



**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS  
DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y  
RECEPCIÓN DE  
INFRAESTRUCTURAS DE AGUA  
POTABLE Y SANEAMIENTO**

# INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>3. INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO.....</b>	<b>1</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>2</b>
<b>5. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>3</b>
5.1 CONDICIONES QUE SE DEBEN DE CUMPLIR PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	7
5.1.1 <i>ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</i> .....	7
5.1.1.1 MATERIALES A EMPLEAR SEGÚN EL TRAZADO DE LA CANALIZACIÓN.....	8
5.1.1.2 NORMALIZACIÓN DE DIÁMETROS Y DE TIMBRAJES .....	15
5.1.1.3 UBICACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS.....	18
5.1.1.4 JUNTAS.....	25
5.1.1.5 DISEÑO DE CRUCE DE CALZADAS .....	25
5.1.1.6 VALVULERIA, HIDRANTES Y VENTOSAS .....	28
5.1.1.7 PIEZAS ESPECIALES.....	38
5.1.1.8 ZANJAS Y ARQUETAS TIPO .....	43
5.1.1.9 RELLENO DE ZANJA Y REPOSICIÓN DEL FIRME.....	47
5.1.1.10 MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN .....	48
5.1.2 <i>ACOMETIDAS</i> .....	50
5.1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACOMETIDAS.....	50
5.1.2.2 ELEMENTOS DE QUE CONSTA LA ACOMETIDA.....	51
5.1.2.3 DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS.....	53
5.1.2.4 MATERIALES DE LAS ACOMETIDAS.....	55
5.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CONDUCCIONES.....	60
5.2.1 <i>ENSAYO DE INTEGRIDAD</i> .....	60
5.2.1.1 PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR .....	60
5.2.1.2 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.....	63
5.2.2 <i>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED EN SU TOTALIDAD</i> .....	64
5.2.3 <i>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA RED</i> .....	64
5.2.3.1 LIMPIEZA INTERIOR .....	64
5.2.3.2 ELECCIÓN DEL DESINFECTANTE .....	65
5.2.3.3 DESINFECCIÓN DE LA RED .....	65
5.2.3.4 LIMPIEZA EXTERIOR DE LA RED.....	66
5.2.4 <i>CONEXIONES CON LA RED EXISTENTE</i> .....	66
<b>6. RED DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>68</b>
6.1 CRITERIOS GENERALES .....	68
6.1.1 <i>SITUACIÓN DE LAS REDES</i> .....	68
6.1.2 <i>COORDINACIÓN CON OTROS SERVICIOS</i> .....	68
6.1.3 <i>CONEXIONES CON LAS REDES EXISTENTES, Y VERTIDOS A CAUCES</i> .....	69
6.1.4 <i>SERVICIOS AFECTADOS</i> .....	69
6.1.5 <i>PREVISIÓN DE SERVICIO A TERCEROS Y FUTURO</i> .....	69

6.1.6	VERTIDOS PROHIBIDOS Y LIMITADOS .....	70
6.1.7	VERTIDOS INDUSTRIALES .....	71
6.2	DISEÑO DE LA RED Y CRITERIOS DE CALCULO.....	72
6.2.1	CLASIFICACIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO.....	72
6.2.2	TIPOS DE RED DE SANEAMIENTO.....	72
6.2.3	ALIVIADEROS.....	73
6.2.4	DESAGÜES DE LA RED.....	73
6.2.5	ESTANQUEIDAD DE LAS CONDUCCIONES.....	73
6.2.6	MATERIALES A EMPLEAR EN TUBOS Y POZOS .....	74
6.2.7	CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS .....	74
6.2.7.1	TUBERÍAS DE PVC-PE.....	74
6.2.7.2	TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO .....	81
6.2.7.3	TUBERÍAS DE POLIESTER.....	90
6.2.7.4	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN.....	92
6.2.8	ZANJAS.....	93
6.2.8.1	COLOCACIÓN DE TUBERÍAS, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS.....	93
6.2.9	DIÁMETRO MÍNIMO Y MÁXIMO DE LAS TUBERÍAS .....	94
6.2.10	LLENADO DE LAS CONDUCCIONES .....	94
6.2.11	PENDIENTES MÍNIMAS Y VELOCIDADES MÁXIMAS ADMITIDAS .....	95
6.2.12	FORMULA DE CALCULO.....	96
6.2.13	ELEMENTOS A INSTALAR EN LA RED DE SANEAMIENTO .....	97
6.2.14	POZOS DE REGISTRO .....	97
6.2.14.1	GENERALIDADES .....	97
6.2.14.2	TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES.....	97
6.2.14.3	CUÑAS Y MEDIAS CAÑAS EN FONDOS DE BASES .....	98
6.2.14.4	INCORPORACIONES DE COLECTORES Y ACOMETIDAS A POZOS.....	98
6.3	ALIVIADEROS .....	99
6.4	SUMIDEROS O IMBORNALES .....	99
6.5	INJERENCIAS.....	100
6.5.1	DEFINICIÓN.....	100
6.5.2	ELEMENTOS DE UNA INJERENCIA.....	101
6.5.3	CLASES DE INJERENCIAS .....	102
6.5.4	LONGITUDES MÁXIMAS DE INJERENCIAS SEGÚN DIÁMETROS .....	102
6.5.5	DIMENSIONADO DE INJERENCIAS DE SANEAMIENTO.....	102
6.5.5.1	INJERENCIAS DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS.....	103
6.5.6	TRAZADO DE UNA INJERENCIA.....	105
6.5.7	ENTRONQUE DE LAS INJERENCIAS A LA RED DE ALCANTARILLADO .....	105
6.5.8	AGRUPACIÓN DE INJERENCIAS PREVIO A SU INCORPORACIÓN A LA RED (EDIFICACIONES ADOSADAS) .....	106
6.6	RECEPCIÓN DE TUBERÍAS Y PRUEBAS EN ZANJA.....	107
6.6.1	RECEPCIÓN DE TUBERÍAS .....	107
6.6.2	PRUEBAS EN OBRA .....	108
6.6.3	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AGUA EN ZANJA.....	108
6.6.4	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE EN ZANJA.....	110
6.6.5	LIMPIEZA.....	111
6.6.6	INSPECCION.....	111
7.	DISPOSICIONES GENERALES.....	112

7.1	PROYECTOS.....	112
7.1.1	<i>NORMATIVA CONSIDERADA</i> .....	112
7.1.2	<i>CONFORMIDAD SOBRE PROYECTOS Y OBRAS</i> .....	113
7.1.3	<i>PUNTO DE CONEXIÓN</i> .....	115
7.1.4	<i>AUTORIZACIÓN Y REPLANTEO DE LAS OBRAS</i> .....	115
7.2	INSTALADOR HOMOLOGADO POR AGUAS DE MONTILLA.....	115
7.3	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS E INFRAESTRUCTURAS.....	116
7.3.1	<i>RECEPCIÓN PROVISIONAL</i> .....	116
7.3.2	<i>INSPECCIÓN</i> .....	117
7.3.3	<i>PLAZO DE GARANTÍA</i> .....	117
7.3.4	<i>RECEPCIÓN DEFINITIVA</i> .....	117
<b>8.</b>	<b>PLANOS</b> .....	<b>118</b>
8.1	PLANOS TIPO DE AGUA POTABLE .....	118
8.2	PLANOS TIPO DE SANEAMIENTO .....	119
<b>9.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>119</b>
9.1	ANEXO I: RD 140/2003 .....	119

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las infraestructuras para el abastecimiento de agua potable, y la recogida de aguas residuales y pluviales, representan uno de los pilares básicos en los que se debe apoyar una óptima prestación del servicio a los ciudadanos.

Un buen diseño de las mismas solo es posible constatarlo en base a su buen funcionamiento durante un largo periodo de tiempo. A partir de la experiencia obtenida durante años es posible definir qué materiales son los adecuados y cuáles no; y además, de qué forma deben ser instalados y dentro de qué entorno. De esta manera, se minimiza el riesgo de que una infraestructura defectuosa altere, debido a la causa que fuere, el normal funcionamiento de los Servicios de Agua y Saneamiento.

Por este motivo, los **Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA** proponen la presente normativa para definir correctamente todos los elementos integrados en lo que se considera como infraestructuras de agua potable y saneamiento.

Para su definición se han adoptado criterios de estandarización, de forma que la gama de productos a utilizar sea la mínima posible, y permitan por una parte normalizar lo máximo posible, los elementos y materiales que se utilicen para conformar las redes de abastecimiento y saneamiento, y por otra atender las necesidades del Servicio en todo momento.

## **2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente Normativa ha sido redactada para su aplicación dentro de todo el **Término Municipal de Montilla**, para aquellas instalaciones que pertenezcan o vayan a pertenecer a la infraestructura municipal del Abastecimiento y Saneamiento.

## **3. INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO**

Para toda cuestión suscitada respecto de la interpretación del presente Pliego, serán los **Técnicos Municipales** conjuntamente con los **Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA** los intérpretes últimos del mismo.

Los proyectos de polígonos y urbanizaciones en el área de cobertura o que sean susceptibles de incorporarse al área de cobertura de las redes de agua y saneamiento de Montilla, deberán justificar en su memoria y en el Pliego de Condiciones, la conformidad de los mismos con el presente pliego; tanto en lo que respecta a materiales, como ejecución, instalación, ... etc.

Así mismo, dichos proyectos de urbanización deberán ser informados favorablemente por AGUAS DE MONTILLA, en lo que respecta a las redes de agua potable y saneamiento, para su posterior tramitación.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras a las que se aplicará este Pliego son todas las que afectan a la red de abastecimiento de agua potable y red de saneamiento, tanto en la realización de nuevas instalaciones y acometidas, como en la renovación o modificación de las redes existentes; así como a aquellas que vaya a recibir el Excmo. Ayuntamiento.

En las nuevas obras de cualquier tipo que afecten a las redes de abastecimiento y/o saneamiento, será obligación del contratista el sufragar el coste de las modificaciones, desvíos,... etc., que crean conveniente los **Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA** .

## **5. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

La parte de este pliego correspondiente a la red de abastecimiento de agua potable, se divide en dos apartados. El primero corresponde a los requisitos, metodología empleada e instalación de las obras que se efectúen en canalizaciones y en acometidas; mientras que el segundo bloque desarrolla todos los ensayos y pruebas que hay que realizar a las redes de agua potable antes de que sean recepcionadas por el Excmo. Ayuntamiento y AGUAS DE MONTILLA.

Antes de entrar a desarrollar estos apartados, se definirán una serie de conceptos básicos, de los principales elementos que componen la red de abastecimiento de agua potable de un Municipio, haciendo especial hincapié en dos de ellos; aducciones y red de distribución.

### **DEFINICIONES:**

A efectos de aplicación del presente pliego se entenderá por:

- ◆ **Aducción.** Es el conjunto de elementos necesarios para la realización de las funciones de captación, embalses, conducciones por arterias o tuberías primarias, tratamiento y depósitos de agua potable.
- ◆ **Red de distribución.** Es el conjunto de tuberías, válvulas y otros elementos de reparto, necesarios para conducir el agua desde las instalaciones de aducción hasta las acometidas domiciliarias o redes particulares, conservando las cualidades de la misma e impidiendo su pérdida o contaminación.
- ◆ **Acometida.** Es el elemento que une la red de distribución con la instalación interior de cada abonado.
- ◆ **Malla.** Cada uno de los contornos cerrados en el esquema de una red de distribución.
- ◆ **Ramal.** Es la parte de la red de distribución cuyo trazado es abierto y del que no se deriva ninguna otra tubería integrante de dicha red.
- ◆ **Árbol.** Es el mayor conjunto de ramales con un origen común.
- ◆ **Unidad independiente de edificación.** Serán aquellas viviendas o locales, que tengan acceso directo a la vía en la que se encuentra la red de distribución
- ◆ **Polígono.** Cualquier punto de una red de distribución debe poder quedar sin suministro mediante el cierre de un conjunto de válvulas de corte. De entre todos estos conjuntos, se llama polígono a aquél formado por el menor número de válvulas posibles.

- ◆ **Urbanizaciones.** Serán aquellos conjuntos de terrenos sobre los que la actuación urbanística exija la creación, modificación, recepción o ampliación de infraestructuras del servicio entre las distintas parcelas o solares en la que se divide el terreno y de las urbanizaciones con la zona edificada del casco urbano.
- ◆ **Presión estática (Pe).** En un punto de la red es la suma de la presión producida por una columna de agua de altura igual a la diferencia de cota entre el origen del suministro y el punto considerado, y la presión en dicho origen de suministro.
- ◆ **Presión de servicio (Ps).** Es la existente en cada momento y punto de la red durante el régimen normal de funcionamiento.
- ◆ **Presión máxima de trabajo (Pt).** Es la suma de la máxima presión de servicio y de las sobrepresiones.
- ◆ **Presión normalizada (Pn).** Es la presión con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos, accesorios, piezas especiales y elementos de la red.
- ◆ **Presión de rotura (Pr).** Es la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura a tracción del material de que está fabricado.
- ◆ **Dotación.** Es el consumo de cálculo considerado para atender las necesidades de suministro de agua.
- ◆ **Demanda.** Es el volumen de agua necesario, a suministrar en red, para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los criterios con que se han de diseñar las aducciones y la red de distribución son los siguientes:

### **ADUCCIÓN**

El trazado de la conducción de aducción deberá discurrir por espacios públicos siempre que sea posible. En caso contrario se aplicará la legislación vigente en materia de Expropiación Forzosa.

Aunque se procurarán evitar los tramos de difícil acceso, si esto no fuera posible se duplicará la tubería, sin disminuir la sección hidráulica equivalente, para evitar dilatados tiempos de desabastecimiento por labores de conservación.

En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.

En aquellos puntos en los que se prevea la posibilidad de derivar una tubería para abastecer una futura red de distribución, se dejará instalada una derivación completa, integrada por válvula de corte (embridada) y pieza en T con diámetro de salida suficiente, arqueta de obra de fábrica y tapa de registro. En cada caso y, en función de los diámetros de los elementos y sus condiciones de servicio, se deberán anclar convenientemente.

La tubería de aducción no podrá alcanzar la línea piezométrica en ningún punto de su trazado.

El trazado de la conducción de aducción quedará dividido en tramos mediante la instalación de válvulas de corte, instalándose un desagüe en todos los puntos bajos relativos de cada tramo. Asimismo, se instalarán a cada lado de las válvulas, un dispositivo de purga automática de aire aguas arriba y un desagüe aguas abajo de la válvula en los tramos ascendentes, en el sentido de recorrido del agua, y al revés en los tramos descendentes.

Se instalarán dispositivos de purga automática de aire en los siguientes puntos de la tubería de aducción:

- A la salida de los depósitos.
- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- Inmediatamente antes de cada válvula de corte, en los tramos ascendentes según el sentido de recorrido del agua, e inmediatamente después en los descendentes.
- En todos los cambios marcados de pendiente aunque no correspondan a puntos altos relativos.

