



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS



CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL PLIEGO
- 2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 4.- NORMAS GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 4.1.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
 - 4.2. FASES DE EJECUCIÓN
 - 4.3.- REPLANTEO DE LAS OBRAS
 - 4.4.- CONDUCCIONES PREEXISTENTES
 - 4.5.- PRUEBAS EN PARCELA
 - 4.6.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS
 - 4.7.- EJECUCIÓN DE OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO
 - 4.8.- MODIFICACIONES EN OBRA
 - 4.9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las obras correspondientes al “PROYECTO DE RED DE DISTRIBUCION INTERIOR EN COMUNALES DE SESMA DEL SECTOR XXVI EGA 3 DE LA AMPLIACIÓN DE LA 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA”, determinar la calidad de los materiales que se van a emplear, fijar las condiciones técnicas que se deben cumplir en la ejecución de las distintas unidades de obra que las componen, establecer los criterios de medición y las bases económicas por las que se va a regular su abono, así como aquellas otras condiciones de carácter general que han de regir durante la ejecución de las mismas y hasta su entrega a la Propiedad.

2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS

La zona correspondiente al Sector XXVI Ega 3 de la Ampliación del Canal de Navarra comprende terrenos pertenecientes a 3 términos municipales: Sesma, Lodosa y Cárcar y se encuentra situada al suroeste de Pamplona a una distancia de unos 63 km.

Las principales vías de comunicación son la Autovía Pamplona-Logroño (A-12), salida 58 y las carreteras locales NA-129 Acedo-Lodosa y NA-666 Allo-Sesma.

De la superficie incluida en el proceso de concentración parcelaria que asciende a 1.364 ha, se ha transformado en regadío un total de 1.292 ha, de las cuales 492,2 ha tienen limitaciones edáficas, 320,4 ha tienen limitaciones edáficas y medioambientales, 453,1 ha serían para riego por goteo y 26,2 ha sin limitaciones.

Los límites de la zona de actuación son los siguientes:

Norte: Límite norte del término municipal de Sesma y casco urbano de Sesma.

Este: Río Ega.

Oeste: Término municipal de Los Arcos.

Sur: Carretera NA-134, casco urbano de Lodosa y término municipal de Mendavia.

El objeto del presente Proyecto es definir, técnica y económicamente, el equipamiento en parcela de 71,82 ha de terrenos comunales pertenecientes al Ayuntamiento de Sesma y situados en su término municipal, dispuestas en 7 unidades de diseño, de las cuales 5 se regarán por goteo y 2 se regarán por aspersión con cobertura fija enterrada y marco 18x15, así como el acondicionamiento de terrenos.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras se ajustarán a los planos, estados de mediciones y cuadros de precios. El Director de la Obra interpretará y resolverá cualquier discrepancia que pudiera existir entre estos documentos.

Descripción del sistema de riego por aspersión

El agua, gracias a los dispositivos de regulación instalados en el hidrante, fluye a una presión controlada por el regulador de presión, el cual se tara para proporcionar en el aspersor más desfavorable de cada parcela una presión mínima que sea de 0,28MPa. La presión media de trabajo de los aspersores es de 0,30MPa.

El hidrante dispone también de un limitador de caudal, tarado de tal forma que el regante no pueda emplear más que el caudal asignado a su parcela. La superficie de cada unidad de riego se encuentra dividida en sectores de riego, los cuales están calculados para aprovechar al máximo dicho caudal, por lo que durante el riego sólo puede funcionar un sector a la vez por hidrante.

Las parcelas equipadas, con cobertura total enterrada para riego por aspersión, tendrán un marco de riego de 18x15m T (dieciocho metros de separación entre los aspersores de un lateral y quince metros de separación entre laterales, con disposición al tresbolillo). Las cabeceras de riego (distancia mínima entre el aspersor de la línea y el borde de la parcela) tendrán por defecto una distancia de 10m tratando de respetar en todo momento al máximo el marco de riego de la parcela.

La red en parcela se inicia en el hidrante, mediante la unión del mismo con la tubería primaria a través de “un cuello de cisne” (por su forma en S) ejecutado en PEAD

diámetro 110mm PE-100 PN 1,6MPa, así como un cono de ampliación de calderería en el caso de hidrantes de 3". La tubería primaria, de PVC enterrada, que será conectada al "cuello de cisne", transporta el agua hasta los distintos sectores de riego. Dentro de cada sector, una conducción secundaria de PVC y otra terciaria de polietileno de alta densidad PEAD P100 diámetro 32mm PN 1,0MPa distribuyen el agua hasta los aspersores.

El sistema de riego por aspersión consta de los siguientes componentes:

1. Conexión del hidrante con la tubería primaria "cuello de cisne"
2. Tubería primaria, desde el "cuello de cisne" a cada uno de los sectores de riego
3. Tuberías secundaria y terciaria
4. Emisores
5. Automatización del riego
6. Fertirrigación

1.- Conexión del tubo pasa muros del hidrante con la tubería primaria

Esta unidad consiste en la conexión entre el tubo pasa muros que atraviesa la arqueta de protección de la válvula contador o hidrante y la tubería primaria, o principal de PVC de la instalación de riego, colocada en el fondo de una zanja en tierra de aproximadamente 1m de profundidad. Ver plano nº 5.1 de detalles constructivos. La disposición de todas las piezas que constituyen la conexión describe una "S", de ahí su nombre de cuello de cisne.

En la conexión en primer lugar se instalará una "válvula maestra" (válvula hidráulica de asiento plano) en línea, entre el carrete metálico pasa muros del hidrante y el cuello de cisne a instalar. El diámetro de la válvula maestra será en todos los casos de 100mm PN 1,6MPa de fundición; en el caso de hidrantes de 80 mm, entre el tubo pasa muros y la válvula de 100mm, se colocará una pieza de transición en calderería (galvanizada o pintada epoxi) embridada y atornillada

El "cuello de cisne" debe ser realizado mediante tubería de PEAD PE-100 de diámetro exterior 110mm PN 1,6MPa, embridado normalizado, en todos los casos. Consiste en dos "T" de toma para goteo de PEAD de 110mm PE-100 de 1,6MPa, con



tapas ciegas galvanizadas, embridadas normalizadas, con una llave de mariposa de 100mm de diámetro con accionamiento de palanca y presión nominal 1,6MPa, interpuesta entre ambas “T”s. La unión entre la válvula maestra y la tubería de PEAD será en horizontal, el cambio de dirección horizontal–vertical se realizará aprovechando la 2ª “T”, el resto de la bajante se unirá mediante brida orientable, tramo de tubería PEAD 110mm y codo, todo 1,6MPa. La unión entre la acometida de PEAD y la primaria de PVC será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja., mediante biselado de la tubería de PE para realizar un enchufe a la campana de PVC con junta elástica de caucho que asegure la estanqueidad

La unión de la conexión de hidrante con la tubería primaria se realizará a una profundidad tal que la generatriz superior de esta última quede a 96 cm, de la superficie del terreno y se dispondrá el correspondiente anclaje en hormigón que contrarreste totalmente los empujes producidos.

El carrete pasa muros dispone de dos tomas con llave de bola de 1”. A una de las tomas se le conectará una pieza en “T” de 1” de diámetro. En uno de los extremos de la “T” se colocará una llave de bola seguida de una válvula hidráulica de membrana de 1”, para la conexión si se requiriera de una bomba inyectora hidráulica de fertirrigación; en el otro extremo de la pieza se colocará una llave de bola y la toma de presión de los solenoides metálicos correspondientes a la válvula maestra y a la válvula de fertirrigación. La otra toma quedará libre o será usada por otro propietario en caso que el hidrante sea compartido.

La finalidad de las tomas de las “T” de goteo y la llave de mariposa es facilitar la colocación de una filtración adicional a la prevista en el conjunto hidrante, lo que ocurrirá cuando el cultivo implantado en la parcela requiera un riego localizado.

Además, el tubo de polietileno de PEAD de conexión, aguas abajo de la válvula maestra, deberá contar con dos tomas roscadas de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, con sus respectivas llaves de bola de $\frac{3}{4}$ ”. Una de ellas estará situada inmediatamente aguas abajo de la válvula maestra y será destinada a la toma de presión de los solenoides de plástico que maniobrarán las válvulas hidráulicas de los sectores de riego. La otra toma estará situada 20cm por encima del terreno, en la pieza de PEAD que se introduce



verticalmente en la tierra, aguas abajo de la llave de mariposa, dispondrá de un acople rápido tipo Barcelona para la inyección de abono cuando se realice fertirrigación.

Las roscas para unión con el PEAD serán de latón. Todo lo anteriormente se encuentra descrito en los planos de detalles constructivos.

En el caso de unidades de riego con dos hidrantes, deberá colocarse una tubería de polietileno de alta densidad PE 100 de diámetro 32mm PN 1,0MPa de hidrante a hidrante de manera que la inyección de abono se pueda realizar siempre desde el mismo punto. Para ello, en la conexión del hidrante en el que se vaya a ubicar la bomba inyectora se colocará a continuación de la llave de bola una "T" en uno de cuyos extremos se colocará otra válvula de bola de $\frac{3}{4}$ ", según se detalla en el plano de detalle 5.2. Se colocará la válvula hidráulica de fertirrigación en el hidrante más próximo a la arqueta del programador, de manera que la bomba inyectora sea accionada con caudal del hidrante próximo, y el abono inyectado en el otro u otros hidrantes de la unidad de riego a través de una tubería de PE100 $\varnothing$ 32mm PN 1,0MPa colocada a tal efecto uniendo los hidrantes.

2.- Tubería primaria

Esta tubería tiene como misión conducir el agua desde la conexión del hidrante hasta cada sector de riego, estando reflejado su trazado y diámetro en los planos correspondientes de parcela.

La tubería será de PVC de 0,6MPa ó de 1,0MPa de presión nominal. La unión será por enchufe directo, con junta elástica para asegurar la estanqueidad.

El nudo formado por la conexión entre la tubería primaria y secundaria y la válvula hidráulica de sector, deberá ser realizado, en todos los casos, enterrado.

La válvula de sector quedará enterrada: La unión de la válvula con las tuberías primaria y secundaria será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja mediante unas piezas especiales de PVC para facilitar el acople de la campana de la tubería de PVC, en cuyo abocardado alojará una junta elástica de caucho tipo junta delta, se envolverá la válvula de gravilla 12/20mm. La válvula de sector será en línea, de pistón,

formato en “Y”, con cierre de la cámara en rosca, de nylon reforzada con fibra de vidrio PN 1,0MPa. También irán provistas de una llave de tres vías colocada en un aplique en la caña porta aspersores más próxima y conectada a la válvula y al solenoide correspondiente mediante microtubos para facilitar las maniobras de apertura, cierre y automático

Las tuberías se colocarán previa excavación de la zanja, de 0,60m de anchura mínima y profundidad tal que la generatriz superior de la tubería, esté como mínimo a 0,96 m de la superficie del terreno. La tubería primaria será colocada en la parte derecha de la zanja en sentido de avance del agua, mientras que los microtubos de comando de las válvulas se colocarán agrupados con cinta abrazándolos cada 10m en la parte izquierda de la zanja en sentido de avance del agua.

3.- Tubería secundaria y terciaria

Esta red tendrá como misión distribuir el agua hasta los aspersores.

En el entronque de la tubería principal con el inicio de cada sector se colocará una válvula hidráulica de las indicadas en el capítulo 2 punto 10º del Pliego de Prescripciones técnicas. Dicha válvula quedará instalada enterrada. En la colocación de la válvula enterrada se realizará la conexión centrada en profundidad con respecto al eje horizontal de la tubería principal y posteriormente envuelta en gravilla. Deberá quedar la válvula en la línea de aspersores y a una distancia horizontal no mayor de 0,5 metros respecto a la caña más próxima.

Las válvulas enterradas que requieran de regulación de presión dispondrán de un actuador en la tapa de cierre que permita la regulación de la apertura de la válvula limitando la presión de entrada al sector de riego, con este fin se colocará una tubería corrugada de 315mm de diámetro y 1,5 metros de altura en la vertical del actuador, para permitir regulaciones posteriores una vez enterrada la válvula; estas válvulas también podrán disponer de pilotos anti topográficos o de alivio convencionales, colocándolos en un aplique en la caña porta aspersores más próxima.

En aquellas válvulas que designe el Director de Obra (generalmente en dos de cada siete válvulas de sector de cada unidad de riego) se colocará un “complemento de



goteo válvula hidráulica”, con el fin de facilitar la conexión temporal de una red de riego por goteo.

El “complemento de goteo válvula hidráulica” consistirá en la colocación en superficie de una válvula en ángulo de 90° de 3” independiente, del mismo material y características que las válvulas enterradas con actuador, la acometida se realizará aguas arriba de la válvula de sector junto a la que se instale, será en PEAD PE 100 de 110mm de diámetro y PN 1,6MPa, dispondrá además de una arqueta cuadrada de hormigón prefabricado de 0,4 x 0,4 m para su protección, rellena de 5cm de gravilla y se ubicará junto a una caña porta aspersores para evitar ser pisadas por la maquinaria y facilitar su localización. La automatización estará compartida con la válvula de sector más próxima.

Aguas abajo de la válvula hidráulica de sector se instalarán las tuberías secundarias de PVC PN 0,6MPa, al final de las cuales se proyectan desagües de PEAD de 50mm de diámetro y una longitud de 2,5 metros, provistos de válvulas de esfera de PVC roscada, diámetro 50mm y PN 1,0MPa, para la limpieza y, en ocasiones, vaciado de la red de tuberías del sector. Estos desagües se colocarán siempre junto a una caña porta aspersor e irán cogidos con tres bridas a la caña.

Las tuberías secundarias que conducirán el agua hasta los laterales de riego serán de PVC, con unión por junta elástica con diámetros iguales o superiores a 63mm. La presión nominal será de 0,6MPa. Los trazados de la tubería y su diámetro, quedan definidos en los planos de parcela. En la colocación de tubería y microtubos se seguirá la norma marcada para tubería principal en el apartado anterior.

En aspersión, de las tuberías secundarias de PVC partirán los ramales porta aspersores (tuberías terciarias), en PEAD PE-100, con diámetro exterior 32mm y presión nominal de 1,0MPa. La conexión entre ambas se efectuará mediante collarines de toma y pieza en “T” de latón. Los collarines podrán ser de dos tipos: fundición gris con pintura bituminosa y acople a tope o de fundición nodular con pintura epoxi y acople a tope. Estos tendrán, al menos, dos tornillos los cuales serán de acero inoxidable AISI 304, estarán separados del cuerpo del collarín mediante arandelas plásticas y una vez instalados serán pintados mediante pintura bituminosa.



Por regla general cada ramal porta aspersores se conectará a la tubería secundaria mediante un collarín, salvo aquellos ramales de más de 5 aspersores o aquellos ramales en los que se indique doble inyectado; en ambos casos se colocará otro collarín adicional a una distancia no menor de un metro en la tubería secundaria, de forma que evite elevadas pérdidas de carga y excesivas velocidades del agua.

La pieza de latón será una “T” o codo (según el tipo de ramal que se indique en plano); con una parte roscada con teflón al collarín de 1 1/4” de diámetro y una o dos salidas de 32 mm de diámetro interior, con cinco agallas de enganche para el buen afianzamiento de la tubería de polietileno.

En el caso de la tubería lateral de polietileno de alta densidad de 32mm de diámetro y PN 1,0MPa, la colocación se realizará mediante inyección directa utilizando un tractor de suficiente potencia. Este será conducido mediante un sistema de guiado GPS-RTK, que es un tipo de levantamiento cinemático consistente en la obtención de coordenadas en tiempo real (Real Time Kinematic) con precisión centimétrica (1 ó 2cm + 1ppm). En primer lugar, el tractor realizará varias pasadas sin inyectar con el fin de abrir una huella en el terreno con la suficiente profundidad, del entorno a un metro. Posteriormente se procederá a la inyección del PEAD PE100 Ø32 PN 1,0MPa, al mismo tiempo se cortará la tubería en el punto de coordenadas que corresponda a la situación de la caña porta aspersor. Se acoplará mediante sistema hidráulico la tubería a la pieza en te o codo de latón, la cual estará fijada a la caña porta aspersores mediante rosca recubierta de teflón. El extremo de tubería cortada y que queda libre desde su borde hasta la mordaza de sujeción de la máquina se introduce en la pieza de latón, deberá tener la misma longitud que las agallas de enganche que tiene la pieza en cada uno de sus extremos. No mayor para no taponar la salida de agua hacia la caña, ni menor para conseguir enganchar con todas las agallas (en total cinco). Una vez unida a la tubería se inyectará el conjunto siguiendo el proceso de colocación de tubería hasta el siguiente corte. Antes de iniciar las labores de inyección será obligatorio abrir un hoyo en las cabeceras de las líneas de aspersores. Este tendrá como mínimo la profundidad de inyectado y asimismo las dimensiones suficientes para poder alojar el rejón de la máquina y así poder partir desde el principio de la profundidad de trabajo (90 cm generatriz superior tubería polietileno).



A su vez la máquina en el proceso de inserción de la caña en el terreno, colocará un anclaje en esta (dado de hormigón prefabricado de 20cm de largo, 9cm de ancho y 20cm de alto), de tal manera que al final de la operación la parte superior del anclaje abrazará la caña a una profundidad de 30cm respecto a la superficie del suelo.

Si el terreno tuviera una dureza elevada y el tractor no fuera capaz de abrir la huella inicial se procedería a realizar dicha labor con un bulldozer. Por ello la unidad de obra no incurrirá en sobrecoste alguno.

La guía, de la máquina de inyectado no deberá tener aristas que pudieran dañar al polietileno. Con el avance la propia fricción de la tubería con el terreno irá desenrollándola del tambor portarrollos de la máquina.

En terrenos compactados o especialmente duros será necesario efectuar una o más pasadas previas a la inyección del polietileno, con objeto de abrir la traza de la tubería. También se disminuirá la velocidad de avance en el inyectado para evitar daños que pudieran reducir la capacidad mecánica de la tubería y ser origen de fugas.

La colocación será mediante zanja en aquellos tramos en que la desalineación haga imposible para el tractor o el bulldozer su enterrado, o bien cuando el rendimiento de introducción sea peor que la alternativa de apertura de zanja. En estos casos el dado que se colocará insertado en la base de la caña será de dimensiones 20cm de largo, 20cm de ancho y 20cm de alto, al igual que en la base de todas las cañas porta aspersores sectoriales.

La profundidad nominal de instalación para la tubería PEAD PE100 Ø32 PN 1,0Mpa será de 90cm de profundidad respecto de la superficie del suelo. Excepcionalmente a criterio del Director de Obra, si por causas de gran dificultad en la inyección con zonas de mayor dureza de suelo, petrocálcicos o roca no pudiera ser inyectado a esa profundidad el límite mínimo sería de 75cm de profundidad. Toda caña inyectada a una profundidad inferior no será admitida, por lo que tendrá que volverse a instalar a la profundidad nominal o a la concretada por el Director de Obra

Respecto a la colocación de las cañas porta aspersores no serán admisibles los errores de alineación que superen los siguientes parámetros:



1. Alineación respecto a la calle principal de cultivo (15 m de separación entre aspersores): Tomando como referencia la alineación que resulta de observar los aspersores de una línea paralela a la calle principal de labor, cada caña de esta configuración, no podrá desviarse más de 2cm a izquierda o derecha de dicha alineación. Las cañas que superen dicho error tendrán que ser recolocadas por cuenta de la contrata.
2. Alineación de las diagonales respecto a la calle principal de cultivo (15 m de separación entre aspersores): Tomando como referencia las dos alineaciones diagonales respecto a una línea paralela a la calle principal de labor, cada caña de esta configuración no podrá desviarse más de 10cm a izquierda o derecha de dicha alineación. Las cañas que superen dicho error tendrán que ser recolocadas por cuenta de la contrata.

4.- Emisores

El marco escogido para disponer los aspersores en las parcelas de cobertura total enterrada es de 18x15m T (dieciocho metros de separación entre los aspersores de un lateral y quince metros de separación entre laterales, con disposición al tresbolillo).

Los aspersores se unirán a las tuberías terciarias mediante la caña porta aspersores y "Ts" o codos de latón. Sobre la "T" o codo de latón se colocará la caña porta aspersor de acero galvanizado, de diámetro 3/4" y 3 m de longitud (separadas en dos tramos de 2m y 1m en las cañas correspondientes a los aspersores sectoriales).

Los aspersores para marco 18x15 m al tresbolillo serán de latón, de círculo completo o sectoriales. El caudal emitido por los aspersores circulares será 1.123 l/h, para la presión de trabajo de 0,30MPa con dos boquillas metálicas de 3,6 y 2,0mm de diámetro. El caudal de los aspersores sectoriales será de 1.060 l/h, para la presión de trabajo de 0,30MPa con una boquilla metálica de 3,6mm de diámetro.

En todos los casos el cuerpo de los aspersores circulares será de color rojo.

5.- Automatización del riego

Consiste en la apertura y cierre automático de los sectores de riego, en los momentos y con la duración determinados previamente en un programador de riego.

Los elementos implicados en la automatización son las válvulas hidráulicas de sector, la válvula maestra, el programador de riego y los solenoides, actuando de la siguiente manera:

Los datos de inicio y duración del riego en cada sector se introducen en el programador. Este actúa sobre las válvulas hidráulicas a través de los solenoides, que reciben las señales eléctricas del programador y las transforman en órdenes hidráulicas a las válvulas, conectando para ello la entrada de agua a presión del solenoide con la cámara superior de la válvula de sector (cierre), o esta con el drenaje del solenoide (apertura), mediante microtubos de mando hidráulico de PEAD PE80 de 8x5.5mm (diámetro exterior e interior respectivamente) y PN 2,0Mpa. Se colocarán dos microtubos por válvula, uno de color negro y otro de un color diferente al color negro que tendrá la función de reserva.

El programador que se instale tendrá capacidad, para apertura y cierre de todas las válvulas de sector, además de la válvula general de la parcela, incluso en el supuesto de dos hidrantes en la misma unidad de riego, de la válvula para fertirrigación instalada y de las válvulas de lavado de filtros que pueda haber en el futuro.

Cuando se realice la fertirrigación, el programador tendrá la posibilidad de efectuar en cada sector el lavado de las tuberías después de aplicar el fertilizante, mediante el riego durante un corto período de tiempo preestablecido.

El programador tendrá la opción de fraccionar el riego (activaciones) repitiendo la secuencia de riego tantas veces como se le indique y en una determinada carencia de tiempo. Además, tendrá la opción de cambiar la secuencia de riego, es decir cada vez que se empieza el ciclo, alternar el inicio del riego con un sector diferente si así se desea.

Los datos e información acumulada del número de horas de riego podrán borrarse sólo con un código de acceso.



Tendrá una estanqueidad mínima igual a IP-65 con el protector salva pantalla cerrado.

Dispondrá de una pantalla de visualización LCD gráfica de 128x64 píxeles como mínimo y con retro iluminación led automática.

Se elige el programador de riego por tiempo por su mayor facilidad de instalación y de manejo. La fuente de alimentación será una batería de 12 V y 45 amperios/hora. En cuanto al solenoide a instalar, se ha elegido el tipo "latch" o por pulsos de 3 vías y dos hilos (cables) que consume energía únicamente en los momentos en que abre o cierra la válvula solenoide. De este modo se incrementa la autonomía de funcionamiento del programador con batería.

El programador y los automatismos irán alojados, para su protección de los agentes atmosféricos y de su manipulación por terceros en un conjunto de 2 armarios.

El panel de solenoides se dispondrá en uno de los armarios y a una altura que facilite su manejo. El programador se colocará en el otro armario por encima del panel con el fin de evitar posibles salpicaduras de agua.

Los dos armarios irán fijados a unos perfiles y anclados al terreno.

Se instalará un solenoide por cada sector, otro para el control de la válvula maestra y otro para automatizar la válvula de fertirrigación.

Si la presión de trabajo es $> 0,8\text{MPa}$ se utilizarán solenoides metálicos, si la presión es $< 0,8\text{MPa}$ se utilizarán solenoides de plástico.

Se realizarán circuitos diferentes en función de la presión indicada anteriormente y en función de si los solenoides comandan válvulas maestras, para la cual tendrán la toma de presión aguas arriba de dicha válvula maestra; o si comandan válvulas de sector para lo cual tomarán la presión de aguas abajo de la válvula maestra.

Cada uno de los solenoides dispondrá de un drenaje independiente hasta el exterior de la arqueta o caseta que los protege.

Todos los esquemas del cuadro de solenoides y las diferentes posibilidades que se pueden presentar vienen detalladas en el plano 5.8 de Detalles constructivos.

6.- Fertirrigación

Con el fin de facilitar una incorporación cómoda y eficaz de abonos solubles a los distintos cultivos, se presupuestan bombas de inyección hidráulica y se colocará en cada hidrante (situado junto a un programador de riego) una válvula hidráulica de 1" de diámetro nominal controlada por un solenoide situado en el panel de solenoides, ubicada en la toma posterior al hidrante aguas arriba de la válvula maestra, con los accesorios necesarios para una rápida conexión de la bomba inyectora.

Descripción del sistema de riego por goteo

El agua, gracias a los dispositivos de regulación instalados en el hidrante, fluye a una presión determinada por el regulador de presión, el cual se tara a una altura manométrica tal que nos proporcione en el emisor más desfavorable de cada parcela una presión mínima.

El hidrante dispone también de un limitador de caudal, de tal forma que el regante no pueda emplear más que el caudal asignado a su parcela.

La red en parcela se inicia en el hidrante, mediante la unión del mismo con la tubería primaria. Esta tubería primaria, de PVC, enterrada, transporta el agua hasta los distintos sectores de riego. Dentro de ellos, una conducción secundaria de PVC y otra terciaria, de polietileno de baja densidad, distribuyen el agua hasta los goteros.

La presión media de trabajo de los emisores es de 0,20 MPa.

El sistema de riego por goteo consta de los siguientes componentes:

1. Conexión del hidrante con el cabezal de filtrado
2. Tubería primaria de conducción de agua, desde el hidrante a cada uno de los sectores de riego
3. Tubería secundaria
4. Laterales y emisores
5. Automatización del riego
6. Fertirrigación
7. Cabezal de filtrado



1.- Conexión del hidrante con el cabezal de filtrado

Esta unidad consiste en la conexión entre el tubo pasa muros que atraviesa la arqueta de protección de la válvula contador o hidrante, el equipo de filtrado y la tubería primaria, o principal de PVC de la instalación de riego, colocada en el fondo de una zanja en tierra de aproximadamente 1m de profundidad. La disposición de todas las piezas que constituyen la conexión describe una “S”, de ahí su nombre de cuello de cisne.

En la conexión en primer lugar se instalará una “válvula maestra” (válvula hidráulica de asiento plano) en línea, entre el carrete metálico pasa muros del hidrante y el cuello de cisne a instalar. El diámetro de la válvula maestra será en todos los casos de 100mm PN 1,6MPa de fundición; en el caso de hidrantes de 80 mm, entre el tubo pasa muros y la válvula de 100mm, se colocará una pieza de transición en calderería (galvanizada o pintada epoxi) embridada y atornillada

El “cuello de cisne” debe ser realizado mediante tubería de PEAD PE-100 de diámetro exterior 110mm PN 1,6MPa, embridado normalizado, en todos los casos.

