158]	Especial	6,64	1,83	50 PE50 S5 PN10	13,93	0,65	0,00	1,40	53	0,77	34,44
Tramo [158-159]	Especial	5,81	1,75	50 PE50 S5 PN10	1,43	0,65	0,00	1,34	49	0,10	34,54
Tramo [159-160]	Especial	0,83	0,83	40 PE50 S5 PN10	19,08	1,47	0,00	0,99	38	0,78	35,31
Tramo [160-161]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	36,14
Tramo [166-167]	Especial	4,98	1,67	40 PE50 S5 PN10	10,17	0,52	0,00	2,00	132	1,41	35,98
Tramo [167-168]	Especial	4,15	1,59	40 PE50 S5 PN10	19,65	0,52	0,00	1,90	121	2,44	38,42
Tramo [168-169]	Especial	3,32	1,47	40 PE50 S5 PN10	16,10	0,52	0,00	1,77	106	1,75	40,17
Tramo [169-170]	Especial	2,49	1,34	32 PE50 S5 PN10	11,73	0,42	0,00	2,52	265	3,22	43,39
Tramo [170-171]	Especial	1,66	1,20	32 PE50 S5 PN10	4,20	0,42	0,00	2,25	216	1,00	44,39
Tramo [171-172]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	18,94	1,17	0,00	1,56	112	2,26	46,65
Tramo [172-173]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	47,48
Tramo [171-178]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	45,22

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11952/10E  
FECHA: 16/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ  
C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
1628

**VISADO**  
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
Visado Digital con firma electrónica

Tramo [170-183]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	44,22
Tramo [169-188]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	41,00
Tramo [168-193]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	39,25
Tramo [167-198]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	36,81
Tramo [158-203]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	35,27
Tramo [157-208]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	34,50
Tramo [156-213]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	33,79
Tramo [155-218]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	32,98
Tramo [154-223]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	32,60
Tramo [153-228]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	31,37
Tramo [153-233]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	31,37
Tramo [152-238]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	30,03
Tramo [151-243]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	29,77
Tramo [150-248]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	26,45
Tramo [149-253]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	25,24
Tramo [148-258]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	24,98
Tramo [147-263]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	23,74
Tramo [146-268]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	22,86
Tramo [146-273]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	22,86
Tramo [145-278]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	20,38
Tramo [144-283]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	19,12
Tramo [143-288]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	17,01
Tramo [142-293]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	12,35
Tramo [102-298]	Especial	0,83	0,83	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	1,56	112	0,83	7,02

Donde:

- S = Número y tipo de suministros.
- Q<sub>ins</sub> = Caudal instalado (l/s).
- Q<sub>max</sub> = Caudal máximo previsible (l/s).
- D<sub>n</sub> = Diámetro nominal.
- L = Longitud (m).
- Leq = Longitud equivalente correspondiente a los accesorios (m).
- ΔH = Diferencia de cotas (m)
- V = Velocidad de circulación (m/s).
- J<sub>Un</sub> = Pérdida de carga unitaria (mm.c.a./m).
- J<sub>Tra</sub> = Pérdida de carga en el tramo (m.c.a.).
- J<sub>Acu</sub> = Pérdida de carga acumulada (m.c.a.)

#### 1.4.- PÉRDIDAS DE CARGA Y PRESIÓN

Acometida [1]										
Elemento	Dn	L	Leq	ΔH	JUn	JEI	JAcu	Pmin	Pmax	
Acometida [1]							0,000	0,000	0,000	
Tramo [1-2]	90 PE50 S5 PN10	746,00	7,95	0,00	16	11,990	11,990	-11,990	-11,990	
	3"		0,64		16	0,010	12,000	-12,000	-12,000	


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628  
**VISADO**  
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)

Válvula de retención [3-4]	3"		20,08		16	0,319	12,319	-12,319	-12,319
DEP 35 M3 [5-4]								0,000	0,000
Válvula [5-6]	3"		0,64		16	0,010	0,010	-0,010	-0,010
Grupo de presión [6-7]								81,000	81,000
Tramo [7-8]	75 PE50 S5 PN10	2,43	0,98	0,00	38	0,130	0,130	80,870	80,870
Tramo [8-9]	32 PE50 S5 PN10	3,64	1,17	0,00	112	0,540	0,670	80,330	80,330
Válvula [10-9]	3/4"		6,38		112	0,716	1,386	79,614	79,614
Contador divisionario 1/2" [11-10]								64,614	64,614
Válvula de retención [12-11]	3/4"		4,71		112	0,528	16,914	64,086	64,086
Válvula [13-12]	3/4"		6,38		112	0,716	17,630	63,370	63,370
BOMBEO [13]							17,630	63,370	63,370
Tramo [8-14]	75 PE50 S5 PN10	91,72	4,85	0,00	27	2,565	2,695	78,305	78,305
Válvula [14-15]	2"		0,40		70	0,028	2,723	78,277	78,277
Tramo [15-16]	50 PE50 S5 PN10	17,24	0,65	0,00	70	1,244	3,967	77,033	77,033
Tramo [16-17]	50 PE50 S5 PN10	7,91	0,65	0,00	67	0,575	4,542	76,458	76,458
Tramo [17-18]	50 PE50 S5 PN10	23,13	0,65	0,00	64	1,519	6,061	74,939	74,939
Tramo [18-19]	50 PE50 S5 PN10	15,52	0,65	0,00	62	0,998	7,059	73,941	73,941
Tramo [19-20]	50 PE50 S5 PN10	6,78	0,65	0,00	59	0,437	7,496	73,504	73,504
Tramo [20-21]	50 PE50 S5 PN10	25,22	0,65	0,00	55	1,417	8,913	72,087	72,087
Tramo [21-22]	50 PE50 S5 PN10	6,21	0,65	0,00	53	0,365	9,278	71,722	71,722
Tramo [22-23]	50 PE50 S5 PN10	14,63	0,65	0,00	49	0,752	10,030	70,970	70,970
Tramo [23-24]	40 PE50 S5 PN10	89,72	0,52	0,00	134	12,130	22,159	58,841	58,841
Válvula [24-25]	1"		0,14		265	0,036	22,195	58,805	58,805
Tramo [25-26]	32 PE50 S5 PN10	11,51	0,42	0,00	265	3,160	25,355	55,645	55,645
Tramo [26-27]	32 PE50 S5 PN10	6,13	0,42	0,00	216	1,416	26,771	54,229	54,229
Tramo [27-28]	32 PE50 S5 PN10	33,72	1,17	0,00	112	3,915	30,686	50,314	50,314
Tramo [28-29]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	31,516	49,484	49,484
Válvula [30-29]	3/4"		6,38		112	0,716	32,232	48,768	48,768
Contador divisionario 1/2" [31-30]								33,768	33,768
Válvula de retención [32-31]	3/4"		4,71		112	0,528	47,760	33,240	33,240
Válvula [33-32]	3/4"		6,38		112	0,716	48,476	32,524	32,524
P42 [33]							48,476	32,524	32,524
Tramo [27-34]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	27,601	53,399	53,399
Válvula [35-34]	3/4"		6,38		112	0,716	28,317	52,683	52,683
Contador divisionario 1/2" [36-35]								37,683	37,683
Válvula de retención [37-36]	3/4"		4,71		112	0,528	43,845	37,155	37,155
Válvula [38-37]	3/4"		6,38		112	0,716	44,561	36,439	36,439
							44,561	36,439	36,439


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO **11952/10E** FECHA **16/07/2010**  
 Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Tramo [26-39]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	26,185	54,815	54,815
Válvula [40-39]	3/4"		6,38		112	0,716	26,901	54,099	54,099
Contador divisionario 1/2" [41-40]								39,099	39,099
Válvula de retención [42-41]	3/4"		4,71		112	0,528	42,429	38,571	38,571
Válvula [43-42]	3/4"		6,38		112	0,716	43,145	37,855	37,855
P40 [43]							43,145	37,855	37,855
Tramo [24-44]	40 PE50 S5 PN10	46,16	0,52	0,00	89	4,136	26,295	54,705	54,705
Tramo [44-45]	40 PE50 S5 PN10	38,56	0,52	0,00	72	2,832	29,127	51,873	51,873
Tramo [45-46]	32 PE50 S5 PN10	45,65	1,17	0,00	112	5,254	34,381	46,619	46,619
Tramo [46-47]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	35,211	45,789	45,789
Válvula [48-47]	3/4"		6,38		112	0,716	35,927	45,073	45,073
Contador divisionario 1/2" [49-48]								30,073	30,073
Válvula de retención [50-49]	3/4"		4,71		112	0,528	51,455	29,545	29,545
Válvula [51-50]	3/4"		6,38		112	0,716	52,171	28,829	28,829
P33 [51]							52,171	28,829	28,829
Tramo [45-52]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	29,957	51,043	51,043
Válvula [53-52]	3/4"		6,38		112	0,716	30,673	50,327	50,327
Contador divisionario 1/2" [54-53]								35,327	35,327
Válvula de retención [55-54]	3/4"		4,71		112	0,528	46,201	34,799	34,799
Válvula [56-55]	3/4"		6,38		112	0,716	46,917	34,083	34,083
P35 [56]							46,917	34,083	34,083
Tramo [44-57]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	27,125	53,875	53,875
Válvula [58-57]	3/4"		6,38		112	0,716	27,841	53,159	53,159
Contador divisionario 1/2" [59-58]								38,159	38,159
Válvula de retención [60-59]	3/4"		4,71		112	0,528	43,369	37,631	37,631
Válvula [61-60]	3/4"		6,38		112	0,716	44,085	36,915	36,915
P35 [61]							44,085	36,915	36,915
Tramo [23-62]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	10,859	70,141	70,141
Válvula [63-62]	3/4"		6,38		112	0,716	11,575	69,425	69,425
Contador divisionario 1/2" [64-63]								54,425	54,425
Válvula de retención [65-64]	3/4"		4,71		112	0,528	27,103	53,897	53,897
Válvula [66-65]	3/4"		6,38		112	0,716	27,820	53,180	53,180
P36 [66]							27,820	53,180	53,180
Tramo [22-67]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	10,107	70,893	70,893
Válvula [68-67]	3/4"		6,38		112	0,716	10,824	70,176	70,176
Contador divisionario 1/2" [69-68]								55,176	55,176