Todos los dispositivos de purga automática de aire irán injertados en la generatriz superior de la tubería mediante una válvula de corte que posibilite su desmontaje, y en una arqueta de las dimensiones adecuadas que permita su conservación y mantenimiento.

### **RED DE DISTRIBUCIÓN**

Las redes de distribución serán malladas, eliminando en la medida de lo posible puntos y situaciones que faciliten la contaminación o el deterioro del agua distribuida. Dispondrán de mecanismos adecuados que permitan su cierre por sectores, con objeto de poder aislar zonas ante situaciones anómalas y de sistemas que permitan las purgas por sectores para proteger a la población de posibles riesgos para la salud. Únicamente en los lugares donde no sea posible continuar la red de distribución, como en los viales en fondo de saco, se permitirá instalar una red en forma de árbol. En estos casos, cada ramal comenzará siempre con una

válvula de corte y terminará en una brida ciega donde se instalará un dispositivo de purga de agua injertado en la generatriz inferior de la tubería, siempre que en su recorrido no existan puntos marcadamente bajos, en cuyo caso se instalará en ellos.

La red se desarrollará siguiendo el trazado viario o por espacios públicos no edificables, mediante tramos lo más rectos posible.

En los viales se instalarán dos tuberías, una bajo cada una de las aceras. En los viales estrechos se instalará una tubería preferentemente bajo la acera en la que se prevea la existencia de mayor número de acometidas. Si tuviera que discurrir bajo la calzada se procurará evitar la franja de 1,5 m. de ancho a partir del bordillo de cada acera, donde se prevea la posibilidad de aparcamiento de vehículos.

La red de distribución se dividirá en polígonos y el tamaño máximo de los mismos quedará limitado por los siguientes conceptos.

- No constará de más de dos mallas o de 1.000 m. de tubería.
- No abastecerá a más de 1.500 habitantes.
- La extensión superficial que encierre no superará las 5 Ha.

Las válvulas de corte que definen los polígonos se instalarán próximas a las derivaciones y, en los puntos bajos relativos, de cada uno de ellos, se instalarán acometidas al pozo de registro o imbornal de alcantarillado siempre que exista.

Se instalarán mecanismos de purga automática de aire (ventosa trifuncional) en tuberías de diámetro igual o superior a 100 mm. y purgadores en el resto.

En los cruces de tuberías no se permitirá la instalación de accesorios en forma de cruz y se realizarán siempre mediante piezas en T de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro.

Los diámetros de los accesorios en T, siempre que existan comercialmente, se corresponderán con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.

La red de tuberías de abastecimiento de agua potable debe discurrir, siempre, a inferior cota y/o nivel que la red de conducción de gas y a cota superior a la red de alcantarillado y saneamiento. En caso extremo de imposibilidad de cumplir esta condición serán los Técnicos Municipales y los **Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA** quienes decidirán sobre su ubicación.

Las bocas de riego se agruparán en series con solo un injerto a la red, pudiéndose utilizar estas series como dispositivo de purga de agua de los ramales.

## **5.1 CONDICIONES QUE SE DEBEN DE CUMPLIR PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Como condición general, todos los materiales y elementos que vayan a componer las redes de abastecimiento sea cual fuere su naturaleza o función, deberán estar en posesión del certificado de Calidad ISO (AENOR), además los materiales de construcción empleados tendrán las autorizaciones para su uso, estando estos productos sujetos a las disposiciones que regulara la Comisión Interministerial de Productos de construcción (CIPC), y en su caso en el RD 363/1995, el RD1078/1993, el RD 140/2003 y cualquier otra legislación o normativa técnica que pudiera ser de aplicación.

### **5.1.1 ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Se considera red de abastecimiento de agua al conjunto formado por los siguientes elementos: tuberías, elementos de maniobra y elementos complementarios.

Todos los materiales en contacto con el agua serán de calidad alimentaria y cumplirán la normativa vigente. Si el contacto se produce a través de protección, el material protegido, será también alimentario en previsión de fallos en la protección.

Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, o por las practicas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento en los requisitos especificados en el Anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida. art 14 del RD 140/2003

Forman las tuberías la sucesión de tubos convenientemente unidos, con la intercalación de aquellos otros elementos que permiten una económica y fácil instalación, además de facilitar la explotación del sistema.

El sistema empleado para la unión de tubos entre si, accesorios y restantes elementos se denomina junta, cuyo diseño depende del material base de la instalación.

Se denominan accesorios de forma, o simplemente accesorios, aquellos cuya utilización es tradicional y frecuente en una primera instalación de red general y permiten los cambios de dirección, derivaciones, reducciones y empalmes con otros elementos.

Se denominan piezas especiales aquellas cuya utilización es menos generalizada en una primera instalación de red de distribución, y, por tanto, sus condiciones de diseño y fabricación no se contemplan en normativas oficiales (UNE, ISO, DIN, etc.). Por lo que la instalación de las

mismas habrá de ser sometida a la aprobación de los **Servicios Técnicos de Aguas de Montilla**, en cuanto a la naturaleza, geometría y material de la pieza a instalar.

Al igual que las juntas, los accesorios y piezas especiales dependen del material base de la conducción, por lo que, respecto a ello, se distinguen distintas clases de tuberías en redes de distribución. Para cualquiera de estas clases que se describen en los siguientes apartados, los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA podrán solicitar en todo momento documentación respecto al proceso de fabricación, así como las características de cada uno de sus componentes, controles de calidad en fábrica y pruebas a realizar durante el proceso y acabado.

Los Técnicos de AGUAS DE MONTILLA son los encargados, en todo momento, de indicar cuales son los puntos de la red a partir de los que se suministrará agua a las nuevas redes o suministros que se conecten a la red de distribución de agua potable existente. Así mismo, las obras de enganche de las redes de nueva construcción con las ya existentes solo podrán ser realizadas por personal propio de la Entidad Suministradora, o por quien deleguen los técnicos de la misma.

Por razones de normalización, mantenimiento, etc., los materiales admitidos por AGUAS DE MONTILLA en el proyecto y construcción de redes de aducción y distribución son los que se desarrollan a continuación.

#### *5.1.1.1 MATERIALES A EMPLEAR SEGÚN EL TRAZADO DE LA CANALIZACIÓN*

##### *5.1.1.1.1 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL*

La red o canalización de agua potable a ejecutar, bien bajo acerado, calle peatonal, pasillo, calzada, etc, será siempre de fundición dúctil. Se define como diámetro mínimo de las tuberías de la red de distribución a aquellas que tienen diámetro igual o superior a 100 mm, este valor se podrá alterar en circunstancias especiales y siempre bajo la supervisión de los **Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA**.

Así mismo, en el supuesto de niveles freáticos altos o terrenos agresivos, las tuberías de fundición dúctil podrán ser protegidas en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985; siendo el espesor mínimo de la manga de 200 micras. Las piezas especiales de fundición dúctil estarán revestidas interior y exteriormente con pintura bituminosa, de un espesor mínimo de 60 micras.

La fundición empleada para los tubos y piezas especiales será siempre dúctil. Sólo se empleará otro tipo de fundición en casos especiales a determinar por los Técnicos responsables de AGUAS DE MONTILLA, y sólo para piezas en función de la disponibilidad del

material necesario en el mercado, haciéndose referencia en este apartado sólo a los tubos de fundición dúctil (esferoidal).

Los tubos, uniones, y accesorios deberán recibirse en obra, y deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán estar sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.
- Deberán cumplir la norma ISO 1083/1987.

Los tubos con enchufes de fundición dúctil serán centrifugados en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998. La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm<sup>2</sup>. El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10 % para los diámetros nominales de 60 a 1000 mm, y de un 7 % para los diámetros nominales de 1200 a 2000 mm.

Los tubos centrifugados se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática durante, como mínimo, 10 segundos, aplicando una presión mínima definida en la tabla siguiente para los tubos de la serie K9:

<b>DN</b>	<b>Presión mínima de prueba hidrostática para los tubos de la serie K9 (bar)</b>
60 a 300	50
250 a 600	40
700 a 1000	32
1100 a 2000	25

Las **juntas con enchufe** serán de **tipo automático**. El material utilizado para los anillos de junta será una goma natural o sintética en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-2002. En la Norma Internacional ISO 2230-2002 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. El espesor de los tubos será generalmente de clase K9 en conformidad con la Norma Internacional 2531-1998.

Para el caso de **tubos con bridas**, serán de fundición dúctil centrifugados y llevarán soldadas las bridas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998. La arandela de junta de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuese necesario. El material utilizado para las arandelas de junta de bridas será una goma natural o sintética en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-2002. En la Norma Internacional ISO 2230-2002 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. El espesor de los tubos estará en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998 clase K9.

**Las piezas especiales** de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998. La resistencia mínima a la tracción será de 400 N/mm<sup>2</sup>. El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5 %. Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanqueidad mediante aire a una presión de 1 bar, o bien, en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998. Las piezas, con excepción de los manguitos, serán de junta automática. Los manguitos serán de junta mecánica. La arandela de junta de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuese necesario. El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será una goma natural o sintética de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-2002. En la Norma Internacional ISO 2230-2002 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. La clase de espesor de las piezas especiales, con excepción de las tes, será K12; mientras que la clase de espesor de las tes será K14 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998.

#### **Las Protecciones de las piezas especiales:**

- Revestimientos interior y exterior: Las piezas especiales estarán revestidas interiormente y exteriormente de pintura bituminosa; con un espesor mínimo de 60 micras.
- Protección en obra por manga de polietileno: Si se pide en la lista de piezas, las piezas especiales serán protegidas en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985; el espesor mínimo de la manga será de 200 micras.

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastique, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema. Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados. Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas. Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total. Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por el Director de Obra o representante autorizado del mismo y contratista; y claramente marcados con un punzón. Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

**Las Protecciones de los tubos** serán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contra. Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

- 1.- **Revestimiento interior:** Los tubos estarán revestidos de mortero de cemento en conformidad con la Norma Internacional ISO 4179-1985. El cemento será un cemento de horno o equivalente. Los espesores del mortero de cemento están definidos en el cuadro siguiente:

DN	Espesores (mm)		
	Normal	Valor medio mínimo	Valor mínimo de un punto
60 - 300	3	2,5	1,5
350 - 600	5	4,5	2,5
700 - 1200	6	5,5	3,0
1400 - 2000	9	8,0	4,0

- 2.- **Revestimiento exterior:** Los tubos estarán revestidos exteriormente de cinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179-1995; con una cantidad de cinc depositada no inferior a 130 g/m<sup>2</sup>. Después del cincado los tubos serán revestidos por una pintura bituminosa, cuyo promedio de espesor no será inferior a 70 micras, en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179-1995.

**La Protección en obra por manga de polietileno:** Si se pide en la lista de piezas, los tubos serán protegidos en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985, con un espesor mínimo de la manga de 200 micras.

**La clasificación** de los tubos se realizará en función de las series de espesores, siguiendo lo marcado en la norma ISO-2135. El espesor de los tubos viene dado por la expresión:

$$e = K (0,5 + 0,001DN)$$

siendo:

e = espesor de pared en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

K = coeficiente según el cual se clasifican los tubos.

Los tubos a usar, salvo indicación contraria, pertenecen a la serie en la que K = 9, con lo que la expresión del espesor es:

$$e = 4,5 + 0,009 DN$$

Para diámetros entre 100 y 200 mm, ambos inclusive, la expresión toma la siguiente forma:

$$e = 5,8 + 0,003 \text{ DN}$$

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- Junta automática flexible. Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma.
- Junta EXPRESS. UNE, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Está compuesta por arandela de caucho, contrabrida de fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil) y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca. La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.
- Junta a bridas. Sólo se empleará para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por los Técnicos de AGUAS DE MONTILLA. El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-2531, usándose la serie PN 16, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 25 o PN 40).

Se entenderá como longitud de los tubos la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe. La longitud no será menor de tres (3) metros ni mayor de seis (6) metros, salvo casos especiales.

#### Las Tolerancias de admisión de materiales serán:

- **De longitud:** Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

Tubos de piezas	Diámetros nominales (mm)	Tolerancias (mm)
Tubos con enchufe y tubería cilíndrica	Todos los diámetros	± 20
Enchufes	Hasta el 450 inclusive	± 20
Piezas de brida enchufe	Por encima del 450	± 20
Piezas de brida y macho		± 30
Tubos y uniones con bridas	Todos los diámetros	± 10

En el caso que se pidan tolerancias menores, por ejemplo, para piezas unidas con bridas se fijarán específicamente, pero no podrán ser inferiores a más o menos un (1) milímetro. El

fabricante podrá servir hasta de un diez por ciento (10 por 100) del número total de tubos de enchufe y cordón de cada diámetro con longitudes inferiores a las especificadas. La disminución de longitud admitida viene dada en el siguiente cuadro:

Longitudes especificadas	Reducciones de longitudes
Tres metros	0,5 m y 1 m
Por encima de 3 metros	0,5 m; 1 m; 1,5 m; 2 m.

- **De espesor:** Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida se limitarán como sigue, siendo:

e = espesor en milímetros de la pared, según catálogo

b = espesor en milímetros de la brida, según catálogo

Tubos	Dimensiones	Tolerancias en mm
Tubos	Espesor de la pared en más	- (1 + 0,05 e). No se fija
	Espesor de la brida	± (2 + 0,05 b).
Uniones y piezas	Espesor de la pared en más	- (2 + 0,05 e). No se fija
	Espesor de la brida	± (3 + 0,05 b).

El espesor de las uniones podrá excepcionalmente descender hasta el espesor mínimo de los tubos de clase B, del mismo diámetro, con la condición de que la zona interesada no tenga una superficie superior a un décimo (1/10) de la sección transversal del empalme.

- **De curvatura:** Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima  $f_m$  expresada en milímetros, no deberá exceder de uno con veinticinco (1,25) veces la longitud L de los tubos, expresada en metros:  $f_m$  igual o menor que uno veinticinco L ( $f_m \leq 1,25 L$ ).
- **De peso:** Los pesos normales serán los indicados en los cuadros siguientes; y para las uniones y piezas de conducciones reforzadas o especiales, los calculados tomando como peso específico de la fundición setecientos quince centésimas de kilogramo/décimetro cúbico (7,15 Kg/dm<sup>3</sup>). Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

TIPOS DE PIEZAS	% TOLERANCIA
Tubos	$\pm 5$
Uniones y piezas excepto siguientes	$\pm 8$
Codos, uniones múltiples y especiales	$\pm 12$

Las piezas de peso superior al máximo se aceptarán si se satisfacen las demás condiciones de este pliego. El exceso de peso no será de abono. Todas las piezas serán pesadas. Los tubos de más de doscientos (200) milímetros y las piezas de más de trescientos (300) milímetros serán pesadas individualmente; los tubos y piezas de menor diámetro que el indicado serán pesados en conjunto de dos mil (2.000) kilogramos como máximo. En este último caso las tolerancias en peso serán aplicadas al conjunto de la pesada.