La unión entre la válvula maestra y la tubería de PEAD será en horizontal, el cambio de dirección horizontal–vertical se realizará a continuación de los cabezales de filtrado, el cual se hará mediante una conexión embridada; el resto de la bajante se unirá mediante brida orientable, tramo de tubería PEAD 110mm y codo, todo 1,6MPa. La unión entre la acometida de PEAD y la primaria de PVC será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja., mediante biselado de la tubería de PE para realizar un enchufe a la campana de PVC con junta elástica de caucho que asegure la estanqueidad

La unión de la conexión de hidrante con la tubería primaria se realizará a una profundidad tal que la generatriz superior de esta última quede a 96 cm, de la superficie del terreno y se dispondrá el correspondiente anclaje en hormigón que contrarreste totalmente los empujes producidos.

El carrete pasa muros dispone de dos tomas con llave de bola de 1”. A una de las tomas se le conectará una pieza en “T” de 1” de diámetro. En uno de los extremos de la “T” se colocará una llave de bola seguida de una válvula hidráulica de membrana de 1”, para la conexión si se requiriera de una bomba inyectora hidráulica de fertirrigación; en el otro extremo de la pieza se colocará una llave de bola y la toma de presión de los



solenoides metálicos correspondientes a la válvula maestra y a la válvula de fertirrigación. La otra toma quedará libre o será usada por otro propietario en caso que el hidrante sea compartido.

Además, el tubo de polietileno de PEAD de conexión, aguas abajo de la válvula maestra, deberá contar con dos tomas roscadas de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, con sus respectivas llaves de bola de $\frac{3}{4}$ ". Una de ellas estará situada inmediatamente aguas abajo de la válvula maestra y será destinada a la toma de presión de los solenoides de plástico que maniobrarán las válvulas hidráulicas de los sectores de riego. La otra toma estará situada 20cm por encima del terreno, en la pieza de PEAD que se introduce verticalmente en la tierra, aguas abajo del equipo del filtrado, dispondrá de un acople rápido tipo Barcelona para la inyección de abono cuando se realice fertirrigación.

Las roscas para unión con el PEAD serán de latón. Todo lo anteriormente se encuentra descrito en los planos de detalles constructivos.

En el caso de unidades de riego con dos hidrantes, deberá colocarse una tubería de polietileno de alta densidad PE 100 de diámetro 32mm PN 1,0MPa de hidrante a hidrante de manera que la inyección de abono se pueda realizar siempre desde el mismo punto. Para ello, en la conexión del hidrante en el que se vaya a ubicar la bomba inyectora se colocará a continuación de la llave de bola una "T" en uno de cuyos extremos se colocará otra válvula de bola de $\frac{3}{4}$ ", según se detalla en el plano de detalle 5.2. Se colocará la válvula hidráulica de fertirrigación en el hidrante más próximo a la arqueta del programador, de manera que la bomba inyectora sea accionada con caudal del hidrante próximo, y el abono inyectado en el otro u otros hidrantes de la unidad de riego a través de una tubería de PE100 $\varnothing$ 32mm PN 1,0MPa colocada a tal efecto uniendo los hidrantes.

2.- Tubería primaria

Esta tubería tiene como misión conducir el agua desde la conexión del hidrante hasta cada sector de riego, estando reflejado su trazado y diámetro en los planos correspondientes de parcela.

La tubería será de PVC de 0,6MPa ó de 1,0MPa de presión nominal. La unión será por enchufe directo, con junta elástica para asegurar la estanqueidad.

El nudo formado por la conexión entre la tubería primaria y secundaria y la válvula hidráulica de sector, deberá ser realizado, en todos los casos, enterrado.

La válvula de sector quedará enterrada: La unión de la válvula con las tuberías primaria y secundaria será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja mediante unas piezas especiales de PVC para facilitar el acople de la campana de la tubería de PVC, en cuyo abocardado alojará una junta elástica de caucho tipo junta delta, se envolverá la válvula de gravilla 12/20mm. La válvula de sector será en línea, de pistón, formato en “Y”, con cierre de la cámara en rosca, de nylon reforzada con fibra de vidrio PN 1,0MPa. También irán provistas de una llave de tres vías colocada en un aplique en la caña porta aspersores más próxima y conectada a la válvula y al solenoide correspondiente mediante microtubos para facilitar las maniobras de apertura, cierre y automático

Las tuberías se colocarán previa excavación de la zanja, de 0,60m de anchura mínima y profundidad tal que la generatriz superior de la tubería, esté como mínimo a 0,96 m de la superficie del terreno. La tubería primaria será colocada en la parte derecha de la zanja en sentido de avance del agua, mientras que los microtubos de comando de las válvulas se colocarán agrupados con cinta abrazándolos cada 10m en la parte izquierda de la zanja en sentido de avance del agua.

3.- Tubería secundaria y terciaria

Esta red tendrá como misión distribuir el agua hasta las tuberías porta goteros.

En el entronque de la tubería principal con el inicio de cada sector se colocará una válvula hidráulica de las indicadas en el capítulo 2 punto 10º del Pliego de Prescripciones técnicas. Dicha válvula quedará instalada enterrada. En la colocación de la válvula enterrada se realizará la conexión centrada en profundidad con respecto al eje horizontal de la tubería principal y posteriormente envuelta en gravilla. Deberá quedar la válvula en la línea de aspersores y a una distancia horizontal no mayor de 0,5 metros respecto a la caña más próxima.

Las válvulas enterradas que requieran de regulación de presión dispondrán de un actuador en la tapa de cierre que permita la regulación de la apertura de la válvula



limitando la presión de entrada al sector de riego, con este fin se colocará una tubería corrugada de 315mm de diámetro y 1,5 metros de altura en la vertical del actuador, para permitir regulaciones posteriores una vez enterrada la válvula; estas válvulas también podrán disponer de pilotos anti topográficos o de alivio convencionales, colocándolos en un aplique en la caña porta aspersores más próxima.

Aguas abajo de la válvula hidráulica de sector se instalarán las tuberías secundarias de PVC PN 0,6MPa, al final de las cuales se proyectan desagües de PEAD de 50mm de diámetro y una longitud de 2,5 metros, provistos de válvulas de esfera de PVC roscada, diámetro 50mm y PN 1,0MPa, para la limpieza y, en ocasiones, vaciado de la red de tuberías del sector. Estos desagües se colocarán siempre junto a una caña porta aspersor e irán cogidos con tres bridas a la caña.

Las tuberías secundarias que conducirán el agua hasta las tuberías porta goteros, serán de PVC, con unión por junta elástica con diámetros iguales o superiores a 50mm. La presión nominal será de 0,6MPa. Los trazados de la tubería y su diámetro, quedan definidos en los planos de parcela. En la colocación de tubería y microtubos se seguirá la norma marcada para tubería principal en el apartado anterior.

4.- Laterales y emisores

De la tubería secundaria, a distancias fijadas por el marco de plantación (4.50x2m), salen las tuberías portaemisores de polietileno de baja densidad de diámetro interior 20 mm. Estas van en superficie siguiendo las líneas de plantación y en ellas se insertan los emisores cada 50 cm.

Se proyectan dos líneas de tubería lateral por línea de plantación.

La presión de trabajo de los goteros de régimen autocompensante, es de 10 a 30 m.c.a y su caudal nominal es de 2,2 l/h.

Para la conexión de la tubería portaemisores con las acometidas de polietileno se utilizarán empalmes de seguridad.

Las premisas que se han tenido en cuenta en el diseño de las instalaciones de goteo son las siguientes:

- Porcentaje de suelo mojado superior al 40%.
- Coeficiente de uniformidad de Christiansen, 90%.

5.- Automatización del riego

Consiste en la apertura y cierre automático de los sectores de riego, en los momentos y con la duración determinados previamente en un programador de riego.

Los elementos implicados en la automatización son las válvulas hidráulicas de sector, la válvula maestra, el programador de riego y los solenoides, actuando de la siguiente manera:

Los datos de inicio y duración del riego en cada sector se introducen en el programador. Este actúa sobre las válvulas hidráulicas a través de los solenoides, que reciben las señales eléctricas del programador y las transforman en órdenes hidráulicas a las válvulas, conectando para ello la entrada de agua a presión del solenoide con la cámara superior de la válvula de sector (cierre), o esta con el drenaje del solenoide (apertura), mediante microtubos de mando hidráulico de PEAD PE80 de 8x5.5mm (diámetro exterior e interior respectivamente) y PN 2,0Mpa. Se colocarán dos microtubos por válvula, uno de color negro y otro de un color diferente al color negro que tendrá la función de reserva.

El programador que se instale tendrá capacidad, para apertura y cierre de todas las válvulas de sector, además de la válvula general de la parcela, incluso en el supuesto de dos hidrantes en la misma unidad de riego, de la válvula para fertirrigación instalada y de las válvulas de lavado de filtros que pueda haber en el futuro.

Cuando se realice la fertirrigación, el programador tendrá la posibilidad de efectuar en cada sector el lavado de las tuberías después de aplicar el fertilizante, mediante el riego durante un corto período de tiempo preestablecido.

El programador tendrá la opción de fraccionar el riego (activaciones) repitiendo la secuencia de riego tantas veces como se le indique y en una determinada carencia de tiempo. Además, tendrá la opción de cambiar la secuencia de riego, es decir cada vez que se empieza el ciclo, alternar el inicio del riego con un sector diferente si así se desea.

Los datos e información acumulada del número de horas de riego podrán borrarse sólo con un código de acceso.

Tendrá una estanqueidad mínima igual a IP-65 con el protector salva pantalla cerrado.

Dispondrá de una pantalla de visualización LCD gráfica de 128x64 píxeles como mínimo y con retro iluminación led automática.

Se elige el programador de riego por tiempo por su mayor facilidad de instalación y de manejo. La fuente de alimentación será una batería de 12 V y 45 amperios/hora. En cuanto al solenoide a instalar, se ha elegido el tipo "latch" o por pulsos de 3 vías y dos hilos (cables) que consume energía únicamente en los momentos en que abre o cierra la válvula solenoide. De este modo se incrementa la autonomía de funcionamiento del programador con batería.

El programador y los automatismos irán alojados, para su protección de los agentes atmosféricos y de su manipulación por terceros en un conjunto de 2 armarios.

El panel de solenoides se dispondrá en uno de los armarios y a una altura que facilite su manejo. El programador se colocará en el otro armario por encima del panel con el fin de evitar posibles salpicaduras de agua.

Los dos armarios irán fijados a unos perfiles y anclados al terreno.

Se instalará un solenoide por cada sector, otro para el control de la válvula maestra y otro para automatizar la válvula de fertirrigación.

Si la presión de trabajo es $> 0,8\text{MPa}$ se utilizarán solenoides metálicos, si la presión es $< 0,8\text{MPa}$ se utilizarán solenoides de plástico.

Se realizarán circuitos diferentes en función de la presión indicada anteriormente y en función de si los solenoides comandan válvulas maestras, para la cual tendrán la toma de presión aguas arriba de dicha válvula maestra; o si comandan válvulas de sector para lo cual tomarán la presión de aguas abajo de la válvula maestra.

Cada uno de los solenoides dispondrá de un drenaje independiente hasta el exterior de la arqueta o caseta que los protege.

Todos los esquemas del cuadro de solenoides y las diferentes posibilidades que se pueden presentar vienen detalladas en el plano 5.8 de Detalles constructivos.

6.- Fertirrigación

Con el fin de facilitar una incorporación cómoda y eficaz de abonos solubles a los distintos cultivos, se presupuestan bombas de inyección hidráulica y se colocará en cada hidrante (situado junto a un programador de riego) una válvula hidráulica de 1" de diámetro nominal controlada por un solenoide situado en el panel de solenoides, ubicada en la toma posterior al hidrante aguas arriba de la válvula maestra, con los accesorios necesarios para una rápida conexión de la bomba inyectora.

7.- Equipo de filtrado

El proceso de filtrado consiste en la retención de particulares de mayor tamaño que el elemento filtrante.

Se instalará un equipo de filtrado, con una capacidad de filtrado de 100 m³/h.

El equipo de filtrado estará compuesto por cabezales con cartucho filtrante de anillas. El proceso de limpieza del cartucho filtrante se realizará de forma manual.

El equipo de filtrado consta de un colector de entrada y otro de salida, de polietileno de alta densidad. Los cartuchos irán unidos a dichos colectores a través de válvulas manuales, lo que permite el cierre del paso de agua para su limpieza o manipulación. El cartucho de anillas ranuradas serán de polipropileno.

Los colectores deberán ir provistos de 2 manómetros, uno de ellos a la entrada del conjunto de filtración y el otro a la salida del mismo.

El conjunto de filtración deberá ir provisto de un sistema de apoyo en el terreno, que evite cualquier situación de pandeo del conjunto conexión hidrante-filtración.

4.- NORMAS GENERALES DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá someter, con tiempo suficiente, a la aprobación de la Dirección de Obra todos los equipos, instalaciones y materiales que vaya a emplear. La aprobación por parte de la Dirección de Obra debe entenderse únicamente en el aspecto de la aptitud técnica, no eximiendo al Contratista de ningún otro tipo de responsabilidad.



El Contratista deberá montar todas las instalaciones necesarias para realizar correctamente las obras.

En la ejecución de las obras el adjudicatario adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y en su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El adjudicatario está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las obras.

Como norma general, el adjudicatario deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obras las disposiciones que se describen en el presente Pliego.

4.1.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y TRABAJOS PRELIMINARES

Los procedimientos constructivos serán, en general, los propuestos en el Programa de Trabajos aceptado por la Dirección de Obra. Podrá el Contratista proponer modificaciones en los procedimientos constructivos y ponerlos en práctica, sin más condiciones que la sujeción al presente Pliego y la previa autorización de la Dirección de Obra.

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección Facultativa el adjudicatario realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de vertederos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que pueden resultar necesarias



para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceras personas como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Orden Ministerial, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de día catorce de marzo de mil novecientos sesenta, y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/1960 de la Dirección General de Carreteras.

4.2.- FASES DE EJECUCIÓN

De manera aproximada pueden considerarse las siguientes fases de ejecución y una sucesión de las mismas:

Instalación de riego por aspersión:

1. Replanteo de fincas y de aspersores
2. Realización de plano definitivo ajustado de la malla al levantamiento de contorno de la parcela
3. Marcado de finca
4. Inyección de tubería lateral y caña porta aspersores
5. Reparto de material
6. Apertura de zanjas
7. Montaje de tuberías primarias, secundarias y desagües
8. Montaje de válvulas y pilotos
9. Revisión alineación de cañas
10. Conexión de hidrante
11. Instalación de armarios
12. Instalación de programador y solenoides
13. Limpieza de tuberías de parcelas
14. Colocación de aspersores
15. Pruebas de presión, tarado y de automatismos

Instalación de riego por goteo:

1. Replanteo de fincas
2. Realización de plano definitivo ajustado de la malla al levantamiento de contorno de la parcela
3. Marcado de finca y tuberías
4. Reparto de material
5. Apertura de zanjas
6. Montaje de tuberías primarias, secundarias y desagües
7. Montaje de válvulas y pilotos
8. Marcado de acometidas de tubería porta goteros en tubería secundaria
9. Conexión de hidrante
10. Instalación de armarios
11. Instalación de programador y solenoides
12. Limpieza de tuberías de parcelas
13. Colocación de tuberías porta goteros
14. Limpieza de la instalación
15. Pruebas de presión, tarado y de automatismos

4.3.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

4.3.1.- Acta de Replanteo

Antes de iniciar la ejecución de las obras se hará constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción del Contratista la completa correspondencia entre las coordenadas referidas en los planos y la situación real del terreno. Debe quedar constancia de que con los planos de proyecto es suficiente para determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada sin que haya lugar a duda sobre su interpretación.

En el caso que el Contratista desee situar señales sobre el terreno para precisar la definición general de la obra, estas se colocarán antes de ser firmada el Acta de replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear las partes de la Obra que precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que proporcione la Dirección de obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Administración. Para ello fijará en el terreno todas las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección de Obra, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre estos replanteos parciales. Podrá también, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista, las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará acta de estos replanteos parciales y obligatoriamente de las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicado en la misma, los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de las obras ejecutadas.

4.3.2.- Replanteo de las Obras

Constituye la primera fase de la obra de equipamiento y para ello las parcelas deberán encontrarse totalmente despejadas, de manera que si existiera un cultivo en las mismas el comienzo de esta fase vendrá marcado por la cosecha de dicho cultivo.

Una vez estén las parcelas despejadas, el Contratista deberá pasar a la Dirección de Obra un plano que recoja el levantamiento topográfico de las mismas y un ajuste al nuevo contorno del plano de diseño original de proyecto.

Cabe la posibilidad de que algún diseño de parcela sufra modificaciones por motivos variados. La Dirección de Obra se reserva la posibilidad de realizar estas modificaciones, si las estiman convenientes. En estos casos notificará dichas modificaciones al Contratista para que elabore los planos con esas consideraciones. Todos los trabajos citados serán por cuenta el Contratista que correrá con todos los gastos para su elaboración. Una vez comprobados los planos definitivos por la Dirección de Obra, se firmarán por ambas partes, y es entonces cuando el Contratista podrá



proceder a su ejecución. Posteriormente, la Dirección de Obra entregará la medición correspondiente al nuevo diseño. Estas nuevas mediciones se realizarán siguiendo el criterio de las efectuadas en proyecto. Sus unidades de obra se abonarán a los precios del contrato.

Una vez hecho el reconocimiento previo de las parcelas, bajo la aprobación de la Dirección de Obra, el replanteo comenzará con un levantamiento interior de las fincas, de tal forma que pueda comprobarse perfectamente la situación de todos los aspersores existentes y su debida alineación, señalándolos, por tanto, de tal forma que su visibilidad no sea dificultosa.

El replanteo se comprobará por la Dirección de Obra parcela por parcela, ajustando si fuera necesario los aspersores sectoriales de los límites de parcela, de tal forma que no haya más de 20cm entre los sectoriales de una finca y los de la contigua. Se añadirán cuantos sectoriales sean necesarios para asegurar el riego completo y uniforme de los bordes. También podrán desplazarse aspersores circulares o sectoriales con el fin de dejar anchuras de paso mínimas de 10m en los finales de las líneas de aspersores (cabeceras) para permitir los giros de la maquinaria.

El Director de Obra podrá ejecutar por sí mismo u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesario durante el periodo de construcción y en sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales, o de detalle, que en lo sucesivo se redacten y obtengan la aprobación de la Dirección de Obra.

Una vez dada la conformidad de las partes al replanteo efectuado, será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el mismo. En el caso de que, sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá que se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirlas ó sustituirlas por otras.

La Dirección de Obra podrá suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales hasta que queden sustituidas por otras.



Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial, para determinar cualquier parte de la obra general ó de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para su comprobación, si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la Obra.

4.4.- CONDUCCIONES PREEXISTENTES Y SERVICIOS GENERALES AFECTADOS

Será responsabilidad del Contratista tener en cuenta la posible existencia de tuberías de distribución de agua, de drenajes enterrados en parcelas o conducciones de cualquier índole, a la hora de realizar las excavaciones de las zanjas, o la inyección en el terreno de la tubería terciaria o de polietileno, mediante tractor o bulldozer debiendo realizarse éstas sin afectarles en ningún caso.

Cualquier daño causado a estas conducciones preexistentes deberá ser inmediatamente reparado siendo los gastos generados responsabilidad íntegra del Contratista. En el caso de drenajes existentes, la reparación se realizará bajo la supervisión y conformidad del propietario de la parcela afectada.

Se advierte expresamente sobre la posibilidad de interferencias entre esta obra y la de distribución, de ejecución simultánea y que abastece a los hidrantes de cada una de las unidades de riego de la zona. Al comienzo de la obra de equipamiento en parcela, la Dirección de Obra entregará al adjudicatario los planos actualizados de la citada red. En el caso de rotura de ésta o de cualquier otra conducción el contratista procederá a su inmediata reparación siguiendo las directrices de la Dirección de Ingeniería de INTIA, S.A.

Respecto a los posibles servicios generales afectados: gasoductos, líneas eléctricas, líneas telefónicas, fibra óptica, carreteras, caminos, desagües, cañadas, etc, será responsabilidad del Contratista el contar con todos los permisos previos, así como asumir todos los gastos derivados para la obtención de dichos permisos, y asumir las reglas, normas y pautas que indiquen los responsables y vigilantes de los diferentes Servicios, para el correcto montaje y ubicación de los elementos de la instalación de riego, todo ello previo conocimiento y permiso de la dirección de Obra y bajo su supervisión.

4.5.- PRUEBAS EN PARCELA

Una vez finalizada completamente la instalación de todos los elementos que componen la cobertura enterrada para riego en parcela, cerradas las zanjás, y realizadas las conexiones al hidrante, se procederá a efectuar la prueba completa del funcionamiento de la parcela.

Esta prueba se realizará en cada una de las parcelas instaladas y para cada uno de los sectores de riego en que se dividen las parcelas. La duración de la prueba en cada sector de riego será de 30 minutos ininterrumpidos, en caso de avería se procederá a su reparación volviendo a contar el tiempo de prueba de 30 minutos.

Antes de realizar las pruebas de presión, se procederá a la limpieza de las tuberías de PVC y PE, así como de las cañas porta aspersores y aspersores.

Se comenzará introduciendo agua en la red de parcela, sin colocar aspersores. Cuando el agua salga suficientemente limpia a juicio del Director de las obras, se procederá a la colocación de los aspersores de cada sector, excepto los de la línea más alejada de la válvula hidráulica, para conseguir una limpieza del sector a presión.

Deberán probarse microtubos de mando hidráulico antes del tapado de zanjás. La prueba consistirá en

- 1) introducir agua desde el panel de solenoides y comprobar que discurre sin interrupciones.
- 2) taponar el extremo final para que entre en carga el microtubo. En este momento se recorrerá la zanja para comprobar que no hay fugas. Se medirá la presión interior con un manómetro provisto de aguja.

A continuación, se realizarán las pruebas que ordene la Dirección de Obra para confirmar las presiones en los aspersores más desfavorables de cada parcela, así como las necesarias para comprobar que la uniformidad en la distribución de la cobertura instalada es superior al 85%.

El contratista deberá proporcionar todos los elementos precisos para efectuar las pruebas. La Dirección de Obra podrá comprobar si lo estima conveniente todos los equipos de medida o suministrar sus propios equipos.

Las pruebas de la instalación vienen descritas en el Capítulo número 2 de este Pliego de prescripciones técnicas.

El resultado de las pruebas, sea cual fuere, quedará reflejado en unas fichas elaboradas por la Dirección de Obra y que serán firmadas por ambas partes cada vez que finalice una prueba en parcela.

Se comprobará expresamente la correcta apertura y cierre de sectores situados muy por encima o por debajo del programador o alejados de éste, en previsión de problemas de funcionamiento derivados de la topografía de la parcela.

También se realizarán, al menos, dos ciclos de apertura y cierre de los sectores controlados por cada programador u otros elementos de automatización. Estos ciclos se harán regando, aunque podrán realizarse otros adicionales comprobando inicialmente el funcionamiento de los solenoides.

4.6.- LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Adjudicatario limpiar las obras y sus inmediaciones, de escombros, restos de materiales, acopios, etc. y de cualquier instalación provisional una vez finalizado el cometido para el que se construyó. Estará obligado a adoptar las medidas pertinentes en cada caso para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra y bajo las directrices y órdenes de ésta; conseguir la limpieza general de la obra a su terminación, retirando asimismo todo vestigio de instalaciones auxiliares.

4.7.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellos trabajos que sean necesarios y para los cuales no existan prescripciones expresas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, el

contratista se atenderá a las buenas prácticas de construcción y a la normativa que establezca la Dirección de Obra, así como lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

4.8.- MODIFICACIONES EN OBRA

Cabe la posibilidad de que algún diseño de parcela sufra modificaciones por motivos variados. La Dirección de Obra se reserva la posibilidad de realizar estas modificaciones, si las estiman convenientes. En estos casos notificará dichas modificaciones al Contratista para que elabore los planos con esas consideraciones. Todos los trabajos citados serán por cuenta el Contratista que correrá con todos los gastos para su elaboración. Una vez comprobados los planos definitivos por la Dirección de Obra, se firmarán por ambas partes, y es entonces cuando el Contratista podrá proceder a su ejecución. Posteriormente, la Dirección de Obra entregará la medición correspondiente al nuevo diseño. Estas nuevas mediciones se realizarán siguiendo el criterio de las efectuadas en proyecto. Sus unidades de obra se abonarán a los precios del contrato.

4.9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, este proyecto contiene un Estudio de Seguridad y Salud cuyo presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 3.494,17 euros, y figura como anejo de este Proyecto.

La empresa adjudicataria presentará un Plan específico para la Obra.

El citado estudio es una previsión de posibles necesidades. Sólo se abonarán las unidades de obra realmente empleadas por la Contrata.



CAPÍTULO 2

DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO 2.- DEFINICIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

ÍNDICE

- 1.- NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- 2.- EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS
- 3.- HORMIGONES
- 4.- TUBERÍAS
 - 4.1.- Tuberías de polietileno de alta densidad
 - 4.2.- Tuberías de PVC
- 5.- VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO
- 6.- DESAGÜES
- 7.- PIEZAS ESPECIALES
- 8.- CONEXIÓN DEL HIDRANTE CON LA RED DE RIEGO
- 9.- CABEZAL DE FILTRADO
- 10.- VÁLVULA HIDRÁULICA MAESTRA
- 11.- VÁLVULAS HIDRÁULICAS DE SECTOR
- 12.- COMPLEMENTO DE GOTEO VÁLVULA HIDRÁULICA
- 13.- PILOTOS REGULADORES DE VALVULAS HIDRAULICAS
- 14.- LATERALES DE GOTEO
- 15.- COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO COMO PORTAEMISOR
- 16.- APERTURA DE HOYOS
- 17.- CAÑAS PORTA-ASPERSORES
- 18.- ASPERSORES
- 19.- PLACAS METÁLICAS
- 20.- PROGRAMADORES
- 21.- SOLENOIDES
- 22.- BOMBA INYECTORA
- 23.- ACEROS GALVANIZADOS
- 24.- ACEROS EN PERFILES Y CALDERERÍA
- 25.- PINTURAS ANTICORROSIVAS
- 26.- TORNILLERÍA
- 27.- EMBASTE



- 28.- DRENAJE DE PARCELA
- 29.- TELECONTROL
- 30.- MEDICIÓN Y ABONO DE GASTOS DE REPLANTEO
- 31.- MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS ESPECIALES
- 32.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS
- 33.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- 33.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS
- 34.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- 35.- RECLAMACIONES
- 36.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO
- 37.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO
- 38.- MATERIALES SOBRANTES
- 39.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA
- 40.- GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA
- 41.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA
- 42.- MEDICIÓN Y ABONO DE LA PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD
- 43.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR



1- NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramos o por unidad de obra, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios Nº 1. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la definición de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono, en otros casos, se considerará lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a lo dimensionado en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su coste y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista queda obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a exigir la indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios Nº 1, los trabajos topográficos, de replanteo y elaboración de planos, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, materiales sobrantes y su transporte a vertederos, la limpieza de las obras y los medios auxiliares de todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba de la Dirección de Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, robado, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión, ya sea en los cuadros de precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

Tampoco tendrá derecho a reclamaciones fundamentadas en una diferencia de medición, por exceso o por defecto, de las que figuran en proyecto, es decir, se abonarán las unidades realmente ejecutadas. Esta obra se contratará a riesgo y ventura del contratista, no teniendo, por tanto, derecho a cláusula de revisión de precios.