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628  
**VISADO**  
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
 Visado Digital con firma electrónica

Válvula de retención [70-69]	3/4"		4,71		112	0,528	26,352	54,648	54,648
Válvula [71-70]	3/4"		6,38		112	0,716	27,068	53,932	53,932
P37 [71]							27,068	53,932	53,932
Tramo [21-72]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	9,742	71,258	71,258
Válvula [73-72]	3/4"		6,38		112	0,716	10,458	70,542	70,542
Contador divisionario 1/2" [74-73]								55,542	55,542
Válvula de retención [75-74]	3/4"		4,71		112	0,528	25,986	55,014	55,014
Válvula [76-75]	3/4"		6,38		112	0,716	26,703	54,297	54,297
P45 [76]							26,703	54,297	54,297
Tramo [20-77]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	8,325	72,675	72,675
Válvula [78-77]	3/4"		6,38		112	0,716	9,041	71,959	71,959
Contador divisionario 1/2" [79-78]								56,959	56,959
Válvula de retención [80-79]	3/4"		4,71		112	0,528	24,570	56,430	56,430
Válvula [81-80]	3/4"		6,38		112	0,716	25,286	55,714	55,714
P38 [81]							25,286	55,714	55,714
Tramo [19-82]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	7,888	73,112	73,112
Válvula [83-82]	3/4"		6,38		112	0,716	8,605	72,395	72,395
Contador divisionario 1/2" [84-83]								57,395	57,395
Válvula de retención [85-84]	3/4"		4,71		112	0,528	24,133	56,867	56,867
Válvula [86-85]	3/4"		6,38		112	0,716	24,849	56,151	56,151
XX [86]							24,849	56,151	56,151
Tramo [18-87]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	6,891	74,109	74,109
Válvula [88-87]	3/4"		6,38		112	0,716	7,607	73,393	73,393
Contador divisionario 1/2" [89-88]								58,393	58,393
Válvula de retención [90-89]	3/4"		4,71		112	0,528	23,135	57,865	57,865
Válvula [91-90]	3/4"		6,38		112	0,716	23,851	57,149	57,149
P44 [91]							23,851	57,149	57,149
Tramo [17-92]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	5,371	75,629	75,629
Válvula [93-92]	3/4"		6,38		112	0,716	6,087	74,913	74,913
Contador divisionario 1/2" [94-93]								59,913	59,913
Válvula de retención [95-94]	3/4"		4,71		112	0,528	21,615	59,385	59,385
Válvula [96-95]	3/4"		6,38		112	0,716	22,332	58,668	58,668
EC [96]							22,332	58,668	58,668
Tramo [16-97]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	4,796	76,204	76,204
Válvula [98-97]	3/4"		6,38		112	0,716	5,513	75,487	75,487
Contador divisionario 1/2" [99-98]								60,487	60,487


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628  
**VISADO**  
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
 Visado Digital con firma electrónica

Válvula de retención [100-99]	3/4"		4,71		112	0,528	21,041	59,959	59,959
Válvula [101-100]	3/4"		6,38		112	0,716	21,757	59,243	59,243
P39 [101]							21,757	59,243	59,243
Tramo [14-102]	63 PE50 S5 PN10	102,31	0,82	0,00	34	3,499	6,194	74,806	74,806
Tramo [102-103]	63 PE50 S5 PN10	62,91	1,75	0,00	33	2,141	8,335	72,665	72,665
Válvula [103-104]	1 1/4"		0,18		132	0,024	8,359	72,641	72,641
Tramo [104-105]	40 PE50 S5 PN10	60,68	1,11	0,00	132	8,173	16,532	64,468	64,468
Tramo [105-106]	40 PE50 S5 PN10	10,87	0,52	0,00	121	1,379	17,911	63,089	63,089
Tramo [106-107]	40 PE50 S5 PN10	35,97	0,52	0,00	106	3,853	21,764	59,236	59,236
Tramo [107-108]	32 PE50 S5 PN10	33,81	1,17	0,00	112	3,925	25,689	55,311	55,311
Tramo [108-109]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	26,519	54,481	54,481
Válvula [110-109]	3/4"		6,38		112	0,716	27,235	53,765	53,765
Contador divisionario 1/2" [111-110]								38,765	38,765
Válvula de retención [112-111]	3/4"		4,71		112	0,528	42,763	38,237	38,237
Válvula [113-112]	3/4"		6,38		112	0,716	43,479	37,521	37,521
P29 [113]							43,479	37,521	37,521
Tramo [107-114]	32 PE50 S5 PN10	30,18	1,59	0,00	265	8,418	30,182	50,818	50,818
Tramo [114-115]	32 PE50 S5 PN10	10,62	0,42	0,00	216	2,388	32,570	48,430	48,430
Tramo [115-116]	32 PE50 S5 PN10	16,98	1,17	0,00	112	2,037	34,607	46,393	46,393
Tramo [116-117]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	35,436	45,564	45,564
Válvula [118-117]	3/4"		6,38		112	0,716	36,153	44,847	44,847
Contador divisionario 1/2" [119-118]								29,847	29,847
Válvula de retención [120-119]	3/4"		4,71		112	0,528	51,681	29,319	29,319
Válvula [121-120]	3/4"		6,38		112	0,716	52,397	28,603	28,603
P32 [121]							52,397	28,603	28,603
Tramo [115-122]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	33,400	47,600	47,600
Válvula [123-122]	3/4"		6,38		112	0,716	34,116	46,884	46,884
Contador divisionario 1/2" [124-123]								31,884	31,884
Válvula de retención [125-124]	3/4"		4,71		112	0,528	49,644	31,356	31,356
Válvula [126-125]	3/4"		6,38		112	0,716	50,360	30,640	30,640
P31 [126]							50,360	30,640	30,640
Tramo [114-127]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	31,012	49,988	49,988
Válvula [128-127]	3/4"		6,38		112	0,716	31,728	49,272	49,272
Contador divisionario 1/2" [129-128]								34,272	34,272
Válvula de retención [130-129]	3/4"		4,71		112	0,528	47,256	33,744	33,744
Válvula [131-130]	3/4"		6,38		112	0,716	47,972	33,028	33,028
P30 [131]							47,972	33,028	33,028


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO **11952/10E** FECHA **16/07/2010**  
 Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Tramo [106-132]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	18,741	62,259	62,259
Válvula [133-132]	3/4"		6,38		112	0,716	19,457	61,543	61,543
Contador divisionario 1/2" [134-133]								46,543	46,543
Válvula de retención [135-134]	3/4"		4,71		112	0,528	34,985	46,015	46,015
Válvula [136-135]	3/4"		6,38		112	0,716	35,701	45,299	45,299
P28 [136]							35,701	45,299	45,299
Tramo [105-137]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	17,362	63,638	63,638
Válvula [138-137]	3/4"		6,38		112	0,716	18,078	62,922	62,922
Contador divisionario 1/2" [139-138]								47,922	47,922
Válvula de retención [140-139]	3/4"		4,71		112	0,528	33,606	47,394	47,394
Válvula [141-140]	3/4"		6,38		112	0,716	34,322	46,678	46,678
ED [141]							34,322	46,678	46,678
Tramo [103-142]	50 PE50 S5 PN10	33,86	0,65	0,00	92	3,188	11,524	69,476	69,476
Tramo [142-143]	50 PE50 S5 PN10	49,45	2,49	0,00	90	4,653	16,176	64,824	64,824
Tramo [143-144]	50 PE50 S5 PN10	22,43	1,39	0,00	89	2,115	18,292	62,708	62,708
Tramo [144-145]	50 PE50 S5 PN10	13,75	0,65	0,00	88	1,264	19,555	61,445	61,445
Tramo [145-146]	50 PE50 S5 PN10	25,86	2,77	0,00	86	2,473	22,028	58,972	58,972
Tramo [146-147]	50 PE50 S5 PN10	9,96	0,65	0,00	83	0,878	22,906	58,094	58,094
Tramo [147-148]	50 PE50 S5 PN10	14,91	0,65	0,00	80	1,241	24,147	56,853	56,853
Tramo [148-149]	50 PE50 S5 PN10	2,67	0,65	0,00	78	0,260	24,407	56,593	56,593
Tramo [149-150]	50 PE50 S5 PN10	15,21	0,65	0,00	77	1,215	25,622	55,378	55,378
Tramo [150-151]	50 PE50 S5 PN10	44,12	0,65	0,00	74	3,323	28,945	52,055	52,055
Tramo [151-152]	50 PE50 S5 PN10	2,88	0,65	0,00	71	0,251	29,196	51,804	51,804
Tramo [152-153]	50 PE50 S5 PN10	17,41	2,04	0,00	69	1,346	30,542	50,458	50,458
Tramo [153-154]	50 PE50 S5 PN10	17,92	0,65	0,00	66	1,225	31,767	49,233	49,233
Tramo [154-155]	50 PE50 S5 PN10	5,47	0,65	0,00	62	0,381	32,148	48,852	48,852
Tramo [155-156]	50 PE50 S5 PN10	13,04	0,65	0,00	60	0,816	32,964	48,036	48,036
Tramo [156-157]	50 PE50 S5 PN10	11,91	0,65	0,00	56	0,702	33,666	47,334	47,334
Tramo [157-158]	50 PE50 S5 PN10	13,93	0,65	0,00	53	0,771	34,437	46,563	46,563
Tramo [158-159]	50 PE50 S5 PN10	1,43	0,65	0,00	49	0,101	34,538	46,462	46,462
Tramo [159-160]	40 PE50 S5 PN10	19,08	1,47	0,00	38	0,776	35,314	45,686	45,686
Tramo [160-161]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	36,144	44,856	44,856
Válvula [162-161]	3/4"		6,38		112	0,716	36,860	44,140	44,140
Contador divisionario 1/2" [163-162]								29,140	29,140
Válvula de retención [164-163]	3/4"		4,71		112	0,528	52,388	28,612	28,612
Válvula [165-164]	3/4"		6,38		112	0,716	53,104	27,896	27,896
VIVIENDA UNIF CTE [165]							53,104	27,896	27,896
Válvula [159-160]	1/4"		0,18		132	0,024	34,562	46,438	46,438