#### 5.1.1.1.2 TUBOS DE POLIETILENO

La tubería de Polietileno (PE) se utilizará para la realización de acometidas individuales (una única finca, ya sea de una o varias viviendas). También se podrá utilizar, si el agua no es muy dura (Cálcica), para canalizaciones de distribución de hasta 90 mm de diámetro exterior, con el consentimiento previo de los Servicios Técnicos de Aguas de Montilla.

Los tubos de polietileno (PE) se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo, al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material. Las piezas especiales serán de latón tanto el cuerpo como las arandelas interiores hasta 63 mm y/o manguitos electrosoldables, soldadura a tope, para el resto de diámetros. No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos así obtenidos deberán cumplir la norma correspondiente para los tubos fabricados con polietileno reticulado (PE-R). Así como las normas en vigor referente a propiedades mecánicas y químicas de los tubos de PE o PE-R.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los siguientes datos mínimos:

- Marca de fabricante.
- Material y condiciones de trabajo.
- Normas que corresponden a cada uno de ellos y fecha de fabricación.
- Uso a que se destina (Agua Potable, Saneamiento o Alcantarillado).

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo ( $P_t$ ) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de

temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso. Para plazos menores de cincuenta (50) años, se justificarán detalladamente las causas que fuerzan la consideración de un período de utilización más corto. La presión de trabajo será de 16 atm como mínimo.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

#### *5.1.1.2 NORMALIZACIÓN DE DIÁMETROS Y DE TIMBRAJES*

##### *5.1.1.2.1 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL*

Las tuberías de fundición dúctil serán de la serie K9, revestidas interiormente con mortero de cemento y exterior cincado con capa de barniz y PN 16 atm.

Las tuberías de fundición a emplear en el Término Municipal de Montilla serán como mínimo de diámetro nominal 100 mm y de diámetro incluido dentro de la siguiente gama: 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1.000.

##### *5.1.1.2.2 TUBERÍAS DE POLIETILENO*

Las tuberías de polietileno se utilizarán, para la realización de acometidas y excepcionalmente de acuerdo con los **Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA** para las canalizaciones de distribución, de diámetros exteriores de hasta 90 mm.

Los diámetros exteriores normalizados estarán dentro de la siguiente gama: 25, 32, 40, 50, 63, 75 y 90 mm.

Las tuberías, deberán ser, como mínimo, de presión nominal 16 Kg/cm<sup>2</sup>. El PE será de alta densidad.

Las características de las tuberías deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE 53-133-1982 para las de alta densidad. Las tuberías poseerán marca de calidad ISO (homologada por empresa certificadora de calidad), así como marca de calidad de Plásticos Españoles homologada por el MOPT, y registro sanitario de empresa y producto.

Queda prohibida la utilización de polietileno de baja o media densidad, banda azul, etc., sin la aprobación expresa de AGUAS DE MONTILLA.

### **5.1.1.2.3 EQUIVALENCIA DIÁMETROS EXTERIORES DE TUBERÍAS SEGÚN MATERIAL Y TIMBRAJE**

Seguidamente se adjunta una tabla con la equivalencia de los diámetros exteriores de los distintos tipos de tubería según sea el diámetro nominal, el material y el timbraje de los mismos.

Se utilizarán uniones universales para los citados cambios de material en las canalizaciones, debiéndose utilizar otro tipo de piezas especiales (conos o piezas de gran tolerancia) para unir dos tuberías que estén en líneas distintas de la siguiente tabla.

Nunca se deberá rebajar uno de los tubos para que encaje en la unión con otro tipo de tubo, ni se podrá colocar suplementos de materiales diversos como plomo, hormigón, etc.

***Tabla de equivalencia de diámetros exteriores de tuberías según material y timbraje***

PVC y PE Exter.tubo	Fibrocemento			Tubería de acero		Fundición dúctil	
	Nominal	Letra	Exter.tubo	Paso nominal	Exter.tubo	Nominal	Exter.tubo
63	50	AF	67	2"	60,3 63,5 70	--	--
75	60	AC DF	77 77	2 ½"	76,1 82,5	60	77
90	70  80	AD EF  AD EF	87 89  99 101	3-3 ½"	88,9 101,6	80	98
110	--	--	--	4"	114,3	--	--
125	100	AC D EF	119 123 125	4 ½"	127	100	118

PVC y PE	Fibrocimiento			Tubería de acero		Fundición dúctil	
	Exter.tubo	Nominal	Letra	Exter.tubo	Paso nominal	Exter.tubo	Nominal
140	125	AC	143	5"	133 139,7	125	144
140	125	AC D	143 149	5"	139,7 152,4	--	--
160	125 150	EF AB	156 170	6"	165,1 168,3	150	170
180	150	AB C D	170 174 178	--	177,8	--	--
200	150 175	EF AB C D	187 195 203 207	7"	193,7	175	195
--	175 200	EF A BC	218 222 225	8"	219,1	200	222
250	200	E F	236 249	9"	244,5	200	222
250	200	EF	249	--	--	--	--
--	250	A B C	272 281 284	10"	273	250	274
--	250	C D E	284 292 302	--	--	--	--
315	250 300	F A	311 325	12"	323,9	300	326
315	300	A B	325 335	--	--	--	--
350	300	B C D	335 342 352	--	--	--	--
--	300 350	E A	363 379	--	--	350	378
400	350	B C D	390 400 409	--	--	--	--
--	350 350 350 400	D E F A	409 422 435 434	--	--	400	429
--	350 400 400 400	F A B C	435 434 442 454	--	--	400	429
500	400	D E F	468 480 496	--	--	--	--

### 5.1.1.3 UBICACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS

#### 5.1.1.3.1 GENERALIDADES

Para la ejecución de canalizaciones de agua potable en espacios reducidos (bajo las aceras), generalmente no previstos, donde intervienen diferentes criterios, se debe contar con unas reglas de actuación homogéneas, para lo cual están los **Técnicos Municipales** conjuntamente con los **Servicios Técnicos de Aguas de Montilla**.

En el ámbito de aplicación de las normativas actuales de cada uno de los servicios que configuran la infraestructura del subsuelo se contemplan, además de las propias características técnicas de los elementos que lo componen, dos aspectos en su adaptación con el entorno:

- Relación con el resto de instalaciones, definiendo distancias de seguridad en cruces y paralelismos exclusivamente.
- Consideración de las obras de urbanización, solamente como elementos receptores de la instalación de las redes, tratando únicamente profundidades de zanja, materiales de protección, y en algunos casos (normas del MOPT), trazado en planta y acceso a elementos singulares.

#### 5.1.1.3.2 RECOPIACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE A LA UBICACIÓN DE CONDUCCIONES

Para definir las distancias a respetar entre las conducciones de agua respecto al resto de servicios en el Término Municipal de Montilla, se ha estudiado la normativa existente en esta materia.

La relación de esta normativa consultada en la que se tratan las distancias a respetar entre distintos servicios, tanto cuando se cruzan entre si, como cuando se instalan paralelamente unos a otros es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Redes y Acometidas de Gas.
- RD 140/2003, sobre los criterios de calidad del agua de consumo humano.
- Prescripciones Técnicas de Tuberías de Abastecimiento de Agua. MOPT.
- Normativa de Redes de Distribución de Agua Potable. AEAS.
- Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-IFA.
- Futura Normativa Europea.

La clasificación de esta normativa se ha realizado ordenándola jerárquicamente, para distinguir entre recomendaciones, normas y reglamentos, que regulan tanto de forma general como

---

particular, y en diferentes ámbitos geográficos las relaciones de proximidad y coexistencia de los diferentes servicios entre sí y con las infraestructuras.

De toda la Normativa anteriormente mencionada, se obtiene la siguiente tabla de aplicación de distancias mínimas entre las redes de agua potable y el resto de servicios, en el Término Municipal de Montilla:

DISTANCIAS (cm)	ELECTRICIDAD	GAS	SANEAMIENTO	TELECOMUNIC.
<b>Cruce</b>	30	30	100	30
<b>Paralelo</b>	40	50	100	40

Excepcionalmente, estas distancias podrán variar si las circunstancias lo exigen, previa aprobación por parte de los Técnicos de AGUAS DE MONTILLA.

#### **5.1.1.3.3 DISEÑO DEL SUBSUELO. UBICACIÓN DE LA CANALIZACIÓN.**

- 1º **Profundidad:** Para la protección de las tuberías contra los efectos de las cargas mecánicas se adoptan diferentes profundidades de zanja medidas con respecto a la generatriz superior del tubo, y que oscilan entre 0,7 y 1,3 metros. No debe canalizarse a excesiva profundidad, ya que dificultará la accesibilidad a válvulas, la derivación de nuevas acometidas y el mantenimiento o reparación. En general se considera una profundidad adecuada en aceras de 1 metro, y en calzadas de 1,15 o superior.
- 2º **Disposición relativa:** En cuanto a la correlación de las canalizaciones en el ancho de acera, se disponen, en general, las canalizaciones eléctricas próximas a fachadas, y las de alumbrado público, semáforos y otras de habitual gestión municipal próximas a la línea de bordillo; quedando en posición intermedia las redes de agua y gas, esta última a menor profundidad.

Las redes de distribución de agua no deben quedar demasiado próximas a fachadas, por las dificultades de instalación de arquetas y la derivación de acometidas, así como por la interferencia con cimentaciones, y también para minimizar los riesgos sobre las edificaciones en caso de roturas.

Se considera, para redes de distribución hasta diámetro 300 mm inclusive, y en casos en que la distribución de espacios lo permita, adoptar el siguiente criterio con respecto a la distancia horizontal entre la generatriz más próxima de la tubería y la línea de edificación correspondiente, fachada o cimentación, mediante la fórmula:

$$d = 0,5 + 1,5 D$$

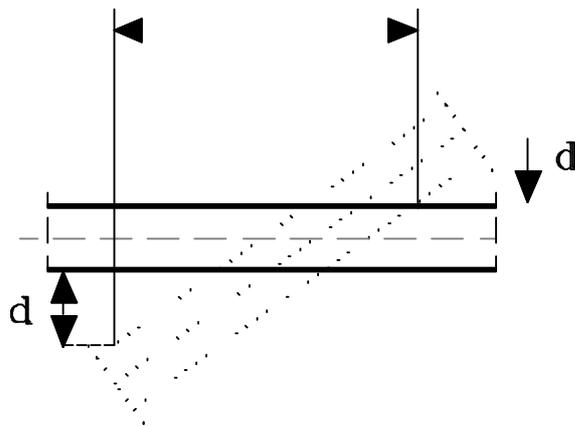
d = distancia a fachada

D = diámetro de la tubería en metros

- 3º **Distancias entre servicios:** En nuevas urbanizaciones, las distancias de las redes de agua con respecto a otros servicios deben ser las indicadas en la tabla expuesta en el punto anterior para el Término Municipal de Montilla.

En caso de cruces con la red de alcantarillado, se recomienda efectuarlo por encima de ésta. Si conlleva una excesiva complicación, debe estudiarse la modificación de la sección de colector, manteniendo las condiciones de funcionamiento hidráulico del mismo, y de acuerdo con los responsables del servicio de saneamiento, que en este caso corresponde a AGUAS DE MONTILLA.

En caso de que el cruzamiento entre servicios no se realice perpendicularmente, debe evitarse el solape entre canalizaciones en más de 3 metros, ya que invadiría el espacio libre vertical.



Nota: Se entiende por solape toda la longitud (L), en la que ambas canalizaciones están situadas a menor distancia que la de seguridad (d):

- 50 cm en nuevas urbanizaciones.
- 30 cm en zonas consolidadas.

**4º Acceso a canalizaciones:** Es muy importante mantener libre el espacio comprendido entre la generatriz superior de la tubería de agua y la cota de terreno, en la anchura de seguridad definida anteriormente. Debe evitarse la superposición de canalizaciones en aceras de escasa anchura al objeto de cumplir las distancias de seguridad.

En caso necesario es preferible abordar el problema desde el punto de vista de protecciones especiales, sin abandonar las líneas generales de reparto del subsuelo. Es de gran importancia esta facilidad de acceso por las siguientes razones:

- Razones de explotación: Los elementos singulares de la red, como válvulas, desagües, bocas de riego, hidrantes, acometidas, así como los diferentes diámetros de las tuberías, imponen la necesidad de contar con espacio suficiente, ya que requieren un mayor número de actuaciones que otros servicios; y por tanto, implican una mayor necesidad de lograr un adecuado reparto y un acceso directo desde la superficie.
- Razones de seguridad: La señalización y accesibilidad de las redes es un factor determinante para la seguridad de los trabajadores.
- Interferencia en la excavación con líneas eléctricas.
- Apertura de zanjas con entibación en el caso de no poder acceder directamente para evitar el desprendimiento de tierras, o de otras canalizaciones

**5º Colocación de cinta señalizadora:** Después de colocar la tubería, y antes de finalizar la compactación de la arena en la zanja, se colocará una cinta señalizadora de la conducción de agua potable sobre la tubería en toda su longitud, a una altura de 25 cm. sobre la generatriz superior de la canalización. La misma tendrá un alma metálica en el caso de que se instale sobre tubería de polietileno, con el fin de facilitar su posterior localización.

#### **5.1.1.3.4 PROTECCIONES ESPECIALES**

Tal como recomienda la propia normativa existente, estas protecciones especiales serán de aplicación cuando no sea posible respetar las distancias de seguridad entre servicios por una parte, o con respecto a fachadas y pavimentos por otra, este último aspecto será tratado en el capítulo de compatibilidad con infraestructuras, ya que estas protecciones que se citan a continuación son exclusivas para compatibilizar las canalizaciones de servicios.

Deben aplicarse estas protecciones tanto para nueva instalación como para casos de reparación. Los materiales que configuran las protecciones deben ser incombustibles, dieléctricos y de adecuada resistencia mecánica según las necesidades de cada caso. Deben ser de fácil colocación y de bajo coste para conseguir su implantación y unificación.

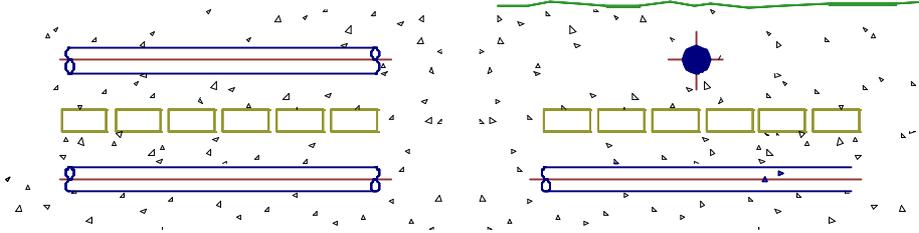
Se entiende por zona afectada para el uso de protecciones toda la longitud donde no se cumplan las distancias de seguridad. Los tipos más habituales de protección que se proponen son:

- Ladrillos macizos de 30 x 15 x 4 cm situados en fila.
- Pantallas de PVC o similar en placas de 60 x 30 x 1 cm, con solape entre placas.
- Tubos de PVC o similar en canalones de espesor 7 mm, en media caña.