2.- EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS

2.1.- DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para efectuar cualquier tipo de zanja en la colocación de tuberías primarias y secundarias de PVC, y laterales de polietileno, en aquellos casos en que su inyección con tractor o bulldozer no sea posible, así como los microtubos de mando hidráulico de las válvulas de sector. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, acondicionamiento del fondo de zanja, si fuera necesario, nivelación y relleno de la zanja.

A los efectos de ejecución de esta unidad de obra, se contempla únicamente la modalidad de excavación en tierra, descartándose expresamente la posibilidad de considerar medición de excavaciones en roca.

Opcional Excavación en roca: Puede ocurrir que, en zonas concretas de alguna parcela en el proceso de excavación en zanja, se encuentren materiales de excavación de elevada dureza. En estos casos, si tras reiterados intentos con la maquinaria adecuada (como mínimo empleando para esta tarea una retroexcavadora giratoria de cadenas de 21 Toneladas de peso), se aprecia por parte del Director de Obra la imposibilidad de llegar en la zanja a profundidades adecuadas para la instalación de las tuberías, se procederá a utilizar medios de excavación en roca como son martillos percutores, cuyo precio viene especificado en una unidad de obra descrita como Excavación en Roca.



Opcional Vertido de tierra al fondo de la zanja, procedente de los bordes de la misma y que sirva como base para la colocación de las tuberías, en zonas de excavación en roca, el espesor de tierra será entre 5 y 8cm.

2.2.- EJECUCIÓN

a) Excavación

La zanja excavada tendrá las dimensiones suficientes para colocar la generatriz superior de las tuberías de PVC a una profundidad de 0,96m y una anchura mínima en su base de 0,6 m con un talud 1:5 (H:V).

La excavación en terreno anegado implica el agotamiento del agua de forma que no se produzca erosión en la excavación refinada; en cualquier caso, son de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación que sobrepasa los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

El material procedente de la excavación, en el caso de utilización posterior en rellenos, se dispondrá lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores. Deben separarse claramente los cordones de tierra vegetal y el ordinario, con el fin de colocar el primero en su posición de origen al proceder al tapado de la zanja.

En los casos en que, a juicio de la Dirección de Obra, deba emplearse la unidad de Vertido de tierras al fondo de la zanja procedente de los bordes de la misma (esto ocurrirá, en general, cuando el terreno natural en el fondo de la zanja excavada no reúna las condiciones de correcto asiento de la zanja por la presencia de roca, piedras u otras circunstancias) se transportarán a vertedero los materiales considerados inadecuados.

En las zanjás en las que se capten corrientes de agua, éstas deberán ser conducidas al exterior por el punto más próximo.

Queda a libertad del Contratista el emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante, si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

Las zanjás de las tuberías tendrán las dimensiones que se indican en este pliego y en los planos. No serán de abono sobre excavaciones del perfil tipo, ni posibles nichos para la ejecución de juntas.

No se efectuará apertura de zanjás en longitud mayor de la que permita la instalación de la tubería en un plazo máximo de 5 días, ni se mantendrán más de 500 metros lineales de zanja abierta sin colocar la tubería, a efectos de evitar desprendimientos, encharcamientos y deterioro de fondo de la excavación.

b) Tapado de zanjás y retirada de piedras de grandes dimensiones

Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Director de Obra, se procederá al asiento de la tubería y al tapado con tierra de los microtubos. En la generalidad de los casos, se colocará la tubería directamente sobre el fondo de la zanja y el asiento consistirá en el arriñonado y tapado manual de la misma, con terreno seleccionado de la propia excavación, cuidando que la tubería quede perfectamente embutida en terreno del tipo descrito como propio de “rellenos seleccionados”.

No se rellenarán las zanjás en tiempo de grandes heladas, o con material helado.

Si se detectan en el material procedente de la excavación piedras de grandes dimensiones se retirarán antes de proceder al tapado de la zanja. Este material se

deberá transportar a vertedero, quedando a criterio del director de obra el autorizar el enterrado de dichas piedras en la parcela objeto de la extracción.

Tras el relleno seleccionado descrito se procederá al tapado del resto de la zanja excavada, con terrenos de relleno ordinario. Se procurará realizar el relleno ordinario por tongadas, con materiales más finos en las primeras capas. La última capa será de terreno vegetal. Esta última capa quedará lo suficientemente extendida y uniforme respecto al terreno adyacente, como para que la maquinaria agrícola pueda circular por la finca sin dificultad.

2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación y tapado de zanjas se abonará por metro lineal real ejecutado y medido en planos a los precios del cuadro nº 1.

Los precios de excavación incluyen también el despeje, desbroce y limpieza del terreno, la carga y el transporte a vertedero, el extendido en vertedero o terraplén, (cuando fueran necesarios), la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno en las mismas condiciones que al inicio de las obras.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre las trazas señaladas en los planos. En la excavación en zanjas no será de abono la que sobrepase los taludes fijados en los planos.

Los vertederos una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación correspondiente.

El Contratista no podrá exigir sobreprecio por la dificultad o por bajo rendimiento en la realización de la excavación.

3.- OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN

3.1.- HORMIGONES

3.1.1.- Definición

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

3.1.2.- Materiales

Áridos para hormigones

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción EHE.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. La Dirección de Obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o los silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y la Dirección de Obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación los vibradores que se utilicen.

El noventa por ciento (90%) de las partículas del árido, saturadas de agua y superficialmente secas, tendrán una densidad determinada según el método de ensayo UNE 7140 y UNE 7083, superior a los límites siguientes:

- a) Áridos finos (menor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7950) = 2,60 (t/m³) de densidad mínima.
- b) Áridos gruesos (mayor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7050) = 2,60 (t/m³) de densidad mínima.

La absorción de agua medida según las normas UNE 7140 y 7983 no será superior al dos por ciento (2%) para los áridos gruesos ni al tres por ciento (3%) para los áridos finos.

El coeficiente de desgaste "Los Ángeles", hallado según las normas NLT 149/63 y ASTM C-131-51, para la granulometría E, será inferior a un treinta y dos por ciento (32%).

Se prohíbe el empleo de áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido de arcilla y limo, en tanto por ciento de peso de los áridos finos, no será nunca superior al dos por ciento (2%).

El número de tamaños o clases de áridos para los hormigones, una vez clasificados y lavados será, como mínimo, de tres (3), de forma que no existirá ningún tamaño cuyo contenido en la composición del hormigón será inferior al ocho por ciento (8%) ni superior al treinta y cinco por ciento (35%) del total de los áridos en peso, salvo autorización expresa del Director de Obra en otro sentido.

Los tamaños en los que se clasificarán los áridos para hormigones, salvo que la Dirección de Obra autorizase otra cosa, serán los siguientes:

Arena de 0,08 a 5 mm.

Grava fina de 5 a 15 mm.

Grava de 15 a 80 mm.

El setenta y cinco por ciento (75%) de cada clase o tamaño de árido mayor de cinco milímetros (5 mm) tendrá un coeficiente de forma, relación entre el volumen de la partícula y el volumen de la esfera que la circunscribe, determinado según la Norma UNE 7238, igual o superior a dieciocho centésimas (0,18).

El contenido de agua libre en los áridos en el momento de pasar a los aparatos de dosificación del hormigón, será inferior a los límites siguientes, en peso de los áridos saturados superficialmente secos:

Arena	7%
Áridos gruesos	4%

Agua

El agua para la elaboración de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, y cumplirá las condiciones recogidas en la Instrucción EHE.

Cemento

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos en las obras de carácter oficial, RC-93, y la Instrucción EHE.

El cemento a emplear en todas las obras del presente proyecto será resistente a sulfatos (III-2/35 SR). Cualquier cambio deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Los cementos se designarán y medirán por: su tipo y clase; y en su caso, por sus características especiales, de acuerdo con la clasificación que establece la norma UNE 80-301.

Los cementos cumplirán con las condiciones especificadas en las normas UNE 80-301 y UNE 80-302.

Los cementos con características especiales cumplirán también la norma UNE 80-303.

3.1.3.- Ejecución

Fabricación del hormigón

El hormigón se fabricará con medios mecánicos. El amasado en las hormigoneras se efectuará con el tiempo de batido necesario para dar al hormigón un aspecto completamente homogéneo.



Para asegurar la homogeneidad de la mezcla, las instalaciones de fabricación del hormigón deberán permitir dosificar por peso los áridos y el cemento. Las básculas serán contrastadas periódicamente, al menos una vez a la semana, en presencia de la Dirección de Obra o sus delegados y ajustadas de forma que los errores no influyan sobre la calidad del hormigón.

Se atenderá de modo muy especial a la dosificación de agua, para mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados.

La dirección de obra podrá ordenar los ensayos del hormigón en obra que estime oportunos con cargo a la contrata. Dichos ensayos se realizarán según se indica en la instrucción EHE.

Se observarán todas las prescripciones del Pliego PG-3/75.

Vibrado

Es obligatoria la puesta en obra de todos los hormigones por el procedimiento de vibrado.

Los vibradores que se empleen y su frecuencia serán los adecuados para conseguir la perfecta compactación del hormigón que se coloca. Unos y otros deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Según los casos deberán utilizarse vibradores de masa, de superficie o ambos simultáneamente.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado se fijarán por la Dirección de Obra.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda, extendiéndose tongadas de espesor tal, que el efecto de los vibradores alcance a toda la masa.

Cuando se empleen vibradores internos o de masa, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil (6.000) revoluciones por minuto. Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente, sin desplazarlos en horizontal mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto, que no superen los diez (10) centímetros por segundo. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongándose.

Cuando se empleen vibradores de superficie, su frecuencia no será inferior a diez mil (10.000) revoluciones por minuto. Deberán ir firmemente anclados a los moldes o encofrados y se distribuirán en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

Limitaciones a la ejecución

Como norma general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero (0º C), y, en particular, cuando la temperatura registrada a las nueve (9) de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro grados centígrados (4º C).

En los casos de absoluta necesidad en que hubiera de hormigonarse en tiempo de heladas, se haría adoptando cuantas precauciones indica la Instrucción EHE, y previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En todo caso se dispondrán las defensas necesarias para que, durante el proceso de fraguado y endurecimiento, la temperatura de la superficie del hormigón no baje de un grado bajo cero (-1º C).

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se prolongará su tiempo normal de curado en tantos días como noches de helada se hayan presentado en dicho tiempo. Ello no eximirá de

realizar los ensayos de información previstos en la Instrucción EHE, sin cuyo resultado favorable no podrá aceptarse la parte de obra afectada.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas del ambiente de la obra, no solo con el fin de prever y localizar la duración de las heladas, sino también a efectos del descimbramiento y desencofrado.

En tiempo caluroso se procurará que no se evapore el agua de amasado durante el transporte. Se adoptarán, si el transporte dura más de media hora, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

Si la temperatura del ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40° C) se suspenderá también el hormigonado. El hormigonar a esta temperatura, previa aprobación de la Dirección de Obra y siempre adoptando medidas especiales, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón, por lo menos durante los diez (10) primeros días.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

En una conducción enterrada, una vez se han ensamblado los tubos y las piezas de conexión, se debe proceder a la sujeción y apoyo de los codos, de los cambios de dirección, reducciones, derivaciones... y, en general, de todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En aquellos puntos de la conducción donde hay cambios de dirección (vertical u horizontal), reducciones de sección, derivaciones, etc. hay que **construir anclajes de tuberías** para impedir el desplazamiento causado por el empuje que provoca la presión interior. En conducciones de fuertes pendientes, el montaje de la tubería se debe realizar en sentido ascendente y construir anclajes trasversales para impedir el deslizamiento.



Los bloques de anclaje evitan que la tubería principal se mueva cuando hay cargas por presión en la línea. Estos bloques transfieren la carga de la tubería a una superficie más ancha, que soporta mejor la carga. *Los bloques de anclaje son especialmente necesarios* en aquellos puntos de la tubería en los que hay accesorios que modifican la dirección de la línea (por ejemplo, a la altura de codos, té, cruces, enlaces, válvulas, hidrantes, reducciones). El bloque de anclaje debe formarse dentro de la zanja, contra una pared de terreno sólido y en las zonas donde se sitúan las conexiones hay que excavar a mano previamente para evitar los posibles derrumbes que ocasionarían las excavadoras.

El tamaño y el tipo de bloque dependerá de una serie de factores: tamaño de la tubería, empuje provocado por la presión en línea, forma del elemento a anclar, grado de curvatura y resistencia del terreno.

Si no se especifica el tamaño del bloque, se podrá calcular dividiendo la fuerza de empuje máxima prevista entre la capacidad de carga del terreno. El resultado serán los metros cuadrados de área que debe tener el bloque; así tenemos:

El valor del empuje viene determinado por:

$$F = K P S \text{ (en Kg)}$$

$$K = 1 \text{ para Tapón final y "T"s de } 90^\circ$$

$$K = 1,414 \text{ para Codos de } 90^\circ$$

$$K = 0,766 \text{ para Codos de } 45^\circ$$

$$P = \text{Presión interna (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$S = \text{Sección interna del tubo}$$

Los apoyos en el terreno se expresan por:

$$B = K1 H S1 \quad \text{donde:}$$

$$K1 = \text{depende de la naturaleza del terreno}$$

$$\text{Para arena arcillosa} = 3000$$

Para tierra de cultivo= 6000

Para arena y grava= 6000

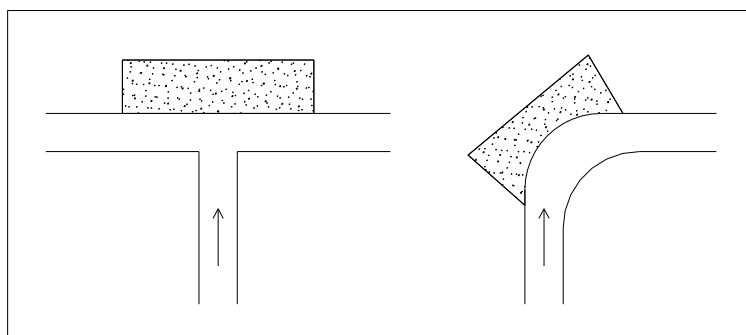
H= Profundidad de enterramiento del tubo (en m)

S1= Sección soporte L h

Debiendo cumplirse $B \geq 1,5F$

El bloque de hormigón del anclaje deberá tener una fuerza de compresión de 200 kg/cm^2 . La mezcla se compone de una parte de cemento, dos partes de arena lavada y cinco partes de grava.

Los bloques de hormigón deben construirse de forma que la superficie de apoyo esté en línea directa con la fuerza principal que ejerce la tubería o el accesorio, (ver las flechas en los dibujos de abajo). La superficie de apoyo de tierra debe mantenerse inalterada, basta con que tengan una forma sencilla. Las instalaciones más típicas de bloques de hormigón se muestran en el siguiente dibujo.



3.1.4.- Medición y abono

El hormigón empleado en las obras proyectadas se refiere al propio del anclaje de los cambios de dirección en conducciones y se considera incluido en el metro lineal de tubería.

4.- TUBERÍAS

4.1.- DEFINICIÓN

4.1.1.- Tuberías de Polietileno de PE 100

El polietileno se obtiene por la polimerización del gas ETILENO, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, resultante del craqueo de la nafta de petróleo.

Es un producto plástico, incoloro, traslúcido, termoplástico, flexible, inodoro, no tóxico, que se descompone a una temperatura alrededor de 300°C y menos denso que el agua.

Las características estructurales del PE que afectan a las propiedades físicas son la densidad, peso molecular y distribución de los pesos moleculares. Las tuberías de polietileno a instalar serán de alta densidad, procedente de materia virgen, no recuperada y de uso alimentario. Los tubos vendrán definidos por su Tensión Mínima Requerida (MRS), Diámetro Nominal (DN) y Presión Nominal (PN) o, en ocasiones, por el MRS, DN, y el SDR (Relación de Dimensiones Estándar). Cada tipo de material (polietileno) utilizado en la fabricación del tubo presenta diferentes valores de MRS. Los valores normalizados son 4, 6.3, 8 y 10, que multiplicados por 10 dan lugar a las conocidas denominaciones: PE40, PE63, PE80 y PE100.

Como tubería en laterales de riego se colocarán las del tipo PEAD100 Ø32 PN 1,0MPa.

Deberá cumplir la norma: -UNE EN-12201.

El diámetro nominal del tubo de sección circular deberá coincidir con el diámetro externo, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared. El diámetro exterior nominal y su tolerancia deberán cumplir lo detallado en la norma UNE-EN 12201-2. Las medidas del diámetro exterior deben realizarse utilizando un circómetro métrico de diámetro exterior, en el que se lean directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia, con una precisión mínima de 0,1mm.

La tensión de diseño, σ_s , se obtiene como cociente entre MRS y un coeficiente de seguridad C (1,25). La Presión nominal, la serie del tubo S (número adimensional cociente del radio medio teórico y el espesor nominal) y la tensión de diseño, σ_s , están relacionadas por la ecuación siguiente:

$$[PN] = 10 \sigma_s / [S]$$

Además, la relación de dimensiones estándar (SDR) es la relación entre el diámetro nominal (DN) y el espesor nominal (e). S y SDR se relacionan por la siguiente expresión:

$$SDR = DN / e$$

4.1.2.- Tuberías de PVC

Las tuberías serán obtenidas por extrusión a partir de resinas de cloruro de polivinilo, exentas de plastificantes y cargas.

Las características de los tubos y accesorios cumplirán las exigencias de la norma –UNE EN –ISO-1452. La norma hace referencia a dimensiones, tolerancias, presiones nominales y de trabajo, características de tubos y accesorios, toma de muestras y métodos de ensayo, designación y marcado.

Algunas de las características serán:

- Densidad	entre 1350 y 1460 kg/m ³
- Resistencia a tracción ³	49MPa
- Alargamiento a la rotura ³	80%
- Resistencia al impacto (20º C)	VGI < 10 %
- Tensión de trabajo	10MPa
- Módulo de elasticidad	3000MPa
- Temperatura de reblandecimiento (VICAT)	79ºC

Los espesores de las tuberías serán los indicados en la norma, que resultan de aplicar la fórmula:

$$E = \frac{P_n \times D_n}{2 \sigma_t + P_n}$$

σ_t = el esfuerzo tangencial de trabajo en MPa

P_n = presión nominal en MPa

D_n = el diámetro nominal, en mm

Tanto los tubos como los accesorios deberán cumplir las exigencias de resistencia a la presión interna.

Los diámetros utilizados en PVC tanto para PN 0,6MPa y PN 1,0MPa irán de 63 a 200mm, con enchufe de campana y junta elástica.

La unión de tuberías de PVC mediante enchufe de campana consiste en una copa que dispone de rebaje o abocardado en el que se alojará el anillo de caucho, produciendo éste el cierre hermético.

La junta cumplirá con las exigencias de la Norma en cuanto a estanqueidad de las uniones a presión hidráulica interior y exterior, de estanqueidad con presión interior y deformación diametral y con depresión en el interior y deformación diametral.

Se cumplirá además las exigencias de la Norma en cuanto a designación y marcado de tubos y accesorios.

Los tubos deberán presentar, como mínimo cada 2 m:

- Designación comercial
- Siglas P.V.C.
- Número que indique su diámetro nominal en mm.
- Número que indique su presión nominal en MPa.
- Referencia a la norma UNE 1452
- Número de identificación del lote.
- Sello de AENOR

El montaje de esta tubería no se realizará con temperaturas inferiores a 5°C ni superiores a 30°C.

No se admitirá que la tubería quede expuesta a la luz del sol en el acopio de obra, para ello en el propio acopio la tubería quedará protegida mediante el tapado de los pallets. En todo acopio que se prevea una exposición mayor de 15 días será tapado desde el primer momento.

En el caso de que el anillo de caucho no viniera montado de fábrica, se montará con suficiente antelación en el acopio para que la dirección de obra pueda supervisar su correcta instalación.

A partir de presiones hidráulicas aguas abajo de la válvula maestra de 0,55 MPa, se colocará tubería de PVC de PN 1,0MPa.

4.2.- EJECUCIÓN

4.2.1.- Colocación y pruebas de tuberías de presión en zanja

a) Colocación

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su alineado en la parte derecha de la zanja (en sentido de avance del agua) y perfecta alineación vertical, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Los microtubos de mando hidráulico, de las válvulas de sector, se colocarán agrupados en la parte izquierda de la zanja (en sentido de avance del agua), atados con cinta aislante cada 10m.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, además a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.



No se procederá al montaje de tubería de PVC en otra parcela sin antes proceder al punteado o tapado de la tubería de la parcela ya montada para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes. El tiempo entre apertura, colocación de tubería y cierre de las mismas podrá modificarse a juicio de la Dirección de Obra.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de: codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados. Se hormigonarán todos los apoyos de tuberías cuyo diámetro sea igual o superior a 90 mm.

Los apoyos salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y collarines sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe totalmente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

En el caso de la tubería lateral de polietileno de alta densidad de 32mm de diámetro y PN 1,0MPa, la colocación se realizará mediante inyección directa utilizando un tractor de suficiente potencia. Este será conducido mediante un sistema de guiado GPS-RTK, que es un tipo de levantamiento cinemático consistente en la obtención de coordenadas en tiempo real (Real Time Kinematic) con precisión centimétrica (1 ó 2cm + 1ppm). Primero el tractor realizará varias pasadas sin inyectar con el fin de abrir una huella en el terreno con la suficiente profundidad, del entorno a un metro. Posteriormente se procederá a la inyección del PEAD PE100 Ø32mm PN 1,0MPa, al mismo tiempo se cortará la tubería en el punto de coordenadas que corresponda a la situación de la caña porta aspersor. Se acoplará mediante sistema hidráulico la tubería a la pieza en te o codo de latón, la cual estará fijada a la caña porta aspersores mediante rosca recubierta de teflón. El extremo de tubería cortada y que queda libre desde su borde hasta la mordaza de sujeción de la máquina se introduce en la pieza de latón,

deberá tener la misma longitud que las agallas de enganche que tiene la pieza en cada uno de sus extremos. No mayor para no taponar la salida de agua hacia la caña, ni menor para conseguir enganchar con todas las agallas (en total cinco). Una vez unida a la tubería se inyectará el conjunto siguiendo el proceso de colocación de tubería hasta el siguiente corte. Antes de iniciar las labores de inyección será obligatorio abrir un hoyo en las cabeceras de las líneas de aspersores. Este tendrá como mínimo la profundidad de inyectado y así mismo las dimensiones suficientes para poder alojar el rejón de la máquina y así poder partir desde el principio a la profundidad de trabajo (90cm generatriz superior tubería polietileno).

A su vez la máquina en el proceso de inserción de la caña en el terreno, colocará un anclaje en esta (dado de hormigón prefabricado de 20cm de largo, 9cm de ancho y 20cm de alto), de tal manera que al final de la operación la parte superior del anclaje abrazará la caña a una profundidad de 30cm respecto a la superficie del suelo.

Si el terreno tuviera una dureza elevada y el tractor no fuera capaz de abrir la huella inicial se procedería a realizar dicha labor con un bulldozer. Por ello la unidad de obra no incurrirá en sobrecoste alguno.

La guía, de la máquina de inyectado, no deberá tener aristas que pudieran dañar al polietileno. Con el avance, la propia fricción de la tubería con el terreno irá desenrollándola del tambor portarrollos de la máquina.

En terrenos compactados o especialmente duros será necesario efectuar una o más pasadas previas a la inyección del polietileno, con objeto de abrir la traza de la tubería. También se disminuirá la velocidad de avance en el inyectado para evitar daños que pudieran reducir la capacidad mecánica de la tubería y ser origen de fugas.

La colocación será mediante zanja en aquellos tramos en que la desalineación haga imposible para el tractor o el bulldozer su enterrado, o bien cuando el rendimiento de introducción sea peor que la alternativa de apertura de zanja. En estos casos el dado que se colocará insertado en la base de la caña será de dimensiones 20cm de largo, 20cm de ancho y 20cm de alto, al igual que en la base de todas las cañas porta aspersores sectoriales.



En este caso la unidad de obra referente a la tubería de polietileno PEAD PE100 Ø32 PN 1,0Mpa incluye la colocación en la zanja de la tubería y sus pruebas de buen funcionamiento.

La profundidad nominal de instalación para la tubería PEAD PE100 Ø32 PN 1,0Mpa será de 90cm de profundidad (su generatriz superior) respecto de la superficie del suelo. Excepcionalmente a criterio del Director de Obra, si por causas de gran dificultad en la inyección con zonas de mayor dureza de suelo, petrocálcicos o roca no pudiera ser inyectado a esa profundidad el límite mínimo sería de 75cm de profundidad. Toda tubería de PEAD inyectada a una profundidad inferior no será admitida, por lo que tendrá que volverse a instalar a la profundidad nominal o a la concretada por el Director de Obra.

Respecto a la colocación de las cañas porta aspersores no serán admisibles los errores de alineación que superen los siguientes parámetros:

1. Alineación respecto a la calle principal de cultivo (15m de separación entre aspersores): Tomando como referencia la alineación que resulta de observar los aspersores de una línea paralela a la calle principal de labor, cada caña de esta configuración, no podrá desviarse más de 2cm a izquierda o derecha de dicha alineación. Las cañas que superen dicho error tendrán que ser recolocadas por cuenta de la contrata.
2. Alineación de las diagonales respecto a la calle principal de cultivo: Tomando como referencia las dos alineaciones diagonales respecto a una línea paralela a la calle principal de labor, cada caña de esta configuración no podrá desviarse más de 10cm a izquierda o derecha de dicha alineación. Las cañas que superen dicho error tendrán que ser recolocadas por cuenta de la contrata.

b) Pruebas

b.1) En fábrica

Se realizarán, cuando lo estime oportuno el Director de la Obra y añadidas a la prueba obligatoria de presión en parcela descrita en el capítulo 1 del presente Pliego,

pruebas en fábrica según normas UNE de rotura a presión interna, aplastamiento y flexión de todos los tipos de tubería, según material, diámetro y timbraje.

La Dirección de Obra, elegirá en fábrica los tubos de cada lote antes de ser expendidos.

Se efectuará un ensayo representativo de cada tipo de tubo por cada 500m de longitud.

Las pruebas se realizarán en presencia de la Dirección técnica de las obras y todos los gastos serán por cuenta de la contrata.

b.2) En zanja

Toda la instalación de parcela se probará en condiciones de trabajo (en condiciones de presión de diseño de la instalación) durante 30 minutos por sector de riego, para ello la instalación estará completamente acabada incluida la colocación de los aspersores y el programador de riego.

Posteriormente se someterá la instalación de riego por hidrante, en lo que se refiere a la conexión, tubería principal y válvulas de sector a dos tipos de pruebas, debiéndose cumplir las prescripciones que detalla la norma UNE 88-212:

1º.- Prueba de presión interior.

2º.- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Teniendo cerradas las válvulas de sector, garantizando la expulsión del aire, se presurizará la tubería principal de la parcela a la Presión Nominal, podrá ser 0,6MPa ó 1,0MPa, en el caso de coexistir tuberías principales con las dos presiones nominales en la misma instalación, se garantizará la presión mínima de 0,6MPa, en el tramo que corresponda a esa presión de trabajo.