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Tramo [166-167]	40 PE50 S5 PN10	10,17	0,52	0,00	132	1,414	35,976	45,024	45,024
Tramo [167-168]	40 PE50 S5 PN10	19,65	0,52	0,00	121	2,442	38,418	42,582	42,582
Tramo [168-169]	40 PE50 S5 PN10	16,10	0,52	0,00	106	1,754	40,172	40,828	40,828
Tramo [169-170]	32 PE50 S5 PN10	11,73	0,42	0,00	265	3,220	43,392	37,608	37,608
Tramo [170-171]	32 PE50 S5 PN10	4,20	0,42	0,00	216	0,999	44,391	36,609	36,609
Tramo [171-172]	32 PE50 S5 PN10	18,94	1,17	0,00	112	2,257	46,648	34,352	34,352
Tramo [172-173]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	47,477	33,523	33,523
Válvula [174-173]	3/4"		6,38		112	0,716	48,194	32,806	32,806
Contador divisionario 1/2" [175-174]								17,806	17,806
Válvula de retención [176-175]	3/4"		4,71		112	0,528	63,722	17,278	17,278
Válvula [177-176]	3/4"		6,38		112	0,716	64,438	16,562	16,562
P01 [177]							64,438	16,562	16,562
Tramo [171-178]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	45,221	35,779	35,779
Válvula [179-178]	3/4"		6,38		112	0,716	45,937	35,063	35,063
Contador divisionario 1/2" [180-179]								20,063	20,063
Válvula de retención [181-180]	3/4"		4,71		112	0,528	61,465	19,535	19,535
Válvula [182-181]	3/4"		6,38		112	0,716	62,181	18,819	18,819
P02 [182]							62,181	18,819	18,819
Tramo [170-183]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	44,222	36,778	36,778
Válvula [184-183]	3/4"		6,38		112	0,716	44,938	36,062	36,062
Contador divisionario 1/2" [185-184]								21,062	21,062
Válvula de retención [186-185]	3/4"		4,71		112	0,528	60,466	20,534	20,534
Válvula [187-186]	3/4"		6,38		112	0,716	61,182	19,818	19,818
P06 [187]							61,182	19,818	19,818
Tramo [169-188]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	41,002	39,998	39,998
Válvula [189-188]	3/4"		6,38		112	0,716	41,718	39,282	39,282
Contador divisionario 1/2" [190-189]								24,282	24,282
Válvula de retención [191-190]	3/4"		4,71		112	0,528	57,246	23,754	23,754
Válvula [192-191]	3/4"		6,38		112	0,716	57,962	23,038	23,038
P03 [192]							57,962	23,038	23,038
Tramo [168-193]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	39,248	41,752	41,752
Válvula [194-193]	3/4"		6,38		112	0,716	39,964	41,036	41,036
Contador divisionario 1/2" [195-194]								26,036	26,036
Válvula de retención [196-195]	3/4"		4,71		112	0,528	55,492	25,508	25,508
Válvula [197-196]	3/4"		6,38		112	0,716	56,208	24,792	24,792
P04 [197]							56,208	24,792	24,792
Tramo [167-188]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	36,806	44,194	44,194

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11952/10E  
FECHA: 16/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ  
C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
1628

**VISADO**  
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
Visado Digital con firma electrónica

Válvula [199-198]	3/4"		6,38		112	0,716	37,522	43,478	43,478
Contador divisionario 1/2" [200-199]								28,478	28,478
Válvula de retención [201-200]	3/4"		4,71		112	0,528	53,050	27,950	27,950
Válvula [202-201]	3/4"		6,38		112	0,716	53,766	27,234	27,234
P05 [202]							53,766	27,234	27,234
Tramo [158-203]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	35,267	45,733	45,733
Válvula [204-203]	3/4"		6,38		112	0,716	35,983	45,017	45,017
Contador divisionario 1/2" [205-204]								30,017	30,017
Válvula de retención [206-205]	3/4"		4,71		112	0,528	51,511	29,489	29,489
Válvula [207-206]	3/4"		6,38		112	0,716	52,227	28,773	28,773
P25 [207]							52,227	28,773	28,773
Tramo [157-208]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	34,496	46,504	46,504
Válvula [209-208]	3/4"		6,38		112	0,716	35,212	45,788	45,788
Contador divisionario 1/2" [210-209]								30,788	30,788
Válvula de retención [211-210]	3/4"		4,71		112	0,528	50,740	30,260	30,260
Válvula [212-211]	3/4"		6,38		112	0,716	51,456	29,544	29,544
VIVIENDA UNIF CTE [212]							51,456	29,544	29,544
Tramo [156-213]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	33,794	47,206	47,206
Válvula [214-213]	3/4"		6,38		112	0,716	34,510	46,490	46,490
Contador divisionario 1/2" [215-214]								31,490	31,490
Válvula de retención [216-215]	3/4"		4,71		112	0,528	50,038	30,962	30,962
Válvula [217-216]	3/4"		6,38		112	0,716	50,754	30,246	30,246
P24 [217]							50,754	30,246	30,246
Tramo [155-218]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	32,978	48,022	48,022
Válvula [219-218]	3/4"		6,38		112	0,716	33,694	47,306	47,306
Contador divisionario 1/2" [220-219]								32,306	32,306
Válvula de retención [221-220]	3/4"		4,71		112	0,528	49,222	31,778	31,778
Válvula [222-221]	3/4"		6,38		112	0,716	49,938	31,062	31,062
P23 [222]							49,938	31,062	31,062
Tramo [154-223]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	32,596	48,404	48,404
Válvula [224-223]	3/4"		6,38		112	0,716	33,312	47,688	47,688
Contador divisionario 1/2" [225-224]								32,688	32,688
Válvula de retención [226-225]	3/4"		4,71		112	0,528	48,841	32,159	32,159
Válvula [227-226]	3/4"		6,38		112	0,716	49,557	31,443	31,443
P8 [227]							49,557	31,443	31,443
Tramo [153-228]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	31,371	49,629	49,629