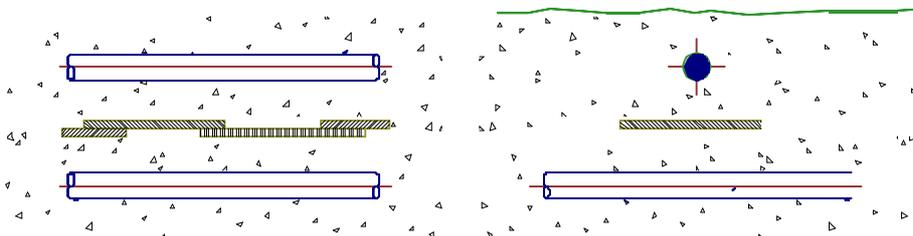
Entre los elementos protectores citados y las canalizaciones de los servicios se extiende una capa de arena de 2 cm. (Ver croquis).

**ANEXO: ESQUEMAS DE INSTALACION**

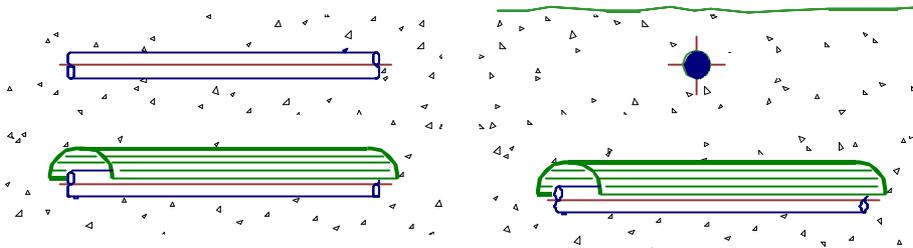
**A. Utilización de ladrillos**



**B. Utilización de Placa de fibrocemento**



**C. Utilización de Cañas de fibrocemento**



APED 1

### **5.1.1.3.5 MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

El montaje de la tubería y accesorios deberá realizarlo personal experimentado. Antes de su colocación se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, grietas y defectos de protección.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios manuales o mecánicos adecuados evitando dañar los recubrimientos. En general la tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará una capa de arena de más de 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asentamiento de la tubería.

Cada tubo deberá alinearse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10 % la tubería se montará en sentido ascendente. En el caso de que no fuera posible colocarlo en sentido ascendente, se tomarán las precauciones oportunas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

En el montaje de conducciones de fundición no se admitirán desviaciones mayores entre tubos de 5º para tubos de  $\phi$ 100-150 mm, 4º para  $\phi$ 200-300 mm, y 3º para tubos de  $\phi$ 350-400 mm.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Generalmente no se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos de golpes, etc.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones, se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección, las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas. Los accesorios y válvulas se instalarán sin condiciones de tensión, adoptando medidas para evitar fuerzas interiores y exteriores. Cuando sea necesario, el peso de la carga debe ser soportado por cimentaciones.

Las uniones deberán quedar descubiertas, hasta que se hayan realizado las pruebas correspondientes, por si fuera necesaria alguna intervención posterior. Cuando se interrumpa la instalación de tubería se taponarán los extremos libres para evitar la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

#### 5.1.1.4 JUNTAS

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las sollicitaciones externas e internas a que ha de estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica, etc., así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba definida en capítulo posterior, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante, para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

Las juntas para piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo en el caso de piezas cuyos elementos contiguos deban ser visitables o desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje. Las uniones soldadas se llevarán a cabo por personal cualificado y con el material adecuado, y deberán tenerse en cuenta las características específicas del material. En las uniones elásticas, las juntas deben realizarse con los tubos bien alineados. Si hay que realizar una ligera curvatura, se realizará después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares permitidas por las diferentes juntas.

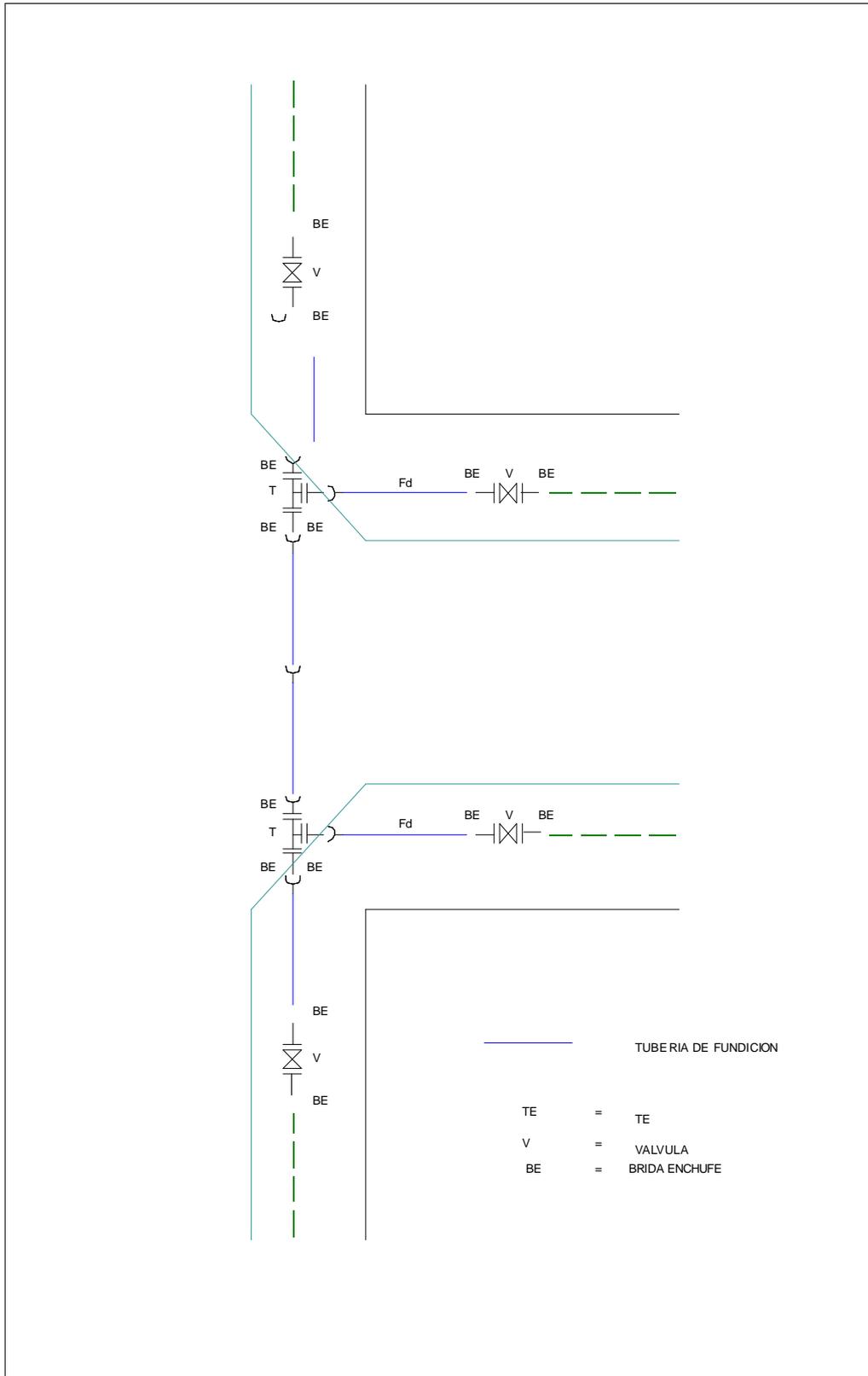
#### 5.1.1.5 DISEÑO DE CRUCE DE CALZADAS

Como ya se ha definido, la parte de la conducción que transcurra por la calzada será siempre de fundición dúctil.

Se arranca desde la tubería original, que por medio de una brida universal se une a una válvula y una brida-enchufe o brida-liso, del timbraje correspondiente, de forma que se conecte con la tubería de fundición, cuya longitud varía según el chaflán de la vivienda para que siempre quede la válvula en el interior de la acera, pero siempre variará entre tres y seis metros. La tubería de fundición se une a la pieza de derivación con un enlace brida-liso o brida-enchufe dependiendo del extremo del tubo de fundición que quede junto a la pieza.

Los enlaces están sujetos a la pieza por tornillos y tuercas de cabeza hexagonal y zincados, en número y dimensiones según se presenta en el cuadro adjunto, y con una junta plana de goma entre ambos. Se continua bajo la calzada siempre con fundición hasta la siguiente pieza de derivación, pieza especial, válvula o hasta que la tubería se encuentre nuevamente entre tres y seis metros, dependiendo del chaflán, dentro de la acera.

Si no es necesaria para la individualización de un sector la instalación de una válvula, el empalme entre tuberías de fibrocemento y fundición se realizará por medio de una unión Universal.



APE 501

### 5.1.1.6 VALVULERIA, HIDRANTES Y VENTOSAS

#### 5.1.1.6.1 MONTAJE DE VÁLVULAS

Las válvulas montadas sobre tubería de fundición dúctil, siempre se instalarán entre dos bridas enchufe o universales, colocando por medio una junta de goma o caucho y abrochados con tornillos zincados de las dimensiones conforme al cuadro que se acompaña, y cuyo esquema se adjunta también gráficamente con el nº 1.

Si por necesidades de montaje se debe realizar próximo a una pieza de derivación, se une por medio de enlaces brida-enchufe, brida-liso o brida universal sujeto a la pieza de derivación. El esquema es el correspondiente al nº 2 del croquis que se adjunta.

Para conexiones con muy poco espacio, se podrá llegar a sujetar la válvula entre una brida universal y la brida de la salida de la pieza de derivación, con los tornillos usados para la válvula y sin junta de goma en la brida de la pieza, debido a que la propia válvula va equipada con elastómero de ajuste. Este montaje esquematizado es el que se refleja como nº 3.

En el caso de canalizaciones de fundición dúctil se podrá utilizar uniones brida-enchufe en lugar de uniones o bridas universales.

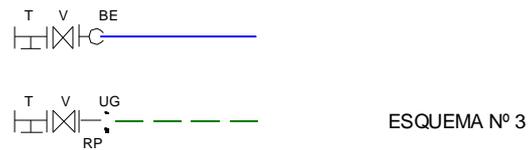
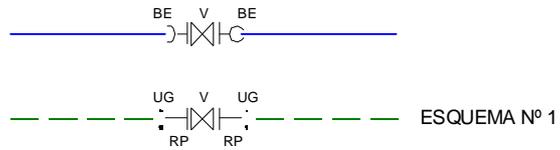
Para la instalación de válvulas sobre conducciones de polietileno se emplearán manguitos tope-brida y una brida loca de acero. Estos elementos con el timbraje adecuado se soldarán a la tubería bien con soldadura a tope o con accesorio electrosoldable.

A continuación se muestra una tabla con el número de tornillos, la métrica y la longitud necesarias para uniones entre piezas o válvulas para cada diámetro normalizado.

#### **Tornillos y válvulas**

<b>(mm)</b>	<b>Piezas (nº tornillos/junta)</b>	<b>Válvulas (nº tornillos/válvula)</b>
<b>60</b> <sup>(1)</sup>	4 M16 x 70	4 M16 x 110
<b>80</b> <sup>(1)</sup>	8 M16 x 70	8 M16 x 110
<b>100</b>	8 M16 x 70	8 M16 x 110
<b>125</b> <sup>(1)</sup>	8 M16 x 70	8 M16 x 110
<b>150</b>	8 M20 x 100	8 M20 x 150
<b>200</b>	8 M20 x 110	8 M20 x 150
<b>250</b> <sup>(1)</sup>	8 M20 x 110	8 M20 x 150
<b>300</b>	12 M20 x 120	12 M20 x 150
<b>400</b>	12 M20 x 120	12 M20 x 150

<sup>(1)</sup> Para instalación sobre redes existentes



-  = FUNDICIÓN
-  = FIBROCEMENTO
- TE = TE
- V = VALVULA
- UG = UNION GIBAULT
- RP = RACOR PLETINA
- BE = BRIDA ENCHUFE
- BL = BRIDA LISO

APES02

Se entiende por elementos de cierre y regulación aquellos elementos cuya maniobra permita aislar las diferentes redes entre sí o bien la extracción de agua de la red para su uso posterior.

Las válvulas se harán servir para la regularización de los caudales, seguridad de las instalaciones y aislamientos de sectores de la red.

En su construcción se harán servir únicamente materiales resistentes a la corrosión, a saber: fundición gris, fundición dúctil, bronce, acero fundido, acero inoxidable y caucho.

El cuerpo de estos elementos tendrá que ser bastante resistente para soportar sin deformación las presiones de servicio y las sobrepresiones que se puedan producir, con un mínimo de 16 Kg/cm<sup>2</sup> nominales, a excepción de las ventosas. Las válvulas que se tengan que accionar manualmente, tendrán que ser capaces de abrir y cerrar con presión sobre una sola cara sin esfuerzos excesivos.

Todos los elementos de cierre y regulación se instalarán dentro de arquetas de obra de fábrica a excepción de hidrantes, provistas de marco y tapa de dimensiones adecuadas que permitan la inspección y accionamiento y su desmontaje parcial o total sin derribar la arqueta. **Para diámetros de hasta 200 mm se utilizarán siempre válvulas de compuerta**, que se instalarán sin arquetas; empleando las alargaderas correspondientes y un registro en la acera o calzada, que deberá ser siempre de la misma marca que la válvula, para manejo de la misma.

**Para diámetros superiores o iguales a 250 mm se utilizarán siempre válvulas de mariposa** con desmultiplicador que se instalarán en arqueta de obra, de hormigón armado o no según sea la ubicación en calzada o acera.

#### *5.1.1.6.1.1 Válvulas de mariposa*

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste

Las válvulas de mariposa a instalar serán esféricas, estancas, y sin prensa estopa, para presiones de servicio hasta 16 Kg/cm<sup>2</sup>. Los materiales utilizados en la construcción de los principales componentes de las válvulas serán los siguientes:

El cuerpo será de fundición nodular según normas UNE 1559-1998, UNE 1563-1998, FGE 38.17 o FGE 42.12 (aproximadamente equivalentes a GGG-40 según DIN 1.693)

La mariposa será de acero inoxidable o bronce, según norma UNE 36.257 o AISI 316

El revestimiento del cuerpo será epoxy de 150 micras de espesor.

---

El anillo será elástico, amovible, cubriendo todo el interior del cuerpo y aislando el fluido transportado, de tal forma que se asegure la estanqueidad aguas arriba y aguas abajo de la válvula; y a lo largo de las bridas y al paso de los ejes. Se empleara como material EPDM.

Los cojinetes serán autolubricantes con rodamientos de agujas en cajas estancas, para los mayores diámetros, realizados en acero revestido con PTFE.

La tornillería, en caso de llevarla, será de acero inoxidable.

Los desmultiplicadores serán diseñados para el accionamiento de válvulas de 1/4 de vuelta con pletinas de montaje según norma ISO 5211-2001. La carcasa y base serán de acero fundido o fundición dúctil GGG-40. Los mecanismos y pasadores de accionamiento realizados en acero.