Puede ocurrir que la presión nominal de la tubería utilizada sea de 1,0MPa y no se disponga en la red de distribución de esa presión, en ese caso se hará la prueba con la máxima presión disponible en la red.

1- Anclajes. La prueba de presión deberá efectuarse después de la colocación de todos los anclajes definitivos, conforme a las prescripciones de la norma UNE 88-212, bajo las órdenes del Director de Obra, que cuando sean de hormigón deberán haber alcanzado la resistencia suficiente.

Llenado del tramo de prueba. El tramo de conducción a probar debe llenarse con agua con un caudal que sea lo suficientemente lento para conseguir la expulsión total de las bolsas de aire.

El caudal recomendado para el llenado debe basarse en una velocidad aproximada de 0,05 m/s y calcularse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Q = 0,05 \times (\pi d^2 / 4) / 1000$$

Siendo: Q= caudal de llenado en litros por segundo
d= diámetro interior del tubo en milímetros

2- Aparatos de prueba:

La presión hidráulica en la instalación (conexión, tubería principal, válvulas de sector) que pende desde un hidrante de la red general debe aplicarse desde la red de distribución con una pequeña abertura de este hidrante, dispuesta de forma que permita medir con una precisión de un litro la cantidad de agua añadida para mantener la presión requerida.

Debe conectarse a la conducción, y siempre que sea posible en el punto más bajo, un manómetro contrastado (preferentemente registrador), que permita la lectura de la presión con una precisión de 0,01MPa (0,1 Kg/cm²) y otro manómetro en la parte superior.

3- Procedimiento de operación



3.1.- Prueba preliminar. Después de haber llenado de agua el tramo de prueba, deberá permanecer bajo una presión estática inferior o igual a la máxima presión estática que se produzca en el tramo de prueba durante un periodo de 24 h. a lo largo del cual, la presión estática puede variar.

Las partes visibles del tramo de pruebas, deben inspeccionarse visualmente al finalizar el periodo de 24 h.

Si debido a cualquier avería se perdiera agua, la prueba preliminar deberá repetirse después de la reparación.

3.2.- Prueba de presión. Si durante la prueba preliminar no se han apreciado fugas ni desplazamientos de los tubos de la canalización, el tramo deberá ser sometido a la prueba de presión propiamente dicha.

3.2.1.- Valor de la presión de prueba. Normalmente la presión de prueba en zanja (Pz) no debe ser normalmente inferior a 1,5 veces la presión máxima de trabajo (Pt máx) del tipo normalizado de la conducción y no debe exceder de los valores expresados a continuación:

$$\begin{array}{ll} Pz = 1,5Pt \text{ máx.} & \text{para } Pt \text{ máx.} < 1,0\text{MPa (10kp/cm}^2\text{)} \\ Pz = Pt \text{ máx.} + 0,5\text{MPa} & \text{para } Pt \text{ máx.} > 1,0\text{MPa} \end{array}$$

Siendo Pz = presión de prueba en zanja
 $Pt \text{ máx.}$ = presión máxima de trabajo del tubo,
definida según norma UNE 88-203

La presión de trabajo máxima, $Pt \text{ máx.}$, será la máxima a la que puede trabajar el material, independiente de la presión de servicio de la instalación; que en condiciones normales de temperatura (20°C) será igual a la Presión Nominal de la tubería.

Se realizará la prueba a la Presión Nominal de la tubería

La presión de prueba en zanja no deberá ser nunca inferior a 0,4Mpa (4 Kgf/cm²), independientemente del valor de la presión real de trabajo.

Durante la puesta en carga, deben tomarse todas las precauciones, para que la evacuación del aire residual se efectúe correctamente.

NOTAS:

- a) La presión máxima de prueba en obra correspondiente a presiones de servicio superiores a 1,0MPa (10Kp/cm²), está limitada para evitar problemas de anclaje, particularmente en tubos de gran diámetro.
- b) Deben tomarse en consideración las presiones límites que pudieran soportar las piezas incorporadas a la conducción.

3.2.2.- Duración del ensayo de presión y prueba de estanqueidad. La presión de prueba especificada en el apartado 3.2.1. debe mantenerse en el tramo ensayado durante treinta minutos, sin que en el manómetro inferior se registre un descenso superior a raíz cuadrada de Pz quintos ($\sqrt{Pz/5}$), siendo Pz la presión de prueba en zanja. Si se produjeran caídas de presión superiores a este límite, se corregirán los defectos observados.

Una vez realizada la prueba de presión y sin vaciar de agua el tramo, se reducirá la presión hasta situarse en la máxima presión estática que exista en el tramo de prueba, manteniéndose durante dos horas, añadiéndose la cantidad suficiente de agua para que durante este tiempo el manómetro del punto bajo no registre descenso de presión. La cantidad de agua añadida al cabo de dos horas, deberá ser inferior a:

$$V = 0,350 \times L \times \varnothing$$

en donde

V= Volumen de agua añadida en litros

L= longitud de tramo de prueba en metros

d= diámetro interior en metros

3.2.3.- Repetición del ensayo de presión. Si la cantidad de agua añadida para mantener la presión de prueba o el descenso de presión en el manómetro, no satisface las prescripciones de 3.4.2.2. se deben buscar visualmente las eventuales fugas en el tramo. Si éstas son encontradas deberán repararse y la prueba de presión deberá repetirse siguiendo el procedimiento descrito.

Si no hay fugas aparentes, a pesar de las cantidades relativamente importantes de agua añadida para mantener la presión, es necesario asegurar una correcta eliminación del aire antes de volver a realizar la prueba.

La resistencia mecánica de las piezas especiales será, por lo menos, igual a la de las tuberías a las que se acoplen, con un coeficiente de seguridad de 4 ante rotura.

4.3.- MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO LINEAL DE TUBERÍA DE CUALQUIER CLASE DE MATERIAL

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier material y de diversos timbrajes y diámetros, la longitud correspondiente a estas unidades de obra según las distancias a origen del longitudinal, medida en proyección horizontal completamente colocada y probada de acuerdo a los planos expresamente autorizados por el director de obra y con las condiciones del presente Pliego.

Se abonarán por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en dichos precios la adquisición de material, su transporte a obra, su colocación, juntas, anclajes de hormigón, piezas especiales no valoradas expresamente con todos sus accesorios y pruebas en fábrica y en zanja.

El Contratista adoptará las medidas necesarias encaminadas para evitar la flotación y movimiento de los tubos en la zanja con anterioridad al relleno de la misma. Cualquier avería originada por este motivo deberá ser reparada por el Contratista y no será de abono por parte de la Propiedad.

5.- VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

5.1.- DEFINICIÓN

Este apartado se refiere a las válvulas de mariposa que se insertan en la conexión con hidrante, entre las dos "T"s de PEAD de 110mm.

5.2.- EJECUCIÓN

La presión nominal mínima de las válvulas de mariposa será PN 1,6MPa, aunque la presión de trabajo de las conducciones en que se instalan es inferior, el diámetro nominal de la válvula será de 100mm. En el montaje de las válvulas se respetarán las instrucciones de montaje indicados por el fabricante.

5.3.- MATERIALES

Los componentes principales de las válvulas son: cuerpo, mariposa o disco, asiento de caucho, eje de mando, cojinetes y accionamiento. Estos deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Cuerpo: estará realizado por moldeo de una sola pieza. Será apto para acoplarlo a tuberías mediante bridas, según Normas DIN. El material de fabricación será fundición dúctil de propiedades mecánicas citadas posteriormente pintado con pintura epoxi y junta de EPDM

- Carga de rotura: 42kp/mm²
- Límite elástico: 22kp/mm²
- Alargamiento: 12%

Mariposa o disco estará conformada en una sola pieza, será de fundición nodular A536 GGG50, pintado con pintura epoxi. Presentará una forma de disco con dos muñones o brazos, donde se alojará y fijará el eje de mando.

Asiento de caucho, es el material al que se le asigna la función de cierre, ha de ser estanco a la máxima presión. Será de alma metálica recubierto EPDM.

Eje de mando, será de una sola pieza y atravesará los mandos del disco, será del mismo paso y atravesará los cojinetes. Se fijará el disco por pasadores cónicos. El material de construcción será de acero inoxidable AISI 420-13% Cr.

Cojinetes, van alojados en la parte central del cuerpo y sirven de soporte-guía al eje. Cada válvula llevará dos, uno en la parte superior y otro en la inferior. El superior irá provisto de juntas tóricas que sirvan de estanqueidad en el paso del eje del accionador. Serán de bronce o de cualquier otro material auto lubricante que no presente mal comportamiento al agua o la goma.

Accionamiento, se colocarán válvulas de mariposa de accionamiento manual. El asa de accionamiento será metálica pintada mediante pintura epoxi. Insertado en su base dispondrá de un indicador de posición.

Protección anticorrosión, todas las partes de la válvula estarán protegidas ante la corrosión mediante pintura Epoxi, aplicada en una capa de 230 micras de espesor de película seca, de calidad alimentaria.

5.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El coste de la válvula de mariposa y todas las piezas de unión se incluyen en la unidad de obra, conexión con hidrante.

6.- DESAGÜES

6.1.- DEFINICIÓN

Los desagües son elementos que, ubicados en ciertos puntos bajos o finales de la red, permiten la limpieza de la misma eliminando piedras y otras suciedades que pudieran interrumpir, con el tiempo, el flujo. Esta función es particularmente importante en la fase de limpieza de tuberías posterior a la instalación de la cobertura. Otra función es la de permitir el vaciado del sector como medida de protección contra heladas.

Ubicados al final de las tuberías secundarias, en el extremo opuesto al de la válvula hidráulica de sector, permiten la limpieza de la misma eliminando piedras y otras suciedades que pudieran interrumpir, con el tiempo, el flujo.

Los desagües están formados por tubería de PEAD de 50mm de diámetro de 1,0MPa, de 2,5 metros de longitud, llave de bola de PVC de 50mm de 1,0MPa, con piezas de reducción y especiales de transición roscadas de PVC-PE, irá sujeto a la caña porta aspersores del aspersor más próximo mediante bridas.

6.2.- EJECUCIÓN

El desagüe de coberturas comprende la conexión con la tubería secundaria de PVC, mediante una pieza reductora del diámetro de la secundaria al diámetro de 50mm, pieza de transición roscada de polipropileno de PVC-PEAD, tramo de tubería de 50mm

de PEAD PN 1,0MPa de 2,5 metros de longitud, pieza de transición roscada de polipropileno de PVC-PEAD, válvula de bola de PVC de 50mm y un codo de 90º para recuperar la dirección horizontal de diámetro 50mm y PN 10. Discurrirá parte por la zanja y luego asciende verticalmente hasta sobresalir de la superficie del terreno un metro y junto a la caña porta aspersor más próxima, con la que se embridará con un mínimo de tres bridas de forma que quede bien sujeta. La salida del desagüe se orientará hacia la parcela en cuya red está colocado, salvo que exista un terreno inculto próximo, en cuyo caso se orientará hacia él. El desagüe se hará coincidir con el aspersor más cercano, quedando colocado completamente pegado al aspersor y estando centrado respecto a la línea de aspersores paralela a la calle principal de laboreo de 15m, con el fin de evitar obstáculos en la parcela.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los desagües de cobertura se abonarán de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

7.- PIEZAS ESPECIALES

7.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por piezas especiales aquellos elementos que establecen la continuidad y derivación en las conducciones. Son:

- Codos, "T"s, manguitos y reducciones de PVC en tuberías primarias y secundarias
- Collarines de toma desde tuberías secundarias a terciarias
- Piecerío de latón para conexión de PE a caña porta aspersores y collarines
- Piezas especiales en calderería superiores o iguales a 160mm de diámetro

7.2.- MATERIALES

- Accesorios de PVC:

Los accesorios de PVC cumplirán la norma UNE EN-ISO-1452 de dimensiones y tolerancias. El material empleado será el mismo que para las tuberías de PVC. Estarán fabricados por el proceso de inyección en molde.

Las uniones de estos accesorios con las tuberías de PVC son por junta pegada, o preferiblemente con junta elástica. El timbraje de dichas piezas de PVC será PN 1,6 MPa.

Para diámetros iguales o superiores a 160mm, estas piezas serán realizadas en calderería pintada con pintura EPOXY e=230 micras azul RAL 5002 que tendrán uniones mediante manguitos de calderería con abocardado para alojamiento de junta elástica.

- Collarines conexión tubería secundaria-terciaria:

Los collarines de toma podrán ser de dos tipos: fundición gris con pintura bituminosa y acople a tope o de fundición nodular con pintura epoxi y acople a tope. Tendrán, al menos, dos tornillos de acero inoxidable AISI 304, que estarán separados del cuerpo del collarín mediante arandelas plásticas y una vez instalados serán pintados mediante pintura bituminosa. La junta del collarín será de caucho o EPDM encontrándose perfectamente alojada en el cuerpo del collarín. Una vez abiertas las zanjas de la tubería a la que se acoplará el collarín, será responsabilidad del contratista el analizar mediante los medios necesarios las características del terreno determinando si el material del collarín y su tornillería antes mencionados son apropiados para dicho entorno. En caso de no serlo propondrá el material adecuado a la dirección técnica mediante comunicación escrita y con datos justificativos de dicha elección, siendo la Dirección de obra la que autorice o desestime la utilización de dicho material.

Respecto a la pintura bituminosa, su función será la de protección, evitando la oxidación del hierro y la fundición, por su resistencia al agua y su buena conservación en ausencia de luz y enterrada. La pintura bituminosa es pintura asfáltica que se obtiene por disolución del Betún natural o breas de hulla en aceites grasos, benzol u otros.

Previo a la aplicación de la capa definitiva de una pintura bituminosa deberá aplicarse una capa de preparación con betún fluido en frío. En la aplicación de esta capa, si los materiales a recubrir están secos, conviene humedecerlos.

Posteriormente a la capa de preparación se procederá a la aplicación de las capas definitivas, se aplicarán dos o tres capas de pintura asfáltica; dos si son en caliente y



tres si son en frío, porque en los productos aplicados en frío la solidez de la capa disminuye por la volatilización del disolvente.

- Piezas de latón:

Las conexiones de la tubería de polietileno de diámetro 32mm con porta aspersores o collarines serán mediante piezas de latón realizadas con lingote o barra Virgen, no reciclado. El material con el que se fabrican las piezas deberá cumplir la norma UNE-EN-12164, Aleación CW614N Grupo metalúrgico R430 Tolerancia A, en el caso que el material inicial sea Barra de Latón. Si el material inicial es Lingote de Latón deberá cumplir la Norma UNE-EN-1982/2008 Aleación CuZn39Pb1 A1-B (CB754S). Estas normas se refieren principalmente a la composición química y a los niveles máximos y mínimos de los elementos químicos que deben contener los lingotes y barras de latón. Se es especialmente sensible en el contenido máximo en metales pesados como el Plomo, y en la ausencia total de elementos nocivos como el Arsénico. Se realizarán analíticas sin previo aviso, sobre material recogido en obra por el Director de obra y un representante de la contrata, remitiéndose de inmediato al laboratorio de analítica que designe la Dirección de obra.

Respecto a la fabricación de las piezas de latón estas se realizarán mediante estampación en caliente que consiste en someter por medio de una prensa o un martinete, a un esfuerzo de compresión a un metal, entre dos moldes de acero que se desplazan uno contra otro, denominados estampas (circundan a la pieza parcial o totalmente). Es un procedimiento de fabricación en serie. Será de aplicación la Norma UNE-EN-1265/2011 CuZn40Pb2 CW617N.

Todas las piezas de latón cuya conexión sea embutiendo la tubería de polietileno PEAD P100 diámetro 32 mm PN 1,0Mpa, dispondrán por lo menos de cinco agallas tipo diente de tiburón (que facilitan la introducción de la tubería, pero imposibilitan su extracción).

La pieza de latón que va roscada al collarín será: rosca macho 1" y una o dos salidas (si es una "T" o un codo) para conexión tubería de polietileno de diámetro 32mm.

- Piezas especiales en calderería en diámetros de la tubería de PVC superiores o iguales a 160mm

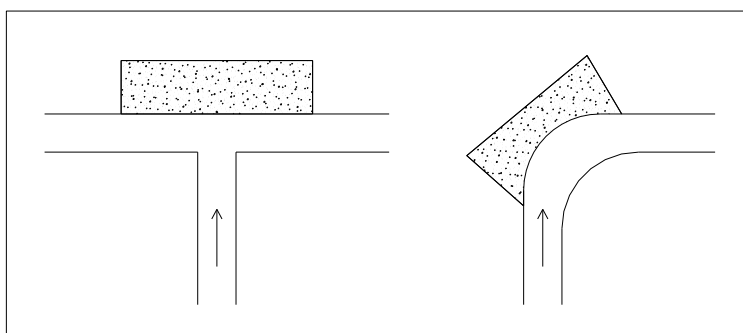
Para diámetros iguales o superiores a 160mm, las piezas serán realizadas en calderería, y quedarán especialmente protegidas contra la corrosión producida por el agua y los terrenos agresivos, recubriéndolas en su totalidad con pintura EPOXY e=230 micras azul RAL 5002. Tendrán uniones mediante manguitos de calderería con abocardado para alojamiento de junta elástica. El espesor de las piezas será 4mm. Cumplirán, en cuanto a dimensiones y calidad del acero, la norma DIN 2440. La resistencia mecánica de las piezas de calderería será por lo menos, igual a la de las tuberías a la que se acoplen, con un coeficiente de seguridad de 4 ante rotura.

- Bridas

Las bridas de acero cumplirán la norma DIN 2576 para presión nominal de PN 1,0MPa no siendo en ningún caso aligeradas.

7.3.- EJECUCIÓN

La colocación de los accesorios de PVC se realiza mediante adhesivo o junta elástica. En el primer caso se debe biselar el tubo de PVC con una lima hasta conseguir un ángulo aproximado de 15°, si bien los tubos de PVC de diámetro igual o superior a 63mm se fabrican con este bisel. A continuación, debe limpiarse con disolvente especial para PVC tanto el interior de la embocadura del accesorio, como la parte exterior del tubo que va a ser introducido en él; tras esta preparación, puede repartirse el adhesivo especial para PVC en ambas superficies, con ayuda de un pincel y trazos de sentido longitudinal. Finalmente, se introduce el tubo en el accesorio sin girar, limpiando con un paño los sobrantes de adhesivo. **No se podrá realizar pruebas de presión hasta que haya pasado el tiempo de curado especificado por el fabricante del adhesivo y piezas especiales. Se hormigonarán debidamente todos los cambios de dirección de tubería, codos de PVC, Tes de PVC cuyo diámetro sea igual o superior a 90mm. La tubería o piezas especiales NO serán embebidas en el hormigón; realizándose el contrarresto de hormigón según el esquema siguiente contra terreno natural por un lado y en el otro contra la tubería.**



Los collarines de toma de la tubería terciaria se colocarán en la tubería secundaria de PVC sobre una perforación efectuada con taladro provisto de corona que impida la caída de la porción perforada al interior del tubo. En caso de dobles inyectados, cada una de las tuberías paralelas de polietileno dispondrán de su respectivo collarín de conexión con la tubería secundaria, no pudiéndose realizar dos perforaciones, en las tuberías secundarias de PVC, a menos de 1m de distancia.

Las piezas de latón, para la conexión del collarín instalado en la tubería secundaria de PVC con el polietileno de 32 mm, se colocarán con la precaución de rodear las roscas macho con teflón para asegurar la estanqueidad.

Si fuera necesario realizar alguna unión especial, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión, previa autorización por parte del Director de Obra.

Las piezas de PVC y calderería irán ancladas mediante hormigón. El bloque de hormigón del anclaje deberá tener una fuerza de compresión de 200 kg/cm²

7.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los precios de las piezas especiales: codos, "T"s de derivación, collarines, piezas de unión a los distintos elementos hidráulicos y reducciones, se encuentran incluidos como parte proporcional del metro de tubería del diámetro correspondiente.

El precio de los tubos de acometida a válvulas hidráulicas de sector y desagües, así como el del piecerío de latón está incluido en el de las unidades correspondientes.

8.- CONEXIÓN DEL HIDRANTE CON LA RED DE RIEGO

8.1.- DEFINICIÓN

Se refiere al conjunto que pone en contacto el carrete metálico pasa muros situado a continuación del hidrante, en el extremo del exterior de la arqueta, con el inicio de la tubería primaria de la cobertura en parcela.

Además de esta función, la tubería de conexión junto con la válvula maestra y la válvula de mariposa incluyen los elementos necesarios para la conexión automatizada de una bomba inyectora, manómetros, y elementos para derivación del caudal de hidrante a un cabezal de filtrado mediante dos tomas de 100mm de diámetro (dispuestas con sus respectivas bridas ciegas) previo a la conducción primaria, en el supuesto de empleo temporal de una cobertura de riego localizado y los elementos necesarios para las tomas de presión de los solenoides.

El material a utilizar en la conexión será Polietileno de Alta densidad PE 100 diámetro exterior 110mm PN 1,6MPa SDR 11. La unión con la tubería primaria será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja mediante biselado de la tubería de PE para realizar un enchufe a la campana de PVC

Deberá ir correctamente hormigonado en el codo de 90º inferior.

8.2.- EJECUCIÓN

En la conexión en primer lugar se instalará una “válvula maestra” (válvula hidráulica de membrana de asiento completo) en línea, entre el carrete metálico pasa muros del hidrante y el cuello de cisne a instalar. El diámetro de la válvula hidráulica será en todos los casos de 100mm independientemente del diámetro de la válvula contador del hidrante y en todos los casos de fundición de PN 1,6Mpa, embridada, normalizada. En el caso de que el diámetro de la válvula contador del hidrante y consecuentemente el tubo pasa muros sea de 80mm de diámetro, se colocará una pieza de transición de ampliación de 80 a 100mm en calderería bien galvanizada o en pintura Epoxi.

El hidrante de la parcela se conectará a la tubería primaria de parcela mediante tubería de PEAD PE100 de diámetro exterior 110mm PN 1,6MPa, embridado normalizado. La unión entre la acometida de PEAD y la primaria de PVC será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja, mediante biselado de la tubería de PE para

realizar un enchufe a la campana de PVC con junta elástica de caucho que asegure la estanqueidad.

Todas las bridas serán metálicas de acero, con tratamiento anticorrosivo galvanizado, normalizadas DIN 2576, no aligeradas.

La unión de la conexión de hidrante con la tubería primaria se realizará a una profundidad tal que la generatriz superior de esta última quede a 96cm, de la superficie del terreno y se dispondrá el correspondiente anclaje que contrarreste totalmente los empujes producidos.

El carrete pasa muros dispone de dos tomas con llave de bola de 1". A una de las tomas se le conectará una pieza en "T" de 1" de diámetro. En uno de los extremos de la "T" se colocará una llave de bola seguida de una válvula hidráulica de membrana de 1", para la conexión si se requiriera de una bomba inyectora hidráulica de fertirrigación; en el otro extremo de la pieza se colocará una llave de bola y la toma de presión de los solenoides metálicos correspondientes a la válvula maestra y a la válvula de fertirrigación. La otra toma quedará libre o será usada por otro propietario en caso que el hidrante sea compartido.

Así mismo el tubo de polietileno de PEAD dispondrá de dos tomas de Ø 100mm, con bridas ciegas y una llave de mariposa de 100mm de diámetro nominal, de accionamiento manual por palanca metálica de PN 1,6MPa, entre ambas tomas. La finalidad de las tomas y la llave es facilitar la colocación de una filtración adicional a la prevista en el conjunto hidrante, lo que ocurrirá cuando el cultivo implantado en la parcela requiera un riego localizado.

Además, el tubo de polietileno de PEAD de conexión, aguas abajo de la válvula maestra, deberá contar con dos tomas roscadas de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, con sus respectivas llaves de bola de $\frac{3}{4}$ ". Una de ellas estará situada inmediatamente aguas abajo de la válvula maestra y será destinada a la toma de presión de los solenoides de plástico que maniobrarán las válvulas hidráulicas de los sectores de riego. La otra toma estará situada 20 cm por encima del terreno, en la pieza de PEAD que se introduce verticalmente en la tierra, aguas abajo de la llave de mariposa, dispondrá de un acople rápido tipo Barcelona para la inyección de abono cuando se realice fertirrigación.

Las roscas para unión con el PEAD serán de latón. Todo lo anteriormente se encuentra descrito en el plano 5.1. de planos de detalle.

En el caso de unidades de riego con dos hidrantes, deberá colocarse una tubería de polietileno de alta densidad PE 100 de diámetro 32mm PN 1,0 MPa de hidrante a hidrante de manera que la inyección de abono se pueda realizar siempre desde el mismo punto. Para ello, en la conexión del hidrante en el que se vaya a ubicar la bomba inyectora se colocará a continuación de la llave de bola una "T" en uno de cuyos extremos se colocará otra válvula de bola de $\frac{3}{4}$ " , según se detalla en el plano correspondiente de detalles de coberturas, según plano de detalle 4.2 Se colocará la válvula hidráulica de fertirrigación en el hidrante más próximo a la arqueta del programador, de manera que la bomba inyectora sea accionada con caudal del hidrante próximo, y el abono inyectado en el otro u otros hidrantes de la finca a través de una tubería de PEAD PE100 Ø 32mm PN 1,0MPa colocada a tal efecto uniendo los hidrantes.

8.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará esta unidad a los precios del cuadro de precios nº 1. Cuando una finca tenga dos o más hidrantes, se abonará una unidad completa por hidrante, entendiéndose que el importe correspondiente a la colocación de la tubería de PEAD PE100 Ø32mm, PN 1,0MPa entre hidrantes queda satisfecho por la eliminación de la válvula hidráulica de fertirrigación de 1" en los hidrantes sin programador próximo.

9.- CABEZAL DE FILTRADO

9.1.- DEFINICIÓN

Es el sistema de filtración del agua de riego que antecede a cualquier cobertura de riego localizado. Se coloca inmediatamente a continuación del carrete metálico que sale de la arqueta en que se aloja el conjunto hidrante. Su función es la de retener cualquier materia en suspensión en el agua que tenga un diámetro mayor que el menor existente en los emisores situados al final de la red de riego en parcela. Consta de uno, dos, tres o cuatro filtros de anillas, según el caudal del hidrante, conectados en paralelo. La limpieza de los mismos será manual.

9.2.- EJECUCIÓN

El cabezal se compone de filtros de anillas de diámetro nominal 3", presión nominal 0,1 Mpa. Las anillas serán de polipropileno, de paso mínimo 0,13 mm (aproximadamente equivalente a 120 mesh) colocadas sobre bastidor de polipropileno o metálico. La superficie efectiva neta será de 1.120 cm² por filtro. Se colocarán en grupos de 1, 2, 3 o 4 filtros, dependiendo del caudal de los sectores de riego. La carcasa y demás elementos del filtro podrán ser metálicos o plásticos. El cierre y ajuste de la carcasa se realizará mediante abrazadera de acero inoxidable. Las juntas de estanqueidad serán de caucho nitrilo.

Los colectores de entrada y salida, así como las conexiones entre sí y con el hidrante y la tubería primaria, serán de tipo brida o de tubo rasurado ("Victaulic") y metálicos. Estos colectores tendrán uno de los extremos cerrado mediante brida ciega u otro sistema que permita, en un futuro, la adición de nuevos filtros.