**OFICIAL DE PERITOS INDUSTRIALES**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

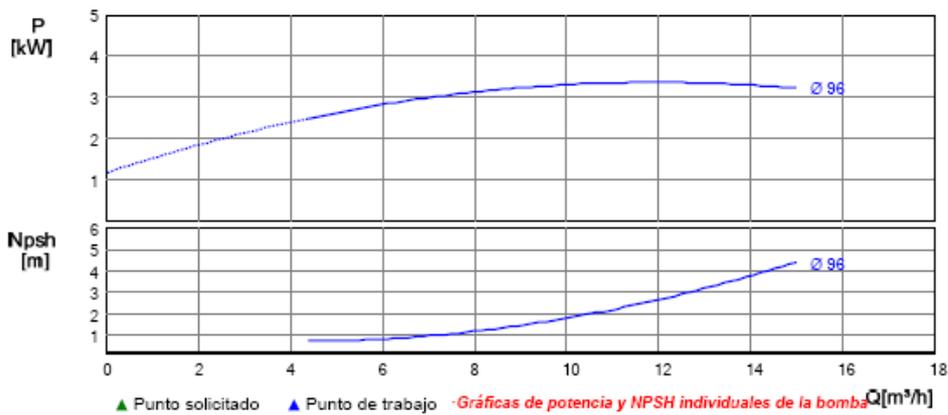
Válvula [229-228]	3/4"		6,38		112	0,716	32,087	48,913	48,913
Contador divisionario 1/2" [230-229]								33,913	33,913
Válvula de retención [231-230]	3/4"		4,71		112	0,528	47,615	33,385	33,385
Válvula [232-231]	3/4"		6,38		112	0,716	48,331	32,669	32,669
P22 [232]							48,331	32,669	32,669
Tramo [153-233]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	31,371	49,629	49,629
Válvula [234-233]	3/4"		6,38		112	0,716	32,087	48,913	48,913
Contador divisionario 1/2" [235-234]								33,913	33,913
Válvula de retención [236-235]	3/4"		4,71		112	0,528	47,615	33,385	33,385
Válvula [237-236]	3/4"		6,38		112	0,716	48,331	32,669	32,669
P9 [237]							48,331	32,669	32,669
Tramo [152-238]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	30,026	50,974	50,974
Válvula [239-238]	3/4"		6,38		112	0,716	30,742	50,258	50,258
Contador divisionario 1/2" [240-239]								35,258	35,258
Válvula de retención [241-240]	3/4"		4,71		112	0,528	46,270	34,730	34,730
Válvula [242-241]	3/4"		6,38		112	0,716	46,986	34,014	34,014
P21 [242]							46,986	34,014	34,014
Tramo [151-243]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	29,774	51,226	51,226
Válvula [244-243]	3/4"		6,38		112	0,716	30,491	50,509	50,509
Contador divisionario 1/2" [245-244]								35,509	35,509
Válvula de retención [246-245]	3/4"		4,71		112	0,528	46,019	34,981	34,981
Válvula [247-246]	3/4"		6,38		112	0,716	46,735	34,265	34,265
P10 [247]							46,735	34,265	34,265
Tramo [150-248]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	26,452	54,548	54,548
Válvula [249-248]	3/4"		6,38		112	0,716	27,168	53,832	53,832
Contador divisionario 1/2" [250-249]								38,832	38,832
Válvula de retención [251-250]	3/4"		4,71		112	0,528	42,696	38,304	38,304
Válvula [252-251]	3/4"		6,38		112	0,716	43,412	37,588	37,588
P20 [252]							43,412	37,588	37,588
Tramo [149-253]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	25,237	55,763	55,763
Válvula [254-253]	3/4"		6,38		112	0,716	25,953	55,047	55,047
Contador divisionario 1/2" [255-254]								40,047	40,047
Válvula de retención [256-255]	3/4"		4,71		112	0,528	41,481	39,519	39,519
Válvula [257-256]	3/4"		6,38		112	0,716	42,197	38,803	38,803
P19 [257]							42,197	38,803	38,803
Tramo [148-258]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	24,976	56,024	56,024


**OFICIAL DE PERITOS INDUSTRIALES**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

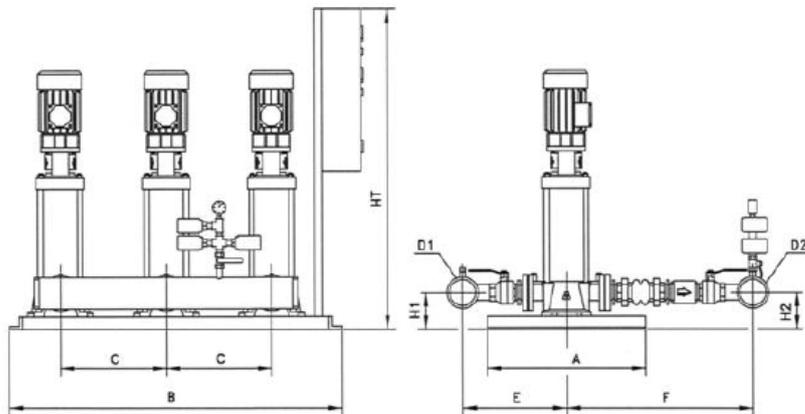
Válvula [259-258]	3/4"		6,38		112	0,716	25,693	55,307	55,307
Contador divisionario 1/2" [260-259]								40,307	40,307
Válvula de retención [261-260]	3/4"		4,71		112	0,528	41,221	39,779	39,779
Válvula [262-261]	3/4"		6,38		112	0,716	41,937	39,063	39,063
P11 [262]							41,937	39,063	39,063
Tramo [147-263]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	23,736	57,264	57,264
Válvula [264-263]	3/4"		6,38		112	0,716	24,452	56,548	56,548
Contador divisionario 1/2" [265-264]								41,548	41,548
Válvula de retención [266-265]	3/4"		4,71		112	0,528	39,980	41,020	41,020
Válvula [267-266]	3/4"		6,38		112	0,716	40,696	40,304	40,304
P18 [267]							40,696	40,304	40,304
Tramo [146-268]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	22,858	58,142	58,142
Válvula [269-268]	3/4"		6,38		112	0,716	23,574	57,426	57,426
Contador divisionario 1/2" [270-269]								42,426	42,426
Válvula de retención [271-270]	3/4"		4,71		112	0,528	39,102	41,898	41,898
Válvula [272-271]	3/4"		6,38		112	0,716	39,818	41,182	41,182
P17 [272]							39,818	41,182	41,182
Tramo [146-273]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	22,858	58,142	58,142
Válvula [274-273]	3/4"		6,38		112	0,716	23,574	57,426	57,426
Contador divisionario 1/2" [275-274]								42,426	42,426
Válvula de retención [276-275]	3/4"		4,71		112	0,528	39,102	41,898	41,898
Válvula [277-276]	3/4"		6,38		112	0,716	39,818	41,182	41,182
P12 [277]							39,818	41,182	41,182
Tramo [145-278]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	20,385	60,615	60,615
Válvula [279-278]	3/4"		6,38		112	0,716	21,101	59,899	59,899
Contador divisionario 1/2" [280-279]								44,899	44,899
Válvula de retención [281-280]	3/4"		4,71		112	0,528	36,629	44,371	44,371
Válvula [282-281]	3/4"		6,38		112	0,716	37,345	43,655	43,655
P13 [282]							37,345	43,655	43,655
Tramo [144-283]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	19,121	61,879	61,879
Válvula [284-283]	3/4"		6,38		112	0,716	19,837	61,163	61,163
Contador divisionario 1/2" [285-284]								46,163	46,163
Válvula de retención [286-285]	3/4"		4,71		112	0,528	35,365	45,635	45,635
Válvula [287-286]	3/4"		6,38		112	0,716	36,082	44,918	44,918
P15 [287]							36,082	44,918	44,918
Tramo [143-288]	32 PE50 S5 PN10	6,22	1,17	0,00	112	0,830	17,006	63,994	63,994


**OFICIAL DE PERITOS INDUSTRIALES**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica





Datos de trabajo solicitados			Datos punto de trabajo proporcionado		
Caudal	13,50	m <sup>3</sup> /h	Caudal	13,50	m <sup>3</sup> /h
H.M.T.	81,00	m.c.a.	H.M.T.	98,47	m.c.a.
Velocidad nominal	50 Hz		Potencia absorbida	2,96	kW (por bomba)
R.p.m.	2900		NPSH requerido	0,92	m.c.a.
Tipo de fluido	Agua dulce limpia		Rendimiento	61,16	%
Temperatura fluido	Ambiente, 20°C		R.p.m.	2900	
			Diámetro del impulsor	96	mm
Componentes opcionales			Datos de componentes		
Variador frecuencia	Si		Modelo bomba	EVMG 10-10N5/4,0	
Depósito hidroneum.)	No		Nº de bombas	3	
Bomba reserva act.	Si		Potencia motor	4,00	kW
Colector aspiración	Si		Ø colector impulsión	2 1/2"	
Reloj programador	No		Ø colector aspiración	3"	
Contactos libres pot.	Si				



\* Dimensiones aproximadas, orientativas, sólo para cotización (no válidas para implantación definitiva)

**Dimensiones grupo de presión (mm)**

A	450	D1	3"
B	1280	D2	2 1/2"
C	400	H1	140
E	380	H2	140
F	635	HT	1480


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica



ANEJO Nº 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ</b>	<b>1628</b>
<b>HERNÁNDEZ</b>	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud correspondiente a la Instalación de abastecimiento de agua potable de este proyecto, se englobará en el correspondiente estudio incluido en el PROYECTO DE URBANIZACIÓN PP CAMPONECHA EN DUEÑAS, PALENCIA redactado por la Arquitecto Dña. Marta María Mínguez Rodríguez.