**No se podrán utilizar válvulas de mariposa accionadas mediante palanca de un cuarto de vuelta.**

Las válvulas de mariposa irán dotadas de su correspondiente desmultiplicador, además de volante de señalización visual que permita al operario conocer desde el exterior el estado de apertura de válvula, así como el correcto funcionamiento de las mismas.

#### *5.1.1.6.1.2 Válvulas de compuerta*

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada.

La válvula de compuerta está constituida, como elementos esenciales por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta, y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo un desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante apoyo de su parte superior sobre el tejuelo o soporte.

- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa, y entre ésta y el husillo.

El cierre, de la válvula a instalar, se realizará mediante giro del volante o cabeza del husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del husillo o lugar visible de la tapa. El cierre de la válvula se realizará en sentido horario.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal, que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de desmontar la válvula. Asimismo deberá permitir sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Las válvulas de compuerta a instalar serán de asiento elástico y para un presión mínima de trabajo de 16 Kg/cm<sup>2</sup>. Los materiales utilizados en su construcción y sus características serán:

- Estanqueidad perfecta conseguida por compresión del elastómero de la compuerta.
- Eliminación de frotamiento en las zonas de estanqueidad.
- Pares de maniobra por debajo de los prescritos en las normas ISO y NF.
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil. Cumplirá la normativa GS-400.15 según AENOR NF A 32.201 equivalente a la GGG-50 según DIN 1.693.
- Eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío al 13% de cromo.
- Compuerta en fundición dúctil revestida totalmente.
- Tuerca de maniobra en aleación de cobre.
- Ausencia de tornillería visible para la unión de tapa y cuerpo, o tornillería de acero protegida contra la corrosión mediante un sellado de resina o mastic.
- Compuerta totalmente revestida de elastómero incluso el alojamiento de la tuerca y el paso del ojo.
- Revestimiento interior y exterior mediante empolvado epoxi con un espesor mínimo de 150 micras.
- Unión mediante bridas de acuerdo con normativa ISO PN 16.

Las válvulas deberán de resistir las condiciones extremas provocadas por:

- Golpes de ariete hidráulicos hasta el 20 % superior a la presión de servicio.
- Velocidad de circulación del líquido de hasta 4 m/seg.
- Un ritmo de trabajo de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo.

Deberán de cumplir las pruebas de estanqueidad:

- A 20 °C aguas arriba - aguas abajo
- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces la presión de diseño.

Las válvulas estarán sometidas a un control de calidad de acuerdo con la norma ISO 5208-1993, y estarán registradas según norma ISO 9001.

#### **5.1.1.6.2 FILTROS**

Se instalarán antes de contadores de control en red o válvulas especiales (reductoras, mantenedoras, reguladoras, etc.). La malla del filtro retendrá sólidos de tamaño superior a 100 micras.

Los filtros a instalar serán del tipo Y con bridas. El filtro deberá soportar una presión de 16 atm. y estará realizado en fundición gris o acero inoxidable fundido.

#### **5.1.1.6.3 DESAGÜES**

Todo polígono que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento dispondrá de uno o más desagües en los puntos de inferior cota.

Los desagües se equiparán con válvulas de seccionamiento de inferior diámetro que las tuberías de abastecimiento a que corresponda el polígono, realizándose el vaciado mediante acometida a la red de alcantarillado o a través de cámara con vertido al exterior (cauce o arroyo natural). En ambos casos deberá evitarse el retorno del caudal vertido, bien con válvula de retención o realizando el vertido a nivel inferior al de la tubería principal y asegurándose que no se producirán succiones por vaciado de la tubería. En zonas urbanas, siempre que sea factible, se acometerán a la red de alcantarillado.

Las conducciones a la red de alcantarillado se efectuarán teniendo buen cuidado de no dañar el buen funcionamiento del mismo, y en el caso de no poderse conducir los caudales a registros de la red de alcantarillado, se llevarán a lugares en que el desagüe no origine daños a terceros.

Las descargas se instalarán, en lo posible, junto a la válvula de seccionamiento del punto más bajo del sector de la red que se aísla. El desagüe debe permitir el vaciado total de la tubería.

En tuberías de diámetro igual o superior a 500 mm. se instalarán dos válvulas, una de mariposa y otra de compuerta, ésta aguas arriba de la primera, siendo la de mariposa la que habrá de maniobrarse para la operación de vaciado, permaneciendo la de compuerta en posición de abierta. La de compuerta se accionará en casos de operaciones de reparación, mantenimiento o sustitución de la mariposa, para la que no será necesario vaciar completamente el tramo de tubería o polígono a que corresponda. Entre ambas válvulas se instalará un carrete de desmontaje.

Como norma general se adoptarán los siguientes diámetros:

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del desagüe (mm)
200 e inferiores	80
$200 < \phi < 400$	100
$400 \leq \phi \leq 600$	150
$600 \leq \phi \leq 800$	200
$800 \leq \phi \leq 1.000$	250
$1.000 \leq \phi \leq 1.600$	300
$1.600 \leq \phi$	400

Todas las descargas se alojarán en cámaras que permitan la maniobra de la válvula con facilidad.

#### **5.1.1.6.4 VENTOSAS**

La seguridad de la explotación de las conducciones exige que las operaciones relativas a la expulsión y entrada de aire estén aseguradas y tratadas automáticamente.

Los elementos de estos dispositivos de seguridad han de responder a las tres fases siguientes:

- a) Evacuación del aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción.
- b) Admisión de aire, en evitación de la depresión, en las operaciones de descarga de la conducción.
- c) Evaporación de bolsas de aire en puntos altos de la conducción, con esta en servicio y periodo de explotación.

Se instalarán ventosas de tres funciones en conducciones de diámetro igual o superior a 100 mm., que permitan la evacuación automática del aire, la degasificación permanente y la admisión de aire. Se emplearán ventosas con las siguientes características constructivas:

- Cuerpo y tapa de fundición dúctil (GC 400.15), recubierto tanto exterior como interiormente por empolvado epoxi con un recubrimiento mínimo de 150 micras. La tornillería cuerpo/tapa será de acero clase 8-8 cincado.
- Eje de maniobra de la válvula de acero inoxidable al 13 % de cromo.
- Flotadores de acero latonado revestido de elastómero.
- Tobera o purgador de control de latón estirado.
- Tuerca de maniobra de la válvula de latón estampado con revestimiento epoxi de 300 micras de espesor mínimo.

Las uniones con otros elementos de fontanería se realizará mediante bridas. El cierre se producirá por presión de una bola flotadora de material plástico contra el asiento del cuerpo, o bien por válvula accionada por un flotador interior.

En conducciones de diámetro inferior a 100 mm. se instalarán ventosas bifuncionales de bola, con unión rosca NPT y partes internas en acero inoxidable.

#### **5.1.1.6.5 PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE CLORO RESIDUAL EN RED**

Al objeto de poder efectuar toma de muestras de agua en la red de distribución, se instalará, mediante manguito de acoplamiento, una válvula de bola de 3/4". Se dejara presentada en arqueta de obra de fábrica de 40x40 cm, con tapa de registro.

Las características de la válvula se definen en el presente pliego, siendo la presión de servicio de 10 atm.

#### **5.1.1.6.6 VÁLVULAS DE RETENCIÓN**

Serán del tipo disco partido, tipo "Rubber Check" o bien de obturador de muelle axial a la conducción y baja inercia, del tipo "Clasar", o bien del tipo de globo "Williams-Hager".

La instalación de válvulas de disco partido se realizará previa comprobación mediante cálculo hidráulico de no sobrepasar 1,5m/s de velocidad de paso del agua, y se instalarán alejadas de codos, tes y valvulería que puedan causar funcionamiento defectuoso.

El cuerpo será de fundición nodular o fundición gris para presión nominal hasta 25 Kg./cm<sup>2</sup>, y de acero fundido o inoxidable para presiones superiores.

Ejes, muelles y tornillería serán exclusivamente de acero inoxidable.

La unión a los tubos se realizará entre accesorios provistos de pletinas (montaje tipo Wafer), o mediante bridas ISO PN-16.

El cierre siempre será estanco mediante elastómero EPDM, nitrilo o bien mediante contacto con anillos de bronce.

No se utilizarán válvulas tipo clapeta, como consecuencia de la gran inercia del obturador se provocarían golpes de ariete secundarios.

#### **5.1.1.6.7 HIDRANTES**

En el sistema de lucha contra incendios situado en el exterior de los edificios, cuya finalidad es el suministro de agua a mangueras o monitores directamente acoplados a él, o bien a tanques o bombas del servicio de extinción; deberá encontrarse permanentemente conectada a la red de distribución, siempre en carga.

El hidrante se conectará a la red mediante acometida independiente para cada una, siendo el diámetro de la misma igual, como mínimo al del hidrante. La instalación del hidrante dispondrá de válvula de cierre de compuerta.

Los hidrantes se situarán en lugares estratégicos, fácilmente accesibles a los Servicios de Extinción de Incendios y debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23-033.

Los hidrantes de incendio, deberán cumplir la norma NBE-CPI-96 (Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios).

El hidrante será del tipo denominado Hidrante Contra incendios de Columna o enterrado. El sistema de apertura de husillo constará de dos bocas de salida de 70 mm y/o una de 100 mm. En la parte inferior del hidrante se instalará una válvula de desagüe cuya apertura o cierre se efectúa fácilmente desde el exterior al accionar la manivela; función que permite un vaciado rápido y seguro del hidrante una vez concluida su misión

Los hidrantes se acometerán sobre conducciones con un diámetro mínimo de 100 mm; tan solo en casos excepcionales que así lo requieran se realizará la instalación sobre tuberías de menor diámetro y siempre contando con el visto bueno y supervisión de la entidad suministradora. La válvula en la conexión con la red general ha de ser de igual diámetro que el hidrante.

#### **5.1.1.6.8 BOCAS DE RIEGO**

Las nuevas redes de riego que se instalen para baldeo de calles o riego de jardines, constituirán redes de agua independientes de la red general de agua potable. Constarán de un único ramal de acometida a la red general, en el que se instalará un contador de diámetro apropiado para medir los caudales consumidos en estos usos.

En cada derivación debe instalarse una llave de corte que permita dejar aislado el ramal que abastece al conjunto de bocas de riego respecto a la red de distribución de agua potable, así como una válvula de retención que impida el retroceso de agua de estas redes a la de distribución de agua potable. De esta forma, se podrá reparar en caso de avería, sin tener que interrumpir el servicio de distribución.

El diámetro de la conexión a la red de distribución debe calcularse para un caudal de 5 a 7 l/s que es el correspondiente a una boca, ya que su funcionamiento no es simultáneo. El diámetro para cada serie de bocas de riego se establecerá de acuerdo a la instalación proyectada teniendo en cuenta las directrices marcadas por los Servicios Técnicos de Aguas de Montilla.

De cualquier forma, el número de bocas de cada serie y sus características se proyectará de acuerdo con lo que marque la sección de Parques y Jardines del Municipio, siendo competencia de AGUAS DE MONTILLA la aprobación de la conexión a la red y la realización del entronque.

Se instalarán las bocas de riego en parques y jardines exclusivamente, salvo que se dicten normas municipales en contra. Para la limpieza de calles u otros usos no se utilizarán las bocas de riego, sino que existirán una serie de puntos controlados y determinados por AGUAS DE MONTILLA, donde se llenarán las cubas de agua para realizar este servicio. Cada uno de ellos con su correspondiente contador para control de los consumos.

Dependiendo de la superficie a ajardinar y siempre al criterio de los SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES Y DE AGUAS DE MONTILLA, se estudiara la viabilidad de uso de sistemas alternativos de suministro, captaciones subterráneas y/o captaciones superficiales.

En las nuevas zonas a urbanizar los redactores de los proyectos tendrán en cuenta lo indicado en el apartado interior, presentando un anexo en el proyecto de aprovechamiento de aguas subterráneas o superficiales para riego de jardines, fuentes ornamentales, limpieza vial, baldeo, etc...

#### 5.1.1.7 PIEZAS ESPECIALES

##### 5.1.1.7.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS PIEZAS ESPECIALES:

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales ISO 2531-98.

Las piezas especiales (codos, tes, etc.,...) estarán fabricadas en el mismo material que la tubería a instalar. El sistema de unión permitirá el perfecto acoplamiento con la parte lisa de los tubos.

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 micras.

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal
- Tipo de unión
- Material
- Fabricante y Año
- Ángulo de codos
- Bridas

En el caso de que las piezas se presenten con algún tipo de defecto en el momento de su recepción en obra o no cumplan las características especificadas, no se considerarán aptas para ser instaladas en la red de distribución de agua potable.

Todas las piezas especiales serán PN-16.

*No se podrán utilizar en instalaciones de la red accesorios de fundición gris, así como accesorios de calderería de acero realizados en talleres, tales como conos, carretes, codos, elementos de desmontaje, etc., que no estén normalizados y aprobados por los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA.*

##### 5.1.1.7.2 MONTAJE DE CODOS, DERIVACIONES Y PIEZAS ESPECIALES

En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje, a tracción o compresión, o dotar a las uniones con juntas resistentes a la tracción.

Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón de resistencia característica de al menos 175 Kg/cm<sup>2</sup> o metálicos, establecidos sobre terrenos de

---

resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser colocados de forma tal, que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su posible reparación y/o desmontaje.

Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión.