9.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La unidad comprende todos los elementos necesarios para conducir el caudal desde el carrete metálico situado aguas abajo del hidrante hasta la conexión con la tubería primaria de la instalación en parcela.

Se medirá y abonará por unidades completas totalmente colocadas y probadas, a los precios previstos en el cuadro de precios nº 1.

10.- VÁLVULA HIDRÁULICA MAESTRA.

10.1.- DEFINICIÓN

Son los elementos que, situados entre el tubo pasa muros de la válvula contador hidrante y la conexión con la conducción primaria de la parcela, permiten la apertura y cierre de la instalación de riego, y en ocasiones, la regulación de la presión en la misma, pudiendo ser accionadas manualmente o de manera remota, mediante mando hidráulico, eléctrico o vía radio.

10.2.- EJECUCIÓN

En la conexión en primer lugar se instalará una “válvula maestra” (válvula hidráulica de membrana de asiento completo) en línea, entre el carrete metálico pasa muros del hidrante y el cuello de cisne a instalar. El diámetro de la válvula hidráulica será en todos los casos de 100mm independientemente del diámetro de la válvula contador del hidrante y en todos los casos de fundición de PN 1,6Mpa, embridada, normalizada. En el caso de que el diámetro de la válvula contador del hidrante y consecuentemente el tubo pasa muros sea de 80mm de diámetro, se colocará una pieza de transición de ampliación de 80 a 110mm en calderería bien galvanizada o en pintura Epoxi.

Las características de esta válvula serán:

Válvula hidráulica de cámara simple de fundición dúctil o nodular según norma ASTM-A536, recubierto de pintura poliéster aplicada por fusión con un mínimo de 100 micras y preparación de superficies con granallado grado SA 2^{1/2}.

Diafragma ultra flexible fabricado NBR reforzado con Nylon, apto para todo el rango e presiones de trabajo; con asiento perimetral que asegura el equilibrio de presiones en toda su circunferencia y separado de la goma de cierre por un conjunto de mayor dureza, de forma que se evite su erosión por contacto con el asiento y con el flujo a través de la válvula.

El rango de funcionamiento es de 0,5 a 16bar.

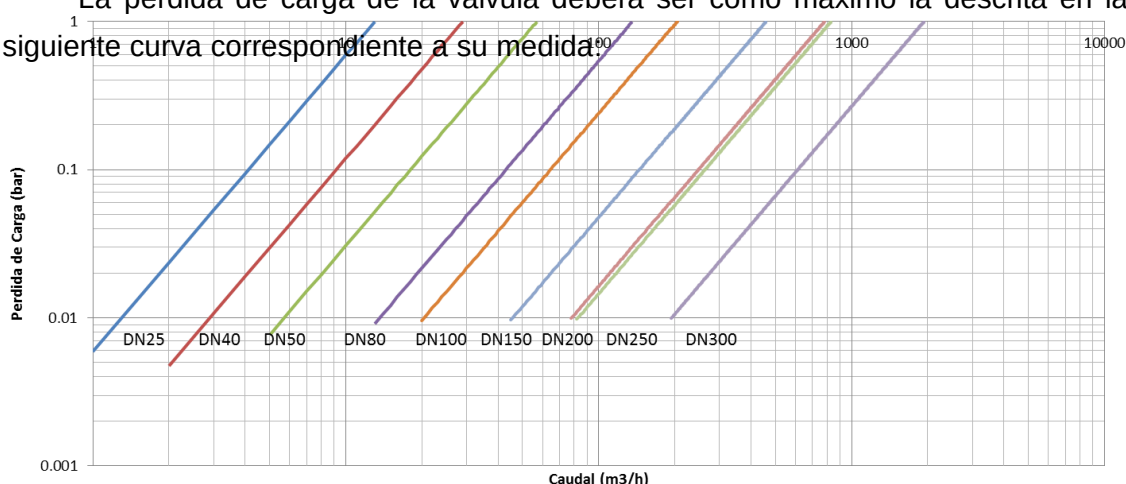
Dispondrá de muelle de acero inoxidable 302.

La válvula deberá ser capaz mediante un circuito de control de reducir la presión aguas abajo, sostener la presión aguas arriba, según sea necesario.

Conexiones mediante brida.

El fabricante deberá poseer certificado ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 vigentes

La pérdida de carga de la válvula deberá ser como máximo la descrita en la siguiente curva correspondiente a su medida:



Lo caudales a válvula abierta para pérdida de carga de 1bar siendo medido el flujo en m³/h, tendrán un KV igual o superior a 204.

El circuito de control incluirá una válvula manual de tres vías, un filtro y sus correspondientes conexiones hidráulicas, en metal o poliamida cuando sea PN 1,6MPa.

10.2.1.-Pruebas

Las pruebas se realizarán en campo una vez finalizada la instalación de riego abriendo cada sector de riego durante 30 minutos, en estas las válvulas se probarán antes apertura, cierre, regulación (pilotaje) y pérdidas de carga.

Además de ejecutar estas pruebas convencionales de presión interior y estanqueidad, para la recepción de las válvulas hidráulicas se controlará la pérdida de carga producida en ellas por los caudales de proyecto y el ajuste de presión en aquellas en que se requiera. En caso de discrepancias en los valores nominales de referencia el contratista dispondrá de un banco de pruebas de capacidad tal que pueda probarse con suficiente margen de precisión, las características hidráulicas de las válvulas y facilitará a la Dirección de Obra las pruebas de contraste de los aparatos de medida, manómetros y contadores, del banco de pruebas.

Las pruebas se harán distinguiendo las válvulas que lleven instalado un piloto regulador de presión y las que no lo lleven, tomando al azar de cada lote de 40 o fracción, 4 válvulas de las cuales llevarán instalado dicho piloto regulador un porcentaje de ellas similar al que exista en Proyecto. Uno de los lotes quedará señalado como de reserva (cada una de las válvulas deberá estar marcada de forma indeleble de manera que sea fácilmente identificable) Las pruebas son las siguientes:

- Válvulas con piloto regulador de presión: Prueba de regulación.
- Válvulas sin piloto: Prueba de pérdida de carga.
- Ambos tipos: Prueba de apertura-cierre variando la presión de entrada a la cámara.

La aceptación de los distintos lotes requiere que en cada grupo, las dos válvulas de prueba cumplan satisfactoriamente las pruebas que les afectan, quedando rechazado el lote completo si dos válvulas fallan algunas de las pruebas.

Si una válvula falla alguna o ambas pruebas, se repetirá el proceso con el grupo de reserva exigiéndose que todas las del grupo cumplan, estrictamente, su test completo. De no ser así se desechará completamente el lote que representan, proscribiéndose absolutamente su empleo en obra.

Prueba de regulación de presión

En el caso de válvulas de fundición se tarará el piloto para mantener constante una presión de salida de 5 kg/cm² y se variará la presión de entrada para comprobar las variaciones.

Se admitirá una tolerancia de $\pm 1\%$.

Prueba de pérdida de carga

Se realizarán los siguientes ensayos:

Para válvulas de 4", haciendo circular por el circuito hidráulico caudales de 10, 15, 20, 27 y 35 l/s se comprobará que la pérdida de carga producida en la válvula no supera los 1, 1,8 y 3,4m.c.a. para los tres últimos caudales.

En todos los casos se admite una tolerancia de $\pm 1\%$.

Prueba de apertura-cierre variando la presión de entrada a la cámara

Se mantendrá una presión de 0,5MPa aguas arriba de la válvula y con un circuito de presión externa con presión nula inicial, se irá aumentando la presión de la cámara y se comprobará cuándo se cierra la válvula.

Cuando ocurra el cierre, la diferencia entre la presión del circuito (0,5MPa) y la presión de la cámara no debe ser inferior a 0,1MPa, es decir, la válvula cerrará con presiones inferiores a 0,4 MPa en el circuito.

Se admite una tolerancia de $\pm 1\%$.

Las tolerancias que se indican comprenden las propias de los componentes de la válvula, así como las de los equipos de medida del banco de pruebas.

La conexión de la válvula con la llave manual que debe permitir la operación manual y automática de la misma se hará con microtubos de PEAD PE80 de 8x5,5mm (diámetro exterior e interior respectivamente) y PN 2,0Mpa. Cada válvula dispondrá de un microtubo de maniobra negro con banda de color diferente por cada válvula, este se conectará a la cámara superior de la válvula y a su solenoide correspondiente en el tablero del programador de riego. Así mismo, existirá un segundo microtubo de reserva por válvula que realizará el mismo recorrido, aunque no esté conectado. Este microtubo de reserva será en su totalidad de un color diferente al negro.

En unidades con 2 hidrantes y un solo programador de riego, se colocarán 2 microtubos por elemento a accionar de un hidrante a otro.

10.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas hidráulicas se abonarán por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios Nº 1. Este incluye la válvula con todos los accesorios descritos, pruebas a realizar en banco, conexiones con microtubos de mando manual y remoto (con sus microtubos de reserva), conexión a tubo pasa muros y tubería PEAD de la conexión del hidrante a parcela.

11.- VÁLVULA HIDRÁULICA DE SECTOR.

11.1.- DEFINICIÓN

Son los elementos que, situados entre la conducción primaria de la parcela y la secundaria de cada sector, permiten la apertura y cierre de los sectores de riego, y en ocasiones, la regulación de la presión en los mismos, pudiendo ser accionadas manualmente o de manera remota, mediante mando hidráulico, eléctrico o vía radio.

11.2.- EJECUCIÓN

El nudo formado por la conexión entre la tubería primaria y secundaria y la válvula hidráulica de sector se realizará de la siguiente forma:

La válvula de sector quedará enterrada: Su conexionado se ejecutará con piezas especiales de PVC PN 1,6MPa de diámetro exterior y timbraje aguas arriba igual que el diámetro de la tubería principal y aguas abajo igual al diámetro y timbraje de la tubería secundaria con enchufe de campana abocardada (se dispondrá de piezas especiales para PVC roscadas a la válvula). La unión de la válvula con las tuberías primaria y secundaria será en horizontal, apoyada en el fondo de la zanja, se envolverá la válvula de grava siendo cubierta esta 20cm por encima de su parte superior. La válvula de sector en estos casos será en línea, de pistón con cierre de la cámara en rosca, de nylon reforzada con fibra de vidrio PN 1,0MPa. También irán provistas de una llave de tres vías colocada en un aplique en la caña porta aspersores más próxima y conectada a la válvula y al solenoide correspondiente mediante microtubos para facilitar las maniobras de apertura, cierre y automático

Las válvulas de sector serán de diámetro nominal 2", 3" ó 4" de PN 10 bar.

La válvula enterrada tendrá las siguientes características:

Estará formada por un cuerpo de Nylon 6 reforzado con un 30% de fibra de vidrio, formato en "Y" de manera que se asegure un paso total y se minimicen las pérdidas de carga.

El conjunto del cierre será con asiento perimetral que asegura el equilibrio de presiones en toda su circunferencia y separado de la goma de cierre con un pistón, de forma que se evite su erosión por contacto con el asiento y con el flujo a través de la válvula. Estará constituido por un pistón fabricado en PBT reforzado con fibra de vidrio, con empaque en NBR, que cierra sobre un asiento plano. El conjunto se mueve guiado sobre las paredes de la válvula en un movimiento de carrera larga que aporta la máxima precisión en la regulación y estabilidad a caudales bajos, permitiendo ratios de reducción de 7 a 1. El diafragma será ultra sensible fabricado en NBR reforzado con Nylon, apto para todo el rango de presiones de trabajo. La presión nominal será de 1MPa.

El rango de funcionamiento de la válvula será de 0,3 a 10bar.

Dispondrá de un muelle de Acero inoxidable 302, la tapa irá roscada, no atornillada. Incorporará un cierre mecánico o actuador, para limitar su apertura, haciendo las veces de regulador de presión.

Dispondrá de un filtro interno para la maniobra manual de cierre con la válvula de tres vías.

La válvula deberá ser capaz mediante un circuito de control de reducir presión aguas abajo, sostener presión aguas arriba.

La válvula deberá tener una rosca externa macho para poder acoplar un accesorio que no limite su capacidad hidráulica, estos accesorios deberán permitir conexiones para tubería de PVC prioritariamente y según el caso mediante brida, unión ranurada tipo Victaulic o roscada.

El fabricante deberá poseer certificado ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 vigentes.

Para la válvula de 3" el KV será de 100 mientras que para la de 4" el Kv será igual a 200

Deberá garantizarse la estanqueidad completa, en cualquiera de los dos sentidos, a la presión de prueba.

El acabado de todas las piezas deberá ser perfecto y en todo caso los modelos a utilizar deberán someterse a la aprobación de la Dirección Facultativa. Esta determinará las pruebas que estime oportunas en cuanto a presión, estanqueidad, robustez y funcionamiento de los dispositivos.

La válvula deberá contar con un selector de tres posiciones (llave de 3 vías) para su accionamiento manual en caso de avería del sistema remoto de accionamiento de la válvula colocándolos en un aplique en la caña porta aspersores más próxima.

Las conexiones del selector con las tomas de aguas arriba, aguas abajo, panel de solenoide y si lo hubiese, regulador de presión, se realizarán mediante microtubos de PEAD PE80 de 8x5,5mm (diámetro exterior e interior respectivamente) y PN 2,0Mpa. Cada válvula dispondrá de un microtubo de maniobra negro con banda de color diferente por cada válvula, este se conectará a la cámara superior de la válvula y a su solenoide correspondiente en el tablero del programador de riego. Así mismo, existirá un segundo microtubo de reserva por válvula que realizará el mismo recorrido, aunque no esté conectado. Este microtubo de reserva será en su totalidad de un color diferente al negro.



Si las hubiera, las “tes” selectoras de presión serán de cuerpo metálico. Se colocarán filtros en línea de 1/4” ó 3/8” en las conexiones de microtubos de mando hidráulico con las válvulas, con el fin de evitar la obstrucción de los microtubos.

En aquellas válvulas que indique la Dirección de obra se colocarán pilotos reguladores de presión y/o piloto de alivio y/o pilotos anti topográficos, fijados al aplique dispuesto para la llave de tres vías en la caña porta aspersores más próxima a la válvula.

Las válvulas enterradas dispondrán de un actuador en la tapa de cierre que permita la regulación de la apertura de la válvula limitando la presión de entrada al sector de riego; estas válvulas también podrán disponer de pilotos anti topográficos o de alivio convencionales, colocándolos en un aplique en la caña porta aspersor más próximo.

Siempre por defecto se colocará un piloto de alivio por hidrante, en la válvula de sector indicada por el Director de obra, una vez tarado el tornillo de dicho piloto será lacrado mediante tubo de plástico retráctil al calor.

Las válvulas enterradas se instalarán en profundidad a la rasante de la tubería primaria, situadas en la línea de aspersores, de manera que no invadan la calle de labor, y a una distancia menor o igual a 0,5 metros de la caña porta aspersor más próximo. Se rellenará con gravilla 12/20 mm hasta cubrir la válvula 20 cm por encima de su parte más alta. La llave de tres vías irá colocada en un aplique en la caña porta aspersores más próxima y conectada a la válvula y al solenoide correspondiente mediante microtubos para facilitar las maniobras de apertura, cierre y automático, protegida por una tubería de corrugado de 200mm de diámetro igual a la de desagüe. El esquema de montaje se muestra en planos. Así mismo se colocará una tubería de 315 mm de diámetro de material plástico, en vertical hasta la superficie, sobre la rosca de limitación de accionamiento de la válvula con el fin de poder actuar sobre la pérdida de carga desde la superficie sin necesidad de instalar pilotos. Esta tubería deberá estar alineada con la línea de aspersores paralela a las calles de 15m.

Se hormigonarán debidamente las “T” y los codos de PVC de las válvulas, sin afectar a la válvula enterrada y sus acometidas que irán envueltas en gravilla.



11.2.1.-Pruebas

Las pruebas se realizarán en campo abriendo cada sector de riego durante 30 minutos, en estas las válvulas se probarán antes apertura, cierre, regulación (pilotaje) y pérdidas de carga.

Además de ejecutar estas pruebas convencionales de presión interior y estanqueidad, para la recepción de las válvulas hidráulicas se controlará la pérdida de carga producida en ellas por los caudales de proyecto y el ajuste de presión en aquellas en que se requiera. En caso de discrepancias en los valores nominales de referencia el contratista dispondrá de un banco de pruebas de capacidad tal que pueda probarse con suficiente margen de precisión, las características hidráulicas de las válvulas y facilitará a la Dirección de Obra las pruebas de contraste de los aparatos de medida, manómetros y contadores, del banco de pruebas.

Las pruebas se harán distinguiendo las válvulas que lleven instalado un piloto regulador de presión o accionador manual en caso de válvulas de nylon, y las que no lo lleven, tomando al azar de cada lote de 40 o fracción, 4 válvulas de las cuales llevarán instalado dicho piloto regulador un porcentaje de ellas similar al que exista en Proyecto. Uno de los lotes quedará señalado como de reserva (cada una de las válvulas deberá estar marcada de forma indeleble de manera que sea fácilmente identificable) Las pruebas son las siguientes:

- Válvulas con piloto regulador de presión o accionador manual: Prueba de regulación.
- Válvulas sin piloto: Prueba de pérdida de carga.
- Ambos tipos: Prueba de apertura-cierre variando la presión de entrada a la cámara.

La aceptación de los distintos lotes requiere que en cada grupo, las dos válvulas de prueba cumplan satisfactoriamente las pruebas que les afectan, quedando rechazado el lote completo si dos válvulas fallan algunas de las pruebas.

Si una válvula falla alguna o ambas pruebas, se repetirá el proceso con el grupo de reserva exigiéndose que todas las del grupo cumplan, estrictamente, su

test completo. De no ser así se desechará completamente el lote que representan, proscribiéndose absolutamente su empleo en obra.

Prueba de regulación de presión

En el caso de válvulas de fundición se tarará el piloto para mantener constante una presión de salida de 4 kg/cm² y se variará la presión de entrada para comprobar las variaciones.

En válvulas de nylon se modificará la posición del accionador manual para mantener una presión de salida de 4kg/cm² y se variará la presión de entrada para comprobar las variaciones.

Se admitirá una tolerancia de $\pm 1\%$.

Prueba de pérdida de carga

Se realizarán los siguientes ensayos:

Para válvulas de 3", haciendo circular por el circuito hidráulico caudales de 10, 15 y 20 l/s se comprobará que la pérdida de carga producida en la válvula no supera los 0.5, 1.2 y 1.6m.c.a.

Para válvulas de 4", haciendo circular por el circuito hidráulico caudales de 20, 27 y 35 l/s se comprobará que la pérdida de carga producida en la válvula no supera los 1.3, 2.3 y 3.96m.c.a.

En todos los casos se admite una tolerancia de $\pm 1\%$.

Prueba de apertura-cierre variando la presión de entrada a la cámara

Se mantendrá una presión de 0,4MPa aguas arriba de la válvula y con un circuito de presión externa con presión nula inicial, se irá aumentando la presión de la cámara y se comprobará cuándo se cierra la válvula.

Cuando ocurra el cierre, la diferencia entre la presión del circuito (0,4MPa) y la presión de la cámara no debe ser inferior a 0,1MPa, es decir, la válvula cerrará con presiones inferiores a 0,3MPa en el circuito.

Se admite una tolerancia de $\pm 1\%$.

Las tolerancias que se indican comprenden las propias de los componentes de la válvula, así como las de los equipos de medida del banco de pruebas.

La conexión de la válvula con la llave manual que debe permitir la operación manual y automática de la misma se hará con microtubos de PEAD PE80 de 8x5,5mm (diámetro exterior e interior respectivamente) y PN 2,0Mpa. Cada válvula dispondrá de un microtubo de maniobra negro, este se conectará a la cámara superior de la válvula y a su solenoide correspondiente en el tablero del programador de riego. Así mismo, existirá un segundo microtubo de reserva por válvula que realizará el mismo recorrido, aunque no esté conectado. Este microtubo de reserva será en su totalidad de un color diferente al negro.

En unidades con 2 hidrantes y un solo programador de riego, se colocarán 2 microtubos por elemento a accionar de un hidrante a otro.

11.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas hidráulicas se abonarán por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios Nº 1. Este incluye la válvula con todos los accesorios descritos, pruebas a realizar en banco, conexiones con microtubos de mando manual y remoto (con sus microtubos de reserva), conexión a tuberías primaria y secundaria, grava y hormigonado.

12.- COMPLEMENTO DE GOTEO VÁLVULA HIDRÁULICA

12.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la instalación de una válvula de 3" en superficie, para una futura conexión, si fuera el caso, de un sistema de riego por goteo o riego con cinta.

12.2.- EJECUCIÓN

Junto aquellas válvulas que designe el Director de Obra (generalmente en dos de cada siete válvulas de sector de cada unidad de riego o de cada hidrante, en el caso de varios hidrantes en una misma unidad de riego) se colocará un “complemento de goteo válvula hidráulica”, con el fin de facilitar la conexión temporal de una red de riego por goteo o de cinta de riego para hortícolas.

El “complemento de goteo válvula hidráulica” consistirá en la colocación en superficie de una válvula en ángulo de 90° de 3” independiente, del mismo material y características que las válvulas enterradas con actuador, en este caso la válvula será atornillada no roscada, la acometida se realizará aguas arriba de la válvula de sector junto a la que se instale, será en PEAD PE 100 de 110mm de diámetro y PN 1,6MPa, dispondrá además de una arqueta cuadrada de hormigón prefabricado de 40x40cm para su protección, rellena de 5cm de gravilla y se ubicará junto a una caña porta aspersores para evitar ser pisadas por la maquinaria y facilitar su localización. La automatización estará compartida con la válvula de sector más próxima.

La conexión con la tubería principal de PVC será mediante derivación en “T” en PVC, tramo en tubería de PVC hasta ubicación correcta de la válvula en la línea de aspersores, sin invadir la calle de trabajo con la maquinaria y a una distancia no superior a 0,5m de la caña porta aspersor más próxima, a la cual estarán instalados en un aplique los mandos de la llave de tres vías de la válvula enterrada, con la cual intercambiará la automatización, en el caso de un sistema de riego por goteo o cinta. Una vez ubicada irá una pieza de transición de PVC a PEAD 90mm, la cual habrá que hormigonar cuidadosamente para evitar un desplazamiento indeseado cuando la instalación de riego esté presurizada, la subida hasta la superficie será en PEAD 90mm PE-100 PN 1,6MPa, el tramo final irá embridado para la conexión con el mismo método de la válvula en ángulo de 3”, de DN 80mm de Nylon reforzado con fibra de vidrio PN 1,0MPa, de cierre con asiento perimetral y separado de la goma de cierre por un pistón, la tapa será atornillada y dispondrá de un accionador, es decir cierre mecánico para limitar la apertura y del mismo modo poder regular la presión aguas abajo.

12.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas, a los precios previstos en el cuadro de precios nº 1.

13.- PILOTOS REGULADORES DE PRESIÓN Ó ANTITOPOGRAFICOS Ó DE ALIVIO EN VALVULAS HIDRAULICAS.

13.1.- DEFINICIÓN

En este apartado se hace referencia a pilotos reguladores externos a las válvulas de sector, no al actuador de regulación de presión de las válvulas de nylon reforzadas con fibra de vidrio que se colocan enterradas. Dicho actuador está incluido en la unidad de obra correspondiente a la válvula.

Un piloto regulador podrá emplearse con tres finalidades, conseguir que una válvula hidráulica reduzca presión aguas abajo de ella, solucionar problemas de apertura o de cierre de una válvula ocasionados por el desnivel y/o distancia entre el panel de solenoides y dicha válvula, y permitir el alivio de presión en tuberías primarias si se produjera una comunicación desde la red de distribución al interior de la parcela estando cerrada.

De acuerdo con su mecanismo de actuación hay dos tipos de reguladores: de acción directa y pilotos reguladores. Los primeros se colocan en la propia conducción y como su nombre indica actúan directamente reduciendo la sección de paso en el punto en que se instala y provocando la consiguiente pérdida de carga. El segundo tipo de regulador actúa de manera indirecta ya que se conecta a la cámara de la válvula hidráulica de sector y al tramo de aguas arriba y/o aguas abajo. En función de la regulación que se desee que realice el piloto, se realizará un esquema de conexión determinado. De este modo el piloto conectará la cámara de la válvula al tramo de aguas arriba o a la atmósfera, con lo que aumentará o reducirá la sección de paso de la válvula, por consiguiente, reducirá o aumentará las pérdidas de carga originadas por la válvula y por consiguiente modificará la presión o el caudal aguas abajo.

El regulador de presión empleado es el de tipo dos.

13.2.- EJECUCIÓN

La necesidad de los reguladores viene dada por el diseño hidráulico del sector. Su colocación, conectados a las válvulas hidráulicas se efectuará en aquellos sectores que a juicio del Director de la Obra lo necesiten, quedando reflejado en el plano de obra aprobado tras la realización de las pruebas de presión de la parcela. Estos mismos pilotos se emplearán como anti topográficos en aquellas válvulas que lo requieran. La conveniencia de su colocación se decidirá en el mismo momento que la de los reguladores de presión. Los reguladores de presión (pilotos) previstos se componen de dos elementos fundamentales: muelle ajustable, eje y válvula. Serán pilotos de tres vías.

Solamente los pilotos utilizados para realizar la función de alivio con las válvulas hidráulicas de sector serán de 2 vías.

Se conectan a la válvula hidráulica de sector sobre la que actúan mediante microtubos de polietileno de alta densidad PE 80 de diámetro exterior 8mm e interior 5,5mm y PN 2,0Mpa.

La presión a regular (aguas arriba o abajo de la válvula hidráulica comandada) se transmite a la parte superior del regulador, debiendo vencer la resistencia del muelle, tarado a la presión que se desea mantener. La válvula de la parte inferior del regulador permite el llenado o el vaciado de la cámara de control de la válvula hidráulica de sector comandada, provocando una mayor o menor pérdida de carga en la misma, con lo que se logra la regulación deseada.

El muelle y el eje deben ser de acero inoxidable. El cuerpo y la tapa de material plástico. El tornillo de ajuste del muelle podrá ser de acero galvanizado. La presión nominal del piloto será de 1,0MPa, para la función de alivio en válvula instalada en el carrete pasamuros del hidrante será de 1,6 MPa. La sensibilidad en su ajuste deberá permitir la regulación de presiones en intervalos de 1m.c.a.

En cada caso, el Director de la Obra podrá facilitar al contratista el esquema de conexión del piloto a la válvula que considere más apropiado, debiéndose comprobar por el contratista la idoneidad de la conexión. Ver plano de detalle de conexionado de pilotos.

13.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades realmente colocadas, al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

14.- LATERALES DE GOTEO

14.1.- DEFINICIÓN

Son las tuberías en las que se encuentran integrados los goteros.

14.2.- EJECUCIÓN

Los laterales o tuberías sobre las que se montan los emisores llevarán integrados los goteros. La tubería será de polietileno de baja densidad, presión nominal 0,4 Mpa y espesor de al menos 0,9 mm. El diámetro nominal será de 20 mm, si bien podrá tener 200 mm de diámetro interior y el espesor mencionado. Cumplirá la norma UNE 53367.