En Valladolid, julio de 2.010

La Arquitecto



Dña. Marta María Mínguez Rodríguez  
Nº colegiado: 2404

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández  
Nº colegiado: 1.628





DOCUMENTO N. 2.- PLANOS.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ</b>	<b>1628</b>
C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>	
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

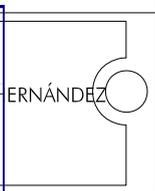


E_SE	PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA	<p>PROYECTO DE INSTALACION DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA</p>
------	---	---

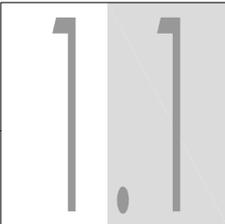

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
DE VALLADOLID  
ARQUITECTO

Nº DE VISADO: 11952/10E  
 Fecha: 16/07/2010  
 Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ  
 Nº: 1628

**VISADO**  
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS  
 Visado Digital con firma electrónica



PLANO DE SITUACION





TUBERÍA PE Ø90  
 (existe tubería de Ø90  
 hasta el cruce con la  
 carretera de Ampudia)

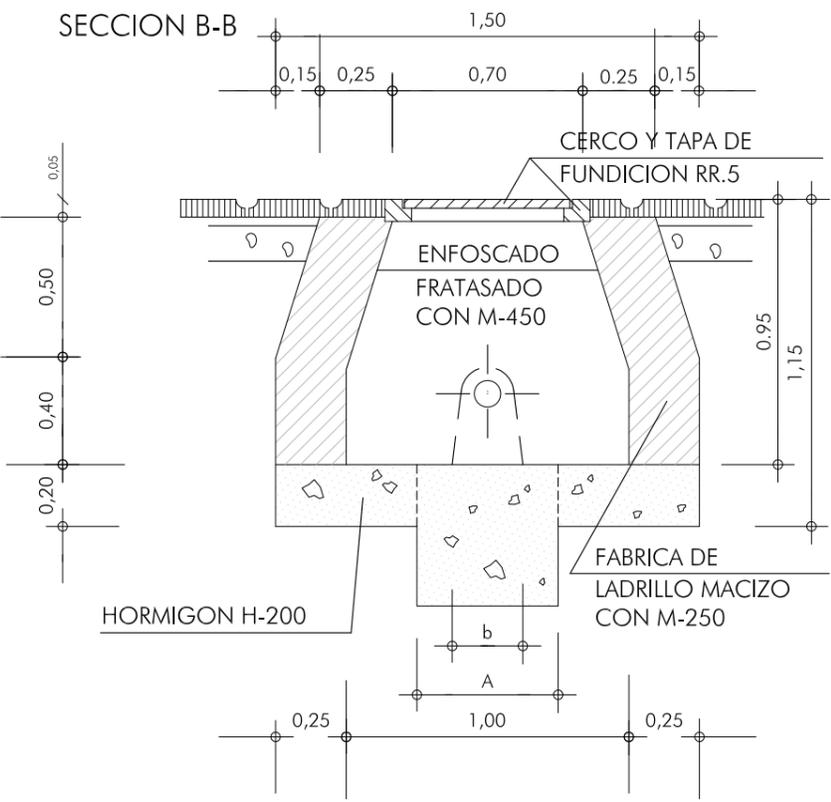
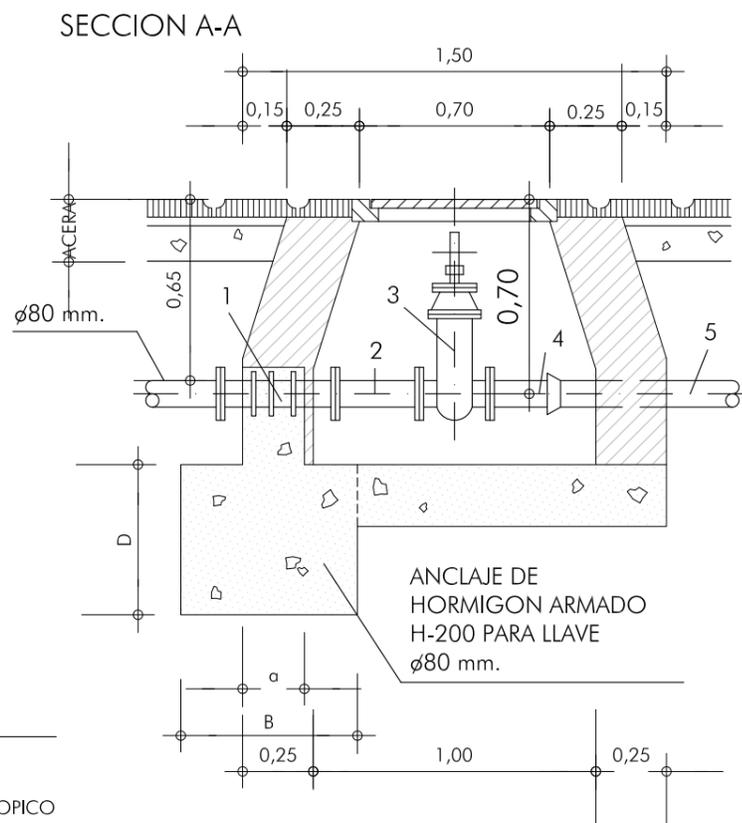
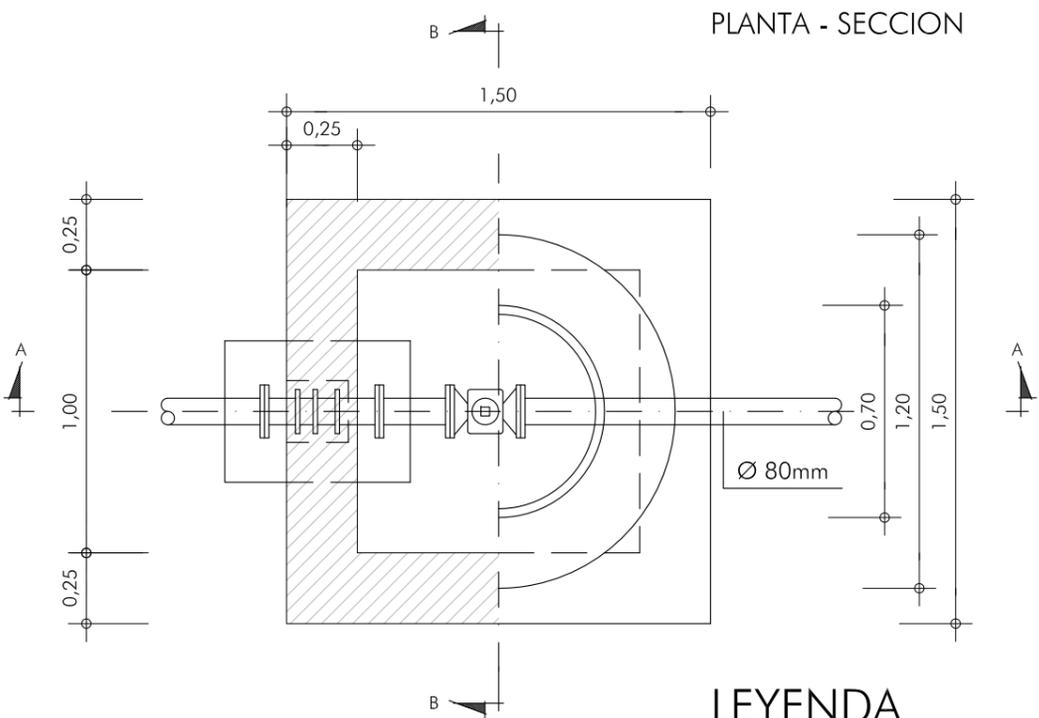


ESQUEMA DE ACOMETIDA DE AGUA



RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

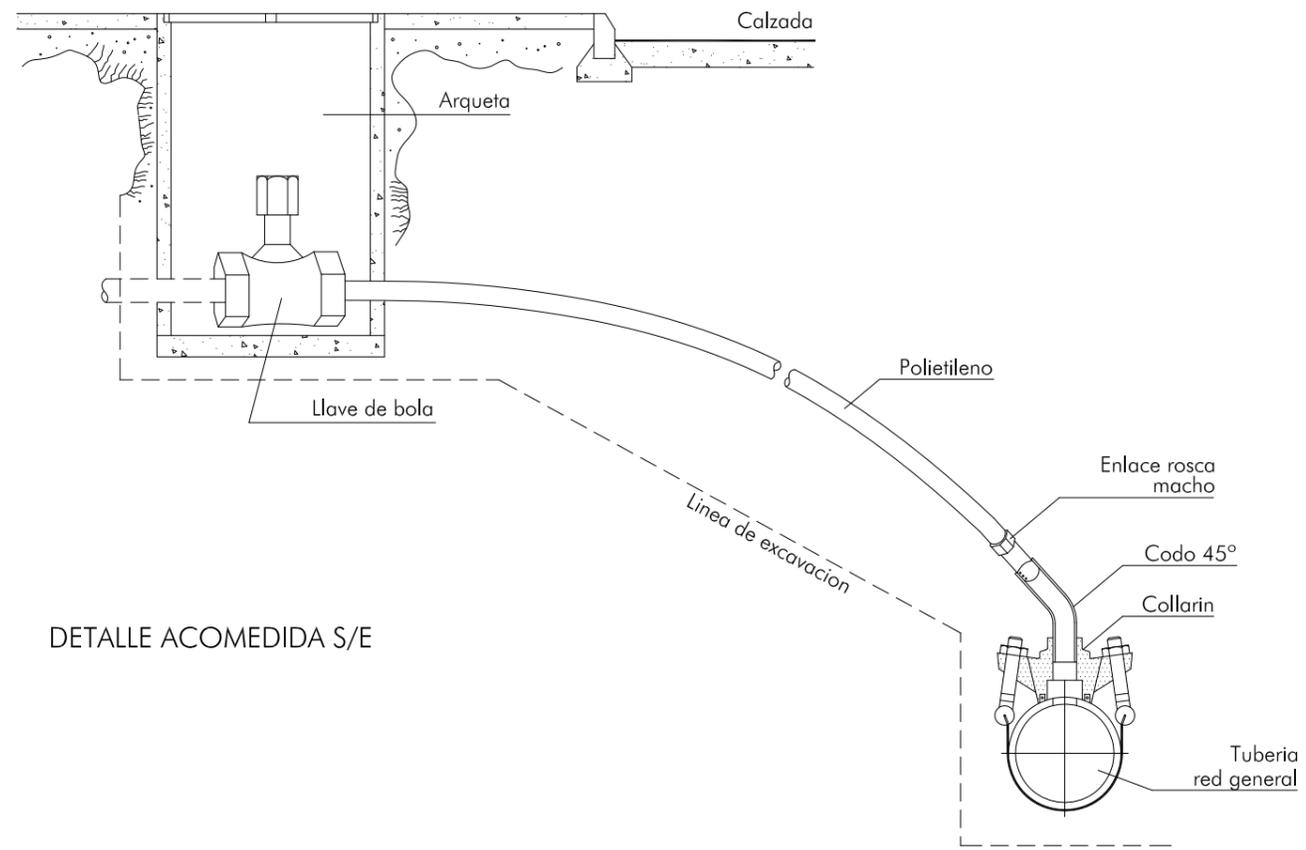
E 1:3000	PROPIEDAD	<b>PROYECTO DE INSTALACION DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA</b>
E 1:750	JUNTA DE COMPENSACION CAMPONECHA	
		ABASTECIMIENTO DE AGUA
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS ENGENIEROS EN OBRAS INDUSTRIALES Nº de Colección: 11952/10E Colaborador: FERNANDEZ GONZALEZ HERNANDEZ Nº: 16/07/2010 Colaborador: FERNANDEZ GONZALEZ HERNANDEZ Nº: 1628		
<b>VISADO</b> A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica		DIBUJADO M. Rebollo REVISION 15/07/10