No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado, abrazaderas metálicas, o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

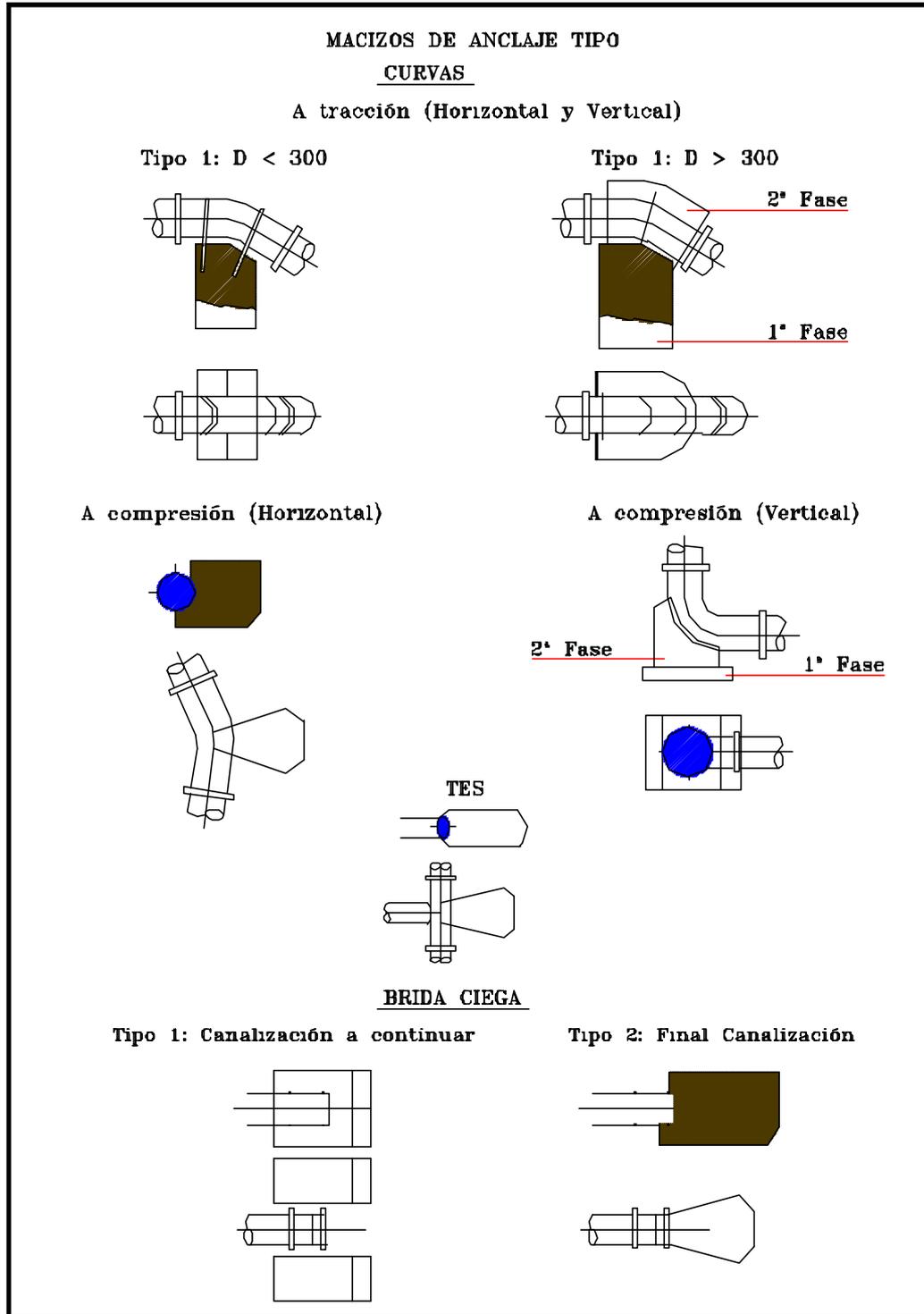
Las válvulas también deberán anclarse con hormigón armado, ya que cuando están cerradas actúan hidráulicamente como una brida ciega, soportando los mismos empujes.

Si la válvula es de compuerta y no va unida a una TE o CODO, el anclaje deberá realizarse sobre la válvula propiamente dicha y no sobre las uniones, hormigonando la base de la pieza junto con la base de la arqueta a modo de soporte. Nunca deberán existir los soportes de bloque o ladrillo sueltos o de maderas.

Si la válvula va unida a una TE o CODO, deberá realizarse el anclaje a tracción y compresión.

Las válvulas de mariposa que no vayan unidas a ninguna pieza anclada deberán unirse a un carrete aguas arriba antes de unirse a brida-liso o brida-enchufe que le une a la tubería. Este carrete deberá anclarse a tracción, lo que se realiza hormigonando unas garras de acero al conjunto de la arqueta.

En la figura se muestran algunos ejemplos de anclajes tipo.



A continuación se especifica el método de cálculo y el volumen mínimo de hormigón necesario para realizar un apoyo, en función de las piezas instaladas, cuando el anclaje es del tipo de aguante por peso.

Para el cálculo del volumen de los macizos de hormigón en masa para absorber los empujes producidos en los diferentes elementos de la red de distribución, se aplicará la siguiente fórmula:

$$V = E/Pe$$

donde

- V = volumen total en m<sup>3</sup>  
Pe = peso específico del hormigón en masa en Kg/m<sup>3</sup> (2.200 Kg/m<sup>3</sup>)  
E = empuje en Kg según la siguiente fórmula

$$E = K \times Pa \times S$$

donde

- K = coeficiente con los siguientes valores  
K = 1 para cabos extremos, tes, bridas ciegas y reducciones  
K = 2 x sen (φ /2) para curvas de ángulo  
Pa = presión de prueba hidráulica en obra en atm  
S = superficie de la sección de la tubería en cm<sup>2</sup>

- (1) Nota de la siguiente tabla: El empuje real depende de la sección mojada en vez del diámetro nominal de la tubería. Sin embargo, la pequeña desviación que ello supone, queda sobradamente compensada al no considerar ningún efecto de rozamiento entre macizo y terreno. Para cálculos más detallados, deberán considerarse ambos factores.

Estos valores se tendrán que multiplicar por Pa si esta es diferente de 1 atm. Para las reducciones, el cálculo se hará considerando como superficie S la diferencia de superficies y K = 1. Todos los recubrimientos interiores utilizados, a los que sea exigible, deberán estar en posesión del correspondiente número del Registro Sanitario de Industria y no alterarán, bajo ningún concepto, las características organolépticas del agua.

Los valores de E para una presión Pa = 1 atm son:

Diámetro tubería (mm) (1)	Cabos extremos bridas ciegas y tes	Curvas ( )			
		1/4 (90)	1/8 (45)	1/16 (22,5)	1/32 (11,25)
60	28	40	21	10	5
80	50	70	38	19	10
100	78	110	60	30	15
150	177	250	135	59	30
200	314	444	240	123	62
250	491	695	376	192	97
300	707	1.000	541	277	139
350	962	1.360	736	376	189
400	1.256	1.771	1.200	491	247
450	1.590	2.242	1.215	622	313
500	1.963	2.770	1.504	748	387
550	2.380	3.360	1.820	931	468
600	2.827	3.860	2.165	1.106	577
700	3.848	5.440	2.945	1.504	757
800	5.026	7.100	3.842	1.965	990
900	6.362	9.000	4.870	2.490	1.254
1.000	7.854	11.100	6.000	3.072	1.550
1.100	9.500	13.460	7.280	3.720	1.875
1.250	12.272	17.390	8.400	4.800	2.420
1.400	15.394	21.767	11.775	6.003	3.032
1.500	17.672	24.988	13.509	6.892	3.482
1.600	20.106	28.429	15.381	7.841	3.960
1.700	22.698	32.094	17.356	8.852	4.469
1.800	25.447	35.982	19.466	9.924	5.013
1.900	28.353	40.091	21.690	11.056	5.424
2.000	31.416	44.400	24.033	12.252	6.189

### 5.1.1.8 ZANJAS Y ARQUETAS TIPO

#### 5.1.1.8.1 DIMENSIONES MÍNIMAS DE ZANJA

Para tuberías de diámetros iguales o superiores a 100 mm deberán respetarse las siguientes, considerando que en los nichos para las uniones entre tubos deberá ampliarse la profundidad y anchura de la zanja en función del tipo de junta empleada.

Para tuberías de diámetros inferiores se deberá especificar explícitamente en las condiciones Técnicas del Proyecto, manteniendo siempre una profundidad mínima de 40 cm. Las anteriores especificaciones de profundidades son de índole general, pudiéndose instalar la tubería, en determinados casos, a profundidades diferentes de las que se indican.

#### ZANJA TIPO DE AGUA POTABLE

D mm	A M	A <sub>1</sub> m	H m	D(ext) mm	V(arena) m <sup>3</sup>	V(zahorra) m <sup>3</sup>	V(total) m <sup>3</sup>
80	0,60	0,60	0,80	98	0,291	0,181	0,480
100	0,60	0,60	1,00	118	0,300	0,289	0,600
150	0,60	0,60	1,20	170	0,319	0,378	0,720
200	0,60	0,70	1,20	222	0,351	0,391	0,780
250	0,60	0,80	1,40	274	0,378	0,543	0,980
300	0,80	1,00	1,50	326	0,532	0,734	1,350
400	0,90	1,10	1,70	429	0,642	0,913	1,700
500	1,00	1,30	1,80	532	0,782	1,066	0,070
600	1,10	1,50	2,00	635	0,929	1,354	2,600
700	1,20	1,70	2,10	738	1,092	1,525	3,045
800	1,30	1,90	2,30	842	1,259	1,864	3,680
900	1,40	2,00	2,40	945	1,408	1,971	4,080

Los volúmenes de excavación son por metro lineal, y cada una de las columnas significa:

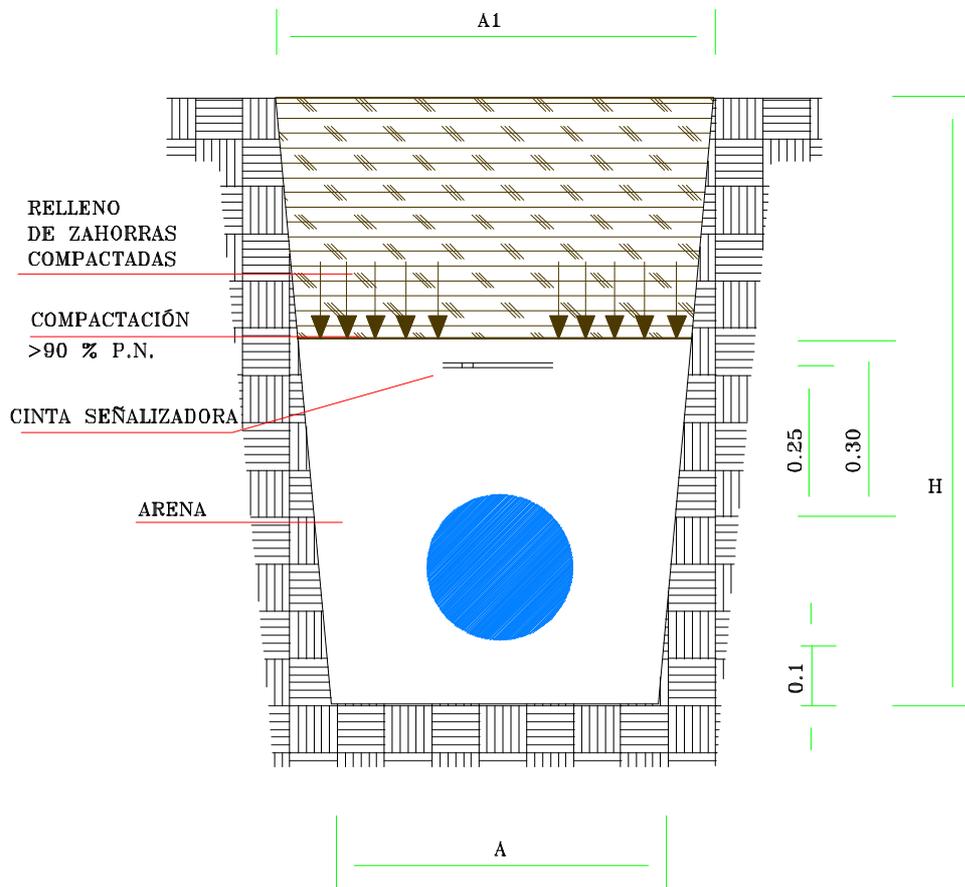
D	=	Diámetro interior del tubo
A	=	Anchura de la zanja en la solera
A <sub>1</sub>	=	Anchura de la zanja en la cota del terreno
H	=	Profundidad de la zanja
D <sub>ext</sub>	=	Diámetro exterior del tubo
V <sub>arena</sub>	=	Volumen en m <sup>3</sup> de arena en zanja
V <sub>zahorra</sub>	=	Volumen en m <sup>3</sup> de zahorra en zanja
V <sub>total</sub>	=	V <sub>arena</sub> + V <sub>zahorra</sub>

En la siguiente figura se indica como se debe realizar la zanja, la instalación de la tubería, relleno y compactación de la zanja, colocación de cinta señalizadora y reposición de calzada; con las dimensiones que ha de contemplar la zanja en su excavación, cama de arena y rellenos.

En definitiva, la diferencia de volumen entre el total de la zanja y el de arena más zahorra o con productos seleccionados de la excavación, se rellenará con 20 cm de capa de hormigón y asfalto en su caso.

DIMENSIONES ZANJA			
D	A	A1	H
50	0.60	0.60	0.80
100	0.60	0.60	1.00
150	0.60	0.60	1.20
200	0.60	0.70	1.20
250	0.60	0.80	1.40
300	0.80	1.00	1.50

DIMENSIONES ZANJA			
D	A	A1	H
400	0.90	1.10	1.70
500	1.00	1.30	1.80
600	1.10	1.50	2.00
700	1.20	1.70	2.10
800	1.30	1.90	2.30
900	1.40	2.00	2.40



ZANJA TIPO  
(AGUA POTABLE)

#### **5.1.1.8.2 APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE ZANJA**

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente. En cualquier zanja su trazado será recto en planta y con la rasante uniforme. Si el tipo de junta empleada requiere la realización de nichos, estos no se harán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

En caso de terrenos que no aseguren suficientemente su estabilidad se consolidará la solera mediante cimentación con hormigón de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, pilotajes, etc.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el supuesto de no poder cumplirse el plazo anteriormente expuesto, se debe comunicar a los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA para que estos analicen las medidas a adoptar.

Si la tierra extraída no ha de ser reutilizada para el tapado o se tratase de escombros, deberán ser retirados de la zona de obras o transportados a vertedero lo antes posible. Deberán cumplirse siempre las normativas Municipales a este respecto.

Se tendrá especial cuidado, durante la excavación, en no dañar otras instalaciones existentes en el subsuelo, tomando las medidas de precaución adecuadas, ya sea mediante el pase de un aparato de detección electrónica, recopilando información en las empresas de servicios o empleando otros sistemas.

#### **5.1.1.8.3 ARQUETAS**

Las arquetas se realizarán en obra, pudiendo ser de encofrado perdido o no.

Se deberán realizar de hormigón armado siempre que tengan que ubicarse bajo calzada, y dispondrán de marcos y tapas de fundición para soportar las cargas correspondientes según norma Europea EN124.

Los distintos tipos de arquetas según los elementos o piezas que contengan (válvulas, ventosas, descargas, reguladoras, contadores y filtros) vienen definidas suficientemente en los planos tipos adjuntos. Si el nivel freático del terreno es elevado, deberá mantenerse seca la zanja hasta que esté totalmente terminada la arqueta.

Se efectuarán de tal forma que sea posible desmontar la válvula sin necesidad de cortar la tubería, ni romper la arqueta.

En caso de que sea necesario, por estar la tubería demasiado profunda, bajar al interior de la cámara, se dotará a ésta de una entrada, de un diámetro no inferior a 80 cm., y una escalera adosada a la pared, provista de pates metálicos forrados de polipropileno. En la instalación de

válvulas de mariposa la arqueta tendrá una apertura que permita la extracción del desmultiplicador.

La tapa de la arqueta no sobresaldrá de la rasante a la calle y llevará impreso “Agua Potable” y “AGUAS DE MONTILLA” en este orden. Estarán provistas de taladros para facilitar su levantamiento.

Se prohíben expresamente los pates conformados con acero para la construcción, debiendo ser pates fabricados específicamente como tales, en material inoxidable, de acero forrado de polipropileno o similares.