Los goteros serán de régimen autocompensante, integrados, espaciados 0,5 m. Deberán proporcionar un caudal nominal de 2 a 2,3 l/h para un rango de presiones entre 5 y 40 m.c.a. Podrán ser cilíndricos o de pastilla. El coeficiente de pérdidas localizadas en la inserción del gotero, K_d , no deberá ser superior a 0,1.

En los emisores el coeficiente de variación de fabricación será menor o igual al 3 %. El paso mínimo del gotero será de 1 mm². La curva de descarga deberá ser lo más progresiva posible, sin picos iniciales fuertes que dificulten la presurización de los ramales portagoteros.

Los materiales utilizados en la construcción de los emisores serán inalterables por el agua, los fertilizantes y los productos químicos comúnmente aplicados en el riego, incluidas las aguas residuales depuradas.

Los goteros no llevarán componentes metálicos sensibles a la corrosión.

Los materiales deberán ser de un tipo que soporte el crecimiento de algas y bacterias.

Los elementos de plástico del gotero expuestos a la luz deberán estar protegido contra la degradación por los rayos ultravioleta.

El fabricante deberá poner a disposición del usuario, juntamente con los emisores, información por escrito que contenga los siguientes datos:

- Año de fabricación.
- Instrucción para la conexión del emisor a la tubería.
- Certificado de calidad del material de la tubería, que deberá ser fabricado a partir de materia prima virgen.
- Limitaciones para la limpieza y prevención de obturaciones del emisor.
- Caudal nominal
- Rango de presiones en que se mantiene el carácter autocompensante.
- Categoría de emisor en relación a su uniformidad de caudal.
- Curva de caudal-presión del emisor: coeficiente y exponente de descarga.
- Coeficiente K_d de pérdidas de carga localizadas en la inserción del gotero para cada diámetro interior de lateral.
- Longitudes máximas admisibles para el conjunto lateral-gotero en terreno horizontal, ascendente y descendente, para distintos espaciamientos entre goteros, a distintas presiones en inicio de lateral y para diferencias de caudal del 7,5 – 10 y 12,5 %.

14.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán según el criterio descrito para el resto de las tuberías, por metros lineales realmente colocados a los precios previstos en el cuadro de precios nº 1

15.- COLOCACIÓN DE TUBERÍA LATERAL DE POLIETILENO Y CAÑA PORTA ASPERSORES

15.1.- DEFINICIÓN

Se refiere a la operación de enterrado de la tubería de polietileno de alta densidad PE-100, diámetro 32mm y PN 1,0Mpa; así como a la colocación de la caña porta aspersores.

15.2.- EJECUCIÓN

En el caso de la tubería lateral de polietileno de alta densidad de 32mm de diámetro y PN 1,0MPa, la colocación se realizará mediante inyección directa utilizando un tractor de suficiente potencia. Este será conducido mediante un sistema de guiado GPS-RTK, que es un tipo de levantamiento cinemático consistente en la obtención de coordenadas en tiempo real (Real Time Kinematic) con precisión centimétrica (1 ó 2cm + 1ppm). Primero el tractor realizará varias pasadas sin inyectar con el fin de abrir una huella en el terreno con la suficiente profundidad, del entorno a un metro. Posteriormente se procederá a la inyección del PEAD PE100 Ø32 PN 1,0MPa, al mismo tiempo se cortará la tubería en el punto de coordenadas que corresponda a la situación de la caña porta aspersor. Se acoplará mediante sistema hidráulico la tubería a la pieza en te o codo de latón, la cual estará fijada a la caña porta aspersores mediante rosca recubierta de teflón. El extremo de tubería cortada y que queda libre desde su borde hasta la mordaza de sujeción de la máquina se introduce en la pieza de latón, deberá tener la misma longitud que las agallas de enganche que tiene la pieza en cada uno de sus extremos. No mayor para no taponar la salida de agua hacia la caña, ni menor para conseguir enganchar con todas las agallas (en total cinco). Una vez unida a la tubería se inyectará el conjunto siguiendo el proceso de colocación de tubería hasta el siguiente corte. Antes de iniciar las labores de inyección será obligatorio abrir un hoyo en las cabeceras de las líneas de aspersores. Este tendrá como mínimo la profundidad de inyectado y así mismo las dimensiones suficientes para poder alojar el rejón de la máquina y así poder partir desde el principio de la profundidad de trabajo (90 cm generatriz superior tubería polietileno).

A su vez la máquina en el proceso de inserción de la caña en el terreno, colocará un anclaje en esta (dado de hormigón prefabricado de 20cm de largo, 9cm de ancho y 20cm de alto), de tal manera que al final de la operación la parte superior del anclaje abrazará la caña a una profundidad de 30cm respecto a la superficie del suelo.

Si el terreno tuviera una dureza elevada y el tractor no fuera capaz de abrir la huella inicial se procedería a realizar dicha labor con un bulldozer. Por ello la unidad de obra no incurrirá en sobrecoste alguno.

La guía, de la máquina de inyectado no deberá tener aristas que pudieran dañar al polietileno. Con el avance la propia fricción de la tubería con el terreno irá desenrollándola del tambor portarrollos de la máquina.

En terrenos compactados o especialmente duros será necesario efectuar una o más pasadas previas a la inyección del polietileno, con objeto de abrir la traza de la tubería. También se disminuirá la velocidad de avance en el inyectado para evitar daños que pudieran reducir la capacidad mecánica de la tubería y ser origen de fugas.

La colocación será mediante zanja en aquellos tramos en que la desalineación haga imposible para el tractor o el bulldozer su enterrado, o bien cuando el rendimiento de introducción sea peor que la alternativa de apertura de zanja. En estos casos el dado que se colocará insertado en la base de la caña será de dimensiones 20cm de largo, 20cm de ancho y 20cm de alto, al igual que en la base de todas las cañas porta aspersores sectoriales.

La profundidad nominal de instalación para la tubería PEAD PE100 Ø32 PN 1,0Mpa será de 90cm de profundidad respecto de la superficie del suelo. Excepcionalmente a criterio del Director de Obra, si por causas de gran dificultad en la inyección con zonas de mayor dureza de suelo, petrocálcicos o roca no pudiera ser inyectado a esa profundidad el límite mínimo sería de 75cm de profundidad. Toda caña inyectada a una profundidad inferior no será admitida, por lo que tendrá que volverse a instalar a la profundidad nominal o a la concretada por el Director de Obra

Respecto a la colocación de las cañas porta aspersores no serán admisibles los errores de alineación que superen los siguientes parámetros:

1. Alineación respecto a la calle principal de cultivo (15 m de separación entre aspersores): Tomando como referencia la alineación que resulta de observar los aspersores de una línea paralela a la calle principal de labor, cada caña de esta configuración, no podrá desviarse más de 2cm a



izquierda o derecha de dicha alineación. Las cañas que superen dicho error tendrán que ser recolocadas por cuenta de la contrata.

2. Alineación de las diagonales respecto a la calle principal de cultivo (15 m de separación entre aspersores): Tomando como referencia las dos alineaciones diagonales respecto a una línea paralela a la calle principal de labor, cada caña de esta configuración no podrá desviarse más de 10cm a izquierda o derecha de dicha alineación. Las cañas que superen dicho error tendrán que ser recolocadas por cuenta de la contrata.

15.3- MEDICIÓN Y ABONO

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier material y de diversos timbrajes y diámetros, la longitud correspondiente a estas unidades de obra según las distancias a origen, medida en proyección horizontal completamente colocada y probada de acuerdo a los planos expresamente autorizados por el director de obra y con las condiciones del presente Pliego. Se aplicarán los precios previstos en el cuadro de precios nº1 de colocación de PEAD PE-100 Ø 32 PN 1,0MPa, colocación caña porta aspersor.

Cuando coincidan dos o tres tuberías, primaria, secundaria y terciaria, se abonará la zanja correspondiente a la primaria o a la secundaria, nunca la correspondiente a la terciaria. Esto supone que la ejecución de la zanja, en ese tramo, será previa a la colocación del polietileno.

16.- APERTURA DE HOYOS

16.1.- DEFINICIÓN

Se refiere a la excavación necesaria para la instalación de la caña porta aspersores de los hoyos perimetrales previos a la inyección de la tubería polietileno

16.2.- EJECUCIÓN

Previo a la inyección de la tubería de polietileno y caña porta aspersores, se procederá a la apertura de los hoyos en las cabeceras de cada línea de aspersores de la futura instalación de riego. Este tendrá como mínimo la profundidad de inyectado y así

mismo las dimensiones suficientes para poder alojar el rejón de la maquina y así poder partir desde el principio de la profundidad de trabajo (90 cm generatriz superior tubería polietileno).

Tras la inyección del polietileno si no fuera posible la instalación directa de las cañas porta aspersores, se procederá a la excavación en los puntos en que irán colocados los aspersores. Consiste en la apertura de un hoyo hasta la profundidad del polietileno y con dimensiones adecuadas para los trabajos de conexión del aspersor.

Posteriormente se procederá al tapado del hoyo.

16.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas, al precio del cuadro de precios nº 1, que incluye la apertura y tapado del hoyo.

17.- CAÑAS PORTA ASPERSORES

17.1.- DEFINICIÓN

Son los elementos que, situados entre la tubería terciaria de polietileno y el aspersor, tiene como misión colocar éste a la altura necesaria sobre el terreno, sirviéndole de soporte. La caña porta aspersores tendrá 3m de longitud, un extremo roscado para la conexión de la misma con el aspersor; y el otro extremo, también roscado, para la conexión mediante pieza de latón de la caña con la tubería terciaria de polietileno diámetro 32mm y un anclaje (dado de hormigón perforado) de la caña a una profundidad mínima de 30cm respecto a la superficie del suelo.

17.2.- EJECUCIÓN

Las cañas portaaspersores serán de acero galvanizado tipo F 6436 y cumplirán las normas UNE-EN 10255 serie media M, UNE-EN 10240 y DIN-2440. Así mismo deberán tener en vigor la marca AENOR y estar sellados convenientemente.

El tubo tras su conformado, soldado y lijado ha de ser nuevamente calentado a una temperatura superior a 750°C. Posteriormente será galvanizado por inmersión en caliente. El acabado es mate.

Los tubos serán lisos, de sección circular, con generatrices rectas y no deberán presentar rugosidades, ni rebabas en sus extremos. El diámetro del tubo será de 3/4". El roscado en la parte superior de la caña será de las dimensiones adecuadas, para que la rosca del aspersor al ser instalado en la caña llegue al final de la rosca de esta y por tanto no se produzcan fugas.

Los tubos deberán admitir curvaturas según radios de cuatro veces el diámetro exterior del tubo, sin agrietarse ni sufrir deformaciones sensibles en su sección transversal.

La rosca inferior enterrada a la que se acopla la T o codo de latón se tratará de forma completa con pintura anticorrosiva de alta adherencia.

La longitud de la caña de los aspersores circulares es de 3m, uno de ellos enterrado. En el caso de conjuntos de aspersor sectorial las cañas irán partidas en 2 tramos 2m + 1m siendo posible desmontar el tramo superior de 1m de longitud que se unirá al resto mediante un manguito roscado o llave de bola según criterio del director de obra. En general no será necesario forrar la longitud enterrada de las cañas, salvo en los casos que por características del terreno así se requiera. Será responsabilidad del contratista una vez abiertos los hoyos perimetrales y previa a la inyección realizar las inspecciones y analíticas correspondientes al terreno de las parcelas objeto de la obra, para determinar la necesidad del forrado de las cañas. Se presentará la propuesta al Director de Obra que admitirá o no dicha instalación. El objeto de este recubrimiento sería aumentar la protección contra la corrosión de la parte enterrada de la caña.

Se aplicará teflón en las roscas de ambos extremos de la caña antes de su conexión.

17.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La longitud de caña correspondiente a cada aspersor se encuentra medida e incluida en el precio de la unidad de caña porta aspersores.

18.- ASPERSORES

18.1.- DEFINICIÓN

Son los elementos emisores de agua en riego por aspersión.

18.2.- EJECUCIÓN

Se colocarán dos tipos de aspersores: de círculo completo, y sectoriales. La ubicación de ambos tipos queda reflejada en los Planos correspondientes.

El cuerpo principal será de latón, los muelles y ejes serán de acero inoxidable.

Las piezas de latón de los aspersores estarán realizadas con lingote o barra Virgen, no reciclado. El material con el que se fabrican las piezas deberá cumplir la norma UNE-EN-12164, Aleación CW614N Grupo metalúrgico R430 Tolerancia A, en el caso que el material inicial sea Barra de Latón. Si el material inicial es Lingote de Latón deberá cumplir la Norma UNE-EN-1982/2008 Aleación CuZn39Pb1 A1-B (CB754S). Estas normas se refieren principalmente a la composición química y a los niveles máximos y mínimos de los elementos químicos que deben contener los lingotes y barras de latón. Se es especialmente sensible en el contenido máximo en metales pesados como el Plomo, y en la ausencia total de elementos nocivos como el Arsénico. Se realizarán analíticas sin previo aviso, sobre material recogido en obra por el Director de obra y un representante de la contrata, remitiéndose de inmediato al laboratorio de analítica que designe la Dirección de obra.

Respecto a la fabricación de las piezas de latón de los aspersores estas se realizarán mediante estampación en caliente que consiste en someter por medio de una prensa o un martinete, a un esfuerzo de compresión a un metal, entre dos moldes de acero que se desplazan uno contra otro, denominados estampas (circundan a la pieza parcial o totalmente). Es un procedimiento de fabricación en serie. Será de aplicación la Norma UNE-EN-1265/2011 CuZn40Pb2 CW617N.

Respecto a las piezas de acero inoxidable de los aspersores, muelles y eje deberán cumplir con la Norma AISI 303, respecto a los Muelles la Norma referida a Torsión UNE-EN-10270-3 AISI 302, respecto a Ejes Norma AISI 303.



Todos los aspersores deberán cumplir la Normativa realizada en por centros homologados externos a su centro de fabricación, las Normas a cumplir en estos casos serán: UNE-EN 13742 Técnicas de riego, Sistemas de aspersión de cobertura total; Norma UNE 68072 Equipos para riegos con aspersores (donde se describe los Requisitos generales y métodos de ensayo) y la Norma ISO 15886/2004 Agricultural irrigation equipment, Sprinklers.

El aspersor contará con un cojinete axial de modo que su rotación sea suave y continua.

El aspersor estará roscado a una hembra de 3/4" para su unión al macho del tubo porta aspersor. Esta unión se hará colocando teflón en la rosca de la caña.

Siempre se usarán aspersores de latón, nunca de plástico a excepción de los aspersores sectoriales de 1".

Contarán con vaina prolongadora de chorro.

El ángulo de lanzamiento del agua para los aspersores estará comprendido entre 25 y 45 grados sexagesimales. Estos ángulos tendrán una tolerancia de $\pm 2^\circ$ para las medidas sobre un solo aspersor.

Aspersores de círculo completo

El proyecto contempla un solo tipo de aspersores para marco de riego 18 x15 T: aspersores con dos boquillas de 3,6 y 2,0mm. El caudal que deberá arrojar será de 1.123l/h a 3,0kg/cm² de presión, con una tolerancia +10% para un solo aspersor y +3% para ensayos realizados sobre un grupo de 30 aspersores.

El alcance deberá ser igual o superior a 15,7m a la presión de trabajo de 3,0kg/cm².

Aspersores sectoriales

En marco de riego 18 x 15 T, los aspersores sectoriales tendrán una boquilla de 3,6mm y tapón. El caudal que deberá arrojar será como mínimo 1.060 l/h a 3

kg/cm² de presión, con una tolerancia +10% para un solo aspersor y +3% para ensayos realizados sobre un grupo de 30 aspersores.

El alcance deberá ser igual o superior a 13m a la presión de trabajo de 3,0 kg/cm².

18.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades comprenden el aspersor circular o sectorial con sus boquillas, tapones, vaina prolongadora del chorro, colocado-roscado con teflón en la caña porta aspersores y probado. Se abonará a los precios del Cuadro de precios Nº 1.

19.- PLACAS METÁLICAS

19.1.- DEFINICIÓN

Son elementos que, en ocasiones, se colocan junto a algunos aspersores sectoriales, cubriendo el sector circular no barrido por éstos, con el fin de impedir con más seguridad el riego de dicho sector.

19.2.- EJECUCIÓN

Las chapas serán metálicas, de acero galvanizado, de dimensiones 30x20 cm, espesor de 2mm. No tendrán perforaciones. Se colocarán curvadas con centro en el aspersor, a unos 10cm del círculo descrito por éste. El amarre al aspersor podrá realizarse con 1 ó 2 pletinas de acero galvanizado, de 20mm de anchura y 2mm de espesor, atornilladas a la caña porta aspersores.

Se colocarán en los aspersores sectoriales que pudieran regar caminos, carreteras, viviendas u otras zonas de riego no deseado. En todo caso, el Director de Obra señalará los aspersores sobre los que se colocarán las chapas.

19.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidades completamente colocadas, al precio del Cuadro de precios nº 1.

20.- PROGRAMADORES

20.1.- DEFINICIÓN

Son los elementos en los que se realiza la programación del riego, y que condiciona la apertura y cierre de las válvulas de sector, a través de los solenoides en una fecha y en un de tiempo determinado.

El programador tendrá la posibilidad de realizar las programaciones de forma local y en el caso de estar tele controlado se podrán realizar las programaciones de forma local y/o remota.

20.2.- EJECUCIÓN

Las principales características del programador son:

- Tensión de alimentación: 12 V corriente continua
- Consumo del equipo en reposo: 5 mA
- Corriente por sector en conexión: 5A máximo
- Estandarización: IP-65 con tipo de conexión de enchufe rápido.
- Capacidad de realizar al menos dos programas diarios por válvula
- Programación por horas y minutos
- Control de fertirrigación para lavado de fertilizantes
- Capacidad para realizar limpieza de filtros
- Protección contra cambios de polaridad
- Funcionamiento con válvulas de solenoide tipo latch
- Con hasta 5 salidas para sectores de riego independientes (incluyendo los correspondientes a la fertirrigación y a la válvula maestra o hidrante) en unidades de riego de 2 sectores.
- Con hasta 18 salidas para sectores de riego independientes (incluyendo los correspondientes a la fertirrigación y a la válvula maestra o hidrante)
- Con hasta 27 salidas si comanda dos hidrantes o válvulas maestras, más 16 sectores de riego independientes (incluyendo los correspondientes a la fertirrigación)



Los programadores instalados dispondrán, entre otras posibilidades de programación, las siguientes:

1. Establecimiento de un tiempo de retardo en la apertura de la válvula maestra o hidrante, de tal manera que siempre permita la existencia de un sector abierto antes de la apertura del hidrante o válvula maestra.
2. Deberá ser capaz de realizar la apertura simultánea de 2 hidrantes o válvulas maestras y sus respectivos sectores, siendo independiente la apertura de ambos, de modo que puedan regarse simultáneamente los sectores dominados por sendos hidrantes aún siendo diferente el número de sectores asignados a cada hidrante.
3. Incorporarán la posibilidad de introducir un código de acceso al borrado del número acumulado de horas de apertura de cada sector.
4. Deberán permitir seleccionar una opción mediante la cual sea posible fraccionar en dos o más ciclos el tiempo de riego programado para cada sector en cada día y, además, rotará automáticamente el número del sector que inicia los dos ciclos de riego cada día.

De este modo se pretende distribuir las horas mejores y peores de riego de manera equilibrada entre los distintos sectores en que se divide la parcela.

El contratista deberá comprobar expresamente que el programador propuesto sea capaz de abrir y cerrar los solenoides, aportando la intensidad pico inicial requerida por éstos para desplazar el pistón que actúa sobre la válvula de tres vías del “conjunto solenoide”.

Dado que no puede emplearse correctamente cualquier programador con cualquier solenoide, podrá la Dirección de Obra exigir la realización de pruebas de adecuación entre ambos elementos, propuestos por el contratista, y una garantía de funcionamiento del conjunto.



El programador debe ser capaz de suministrar un impulso de intensidad y duración suficiente al solenoide, para su apertura y cierre el número de veces necesario como para completar los ciclos e riego.

Dispondrá de una pantalla de visualización LCD gráfica de 128x64 píxeles como mínimo y con retro iluminación led automática.

La fuente de abastecimiento energética del programador será una batería de corriente continua de 12 voltios y 45 amperios/hora sin mantenimiento.

El programador y los automatismos podrán ir alojados, para su protección de los agentes atmosféricos y de su manipulación por terceros, en una caseta o en una arqueta, dependiendo la decisión del promotor de la obra.

En el caso de ir alojados en una arqueta, esta será de hormigón prefabricado, provista de tapa de chapa con herrajes, todo galvanizado, y candado con llave maestreada. Esta tapa será partida, con los bordes de las partes en forma de “U” encontradas y bisagras exteriores que permitan una apertura total de la tapa sin apalancamientos, reposando la zona de apertura sobre la misma arqueta horizontalmente. En el fondo de las arquetas se colocarán 10cm de gravilla, para drenaje del agua que se pueda recoger en el interior de las mismas. El programador se montará sobre un chasis de acero galvanizado, este consistirá en un perfil tubular de sección cuadrada anclado por dos pernos a la pared de la arqueta. A su vez el tubo tendrá soldados dos espárragos roscados separados unos 60cm. Sobre estos espárragos se fijará mediante unas palomillas una plancha de acero galvanizado de 2mm de espesor y 75cm de larga. Esta estará plegada a 45° en dos partes:

1. Parte superior será horizontal y tendrá 20cm de fondo en él se alojará el programador.
2. Parte inferior estará inclinada 45° respecto a la horizontal en él se alojarán los solenoides con sus respectivos circuitos hidráulicos.

En el caso de alojar el programador y automatismos en una caseta, esta será de hormigón prefabricado, de dimensiones 1x1x2m, con solera incluida. Se colocará sobre una plataforma de grava o zahorra ligeramente compactada, previo saneo del terreno. El panel de solenoides se dispondrá atornillado a la pared frontal al acceso a la caseta y a

una altura que facilite su manejo. El programador se colocará por encima del panel con el fin de evitar posibles salpicaduras de agua.

En dicha arqueta o caseta se fijará el logotipo de INTIA orientado al camino o carretera más cercana.

La batería que suministrará energía al programador será de tipo industrial, de 12V nominales y 45Ah. Antes de su conexión al programador se le hará una carga preventiva para asegurar que proporciona una tensión mínima de 12,85V.

La conexión del programador con los solenoides y éstos con las válvulas hidráulicas de sector, será tal que coincidan el número de salida (pista) en el programador con el número de solenoide en panel y con el número de sector sobre el que éste actúa según la numeración de sectores de los planos de proyecto.

En el caso de dos hidrantes automatizados con un solo programador de riego, este se colocará en el hidrante de menor cota. Siempre se colocarán "T" selectoras entre las tomas de presión de los solenoides aguas arriba de las dos válvulas maestras o hidrantes y entre las tomas de presión de los solenoides aguas abajo de las mismas en el caso de tener dos circuitos hidráulicos independientes para los microtubos (por presiones de trabajo superiores a 0,8Mpa). (Ver plano de detalle 4.8.).

Como se establece un solo punto de inyección de abono, se unirán ambas conexiones con una tubería de PE 32. Ver plano de montaje 4.2.

20.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios nº 1.

Dicho precio incluye el programador, la batería de suministro y la arqueta (con su tapa, candado y herrajes) ó caseta, además de las conexiones entre programadores y batería.

21.- SOLENOIDES

21.1.- DEFINICIÓN

Son válvulas que transforman la señal eléctrica de apertura o cierre emitida por el programador, en una señal hidráulica efectiva en la válvula del sector.

21.2.- EJECUCIÓN

Las principales características de los solenoides de plástico son:

- Solenoide magnético tipo latch con membrana aislante y base hidráulica de 3 vías y dos hilos
- Funcionarán por impulsos (tipo latch)
- El paso mínimo será 2mm, aunque puede variarse con la colocación de filtros en su alimentación o bien con el empleo de agua filtrada
- Voltaje 12 a 40 voltios VDC, con tolerancia $\pm 10\%$.
- Consumo mínimo en corriente continua, con ancho de pulso entre 20 y 100 milisegundos, para el voltaje antes indicado y para condensadores de 4700 μ F.
- Presión de trabajo, 1,0MPa.
- Bobina con aislamiento mínimo IP68 para protegerla del contacto con el agua.
- La válvula o cuerpo del conjunto solenoide será de tres vías (open, close, auto,) plástica

Las principales características de los solenoides metálicos son:

- Solenoide magnético tipo lacht con membrana aislante y base hidráulica de 3 vías y dos hilos
- Funcionarán por impulsos (tipo latch)
- El paso mínimo será 2mm, aunque puede variarse con la colocación de filtros en su alimentación o bien con el empleo de agua filtrada
- Voltaje 12 a 50 voltios VDC, con tolerancia $\pm 10\%$.
- Consumo mínimo en corriente continua, con ancho de pulso entre 20 y 100 milisegundos, para el voltaje antes indicado y para condensadores de 4700 μ F.
- Presión de trabajo, 1,6MPa.
- Bobina con aislamiento mínimo IP68 para protegerla del contacto con el agua.
- La válvula o cuerpo del conjunto solenoide será de tres vías (open, close, auto,) metálica

Se instalará un solenoide por sector, otro para el control de la válvula maestra y otro para automatizar la apertura y cierre de la válvula de fertirrigación.

Si la presión estática es $\geq 0,8\text{MPa}$ se utilizarán solenoides con cuerpos metálicos, si la presión es $< 0,8\text{MPa}$ se utilizarán solenoides de plástico.

Se realizarán circuitos diferentes en función de la presión indicada anteriormente y en función de si se comanda válvulas de sector que tomarán presión de aguas arriba de la válvula maestra o se comanda válvulas de sector que tomarán presión de aguas abajo de la válvula maestra. Siempre se colocarán en estos circuitos válvulas de retención (anti retorno) para evitar la apertura de las válvulas de forma involuntaria por disminución de la presión en el sistema.

Todos los solenoides dispondrán de drenajes independientes, estos desaguarán fuera de la arqueta o caseta del programador a través de un orificio practicado en la arqueta a unos 20 cm del suelo.

Nunca se instalarán válvulas reductoras de presión para utilizar solenoides plásticos en vez de metálicos, ante la falta de garantía en el tiempo (falta de mantenimiento) para evitar entradas de presión estática que puedan dañarlos, ya que son elementos fundamentales en la automatización de la instalación de riego. Ver plano de detalle 4.1.

Todos ellos se colocarán en un panel de acero galvanizado, tal como se describe en el apartado de programador de riego. La longitud de la conexión eléctrica entre programador y solenoides será mínima y, así, su consumo. Ver planos de detalle 4.1

21.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los solenoides se abonarán por número de unidades realmente colocadas y probadas, a los precios del cuadro de precios Nº 1.

22.- BOMBA INYECTORA

22.1.- DEFINICIÓN

Es un elemento capaz de realizar una inyección de abono en el caudal de entrada a la parcela (fertirrigación). Existen tres tipos de bombas inyectoras o, simplemente, inyectores.

Tipo Venturi. Se basan en la succión producida por la depresión en un elemento, Venturi, colocado en paralelo a la tubería primaria. La depresión, regulable, succiona fertilizante desde un depósito.

Hidráulicos. Funcionan tomando aguas a presión en un punto de la tubería primaria. A través de diversos mecanismos, esta toma crea una succión de abono desde un depósito y, posteriormente, lo inyecta empleando la misma presión, en otro punto de la tubería primaria, aguas abajo de la toma.