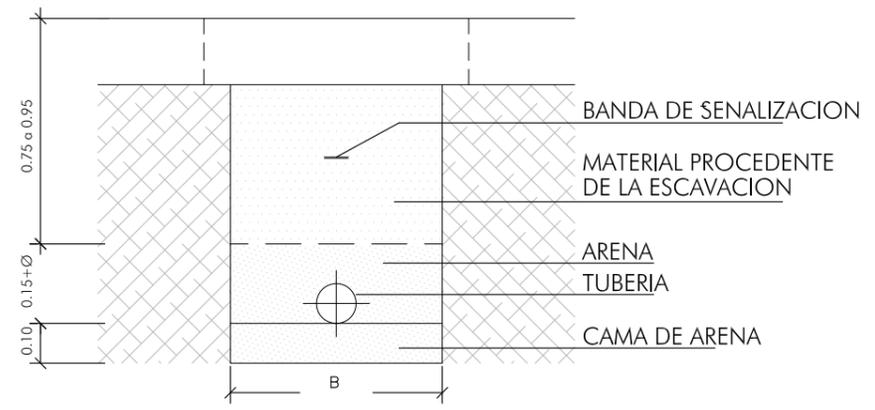
**LEYENDA**

- 1 - CARRETE DE ANCLAJE BB Ø 80mm.
- 2 - CARRETE BB Ø 80mm. Ó CARRETE TELESCOPICO DE DESMONTAJE Ø 80mm.
- 3 - VALVULA DE COMPUERTA TIPO INGLES Ø 80mm.
- 4 - EMPALME BL o BE Ø 80mm.
- 5 - TUBERIA Ø 80mm.

DETALLE ARQUETA DE PASO E\_1:25



DETALLE ACOMEDIDA S/E



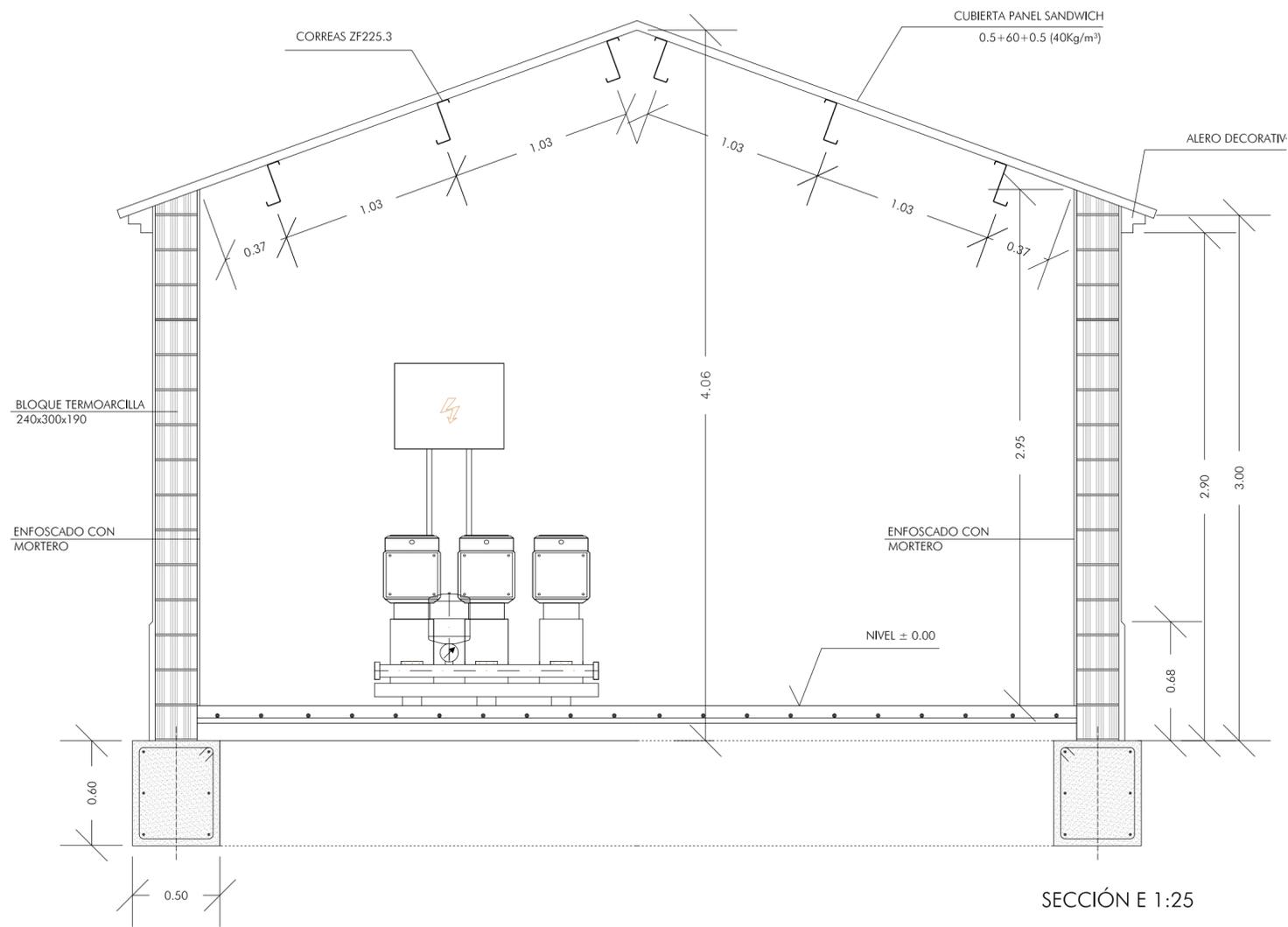
DIAMETRO TUBERIA	Ø ≤ 90	90 < Ø ≤ 250	250 < Ø ≤ 400	400 < Ø ≤ 600
B	0.60	0.80	1.00	1.20

SECCION TIPO

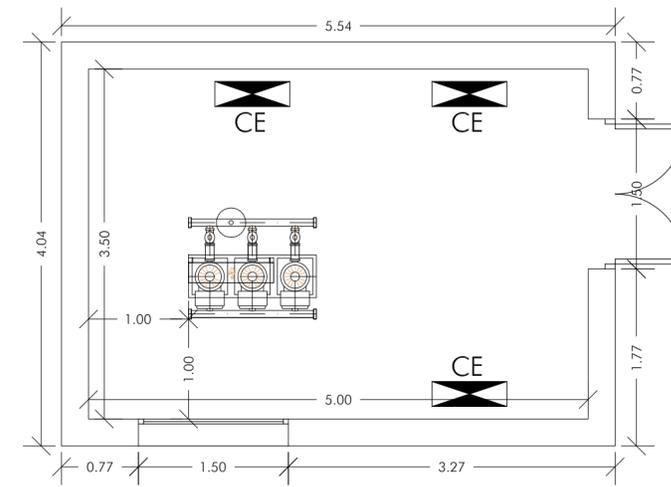
DETALLE ZANJA PARA CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO S/E

PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA		<b>PROYECTO DE INSTALACION DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA</b>	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES I.N.A. I.T.I.D.		DETALLES ABASTECIMIENTO	
Nº DE VISADO: 11952/10E Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ Nº: 1628		DIBUJADO M. Rebollo REVISION 15/07/10	
<b>VISADO</b> A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica		<b>3.2</b>	