La cámara que deba construirse en calzada tendrá las siguientes características:

- Solera: De 15 cm. de espesor de hormigón de resistencia característica de 100 Kg./cm<sup>2</sup>.
- Muros: De hormigón de resistencia característica H-200 y 20 cm. de espesor, a los que se dispondrá de armadura de reparto según las cuantías mínimas definidas en la instrucción EHE.
- Acabado: Enfoscado sin maestrear de paredes con mortero 1:3 de 15 mm. de espesor con acabado bruñido. Ángulos redondeados.

Las paredes de la arqueta no se apoyarán en ningún caso sobre las tuberías, haciéndose pasamuros.

#### **5.1.1.9 RELLENO DE ZANJA Y REPOSICIÓN DEL FIRME**

Una vez terminada la obra y realizadas las pruebas y comprobaciones pertinentes, se procederá al tapado de la zanja con los materiales y procedimientos descritos en los planos tipo de zanja de agua potable, ya sea para acera, calzada normal, protección en cruce, y cruce de carretera nacional. El tipo, material, color y apariencia de acera, asfalto o adoquín deberá ser el normalizado por el Ayuntamiento y que guarde homogeneidad con las zonas colindantes.

En caso de realizar excavaciones con demolición del firme asfáltico o de hormigón, se procederá previamente a cortar el pavimento con máquina cortadora de disco, para posteriormente ejecutar la excavación. En todo caso, tanto los cortes del pavimento existente como su posterior reposición, abarcarán una anchura igual al ancho A1 de la zanja de la sección tipo representada, más 20 cm (10 cm a cada lado del borde).

Una vez realizado el relleno de la excavación, se procederá a la reposición del firme, de tal forma que se mantengan las características del existente anteriormente. Posteriormente al

extendido del material, se compactará la superficie con objeto de crear una zona consistente y al mismo nivel que la adyacente.

#### 5.1.1.10 MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN

Se distinguirán entre tapas de arquetas y tapas de registro de válvulas de pequeño diámetro. Para válvulas de diámetro superior a 200 mm., se realizarán arquetas del tipo expuesto en el anterior punto que permitan el acceso y trabajo de los operarios en su interior; mientras que en las válvulas de diámetro igual o inferior a 200 mm no se realizarán arquetas y la válvula estará enterrada colocando a nivel del terreno la tapa de arqueta y colocando entre tapa y válvula una alargadera.

Dependiendo del tipo de cargas que tengan que soportar las tapas se instalarán una de las siguientes clases:

Clase B-125 (C.C. 125 KN): Se instalarán en zonas peatonales (aceras o similares), o estacionamientos de vehículos ligeros.

Clase C-250 (C.C. 250 KN): Se instalarán en zonas peatonales en las que puntualmente se abren al tráfico ligero, cunetas y estacionamiento de vehículos pesados.

Clase D-400 (C.C. 400 KN): Para instalar en calzadas de tránsito general, incluyendo las correspondientes a calles peatonales abiertas regularmente al tráfico rodado a determinadas horas, o de forma puntual al tráfico pesado y general.

#### **Registros de arquetas**

Las tapas de registro que se instalarán deberán cumplir las normas UNE-EN-124-1998 y norma ISO 9000. Este tipo de tapas son las que se han de colocar en arquetas de válvulas tanto de mariposa como de compuerta, para conducciones de diámetro superior a 200 mm.

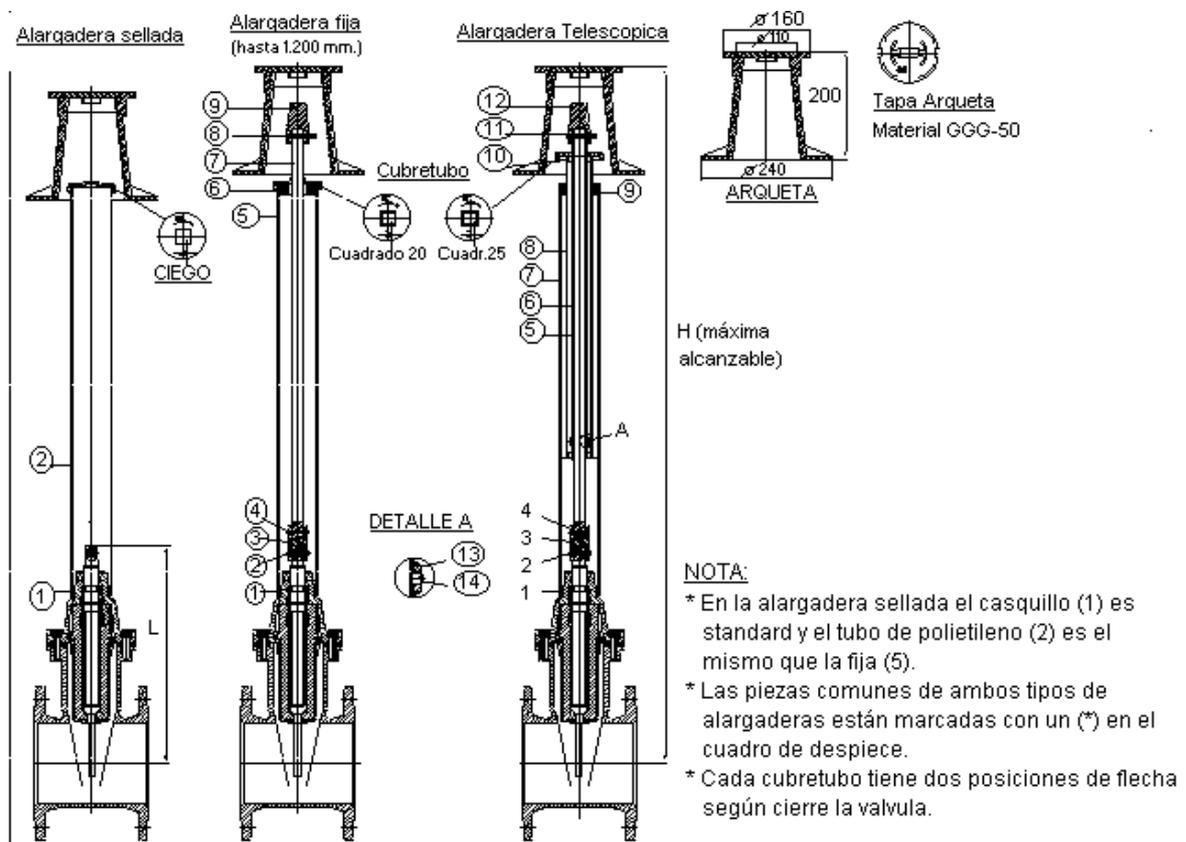
Estarán realizadas en fundición esferoidal (dúctil) contando con una superficie rugosa a fin de evitar el deslizamiento. Contarán asimismo con ranura que facilite su maniobra (apertura). El marco debe ser cuadrado y la tapa redonda y se garantizará cierre ajustado y hermético. En todo caso, tanto el marco como la tapa, deberán llevar un revestimiento en pintura bituminosa negra impregnada por inmersión.

Para el caso de la clase D-400 (400 KN), contarán rótula de articulación, que facilite la apertura y seguridad de exploración. Bloqueo de la tapa, y que no se pueda cerrar accidentalmente cuando esté sitiada en pendiente, cierre elástico de seguridad que el bloqueo y el asentamiento de la tapa con el marco con la finalidad de evitar ruidos y olores.

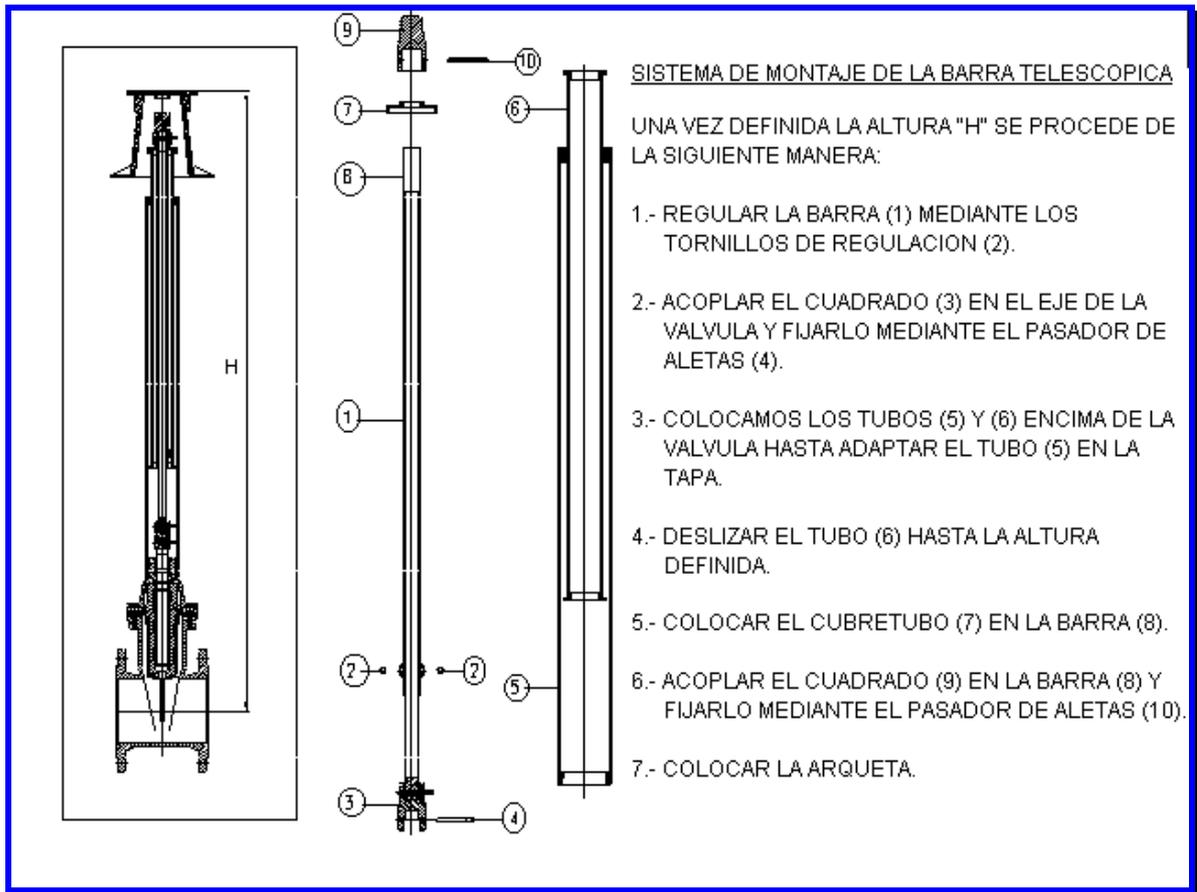
Los registros llevarán grabados en la tapa "Agua Potable" y "AGUAS DE MONTILLA". El diámetro mínimo de la tapa de registro será de 80 cm.; pudiendo ser de mayor diámetro si así lo determinasen los Técnicos de AGUAS DE MONTILLA:

### Registros de válvulas

Cuando se instalen válvulas de diámetro igual o inferior a 200 mm., la válvula irá enterrada. Para su manipulación se colocará un tubo de polietileno proporcionado por el fabricante de la válvula que irá desde la válvula hasta la tapa de la arqueta. El tubo será de dimensión variable dependiendo de la profundidad a que se encuentre la válvula, y la tapa de arqueta será de fundición dúctil circular, realizándose la instalación tal y como se define en el dibujo que se adjunta.



Si la profundidad a que se encuentra la válvula respecto a la rasante de la acera es importante, se emplea una pieza de alargadera cuya instalación se efectuará tal y como se marca en el siguiente detalle de montaje de una barra telescópica.



## 5.1.2 ACOMETIDAS

Se ajustaran a lo establecido en el Decreto 120/1991 de la Junta de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua. Serán siempre realizadas por la Entidad suministradora, o empresa en la quien delegue.

### 5.1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACOMETIDAS

Se entiende por acometida, aquella instalación compuesta por valvulería, accesorios y conducción, que enlaza la red de distribución con la instalación interior del inmueble.

La ejecución, incluyendo la obra civil en toda acometida nueva, instalación, conservación y manejo, será realizada exclusivamente por AGUAS DE MONTILLA, o por personas autorizada por esta, y sus respectivos costos en la instalación serán satisfechos por el peticionario y/o usuario. En el caso de que la acometida actual de un suministro no cumpla con los requisitos técnicos y/o sanitarios establecidos en este reglamento, así como en la normativa vigente, deberá sustituirse por la acometida correspondiente en su caso, cuando en el suministro se

realice cualquier petición de cambio de titularidad, etc, además deberá anularse la acometida antigua en el collarín; al igual que en el anterior caso el solicitante correrá con los costos derivados de esta acción.

Cada finca o inmueble, que físicamente constituya una unidad independiente de edificación, debe tener su propia acometida a la red de distribución, que normalmente accederá por su zaguán o zona común. En caso de ser necesarias instalaciones contra incendio, éstas estarán completamente independizadas de las correspondientes a otros usos; contando con un enganche propio sobre la conducción de distribución y/o un aljibe de dimensiones suficientes y que no podrá ser destinado o compartido con otros usos.

#### *5.1.2.2 ELEMENTOS DE QUE CONSTA LA ACOMETIDA*

Se instalarán los collarines de toma en carga de características y dimensiones definidos más adelante sobre la tubería (en carga si no es sobre una canalización nueva), y se realizará la perforación de la misma con taladros y brocas, nunca con cincel o punzón. El collarín se colocará de forma que el tramo de acometida que va hasta la arqueta, vaya lo más perpendicular posible a la canalización existente, con el objeto de que en un futuro sea fácilmente localizable desde la arqueta.

En la acera, frente a la vivienda a abastecer, se instalará la llave de registro de la acometida, que será alojada en el interior de una arqueta de obra conforme al detalle que se acompaña, cuya parte superior irá cerrada con una placa de hierro fundido o fundición dúctil. La existencia de esta llave permite dejar fuera de servicio la acometida cuando así convenga. Su maniobra será exclusivamente a cargo de personal de AGUAS DE MONTILLA, sin que pueda ser manipulada por personas ajenas a la compañía.

La llave de registro determina los límites de la responsabilidad del mantenimiento de las acometidas por parte de la Entidad Suministradora, a partir de dicha llave de paso se prolonga la instalación, mediante la utilización de tubería del mismo tipo y diámetro igual o superior que el tramo anterior, hasta alcanzar el alojamiento donde se ubicará el contador.

En el alojamiento dispuesto para el contador, se instalará una válvula de entrada de paso, con antirretorno, asiento elástico cónico, posteriormente se enlazará enlazarla con un racor roscado 7/8"-3/4" al medidor dependiendo del calibre de éste; y una segunda llave de salida enlazada igualmente que la anterior al medidor con racor roscado 3/4"-3/4", desde donde partirá la instalación intradomiciliaria de la vivienda.

La llave de registro irá en arqueta con marco y tapa de fundición (en suelo) siendo el marco cuadrado y la tapa redonda o cuadrada. Las dimensiones en función del calibre de la instalación es:

<u>Calibre contador</u>	<u>Dimensiones arqueta (marco y tapa)</u>
Hasta $\phi$ 30 mm	25 x 25 cms.
Hasta $\phi$ 40 mm	30 x 30 cms.
$\geq$ 50 mm	40 x 40 cms.