Eléctricos. Realizan la inyección de abono tomando éste desde un depósito e inyectándolo en la red de parcela, produciéndose todo ello mediante un motor eléctrico.

22.2.- EJECUCIÓN

El inyector será de tipo hidráulico, capaz de inyectar 200l/h de fertilizante a una presión máxima de trabajo de 0,7MPa. La bomba será capaz de regular un caudal de inyección entre 40 y 250l/h.

El funcionamiento de la bomba estará automatizado. Para ello se colocará una electroválvula de diámetro nominal 1" en el carrete metálico situado a continuación del hidrante, dentro de la arqueta. Las conexiones de la bomba inyectora a la toma de agua, en la electroválvula, y al punto de inyección de abono serán del tipo Barcelona u otra conexión rápida similar.

Se incluyen todos los elementos necesarios para una conexión completa y regulación del caudal inyectado.

22.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades completamente colocada, conectadas y probadas, a los precios del cuadro de precios nº 1.

23.- ACEROS GALVANIZADOS

23.1.- DEFINICIÓN

La galvanización es una protección del acero frente a la corrosión, basada en la utilización del zinc.

23.2.- EJECUCIÓN

Existen varios procedimientos de galvanización descritos a continuación. Son obligatorios en cualquier elemento de esta obra que precise esta protección.

- Galvanización en caliente

a) Galvanización general

Procedimiento para obtener recubrimientos de zinc sobre piezas y artículos diversos mediante inmersión de los mismos, aisladamente o en lotes, en un baño de zinc fundido.

Galvanización de piezas diversas, según UNE 37-508

Galvanización de tornillería, según UNE 37-507

Galvanización de tubos, según UNE 37-505

b) Galvanización en continuo

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc tales como la chapa (UNE 36-130 y 36-137) y el alambre (UNE 37-502 y 37-506), en los que estos productos se hacen pasar de manera continua por un baño de zinc fundido.

- Depósito electrolítico de zinc o zincado electrolítico

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc sobre piezas diversas mediante electrólisis de sales de zinc en disolución acuosa. Predominantemente se utilizan electrolitos ácidos, pero también pueden ser básicos, con o sin cianuros (UNE 37-552).

- Metalización con zinc o zincado por proyección

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc sobre superficies previamente preparadas por granallado, mediante la proyección de zinc semifundido con ayuda de una pistola atomizadora alimentada con alambre o con polvo de zinc (BS 2569: parte 19)

- Depósitos metálicos a partir de polvo de zinc (Plaqueado mecánico/Sherardización)

Procedimiento para obtener depósitos de zinc o de aleaciones Zn/Fe sobre pequeñas piezas mediante tratamiento de las mismas con polvo de zinc en tambores giratorios a temperaturas inferiores a la de fusión de zinc. (Sherardización: BS-4291).

- Pinturas de polvo de zinc

Pinturas pigmentadas con suficiente cantidad de polvo de zinc como para qué aplicadas sobre las piezas a proteger, una vez secas, formen un recubrimiento conductor de la electricidad.

- Protección catódica

Procedimiento basado en el contacto eléctrico de las piezas a proteger con un ánodo de zinc, en presencia de un electrolito. En estas condiciones el metal menos noble (ánodo de sacrificio de zinc) se va disolviendo lentamente, preservando del ataque corrosivo a la pieza de acero a la que esté conectada.

De todos estos métodos se empleará en cada caso el más adecuado para la protección del elemento que se pretenda proteger.

Pruebas

La Dirección de Obra se reserva el derecho a fijar aquellas soldaduras de las que se desee se realicen ensayos radiográficos o ultrasónicos.

Todos los gastos derivados de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

23.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El galvanizado de piezas de calderería es una de las protecciones anticorrosivas autorizadas. Su coste se considera incluido en el de la unidad de que forman parte las piezas.

24.- ACEROS EN PERFILES Y CALDERERÍA

24.1.- DEFINICIÓN

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles, pletinas y chapas, serán dulces, perfectamente soldables y laminados.

Los aceros utilizados cumplirán las prescripciones correspondientes de las Normas M.V. y UNE 36080-90. Serán de calidad A-42 B.

Las chapas para calderería deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Toda la calderería quedará especialmente protegida contra la corrosión producida por el agua y terrenos agresivos, mediante galvanizado en caliente.

Prueba de soldadura

La Dirección de Obra se reserva el derecho a fijar aquellas soldaduras de las que se desee se realicen ensayos radiográficos o ultrasónicos.

Todos los gastos derivados de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

24.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El precio de las piezas de calderería se considera incluido en el de las unidades de las que forman parte.

25.- PINTURAS ANTICORROSIVAS

Constituyen este apartado las pinturas anticorrosivas a base de material epoxi.

25.1.- DEFINICIÓN

Son tratamientos que se podrán emplear, con la autorización de la Dirección Facultativa, para la protección de superficies metálicas que han de ser expuestas a ambientes corrosivos.

25.2.- EJECUCIÓN

El tratamiento de pintura se llevará a cabo de la siguiente manera:

- 1) Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2^{1/2}.
- 2) Aplicación de una capa de 230 micras de espesor de película seca, de pintura epoxi de calidad alimentaria.

Ensayo de ADHERENCIA mediante control de RAYADO según norma DIN 53151.

25.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La pintura anticorrosiva es una de las protecciones anticorrosivas autorizadas. Su coste se considera incluido en el de la unidad de que forman parte las piezas.

26.- TORNILLERÍA



La tornillería empleada en las uniones, embridadas o no, de todos los componentes e instalaciones comprendidas en el proyecto **no enterradas**, serán de acero galvanizado 8.8 según norma EN ISO 898-1. **Siempre se colocará un tornillo por cada orificio existente en la brida.**

La tornillería empleada en todos los **elementos enterrados**, como collarines de toma desde tuberías secundarias será de ACERO INOXIDABLE AISI 304. Se colocarán dos tornillos por collarín. MARCACIÓN DEL TORNILLO A2-70.

El número de tornillos y su tipo será el adecuado según normas DIN de bridas a atornillar.

Su abono se encuentra incluido en las piezas que une, ya sean válvulas, carretes o piezas especiales.

27.- EMBASTE

27.1.- DEFINICIÓN

Es el movimiento de tierras que nivela la parcela, según la pendiente elegida.

27.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizará de manera que la parcela quede nivelada con una pendiente del 0,2 por mil, salvo indicación en otro sentido por parte del Director de Obra. Finalizado el embaste, las desviaciones en cota no superarán los cinco (5) centímetros en ningún punto.

La maquinaria que se emplee será tal que las ruedas o cadenas no originen compactaciones que alteren la capacidad productiva del suelo.

En el embaste, todo el material que se extraiga de zonas en las que se haya hecho capaceo, deberá depositarse también en zonas de capaceo.

En períodos de lluvias, si la humedad del terreno origina riesgos de compactaciones, pérdida de la estructura del suelo, etc, el Director de Obra podrá

interrumpir las labores de movimiento de tierras, tanto de embaste, como las reflejadas en los apartados siguientes.

27.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se entiende por metro cúbico de embaste en cualquier tipo de terreno, al deducido por semidiferencia entre el perfil natural del terreno y el de la parcela una vez nivelada. Incluye, por tanto, las labores de carga en las zonas de desmonte de la parcela, transporte y descarga en las zonas de terraplén. Así mismo, incluye, también las labores de despeje del terreno que sean necesarias. El valor para cada parcela, será el que figure en la correspondiente ficha entregada por la dirección de obra al autorizar la ejecución de la obra. Se abonarán por metro cúbico, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

28.- DRENAJE DE PARCELA

28.1.- DEFINICIÓN

Se trata de la instalación de elementos drenantes subterráneos que faciliten el desalojo de agua del perfil edáfico principalmente de los 50cm superiores, transportándola hacia desagües a cielo abierto de la red general.

28.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La zanja excavada tendrá unas dimensiones constantes de 0,4 m de anchura en su base y taludes laterales 1:5 (H:V), la profundidad será variable en función de la pendiente marcada por la Dirección de obra. La pendiente de la excavación será realizada mediante nivel laser. Siempre se ejecutará de abajo a arriba.

La excavación en terreno anegado implica el agotamiento del agua de forma que no se produzca erosión en la excavación refinada, en cualquier caso, son de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.



Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación que sobrepasa los límites establecidos, será reparada por y a expensas del Contratista.

El material procedente de la excavación, en el caso de utilización posterior en rellenos, se dispondrá lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores. Deben separarse claramente los cordones de tierra vegetal y el ordinario, con el fin de colocar el primero en su posición de origen al proceder al tapado de la zanja.

En las zanjas en las que se capten corrientes de agua, éstas deberán ser conducidas al exterior por el punto más próximo.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante, si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

Las zanjas de las tuberías de drenaje tendrán las dimensiones que se indican en los planos. No serán de abono sobre excavaciones del perfil tipo, ni posibles nichos para la ejecución de juntas.

No se efectuará apertura de zanjas en longitud mayor de la que permita la instalación de la tubería de drenaje en un plazo máximo de tres días, ni se mantendrán más de 300 metros lineales de zanja abierta sin colocar la tubería, a efectos de evitar desprendimientos, encharcamientos y deterioro del fondo.

Una vez realizada la zanja y supervisada por la dirección de obra se procederá a la colocación de la manta geotextil con los extremos abiertos sobre el terreno natural adyacente a la zanja y fijados de manera provisional con elementos no punzantes. Esta tendrá una estructura no tejida con una densidad de 120 gramos/m² con valores de

porometría según ISO 12956 entre 70 y 80µm. La unión entre diferentes tramos de geotextil se realizará con un solape mínimo de 50cm cosiéndose solidariamente entre ellos.

Se colocará sobre el geotextil, en el fondo de zanja un lecho de 10cm de gravilla con granulometría de 3 a 5cm extendida de manera regular.

A continuación, se colocará sobre la gravilla y de manera centrada el tubo de drenaje de polietileno con doble pared, exterior corrugada e interior lisa ambas ranuradas, de clase mínima SN4 tipo TP 360° o DP 240° en función de las especificaciones de la dirección de obra.

El diámetro de las tuberías de drenaje será de 110 ó de 160mm, quedando perfectamente definido en los planos, además del itinerario.

En el caso de la DP se tendrá especial cuidado en su colocación, debiendo quedar la cuna de la tubería no ranurada en la parte inferior en contacto con la gravilla y centrada respecto al eje vertical de la sección de la tubería.

Posteriormente se cubrirá el tubo instalado hasta 30cm sobre la generatriz superior de este, con la misma gravilla utilizada para la base, así mismo será regularizado.

A continuación, se cerrará el geotextil solapando los dos lados fijados en el exterior de la zanja realizando un solape mínimo de 50cm.

Finalmente se tapará el geotextil hasta llegar a coronación de zanja con tierra proveniente de la excavación.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado.

Si se detectan en el material procedente de la excavación piedras de grandes dimensiones se retirarán antes de proceder al tapado de la zanja. Este material se deberá transportar a vertedero o enterrar quedando a criterio del director de obra el autorizar el enterrado de dichas piedras en la parcela objeto de la extracción.

La última capa quedará lo suficientemente extendida y uniforme respecto al terreno adyacente, como para que la maquinaria agrícola pueda circular por la finca sin dificultad.

28.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro lineal real ejecutado y medido en planos a los precios del cuadro nº 1.

Los precios de excavación incluyen también el despeje y desbroce y limpieza del terreno, el extendido, la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno en las mismas condiciones que al inicio de las obras.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre las trazas señaladas en los planos. En la excavación en zanjas no será de abono la que sobrepase los taludes fijados en los planos.

El Contratista no podrá exigir sobreprecio por la dificultad o por bajo rendimiento en la realización de la excavación o colocación del material.

29.- TELECONTROL

29.1.- DEFINICIÓN

El telecontrol es la posibilidad de actuar sobre el programador de riego instalado en la parcela de forma remota, lo cual evita la presencia del regante en la parcela para actuar sobre el programador, reduciendo en un menor número de desplazamientos a tal fin, disponiendo de más tiempo para otras actividades.

29.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para ello deberá existir algún tipo de comunicación entre el lugar donde nos encontremos y el programador de riego.

En la actualidad existen dos formas de realizar esta comunicación con garantía e infalibilidad; GPRS-GSM o Radio.



GPRS-GSM es la comunicación mediante telefonía entre un terminal telefónico o informático y el programador de riego, para ello el programador de riego deberá disponer de una tarjeta telefónica y un modem capaz de recibir los datos que le enviemos e interpretarlos; y a su vez tener capacidad de poder enviar los datos que precisemos para la verificación de que el riego se está produciendo en las condiciones que hemos establecido o no. Utiliza los soportes convencionales de telefonía, por lo que tan solo es necesario el realizar un estudio de cobertura.

RADIO se refiere a la comunicación mediante ondas de radio, para ello se deberá disponer de una red de radio que una el centro de control con el programador de riego en parcela, ambas partes deberán ser emisoras-receptoras de datos y deberán disponer de la tecnificación suficiente para interpretar las señales analógicas y convertirlas en señales de audio transferibles mediante ondas de radio. Para este sistema se requerirá realizar un proyecto y obtener las licencias oportunas; además se deberán colocar una serie de antenas de emisión y recepción; y dependiendo de la distancia antenas repetidoras de señal.

Elegir el sistema de comunicación para el telecontrol depende en gran medida de la cobertura telefónica que exista en la zona en la que se ubica el programador de riego; o de la cantidad de equipos a telecontrolar que justifiquen el coste de la instalación de una red de radio particular; entre otras cuestiones.

El telecontrol deberá ser fácilmente ampliable a futuras instalaciones de riego a gestionar por parte del promotor.

Será decisión del promotor (trasladada por parte de la Dirección de Obra al contratista) el tipo de comunicación que se utilizará para realizar el telecontrol, así como el equipo más adecuado. Además, se definirá la posibilidad de realizar la programación de riego de forma local y remota, o tan sólo remota.

El telecontrol deberá disponer de una web en internet segura, amigable y completa. Segura en dos aspectos: uno que garantice la comunicación entre los elementos del telecontrol siempre, y dos que evite la violabilidad de los datos preservando su integridad y privacidad. Amigable quiere decir que la aplicación sea fácil en su manejo e intuitiva. Completa, sumando a las posibilidades de un programador de riego local las mejoras de una aplicación en internet, pudiendo visualizar los datos de

riego de forma instantánea y además poder procesar los datos históricos de una campaña de riego o varias de forma estadística con el fin de mejorar la eficacia y gestión del riego.

29.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta partida se abonará en concepto del sistema de telecontrol instalado en su totalidad y probado, al precio que figure en el Cuadro de Precios nº1.

30.- MEDICIÓN Y ABONO DE GASTOS DE REPLANTEO

Todos los gastos ocasionados por el replanteo de las obras, levantamientos taquimétricos y demás trabajos de topografía, tanto en el replanteo, como en ejecución, medición y liquidación, así como aquellos adicionales que sean requeridos por la Dirección de Obra, serán por cuenta del contratista.

Además, serán por cuenta del contratista la elaboración de los planos consistentes en el ajuste o adaptación de las mallas de aspersión, tuberías y demás elementos, al levantamiento del contorno de la parcela, todo ello bajo la supervisión de la Dirección de Obra hasta su aprobación definitiva.

31.- MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS ESPECIALES

Las obras especiales consideradas en este Proyecto se medirán en unidades completamente terminadas según se indica en los planos correspondientes, y se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto Parcial correspondiente.

32.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión del Contrato o por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la Tasación que practique la Dirección Técnica de las obras, sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que lo constituyen.

33.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES



Si alguna unidad de obra no se ejecutara debidamente con sujeción estricta a las condiciones del contrato, y fuese sin embargo admitida, podrá ser recibida provisional, y aún definitivamente, en su caso, pero el contratista estará obligado a aceptar la rebaja que la Dirección de Obra aplique por este concepto, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato, dentro del plazo de ejecución previsto.

34.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS

No tendrá derecho el Contratista al abono de obras ejecutadas sin orden concreta de la Dirección Facultativa. Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Contratista se abonarán a los precios de la Contrata, si bien son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificación hecha en la adjudicación. Si contienen materiales o unidades de obra no previstas en el Proyecto y que, por tanto, no tienen precio señalado en el Presupuesto, se determinará previamente el correspondiente precio contradictorio entre la Propiedad y el Contratista. Si éste ejecuta las obras sin haberse cumplido este requisito previo, deberá conformarse con la tasación que efectúe la Dirección de Obra.

No serán de abono aquellos caminos o accesos que el contratista realice para su mayor comodidad en la ejecución de las obras.

35.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando la Dirección de Obra presumiese la existencia de vicios o defectos de construcción, sean en el curso de la ejecución de las obras o antes de su recepción definitiva, podrán ordenar la demolición y reconstrucción de la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

36.- RECLAMACIONES

En el caso de que el Contratista Adjudicatario formule reclamaciones contra las valoraciones efectuadas por la Dirección de Obra, ésta pasará dichas reclamaciones con su Informe a la Propiedad, la cual, previos los asesoramientos que estime oportunos, resolverá como considere conveniente. Contra la resolución de la Propiedad, caben los recursos propios de la vía Administrativa.

37.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se atenderá a las buenas prácticas de la construcción y a las normas que dé la Dirección de Obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

Se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

38.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Si antes de iniciar las obras ó durante su ejecución la Propiedad acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción y aún supresión de las cantidades de obra o materiales previstos en el presupuesto, éstas serán obligatorias para el Contratista, abonándosele en caso de aumento a los precios contratados y no teniendo derecho en caso de reducción o supresión a indemnización alguna.

39.- MATERIALES SOBRANTES

La Propiedad no adquiere compromiso alguno ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

40.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, remoción o retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares, a excepción de los expresamente indicados en proyecto, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación, durante el plazo de su



utilización, de desvíos provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista, los de conservación durante el plazo de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Dirección de Obra que no se efectúen aprovechando carreteras existentes, los de conservación de desagües, los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, los de instalación y conservación del laboratorio a pie de obra, los de construcción de caminos necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos en el presupuesto.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como todos los gastos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego.

En los casos de resolución de Contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares o de los elementos no utilizados en la ejecución de las obras.

41.- GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento tanto por las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica, quien deberá establecer, a su costa, los generadores o las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc., que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma, excepto los que explícitamente están estudiados y valorados en este Proyecto.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario y las que requieran los medios auxiliares de las obras.

Será de cuenta del Contratista mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfonos, líneas eléctricas, abastecimiento de agua, saneamiento, pasos, etc.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que ocasione en las infraestructuras de comunicación debiendo reponerlos a su costa.

42.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción definitiva de las mismas.

Estos trabajos de conservación, durante los tres años de garantía, comprenden:

- a) El personal preciso para las operaciones de conservación del que se dispondrá durante todo el tiempo designado como plazo de garantía.
- b) Reparaciones y reposición de las instalaciones deterioradas (tubos, válvulas, etc.) en un plazo máximo de 48 horas.

43.- MEDICIÓN Y ABONO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se abonará al Contratista a los precios incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud, según las unidades realizadas



A efectos contractuales, el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD formará parte del Proyecto y, por tanto, del Contrato.

44.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

Será de aplicación a estas obras, cuanto prescribe en el presente pliego de condiciones.

Para todo cuanto no esté expresamente previsto en este pliego serán de aplicación, es decir, preceptivas y obligatorias, las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y otros documentos que se relacionan a continuación:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), Real Decreto 2.661/1988
- Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos de 28 de mayo de 1993 (RC-93).
- Reglamento de Normas UNE de aplicación en el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Ley de relaciones Laborales y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de julio de 1974.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, de seguridad y salud.
- Real Decreto 982/1987 de 5 de junio. O.M. de 23 de noviembre de 1987.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras, de 6 de febrero de 1976 (PG 3/75)
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE) del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas para la redacción y Proyectos de abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones (diciembre 1977). N.A.S.
- Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats. (D.F. 229/1993 de 19 de julio).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja

tensión. Incluye sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. y conjunto de Normas UNE a las que se hace referencia.

Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y normas UNE referenciadas en el mismo.

- Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo. España.
- Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico 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. España.
- Normas IEC y UL/CSA de homologación europea.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las Disposiciones Generales será de aplicación la más exigente.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fueran conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego sobre las Disposiciones Generales citadas, salvo autorización expresada por escrito de la Dirección de Obra.



CAPITULO 3

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES



CAPITULO 3.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES

INDICE

- 1.- FUNCIÓN GENÉRICA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS
- 2.- REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO
- 3.- OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA
- 4.- LIBRO DE CONTROL DE OBRA
- 5.- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO
- 6.- VISITAS A LA OBRA
- 7.- COMIENZO DE LAS OBRAS
- 8.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 9.- CURSO DE LAS OBRAS Y RÉGIMEN DE PRIORIDAD
- 10.- PLAZOS PARCIALES
- 11.- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS
- 12.- MATERIALES
- 13.- ACOPIO DE MATERIALES
- 14.- ALCANCE DE LOS PRECIOS
- 15.- ABONO DE LA OBRA EJECUTADA
- 16.- PRECIOS CONTRADICTORIOS
- 17.- INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES
- 18.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
- 19.- PERÍODO DE GARANTÍA
- 20.- RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS
- 21.- PRÓRROGA DEL PERÍODO DE GARANTÍA
- 22.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO
- 23.- CESIÓN DE OBRA A TERCEROS
- 24.- RESCISIÓN DEL CONTRATO
- 25.- VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN
- 26.- CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES
- 27.- INDEMNIZACIONES A CARGO DEL ADJUDICATARIO
- 28.- DAÑOS CAUSADOS POR ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS Y OTROS
- 29.- GASTOS E IMPUESTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO



- 30.- LIMPIEZA DE OBRA
- 31.- CONTROL DE CALIDAD, PRUEBAS Y MEDICIONES
- 32.- RESPONSABILIDADES RESPECTO A OTROS ADJUDICATARIOS
- 33.- OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO NO EXPRESADAS EN ESTE
PLIEGO
- 34.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN



CAPITULO 3.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.- FUNCIÓN GENÉRICA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS

La función genérica de la Dirección Facultativa de las obras es la dirección, vigilancia y coordinación de los trabajos comprendidos en la obra con autoridad técnica legal completa. Esta autoridad es extensiva tanto a la obra en si, como a las obras e instalaciones complementarias e incluso a las personas y medios que intervengan en la obra directa o indirectamente, siempre que estén ubicadas en la obra o relacionados directamente con ella (subcontratistas, suministradores, proveedores, etc.).

La Dirección Facultativa podrá disponer la sustitución por otros, de los jefes de obras, empleados, trabajadores o empresas subcontratistas que por su actitud entorpezcan de cualquier forma, el desarrollo normal de las obras.

2.- REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO

Una vez adjudicadas las obras, el Adjudicatario designará una persona con titulación mínima de Ingeniero Técnico, poder y dedicación suficientes, a juicio de la Dirección Facultativa, que asumirá la jefatura de los trabajos y lo representará. Deberá residir en la población en la que se realicen las obras o en otra próxima y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa, dándole cuenta de la persona que le sustituirá en su ausencia, la cual deberá tener titulación y dedicación similares.

Será obligación del representante del Adjudicatario asistir a reuniones que, para asuntos relacionados con la obra, convoque la Dirección Facultativa.



3.- OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA

El Adjudicatario habilitará en la obra una oficina debidamente acondicionada como lugar de trabajo de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud, en la que existirá una mesa o tablero adecuado en el que pueda extenderse y consultarse planos. Instalará, obligatoriamente, un ordenador con conexión a Internet y capacidad suficiente para operar con los programas que le indique la Dirección de obra.

Se dispondrá de un armario para guardar el libro de control de obra y demás documentos del proyecto, y otro armario para guardar los cascos y ropa usada por la Dirección Facultativa.

En esa oficina, el Adjudicatario tendrá siempre una copia de todos los documentos del Proyecto, así como de los planos de obra complementarios o sustitutivos de los de Proyecto y de los de montaje debidamente firmados y autorizados por la Dirección Facultativa para su ejecución y de las muestras de materiales que le hayan sido exigidas.

Los costes de todo lo anteriormente expuesto serán considerados como gastos generales y en el presupuesto de Seguridad y salud laboral de la obra y por tanto no devengarán coste adicional alguno.

4.- LIBRO DE CONTROL DE OBRA

En la oficina de dirección de obra existirá también un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para el control de la obra.



La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada anotación, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de Control, será causa suficiente de rescisión de Contrato.

5.- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

5.1.- ANTES DEL COMIENZO DE LA OBRA

En la documentación que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra
- Seguros de obra que se indican en este Pliego de Condiciones
- Acreditación de inscripciones en la Seguridad Social
- Plan valorado de la obra
- Plannig de Obra
- Nombramiento del representante del Adjudicatario
- Nombramiento del Técnico de Seguridad en la Obra
- Pólizas de seguros que más adelante se indicarán
- Documento de calificación empresarial o equivalente
- Valoración de mano de obra



- Autorización de vertido de escombros

5.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

a).- Planos de montaje

El Adjudicatario está obligado a presentar, antes de comenzar, los planos de montaje de las instalaciones u obras que vaya a realizar. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Los planos se dibujarán a escala adecuada y convenientemente dimensionados. Se presentarán cuatro copias: para la Propiedad, para la obra, para el Adjudicatario y para la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación del plano de montaje por la Dirección Facultativa, será de su entera responsabilidad, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

b).- Muestras de materiales

El Adjudicatario presentará muestra de los materiales que vayan a usarse o de aquellos otros que se lo solicite la Dirección Facultativa.



c).- Catálogos o información técnica de los materiales a emplear.

El Adjudicatario está obligado a presentar, en castellano, los documentos, que relativos a las características técnicas y/o de funcionamiento y de instalación, le sean pedidos por la Dirección; en otro caso ésta se reserva el derecho de rechazar esos materiales aunque hayan sido adquiridos por el Adjudicatario y figure en el proyecto.

d).- Valoraciones o estimaciones de costos

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se vayan introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de no conformar las certificaciones de obra hasta que el Adjudicatario no presente las anteriores valoraciones.

5.3.- AL FINALIZAR LA OBRA

- Documentación final

Previamente a la recepción de la obra, el Adjudicatario deberá presentar un proyecto de liquidación formado por una memoria, una colección COMPLETA Y ACTUALIZADA de planos y de catálogos en castellano y por triplicado en los que quede suficientemente reflejada la obra realizada. Además presentará la documentación que le indique la Dirección Facultativa relativa a instrucciones de mantenimiento, uso y conservación.

La obra no se liquidará hasta que la contrata no presente este proyecto.



6.- VISITAS A LA OBRA

El Adjudicatario velará para que la obra no sea visitada por personas ajenas a la misma y arbitrará los medios que considere oportunos para ese fin. Sin embargo, no pondrá reparos al acceso de la Propiedad a la obra, siempre que con ello no se derive perjuicio para la misma en cuyo caso podrá exigir que la Propiedad asista cuando lo ordene la Dirección Facultativa y acompañada de ésta.

Cualquier observación técnica que pueda derivarse de estas visitas de la Propiedad, deberán ser hechas al Adjudicatario a través de la Dirección Facultativa.