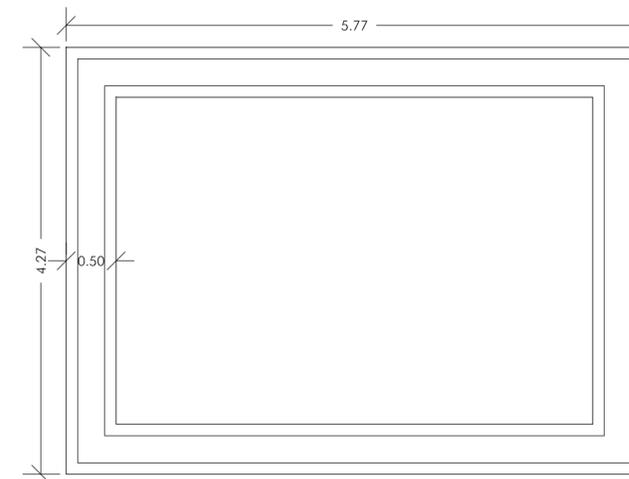




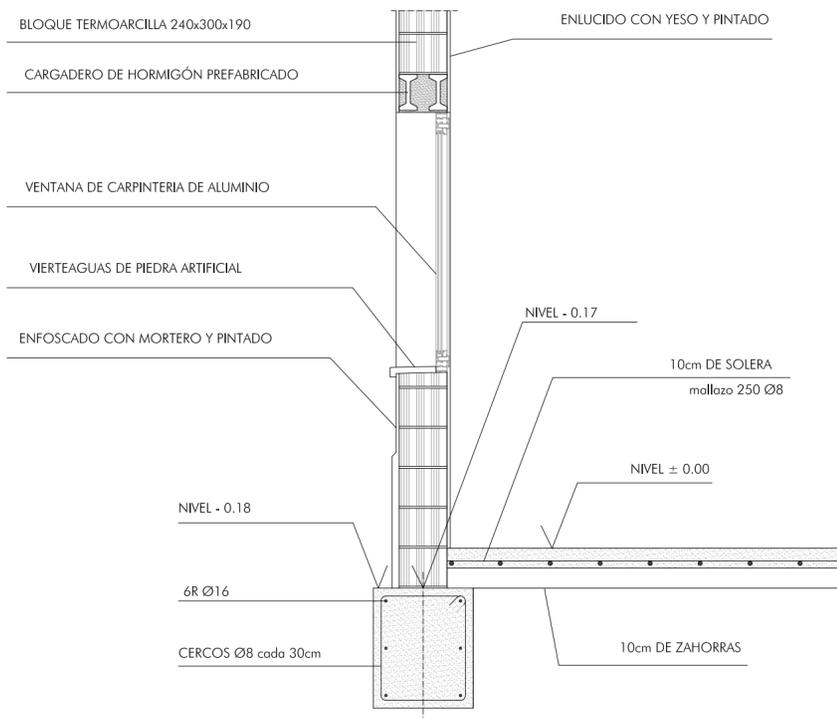
SECCIÓN E 1:25



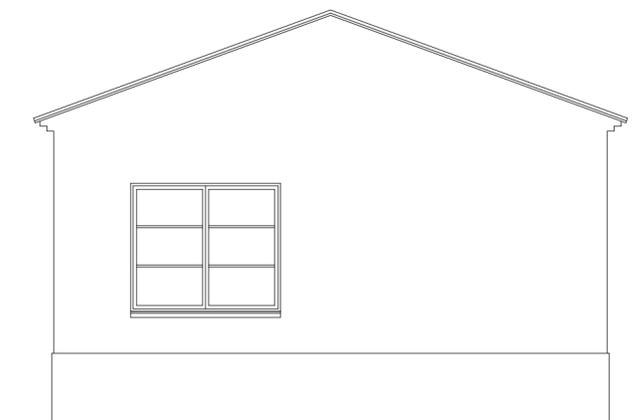
PLANTA E 1:50



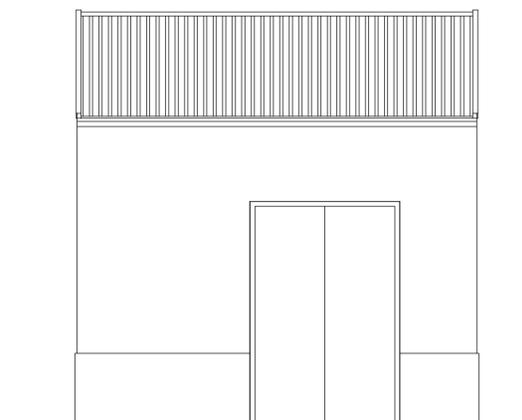
PLANTA CIMENTACIÓN E 1:50



DETALLE PARAMENTO VERTICAL CON CARPINTERÍA E 1:25



ALZADO FRONTAL E 1:50



ALZADO LATERAL E 1:50

E 1:50	PROPIEDAD	<b>PROYECTO DE INSTALACION DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA</b>
E 1:25	JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES <b>ARQUITECTO</b> Nº DE VISADO 11952/10E Colegiado/a FERNANDO GONZALEZ HERNANDEZ Nº 1628 16/07/2010		<b>CASETA DE BOMBEO</b>
<b>VISADO</b> A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica		DIBUJADO M. Rebollo REVISION 15/07/10 <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">5.1</span>



DOCUMENTO N 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ</b>	<b>1628</b>
<b>HERNÁNDEZ</b>	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

#### Condiciones Facultativas

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
9. FALTAS DE PERSONAL.
10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
25. LIMPIEZA DE OBRAS.
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.
27. PLAZO DE GARANTÍA.
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
30. PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

#### Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
6. ACOPIO DE MATERIALES.
7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.



4012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)

11. PAGOS.
12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
13. DEMORA DE LOS PAGOS.
14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.
15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
16. SEGURO DE LAS OBRAS.
17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

**Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones abastecimiento de agua.**



**Condiciones Facultativas.**

**1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.**

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir los órdenes complementarios que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impariéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

**2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.**

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

**3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

**4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

**5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.**

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competen a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

**6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.**

Es obligación de la contrata ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Nº DE VISADO	FECHA
11952/10E	16/07/2016
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)

Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

#### **9. FALTAS DE PERSONAL.**

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

#### **10. CAMINOS Y ACCESOS.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

#### **11. REPLANTEO.**

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, trabajos o servicios de otros trabajos o cualquier otra obra de carácter urgente.



#### **16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

#### **19. OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

#### **21. VICIOS OCULTOS.**

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

#### **22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **23. MATERIALES NO UTILIZABLES.**

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

#### **24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

#### **26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.**

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.



## **27. PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

## **28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

## **29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

## **30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

## **31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

### **Condiciones Económicas**

#### **1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.



## 2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

## 3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

## 4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

## 5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

## 6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

## 7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiéndose que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## 8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

## 9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cualquier obra de mejoras o sustituciones, con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Pliego de Condiciones Particulares, o se sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones



cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **11. PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

#### **13. DEMORA DE LOS PAGOS.**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### **14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### **16. SEGURO DE LAS OBRAS.**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que se precisa para la conservación de la obra, a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta del Contratista.



Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### **18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### **Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones abastecimiento de agua.**

##### **Movimiento de tierras.**

##### **Explanación y préstamos.**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

De los componentes

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

· En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

· Préstamos.

- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

· Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

De la ejecución.

Preparación

· Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

· Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Replanteo de cursos naturales de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.



47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)

· En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

· Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

· Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

· Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

· Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

· Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

· Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

· Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

· Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2° C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Las prescripciones de los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.



Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

· Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.

- Cota de la explanación.

- Situación de vértices del perímetro.

- Distancias relativas a otros elementos.

- Forma y dimensiones del elemento.

- Horizontalidad: nivelación de la explanada.

- Altura: grosor de la franja excavada.

- Condiciones de borde exterior.

- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

· Retirada de tierra vegetal.

- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

· Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

· Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

- Excavación.

· Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.



- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

· Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

Medición y abono.

· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

· Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

· Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

#### Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

De la ejecución

Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas u cosas.



Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

· Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Acabados

· Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Replanteo:

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

- Nivel freático en el terreno no previsto.



- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.
- Condiciones de no aceptación.
- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

#### Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

De la ejecución.

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.



Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

· Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
  - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
  - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreebanco de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.

Excavación colindante a medianeras. Precauciones.  
Nivel freático en relación con lo previsto.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS VALLADOLID
Nº DE VISADO	FECHA
11952/10E	16/07/2016
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	Nº 1628
<b>VISADO</b> A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica	

47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
- Comprobación final:
  - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
  - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
  - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
  - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
  - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

Medición y abono.

Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

#### **Relleno y apisonado de zanjas de pozos.**

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

De los componentes.

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

De la ejecución.

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.



Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Medición y abono.

· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

· Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

#### Fontanería. Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de  $D < \phi = 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de  $D > \phi = 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.



- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

#### Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

#### De la ejecución

##### Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

##### Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

##### Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.



Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

Mantenimiento.

#### Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

#### Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de

paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.



**Agua fría.**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.



- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.



Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

VALLADOLID, julio de 2.010

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández

Nº 1.628





DOCUMENTO N. 4.- PRESUPUESTO.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ</b>	<b>1628</b>
C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>	
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	



4.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ</b>	<b>1628</b>
C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>	
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

Presupuesto parcial nº 1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Ud	Contador de agua de DN65, colocado en arqueta de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de compuerta de DN 100, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria y aprobación del conjunto por compañía suministradora en la zona, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	1,000	946,40	946,40
1.2	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	48,000	61,10	2.932,80
1.3	ud	Contador de agua de 1/2" tipo B, colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria y aprobación del conjunto por compañía suministradora en la zona, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	48,000	121,40	5.827,20
1.4	m.	Tubería de alimentación de polietileno electrosoldado, s/UNE-EN-12201, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	247,000	8,40	2.074,80
1.5	m.	Tubería de alimentación de polietileno electrosoldado, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	393,000	10,30	4.047,90
1.6	m.	Tubería de alimentación de polietileno electrosoldado, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	432,850	15,50	6.709,18
1.7	m.	Tubería de alimentación de polietileno electrosoldado, s/UNE-EN-12201, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	163,000	26,50	4.319,50
1.8	m.	Tubería de alimentación de polietileno electrosoldado, s/UNE-EN-12201, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	93,000	38,30	3.561,90
1.9	m.	Tubería de alimentación de polietileno electrosoldado, s/UNE-EN-12201, de 90 mm. (3 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	750,000	41,20	30.900,00
1.10	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón,	4,000	121,00	484,00


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es**  
**FERNANDO MINGUEZ 1628**  
**HERNANDEZ**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Presupuesto parcial nº 1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
1.11	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1,000	149,90	149,90
1.12	ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	6,000	248,20	1.489,20
1.13	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3" (75 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1,000	45,30	45,30
1.14	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 4" (100 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2,000	76,10	152,20
1.15	ud	Filtro toma de agua para válvula de 2 a 4" de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalado.	1,000	9,00	9,00
1.16	ud	Suministro y colocación de grupo de presión completo, Grupo de presión de agua WILO, GRUNDFOS, EBARA APG 10-10-3 VV formado por 3 bombas centrífugas EBARA modelo EVMG 10-10N5/4,0 tipo "en línea", multicelular vertical, con una potencia unitaria por bomba de 4 kW, placa superior y cuerpo inferior en fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, camisa exterior en acero inoxidable AISI 304, provista de cierre mecánico Carburo de Silicio/Carbono/FPM, rodamientos de bolas engrasados de por vida, cojinetes en contacto con el líquido en Carburo de Tugsteno, eje estriado de gran robusted mecánica, anillos de cierre de tipo flotante, anillos de roce fabricados en EPDM / AISI 304 juntas tóricas en EPDM. accionamiento mediante motor normalizado asíncrono, de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400 V 50 Hz. Bancada metálica común para bombas y cuadro eléctrico; válvulas antirretorno y de aislamiento montadas en impulsión de bombas, colector de impulsión fabricado en acero cincado/galvanizado S/DIN 2440 2 1/2" ;manómetro; presostato de emergencia con válvula de aislamiento; cuadro eléctrico de fuerza y control en armario de chapa de acero, para la operación totalmente automática del grupo, unidad de regulación y control con variador de frecuencia marca Vacon (presión constante), microprocesador incorporado para gestión automática integral del grupo con rotación entre todas las bombas y alternancia de la bomba regulada, filtro de radiofrecuencia incorporado en el variador, display digital y teclado de programación, doble juego de contactores de fuerza, para cada bomba guardamotors de protección, selectores Manual-0-Automático, pilotos de presencia de tensión, bomba en marcha, disparo térmico y bajo nivel reserva de agua, interruptor general de corte sistema de funcionamiento de	1,000	9.834,30	9.834,30


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**  
 Nº DE VISADO: **11952/10E** FECHA: **16/07/2010**  
 Colegiado/a: **C/HELIO, 9 47012 W VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)**  
**FERNANDO MINGUEZ 1628**  
**HERNANDEZ**  
**VISADO**  
**A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS**  
 Visado Digital con firma electrónica

Presupuesto parcial nº 1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		emergencia mediante presostato totalmente independiente del variador, transductor de presión 4-20 mA; soporte metálico para cuadro eléctrico, líneas de fuerza a motores y mando de presostatos, incluido regulador de nivel para protección contra trabajo en seco modelo KMS1 10A -3m. Colector común de aspiración fabricado en acero cincado/galvanizado S/DIN 2440 3", con válvulas de aislamiento para cada bomba incorporadas, orificio de purga, bridas, carretes y piezas de enlace juntas y tornillos, montado en el grupo de presión. Colector común de aspiración fabricado en acero cincado/galvanizado S/DIN 2440 3", con válvulas de aislamiento para cada bomba incorporadas, orificio de purga, bridas, carretes y piezas de enlace juntas y tornillos, montado en el grupo de presión. Colector común de aspiración fabricado en acero cincado/galvanizado S/DIN 2440 3", con válvulas de aislamiento para cada bomba incorporadas, orificio de purga, bridas, carretes y piezas de enlace juntas y tornillos, montado en el grupo de presión. Grupo conforme al Código Técnico de la Edificación CTE-HS 4. Unidad completamente instalada y funcionando.			
1.17	Ud.	<p>Suministro de un equipo analizador-controlador de cloro y pH. controlador integrado con pantalla gráfica de alta resolución y provisto de teclado. El controlador es muy fácil de utilizar y dispone de un potencióstato que permite adaptarse automáticamente a las diversas magnitudes de entrada. Además el controlador incluye un sistema de seguridad en el proceso de dosificación para la vigilancia de rotura de hilos en las salidas de corriente. compuesto por:</p> <p>Sistema de dosificación (bombas dosificadoras + depósitos producto químico)</p> <p>Panel de control. Compuesto por:</p> <p>Circuito de PVC.</p> <p>Filtro de 25 micras</p> <p>Células de medida (detector de flujo, sonda de medida de cloro residual, sonda de medida de pH y motor de limpieza)</p> <p>Controlador</p> <p>Bomba de recirculación.</p> <p>Bombas Dosificadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto a dosificar NaClO y NaOH</li> <li>- Nº dosificadoras 2</li> </ul> <p>Depósito producto químico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº depósitos 2</li> <li>- Material PE</li> </ul> <p>Células de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura ambiente permitida 0 – 40 °C</li> <li>- Humedad aire permitida máx 90 % de humedad relativa (sin condensación)</li> <li>- Sensibilidad de la medición &lt;10 ppb</li> <li>- Precisión de la medición &lt; ± 5 % desde el extremo del intervalo de medición</li> <li>- Reproducibilidad &lt; ± 3 %</li> <li>- Montado en una placa base y cableado para la conexión</li> <li>- Con juego de cables preparados</li> </ul> <p>Controlador con compensación de temperatura</p> <p>Célula presurizada con motor de limpieza</p>	1,000	6.610,70	6.610,70


**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**

Nº DE VISADO FECHA  
**11952/10E** **16/07/2010**

Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ**  
 C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)  
**1628**

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Presupuesto parcial nº 1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		<p>Controlador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de medición y control Cloro y pH</li> <li>- Material de carcasa ABS</li> <li>- Peso 1,5 Kg</li> <li>- Tensión de la red 230/240 V (50/60 Hz)</li> <li>- Consumo de potencia 15 VA</li> <li>- Electrónica Microprocesador de 16 bits</li> <li>- Pantalla Alta resolución, LCD texto</li> <li>- Salidas de relé 1 alarma y 2 controladores</li> <li>- Salidas de señal analógica 4</li> <li>- Entrada de señales Parada del regulador;</li> </ul> <p>sensor de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función de calibración de adaptación automática</li> <li>- Función de diario de navegación</li> <li>- Temperatura admisible (funcionamiento) 0-50 °C</li> <li>- Humedad relativa admisible 90 % a 40 °C</li> </ul> <p>Bomba de recirculación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº Unidades 1</li> <li>- Marca: GRUNDFOS o similar</li> <li>- Caudal máximo: 3 m3/h</li> <li>- Presión de trabajo máxima: 2,5 bar</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y conexionada, incluso tubería en PVC o polietileno, valvulería, rotámetros, conexionado y cableado eléctrico, cuadro de control y demás elementos para su funcionamiento adecuado y automático.</p>			
1.18	Ud.	Suministro de un deposito de poliester reforzado para agua potable en instalación enterrada con capacidad para 15 m3. incluso aporte de arena de río hasta superar en 0,5m la generatriz superior. Unidad totalmente instalada y conexionada, ipp de tubería en PVC o polietileno, valvulería, rotámetros, conexionado y cableado eléctrico, sondas de nivel, cuadro de control y demás elementos para su funcionamiento adecuado y automático.	1,000	2.714,50	2.714,50
1.19	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	59,400	1,70	100,98
1.20	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	59,400	6,40	380,16
1.21	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.Incluso esperas para encinchado de depósito y cinchas de amarre.	19,800	12,60	249,48
1.22	Ud	Suministro y colocación de bomba de achique sumergible en acero inoxidable AISI 304 instalada en depósito de agua potable modelo best zero c/r marca Ebara o equivalente en Wilo o Grunfos. Completamente instalada, conexionada a cuadro y funcionando. Incluso tubería de polietileno DN40 hasta red de vertido más próxima, válvula antiretorno DN32.	1,000	760,80	760,80
1.23	Ud	Legalización de la instalación de abastecimiento de agua potable para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluye proyecto,	1,000	2.343,50	2.343,50


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID**

Nº DE VISADO FECHA  
**11952/10E** **16/07/2010**

Colegiado/a **C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 [agroindus@agroindus.es](mailto:agroindus@agroindus.es)**  
**FERNANDO MINGUEZ 1628**  
**HERNANDEZ**

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica



Presupuesto parcial nº 1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		certificados final de obra, visados correspondientes, inspección inicial por OCA, dictámenes, etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante el Servicio Territorial de Industria de Palencia.			
Total presupuesto parcial nº 1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE:					86.643,70





4.2.- PRESUPUESTO GENERAL.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
<b>11952/10E</b>	<b>16/07/2010</b>
Colegiado/a	Nº
<b>FERNANDO MINGUEZ</b>	<b>1628</b>
<b>HERNÁNDEZ</b>	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 <a href="mailto:agroindus@agroindus.es">agroindus@agroindus.es</a>
<b>VISADO</b>	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE	86.643,70
<b>Total .....</b>	<b>86.643,70</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material de PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA), a la cantidad de " OCHENTA Y UN MIL DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.." (86.643,70 €)".

VALLADOLID, julio de 2.010

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández

Nº 1.628