En consecuencia, los trabajos que realice el Adjudicatario indicados por la Propiedad pero sin haber sido aprobados por la Dirección Facultativa, serán de su exclusiva responsabilidad.

7.- COMIENZO DE LAS OBRAS

La comprobación del Replanteo tendrá lugar antes de los 10 días naturales siguientes a la firma del Contrato.

La Dirección Facultativa fijará la fecha exacta del Acta de Replanteo de las obras con 5 días naturales de antelación, no pudiéndose comenzar antes de esa fecha.

El Adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los 15 días siguientes al acta de replanteo. Esta fecha se consolidará como la de comienzo de obra para todos los efectos de planificación.

El Adjudicatario no podrá alegar daños y perjuicios por los retrasos en el inicio de las obras que pudieran originarse por motivos ajenos a él.



8.- PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El Adjudicatario realizará la obra completa objeto de este Proyecto, salvo causa de fuerza mayor, en el plazo que se fije en el Contrato, contando a partir de la fecha del Acta de Replanteo. No obstante lo anterior, el Adjudicatario podrá reducir el plazo de duración de las obras contando con la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Para que un retraso en la ejecución pueda ser admitido sin penalización, serán exigibles:

- Escrito con acuse de recibo o de la Dirección Facultativa, indicando la fecha y el motivo alegado para incurrir en demora de plazo.
- Certificado de la Dirección Facultativa expresando claramente que la demora producida, en la ejecución de las obras, se debe a causa de fuerza mayor.

En ningún caso se aceptarán como causas de fuerza mayor las siguientes:

- La falta o dificultad de encontrar operarios o materiales de sus proveedores. Esto no será de aplicación en el caso de que los proveedores puedan demostrar una causa de fuerza mayor y sea aceptada como tal por la Dirección Facultativa. No será eximente el hecho de que los materiales proyectados estén definidos de una determinada marca comercial ya que el Adjudicatario al presentar su oferta deberá haber comprobado que con los plazos dados por esa empresa le es posible cumplir el plazo de ejecución de la obra y por lo tanto acepta la penalización correspondiente aún en el caso de incumplimiento de plazo de esa empresa a la cual, a su vez, podrá exigir responsabilidades.



Si el Adjudicatario considera que con el plazo de entrega indicado por los fabricantes, no va a poder cumplir el plazo de terminación de obra que se indique en las Bases del Concurso, deberá hacerlo constar así en su oferta indicando las causas que puedan originar esa demora.

- La realización de reformas o ampliaciones propuestas por la Propiedad, que sean comunicadas a través de la Dirección Facultativa con antelación suficiente y que no excedan del veinte por ciento (20%) sobre el total del Presupuesto de Ejecución por Contrata, siempre y cuando no se dé alguna circunstancia de causa mayor para el suministro de materiales.

Toda variación de la obra, superior al porcentaje señalado, deberá ser objeto de acuerdo expreso entre los contratantes **en cuanto a plazo**, manteniéndose no obstante, el plazo contratado para el resto de la obra.

- Los paros laborales internos en la Empresa del Adjudicatario y que no sean, al menos, de todo su sector.

El plazo de ejecución de las obras es de 5 MESES.

9.- CURSO DE LAS OBRAS Y RÉGIMEN DE PRIORIDAD

Con anterioridad a la firma del acta de replanteo, el Adjudicatario presentará a la Dirección Facultativa un planning de ejecución de obra en el que deberá quedar claramente reflejado:

- a).- Plazo total de ejecución de la obra que deberá coincidir con el indicado en la licitación.
- b).- Descomposición en plazos parciales de todas las actividades y gremios intervinientes en la obra.
- c).- Número de gremios que trabajará en cada uno de los plazos parciales.



d).- Coste unitario de cada uno de los plazos parciales

e).- Compromiso escrito de los proveedores de cumplimiento de los plazos acordados en relación a los materiales que se van a instalar en la obra.

Con objeto de llevar un mejor control del cumplimiento del planning, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de adoptar las medidas que considere oportunas para comprobar "in situ" el estado de fabricación de los materiales que van a intervenir en la obra, haciendo repercutir al Adjudicatario los gastos que esas gestiones (visitas a las fábricas, etc.) originen.

Será potestativo de la Dirección Facultativa señalar la forma de ejecución de las obras y su orden de prelación, pudiendo dar prioridad al desarrollo de unas zonas con respecto a las otras por el simple hecho de que a su juicio se considere más urgente su realización.

No obstante, si el Adjudicatario considera que la orden dada por la Dirección Facultativa para el comienzo inmediato de una unidad de obra, puede ocasionar futuros defectos en ella o en otra parte de la misma, deberá hacerlo constar al Director de Obra antes de ejecutarla, entendiéndose a todos los efectos que si el Adjudicatario la realiza sin haber puesto objeción, se hace único responsable de los posibles defectos que pudieran aparecer posteriormente.

Si alguna de estas decisiones supusiera un cambio notorio en el desarrollo del plan de obra en vigor, deberá ser notificada por el Adjudicatario con cinco (5) días de antelación. El plan de obra y los plazos parciales serán los que figuren en el anexo del Contrato, salvo modificación.

10.- PLAZOS PARCIALES



Para un mejor control de la marcha de la obra, la Dirección Facultativa podrá establecer plazos parciales a cuyo vencimiento se comparará la obra realmente ejecutada a origen con la prevista en el plan de obra.

11.- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El incumplimiento del plazo total y de los parciales podrá a juicio de la Dirección Facultativa, ser sancionado con una penalización de CIEN (100,-) EUROS por día NATURAL de demora.

Esta penalización quedará invalidada y no se impondrá cuando concurren causas de fuerza mayor en el retraso o no sean debidas al Adjudicatario; estas causas se comunicaran inmediatamente a la Dirección Facultativa, que se personará en la obra y dejará reflejada la causa de la demora en el libro de órdenes.

En el supuesto del impago de estas sanciones, previa su justificación, la Propiedad podrá hacerlas efectivas con cargo a la retención de las certificaciones y la fianza o deduciéndolas de certificaciones posteriores.

En el caso de que la cuantía de la sanción ascendiera a una cantidad equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) de la fianza definitiva, la Propiedad podrá rescindir unilateralmente el Contrato.

12.- MATERIALES

Los materiales o elementos a utilizar en las unidades de obra o partes de ellas, deberán responder a las normas y calidades establecidas en este pliego a ese respecto.

El Adjudicatario presentará una propuesta a la Dirección de Obra con la relación de materiales o elementos que esté dispuesto a utilizar para la confección de la totalidad de las unidades de obra que componen el proyecto.



Si en esta relación de materiales o elementos, se proponen varios proveedores para un mismo fin, se entenderá que es indiferente para el Adjudicatario el empleo de cualquiera de ellos en la obra siendo potestad de la Dirección de obra la elección de uno de ellos para la ejecución de la obra.

Será decisión de la Dirección de Obra la relación de materiales aprobados entre los materiales propuestos por la contrata para su utilización en la obra. El Adjudicatario deberá asumir dicha decisión, responsabilizándose en el cumplimiento de los plazos con el material o elemento elegido, de su disponibilidad en tiempo y cantidad para la obra, tanto por parte del fabricante como del proveedor. En caso de existir algún inconveniente deberá comunicarlo expresamente por escrito en el momento de la designación del material, no admitiéndose modificaciones al respecto una vez iniciada su utilización en obra.

Los materiales o elementos propuestos por el adjudicatario, deberán haber sido utilizados sin ningún tipo de inconveniente, para el mismo fin, en obras similares en los últimos cinco años, de forma que quede demostrado su resistencia a la intemperie y al uso, quedando descartados materiales que no estén respaldados por una amplia utilización en el sector, salvo designación expresa para su utilización por parte de la Dirección de Obra.

Aquel material o elemento elegido para una unidad de obra o parte de ella, deberá emplearse para la cantidad total de las mismas que existan en la obra. Es importante la homogeneización en la utilización de los materiales a emplear, para su: localización, control, seguimiento, reposición, ensayos en campo, test de las instalaciones, etc... Solo se podrán utilizar dos o más materiales diferentes para el mismo fin en la obra si existe una autorización al respecto por parte de la Dirección de Obra.

13.- ACOPIO DE MATERIALES



El Adjudicatario adoptará las medidas oportunas para tener acopiados todos los materiales y maquinaria precisos para la ejecución de la obra, al objeto de garantizar, no solo el plazo de terminación, sino de que pueda alegar escasez, falta de materiales o elevación de precio de los mismos o de la mano de obra.

Si en el Contrato de Adjudicación así se especifica, la Propiedad abonará a cuenta del acopio de materiales, la cantidad que allí se indique.

En garantía de la materialización de las cantidades entregadas a cuenta para la compra de materiales, el Adjudicatario entregará aval bancario suficiente a juicio de la Propiedad. El Adjudicatario si lo desea, podrá ir reduciéndolo en la cifra correspondiente a los materiales que hayan sido instalados, previa certificación de la Dirección Facultativa, acreditativo de dicha materialización.

14.- ALCANCE DE LOS PRECIOS

La valoración de los precios unitarios se hará de acuerdo a los cuadros de precios en letra y descompuestos que figuren en el proyecto, entendiéndose que:

El concepto "material" comprende el coste del material completo puesto a pie de obra y valorado al precio que le pueda costar al Adjudicatario, o sea una vez descontado del precio de tarifa oficial el correspondiente descuento comercial.

El concepto "mano de obra" comprende el coste de la mano de obra necesaria para la realización completa de esa unidad de trabajo, incluyendo por tanto, cualquier tipo de gravamen que afecte a los operarios (sueldo, horas extraordinarias, seguridad social, etc.).

El concepto "maquinaria", incluye la expresada en cada precio y que sea necesaria para la completa realización de la unidad, así como aquella otra que, bien por cambios de criterios constructivos, o bien por la propia organización de la Empresa Adjudicataria y otros motivos, sea necesaria y/o se utilice. También incluye todo tipo de seguros, piezas, combustible, energía eléctrica, agua, etc., que



asegure el correcto funcionamiento en las debidas condiciones de seguridad de la maquinaria o máquina-herramienta que se use.

El concepto "varios", comprende los elementos necesarios para la correcta ejecución de la unidad y que no estén expresamente nombrados.

El concepto "parte proporcional...", corresponde a un porcentaje estimado de ciertos elementos integrantes de la unidad, e indicados en su texto.

El concepto "costes indirectos" comprende los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, topógrafos y medios auxiliares y los imprevistos, de tal forma que la suma de los conceptos anteriores suponga el coste de la unidad de obra **totalmente** acabada y en condiciones de **perfecto** funcionamiento.

La suma de estos costes extendidos a todas las unidades de la obra constituye el concepto "Presupuesto de Ejecución Material". En el caso de que en el Proyecto no figure la justificación de algún precio, el precio unitario que figure en el presupuesto equivaldría a todos los efectos, a la suma de los conceptos anteriormente descritos que conformarían esa justificación.

El concepto "Gastos Generales" comprende todos los gastos que de forma indirecta repercuten sobre el coste del conjunto de unidades de obra y que no hayan sido explícitamente incluidos en los conceptos anteriores.

El concepto "Beneficio Industrial" comprende el coste que se carga a la obra como beneficio industrial del trabajo realizado por el Adjudicatario.

La suma del Presupuesto de Ejecución Material más los Gastos Generales y Beneficio Industrial, además del impuesto vigente I.V.A. (21%), supone el Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra.



15.- ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el presente Proyecto.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuren en el Cuadro de Precios Nº 1 (o en defecto, los que figuren en el Presupuesto) afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicarán los porcentajes que figuren en el proyecto para Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Si la Adjudicación se hubiera hecho por concurso restringido o similar en el que el Adjudicatario hubiere presentado sus precios unitarios, esos mismos precios serán los que figuren en las certificaciones.

El Adjudicatario confeccionará y presentará valoraciones mensuales.

En caso de disconformidad, la Dirección Facultativa indicará las correcciones que considere necesarias.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Las certificaciones tendrán el carácter de pagos a buena cuenta y estarán sujetas a las rectificaciones y variaciones que resulten de la comprobación final de la obra, no suponiendo dichas certificaciones, ni su pago, aprobación ni recepción de las obras a las que corresponden.



Las certificaciones se realizarán a origen, descontando porcentualmente las cantidades anticipadas de material acopiado. Esto será de aplicación en el caso de que en el contrato de adjudicación se hayan fijado unos pagos por acopios.

El abono de las certificaciones se realizará en el plazo de noventa (30) días, a contar desde la firma del Adjudicatario, salvo que en el Contrato se diga otra cosa.

16.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto se concertarán, previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Propiedad, en base a los de unidades similares del Cuadro de Precios Nº 1 (o en su defecto del Presupuesto) y, si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

No obstante a lo señalado anteriormente, la Propiedad se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión, por un tercero al precio por ella determinado y que no hubiese sido aceptado por el Adjudicatario de la obra.

También podrá la Propiedad cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, por mediación de la Dirección Facultativa, la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden.

17.- INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES

El incumplimiento por parte del Adjudicatario de sus obligaciones llevará aparejada la pérdida de la fianza constituida. El Adjudicatario deberá tener



debidamente asegurado a todo el personal que intervenga en las obras por su cuenta y bajo su dependencia, así como a exigir a todas las empresas individuales o colectivas que trabajen o colaboren bajo sus órdenes en la obra, que cumplan igualmente dicho requisito, con relación al personal que intervenga en ellas. En ese sentido se compromete a cumplir las leyes relativas a Seguridad Social y los seguros obligatorios, accidentes de trabajo, subsidio familiar, seguro de enfermedad, Ordenanza General de Seguridad y Salud Laboral, y otras que puedan afectarle, ya estén actualmente en vigor o se dicten en lo sucesivo, y a seguir las normas de la Dirección Facultativa en esta materia, así como a exigir su cumplimiento a cuantos colaboren en la obra.

Asimismo, el Adjudicatario se compromete a tener asegurada la obra mediante póliza de responsabilidad civil de daños a terceros, incendios y riesgos catastróficos, debiendo ser el capital asegurado similar al Presupuesto de Ejecución por Contrata que figure en el Proyecto.

En caso de inobservancia de estas normas, el Adjudicatario será el único responsable, ya que en los Gastos Generales del Presupuesto quedan incluidos todos los costes que sean precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones, sin que en ningún supuesto pueda exigir responsabilidad alguna a la Propiedad y a la Dirección Facultativa. Estos, por su parte, en cualquier momento de la obra, podrán exigirle que acredite tener asegurados a todos los que trabajan en las obras. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las obras en tanto no se le entreguen todos los documentos anteriores. El tiempo de paralización será contabilizado como tiempo de trabajo a efectos del planning establecido.

18.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

La recepción de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a su terminación. A la recepción concurrirán: INTIA, S.A., como Dirección Facultativa de las obras y la empresa adjudicataria.



Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se levantará un acta que así lo atestigüe, considerándose recibidas y comenzando desde dicha fecha el período de garantía.

19. - PERÍODO DE GARANTÍA

Con el fin de observar el comportamiento de los distintos componentes de las obras durante una campaña de riego y en condiciones climatológicas diferentes, se fija el período de garantía de tres (3) años, contado a partir de la recepción de obra, siendo de cuenta de la empresa constructora la vigilancia, conservación y reparación de la misma durante dicho período.

Si existiese durante el periodo de garantía algún defecto a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, se ordenará a la empresa constructora su reparación en un plazo máximo de 3 días naturales. Si no lo hiciese a su debido tiempo, la propiedad podrá realizar la reparación con cargo a la fianza definitiva.

Transcurrido el periodo de garantía sin que la Dirección hubiera formulado ningún reparo a la ejecución de la obra se dará éste por finalizado, pudiéndose proceder a la liberación de garantías.

20.- RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, el adjudicatario responderá de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la fecha de la recepción.



Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

21.- PRÓRROGA DEL PERÍODO DE GARANTÍA

Antes de finalizar el periodo de garantía y solicitar la devolución de la fianza, el Adjudicatario deberá haber depositado en las oficinas de INTIA, S.A., con la aprobación de la Dirección Facultativa, todos los catálogos técnicos de los sistemas eléctricos, mecánicos e hidráulicos instalados, sus normas de mantenimiento, las diferentes garantías, etc. Hasta no hacerlo, quedará automáticamente prorrogado el período de garantía.

Así mismo, si antes de finalizar el período de garantía, la obra no se encontrase en perfectas condiciones, se procederá a dictar las oportunas instrucciones a la empresa constructora para la debida reparación de lo construido, quedando prorrogado el mencionado período hasta que las obras estén en perfectas condiciones a juicio de la Dirección de Obra, sin abonar cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación de la empresa continuar encargándose de la vigilancia, conservación y reparación de todas las obras.

22.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de **todas y cada una** de las unidades de obra instaladas. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra designada por la Dirección de Obra, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos en contra de esa unidad de obra y propondrá una solución alternativa valorada.



Si, referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre el Adjudicatario y Propiedad, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro-cesante" por esas unidades no realizadas por él.

En este último caso el Adjudicatario sigue siendo el único responsable del resto de la obra por él realizada. Si la Propiedad optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será enteramente del Adjudicatario.

23.- CESIÓN DE OBRA A TERCEROS

El Adjudicatario no podrá, sin previo consentimiento de la Propiedad, ni traspasar por cualquier título sus derechos y obligaciones derivados del Contrato a otra persona o entidad.

Una vez adjudicada la obra, el Adjudicatario no podrá subcontratar la ejecución de los trabajos sin la previa aprobación de la Dirección Facultativa. La subcontratación total o parcial podrá autorizarse en casos justificados y su concesión será materia discrecional de la Dirección Facultativa. Aún en caso de autorización serán indivisibles para la Propiedad las obligaciones y derechos que del Contrato se deriven, reconociendo únicamente personalidad al Adjudicatario o a su apoderado, para cuanto se refiere a sus efectos.

No obstante, si la Dirección Facultativa hubiese autorizado la realización de subcontratos, se reserva el derecho de supervisar los contratos y los precios establecidos entre Adjudicatario y Subcontratas, así como el derecho a mantener o convocar con los representantes de esas empresas.

24.- RESCISIÓN DEL CONTRATO

Serán causa de rescisión automática del Contrato, sin necesidad de ningún trámite judicial, las siguientes:



1.- La no aceptación razonablemente injustificada del Plan General si lo hubiera.

2.- El incumplimiento notorio del plazo, de no mediar causa de fuerza mayor. La discrecionalidad de ese plazo corresponde a la Dirección Facultativa, la cual justificará su decisión.

3.- La muerte o incapacidad del Adjudicatario o la extinción de la personalidad jurídica del mismo. Si los herederos, Síndicos o Interventores se comprometieran a llevar a cabo las obras bajo las condiciones del Contrato, la Propiedad podrá admitir o desechar dicho compromiso, sin que en éste último caso, tengan derecho a indemnización alguna.

4.- La mera presentación de expediente de quiebra o de suspensión de pagos del Adjudicatario.

5.- La reiterada falta de acatamiento de las instrucciones en todo lo referente a lo proyectado objeto de este Proyecto.

6.- El mutuo acuerdo de los contratantes.

7.- El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones contenidas en este Pliego. El Adjudicatario dispondrá de un plazo de diez (10) días, para subsanar los motivos de incumplimiento que le hayan sido notificados.

8.- La manipulación fraudulenta del Libro de Control de Obra.

La rescisión del Contrato faculta a la Propiedad inmediatamente el seguimiento de las obras con un tercero, de tal forma que los trámites legales no impidan el desarrollo de la obra.



Con objeto de no paralizar el ritmo de las obras, la Dirección Facultativa, con el consentimiento de la Propiedad, levantará un acta del estado de mediciones de la obra, que se legitimará con un acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la terminación de las obras.

25.- VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

En el caso de rescisión del Contrato se procederá a la liquidación de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados que puedan ser utilizados a juicio de la Dirección Facultativa, valorándolos según los precios que figuren en el Cuadro de Precios Nº 2, afectados de la baja de adjudicación, rebajados en un diez por ciento (10%) y con pérdida de la fianza definitiva, cantidades que quedarán a favor de la Propiedad; a este efecto se levantará Acta de las mediciones realizadas.

Si se rescinde el Contrato por causa imputable al Adjudicatario, además de la pérdida de la fianza definitiva, éste responderá de todos los daños y perjuicios que se origine en un segundo remate, si éste fuese menos beneficioso para la Propiedad que el del Contrato rescindido.

La fijación y valoración de daños y perjuicios se verificará por la Propiedad en resolución motivada y no se practicará liquidación de los trabajos realizados por el Adjudicatario y no liquidados al mismo, hasta que se realice la segunda adjudicación. Dicha liquidación y la retención del diez por ciento (10%) de los trabajos ya liquidados harán frente a las responsabilidades a que hubiere lugar.

Si la nueva adjudicación no se realizase por la Propiedad antes de transcurrir doce (12) meses desde la fecha de rescisión, se practicará liquidación de dichos trabajos al Adjudicatario devolviéndole asimismo las retenciones del diez por ciento (10%) que se le hubieran realizado de la obra ejecutada.

26.- CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES



El Adjudicatario se compromete a cumplir las leyes relativas a Seguridad y Salud Laboral, seguros obligatorios señalados en el artículo "INCUMPLIMIENTOS DE OBLIGACIONES POR PARTE DEL ADJUDICATARIO" y demás disposiciones de carácter social, administrativo o fiscal que puedan afectarle y que estén vigentes o se dicten en lo sucesivo.

27.- INDEMNIZACIONES A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Todos los trámites y costes derivados de la expropiación de terrenos a ocupar correrán a cargo de la Propiedad.

Será de cuenta del Adjudicatario indemnizar a los propietarios de los derechos que les corresponda por todos los daños que se les cause por el establecimiento de almacenes, aperturas y desviaciones de cauces, roturas de instalaciones y, finalmente, por los que se originen para atender a las demás necesidades de la obra.

El Adjudicatario cumplirá los requisitos que indican las disposiciones vigentes sobre esta materia, a menos que convenga amigablemente con los propietarios acerca de la tasación y pago de los perjuicios causados, debiendo en este caso exhibir, cuando fuera requerido el convenio que con ellos hubiera celebrado.

28.- DAÑOS CAUSADOS POR ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS Y OTROS

El Adjudicatario deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques del fuego, agua y en general de todos los elementos atmosféricos siendo también de su cargo los perjuicios que dichos elementos atmosféricos pudieran ocasionar en la obra antes de la recepción definitiva.

Es, a su vez, el responsable de todos los materiales por él instalados hasta la recepción definitiva, no pudiendo alegar perjuicios debidos a deterioros, hurtos, etc.



Para cubrir esas eventualidades deberá contratar a su costa una póliza "Todo riesgo de construcción" con una cláusulas de cesión a la Propiedad.

29.- GASTOS E IMPUESTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Serán de cuenta del Adjudicatario el pago de todos los salarios, seguros sociales, materiales, impuestos, contribuciones, arbitrios, gastos de escritura, anuncios, reintegros del expediente y demás gravámenes establecidos por el Estado, Provincia o Municipio que pesen sobre el Contrato o sobre el objeto del mismo.

Los gastos de permisos, gestiones y autorizaciones administrativas que se precisen serán por cuenta de la Propiedad.

También son de cuenta del Adjudicatario todos los gastos de la legalización del proyecto eléctrico así como los derivados de la instalación eléctrica y las tramitaciones para confección de los planos de montaje, de los de estado final de obra, así como los costos de suministros, montaje, transporte, carga y descarga, movimiento de materiales accesorios y elementos auxiliares, puesta en marcha, mano de obra y materiales para las pruebas y limpieza general y final de la obra.

La Dirección se reserva la facultad de exigir en cualquier momento la exhibición de los justificantes acreditativos del pago de las primas de los seguros indicados en este Pliego y los correspondientes a todos aquellos compromisos que, de forma directa o indirecta, pudieran afectarse por razón de la obra.

La falta de pago de estos conceptos o la comprobación de estarse efectuándolos en forma improcedente o defectuosa, motivará la suspensión inmediata de la obra y la retención de las cantidades adecuadas por la obra ejecutada, hasta tanto sea presentada una certificación oficial expedida por el organismo competente, de estar al corriente en los pagos, pudiendo destinar la Dirección las citadas retenciones al reintegro de los pagos que hubiera realizado por tales conceptos.



30.- LIMPIEZA DE OBRA

El Adjudicatario deberá mantener la obra en todo momento en las debidas condiciones de limpieza, procediendo a la retirada de escombros conforme se vayan produciendo, y dejará la obra, una vez terminada, y sus alrededores en correcto estado de limpieza y de buena presentación.

De los gastos que de ello se deriven se hará cargo el Adjudicatario, considerándose comprendidos en el concepto de Gastos Generales del presupuesto. Caso de incumplimiento de lo indicado anteriormente, la Propiedad podrá arbitrar los medios que estime oportunos para mantener la obra en las debidas condiciones, deduciendo los gastos originados de las correspondientes certificaciones.

31.- CONTROL DE CALIDAD, PRUEBAS Y MEDICIONES

Además de las pruebas expresamente indicadas en este Pliego de Condiciones, la Dirección Facultativa podrá ordenar la práctica de otras pruebas para asegurar la calidad de los materiales empleados y de la ejecución correcta de las unidades de obra, así como la realización de mediciones de todo tipo, que en cada caso resulten pertinentes, designando el laboratorio que deba realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del Adjudicatario. El adjudicatario dispondrá de un plazo de 15 días una vez dada la orden por parte de la Dirección de obra para realizar el encargo de analítica al laboratorio designado por la dirección de obra. Los costos que por esos motivos se originen están comprendidos en los gastos generales del presupuesto.

32.- RESPONSABILIDADES RESPECTO A OTROS ADJUDICATARIOS

Cuando en la zona donde se ejecuta la obra objeto del Contrato participen simultáneamente otras empresas que estén realizando otros trabajos para la misma Propiedad, serán de aplicación las siguientes normas:



- Cada adjudicatario se responsabilizará de sus materiales, de la limpieza y restos de materiales de la zona donde haya estado trabajando.
- Cada Adjudicatario será responsable de los desperfectos que origine en los trabajos o en los materiales, que sin ser suyos, estén en su obra. La Dirección Facultativa, según su criterio y previa justificación razonada, descontará de las certificaciones los gastos que originen las reparaciones de los deterioros antes mencionados. El Adjudicatario cuyas obras hayan resultado deterioradas deberá hacerlo constar inmediatamente, con su valoración correspondiente al Director de Obra que le haya sido asignado.
- Ambas admitirán la Coordinación de INTIA, S.A. y acatarán sus ordenes.

33.-OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

Es obligación del Adjudicatario ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de la obra, aún cuando no esté expresamente estipulado en estas condiciones.

34.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Las omisiones en los Planos, Presupuesto y/o Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas en los detalles de las obras, que sean manifiestamente necesarias para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en esos documentos o que por uso o por costumbre deben realizarse, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad).

- 1 - Contrato de obra y Pliego de Cláusulas Particulares
- 2 - Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto



- 3 - Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2
- 4 - Presupuesto
- 5 - Planos
- 6 - Memoria y sus anexos.

La justificación de precios, si existe, no será considerada como documento contractual sino únicamente criterio cualitativo y orientativo para obtener los precios unitarios y los precios contradictorios.

Pamplona, julio de 2024

INTIA

ANAYET SANZ
INGENIERO AGRÓNOMO

ALFONSO NIEVES
INGENIERO DEL MEDIO RURAL