El contador irá en fachada, salvo que los técnicos de AGUAS DE MONTILLA indiquen que se puede colocar en el suelo; la arqueta será de forma rectangular en aluminio galvanizado, poliéster, etc. con ventilación exterior, e indicará claramente en la tapa exterior "CONTADOR DE AGUA". La cerradura de la tapa de la arqueta será de cierre universal.

Dependiendo del calibre del contador se utilizarán las siguientes dimensiones de arqueta:

<u>Calibre contador</u>	<u>Dimensiones arqueta (marco y tapa)</u>
Hasta $\phi$ 20 mm	21 x 33 cms.
A partir de $\phi$ 25 mm	28 x 38 cms.

El citado conjunto solo podrá ser manipulado por personal de AGUAS DE MONTILLA.

La instalación intradomiciliaria, con independencia de lo anteriormente descrito, deberá disponer dentro de sus límites de propiedad de una válvula de corte, así como una válvula de retención que completen la seguridad, para evitar que caudales particulares puedan retornar a la red pública en caso de interrupciones en el suministro o presiones en red inferiores a las de la vivienda, como es el caso de grupos de presión.

Si se trata de una acometida de obra se sustituirá la arqueta-puerta por un armario prefabricado de hormigón con puerta de cerradura normalizada.

Una vez montada la acometida, y antes de su tapado, se someterá la acometida a la presión de la red, comprobando que no existen pérdidas de agua.

El tapado se realizará utilizando tierra seca, exenta de áridos mayores de 4 cm., y se rellenarán cuidadosamente todos los huecos de la excavación, procurando que queden debidamente calzados todos los elementos de la tubería de donde se derivó, y de la acometida. Cuando la amplitud de la excavación lo permita, se compactará el terreno con medios mecánicos, procurando que esta compactación no repercuta sobre los elementos de la acometida.

Las **baterías de contadores** que se instalen deberán cumplir las normas UNE 19-900-94 y estar homologadas por el departamento de industria de la Comunidad Autónoma o del Estado.

Los locales para la instalación de baterías de contadores tendrán una altura mínima de 2,5 metros y sus dimensiones en planta serán tales que permitan un espacio libre a cada lado de la batería o baterías de 0,60 metros y otro de 1,20 metros delante de la batería, una vez medida con sus contadores y llaves de paso. Las paredes, techo y suelo estarán

impermeabilizados, dispondrán de luz artificial y sumidero con capacidad de desagüe suficiente. Deberán estar en zona común y de fácil acceso desde el exterior, las dimensiones mínimas de la puerta de acceso serán de 2,05 por 0,80 metros, y estará dotada de cerradura estándar con bombín homologado, o bien se facilitará al personal de AGUAS DE MONTILLA la llave de la misma.

En el caso de que las baterías se instalen en armarios, las dimensiones de éstos serán tales que permitan un espacio libre a cada lado de la batería de 0,50 metros y de 0,20 metros entre la puerta y los elementos más próximos a la misma. Cumplirán las normas exigidas para los locales. Las puertas tendrán una dimensión tal que abarque la totalidad de las baterías, elementos de medida y maniobra. En caso de instalar más de un armario se dejara una separación de al menos 1 metro entre ellos.

Tanto en los locales como en los armarios se dispondrá en un lugar visible un cuadro o esquema que de forma indeleble muestre los distintos montantes y salidas de baterías y su correspondencia con las viviendas y locales.

La batería deberá contemplar todas las viviendas del edificio, los usos comunitarios y los locales comerciales en el caso de que los locales no estén definidos, y se deberá ajustar a lo establecido en el Decreto 120/1991.

Las dimensiones del cuarto o armario serán de tal magnitud que el operario del servicio que tenga que leer o cambiar los contadores entre perfectamente de pie, esto es una altura mínima de 1,80 metros.

### 5.1.2.3 DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS

La acometida se dimensionará en función del caudal máximo instantáneo que precisen los aparatos instalados en el edificio a suministrar.

Para su cálculo, el proyectista se ajustará a lo establecido en las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua, que clasifica los distintos tipos de viviendas en función de los aparatos instalados.

<b>Tubería paredes</b>		<b>Número máximo de suministros</b>				
<b><u>Rugosas</u></b>	<b><u>Lisas</u></b>	<b><u>Tipo A</u></b>	<b><u>Tipo B</u></b>	<b><u>Tipo C</u></b>	<b><u>Tipo D</u></b>	<b><u>Tipo E</u></b>
25,4	20	2	1	1	-	-
31,75	25	6	4	3	2	1
38,10	30	15	11	9	7	5
50,8	40	60	40	33	22	17
63,5	60	180	120	90	60	50
76,2	80	400	300	250	200	150

Para el supuesto de dimensionar una acometida para otros usos distintos de los domésticos, habrá que determinar previamente el caudal máximo que deberá aportar, en función de los puntos de consumo instalados y sus respectivas demandas de caudal, en base a los datos facilitados por el fabricante, así como las posibles simultaneidades.

A título orientativo, se inserta la Tabla N° 1 en la que se relacionan algunos de estos posibles consumos, con sus valores más usuales.

TABLA N° 1

<u>TIPO DE CONSUMO</u>	<u>CAUDAL INSTANTÁNEO (l/s)</u>
Boca de riego de $\phi$ 20 mm.	0,25
Boca de riego de $\phi$ 30 mm.	0,50
Aspersor tipo medio	0,15
Boca de incendio de $\phi$ 80 mm.	10
Boca de incendio de $\phi$ 100 mm.	20

Conocido el caudal máximo que debe de suministrar la acometida, se dimensionará en función de los valores establecidos en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2

<u>DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA</u> (mm)	<u>CAUDAL INSTANTÁNEO MÁXIMO</u> (l/s)
20	0,4
25	0,7
30	1,2
40	2,5
60	6
80	12

Estos valores son aceptables para acometidas de hasta seis metros de longitud. Cuando la longitud de la acometida tenga que ser mayor de seis metros, se originará una mayor pérdida de carga, que deberá ser compensada con un mayor diámetro.

En la práctica, y al margen de que se realice un cálculo exacto aplicando las correspondientes fórmulas, se adoptará el criterio de que cuando la longitud de la acometida esté comprendida entre 6 y 15 metros, el diámetro que resulte de la tabla puede ser aumentado pasando al inmediato superior.

Para longitudes superiores a 15 m., deberá efectuarse el cálculo, así como aquellas acometidas de diámetro superior a 2”.

Se procurará ajustarse a los diámetros relacionados en la tabla. Para necesidades superiores a las consideradas en la Norma, se hará el cálculo del diámetro que corresponda al caudal instantáneo máximo previsto, aplicando cualquiera de las fórmulas usuales.

Cuando el suministro se efectúe a través de un depósito de modo que el abastecimiento vierta al mismo y el usuario disponga de medios propios de elevación, será preceptivo la instalación de un contador general que permita advertir de posibles pérdidas en el depósito o mecanismo de cierre.

Cuando la tubería de la red de distribución no tenga un diámetro interior igual por lo menos al doble del diámetro de la acometida, será aconsejable realizar la ampliación adecuada.

#### 5.1.2.4 MATERIALES DE LAS ACOMETIDAS

##### 5.1.2.4.1 TUBERÍA

La tubería de las acometidas de diámetro nominal igual o menor a 90 mm. será de alta densidad. Las tuberías irán timbradas para una presión mínima de 16 atm. La tubería de las acometidas de diámetro superior a 90 mm serán de fundición dúctil.

Los accesorios y enlaces de las acometidas de diámetro igual o inferior a 63 mm. Podrán ser metálicos, en bronce o latón y electrosoldables; las acometidas hasta 90 mm serán siempre electro soldables.

La unión de tuberías entre sí, o entre éstas y el resto de piezas intercaladas en la instalación de las acometidas domiciliarias, se realizará mediante accesorios **metálicos de latón, bronce, fundición y electro soldables, aplicando el párrafo anterior**. El latón de estos fabricados corresponderá al grupo 2510 y el bronce al 3110 de aleaciones de cobre para moldeo, de acuerdo con lo especificado en las Normas UNE 37101-75, UNE-EN 1412-1996 y UNE-EN 1982-1999. La fundición deberá ser nodular FGE 43-12 ó 50-7 de UNE-EN 1559-1998.

Todos los accesorios de enlace han de ser fácilmente desmontables para permitir cualquier reparación o maniobra, sin necesidad de sustituir ni cortar parte del tubo, quedando libre una vez desmontada la unión, de igual forma deben permitir la corrección de una posible fuga mediante la simple manipulación de aquellos, sin necesidad de sustituirlos, si la fuga se produce por falta de ajuste de sus elementos o de éstos con el tubo de polietileno.

Para el supuesto en el que los accesorios se unan a la instalación, en alguno de sus extremos, mediante roscas, éstas serán conformes con las definidas en la Norma UNE 19-009-1984, que concuerda con la DIN 259 y corresponde a la denominada rosca Withworth.

Asimismo, para que su utilización sea admisible deberá cumplir lo especificado en las Normas UNE-EN 715-1994, ensayos de estanqueidad a la presión interior, UNE-EN 911-1996, ensayos de estanqueidad a la depresión interior, UNE EN-712-1994, ensayo de resistencia al arrancamiento entre tubería y enlace, UNE-EN 713-1994, ensayo de estanqueidad a la presión interior con tubos sometidos a curvatura, y el ensayo de desmontaje después de haber sido sometido el accesorio al ensayo de depresión interior.

Las uniones de los tubos de polietileno de alta densidad se realizarán mediante uniones electrosoldables, observando rigurosamente lo que cada fabricante dicte sobre temperaturas y tiempos de calentamiento en función del diámetro y características del accesorio.

#### **5.1.2.4.2 PASAMUROS**

El tubo de alimentación al inmueble, atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, pero el orificio deberá quedar sellado, de modo que se asegure la imposibilidad de penetración del agua o humedades exteriores al interior del edificio.

El orificio de paso del muro de cerramiento será circular de 100 mm. de diámetro para acometidas hasta  $\phi$  40 mm, y de  $\phi$  250 mm. en acometidas de  $\phi$  50 y 90 mm.

Esta impermeabilización será realizada por el propietario o abonado, montando un manguito pasamuros ajustado al diámetro de la tubería. La responsabilidad de los daños que se puedan originar por entrada de agua al edificio como consecuencia de deficiencias en esta impermeabilización, será del propietario o abonado.

#### **5.1.2.4.3 COLLARÍN DE TOMA**

##### **5.1.2.4.3.1 Collarín de toma en carga en tuberías de fundición y fibrocemento**

#### **Descripción**

Para las conexiones de servicio se emplearán cabezales de collarín de toma en carga, en el que el arco del cabezal permite que cada pieza se adapte a más de un diámetro exterior de tubería.

Las bandas de acero permiten una gran adaptabilidad a las irregularidades del tubo y permiten adaptarse a cualquier tipo de tubería.

#### **Cabezales de collarín**

Cuerpo y tapa de fundición dúctil recubierto con pintura epoxi y poliéster en polvo.  
Junta del cuerpo y tóricas de goma de nitrilo.

Junta del cuerpo de goma EPDM.

### **Bandas para collarín**

Cada banda llevará un adhesivo que indica el DN y el diámetro exterior mínimo y máximo que abarca. La banda estará recubierta de caucho, para adaptarse a las irregularidades del tubo.

Banda de acero inoxidable resistente a la corrosión y a los ácidos, St 4301 según DIN 17006, espesor 1,5 mm y ancho 64 mm; o según norma AISI-304.

Espárragos de acero inoxidable Métrica M16, St 4305 según DIN 17006.

Tuercas de acero inoxidable Métrica M16, St 4401 según DIN 17006.

Junta de banda de goma EPDM, shore 72°.

#### *5.1.2.4.3.2 Collarín de toma en carga en tuberías de polietileno*

En las tuberías de polietileno se emplearán collarines de toma de las siguientes características:

Cuerpo de fundición dúctil GGG-40 con pintura epoxy-poliéster en polvo.

Tornillos de acero inoxidable según norma DIN 933.

Juntas tóricas de protección de goma EPDM.

#### *5.1.2.4.3.3 Collarín de toma sin carga*

Podrán ser de fundición gris reforzada protegido con pintura epoxi equipado con tornillos cincados con gomas de nitrilo y juntas tóricas de goma EPDM, o similares a los anteriores, y con racores roscados.

#### **5.1.2.4.4 VÁLVULAS PARA ACOMETIDAS**

Las válvulas de corte de la acometida deberán cumplir las siguientes especificaciones según el tipo seleccionado:

##### *5.1.2.4.4.1 Válvula de compuerta*

Se emplearán en conducciones de diámetro igual o superior a 75 mm, y serán del mismo tipo que las indicadas en el punto 5.1.1.6.1.2.

##### *5.1.2.4.4.2 Válvula de esfera*

Se utilizarán en acometidas de diámetro inferior a 75 mm, de las siguientes características:

- Cuerpo de latón niquelado.
- Esfera de latón cromado.
- Juntas y retenes P.T.F.E.
- Mando palanca de cuadradillo.
- PN 25

#### **5.1.2.4.5 INSTALACIONES INTERIORES**

Los materiales empleados en tuberías y accesorios deberán ser capaces como mínimo de soportar presiones de hasta 15 Kg. cm<sup>2</sup>, con el fin de resistir la presión del servicio y los golpes de ariete por cierre de los grifos. Serán resistentes a la corrosión y no alteraran ninguna de las características del agua (olor, sabor, potabilidad, ...).

La empresa suministradora podrá inspeccionar las instalaciones de los abonados, con los fines anteriormente mencionados, aunque el mantenimiento de las mismas corresponderá a estos últimos. Las modificaciones que se realicen en estas instalaciones serán comunicadas convenientemente a AGUAS DE MONTILLA.

AGUAS DE MONTILLA se hará responsable de la calidad del agua de acuerdo a lo establecido por la legislación sanitaria vigente en cada momento.

##### **5.1.2.4.5.1 Aljibes**

Se dimensionaran de acuerdo con las normativas vigentes. Se alcanzara una solución de compromiso, de modo que por un lado se eviten grandes volúmenes de almacenamiento, mientras que por otra parte se garantizará una capacidad suficiente para mantener un suministro continuo a las viviendas abastecidas de al menos un día y medio. Un aljibe de excesivas dimensiones puede provocar la pérdida de calidad del agua almacenada por estancamiento de la misma en su interior.

El mantenimiento de estas instalaciones correrá a cargo de los usuarios propietarios de las mismas. Por otro lado se recomiendan limpiezas periódicas de las mismas, una vez al año como mínimo, de modo que se garanticen las condiciones sanitarias requeridas.

Las instalaciones de almacenamiento destinadas a uso contra incendio estarán totalmente independizadas de las correspondientes al consumo, de esta forma se garantiza que en caso de emergencia exista un volumen de agua reservado para tal fin.

#### **5.1.2.4.6 VÁLVULAS PARA INSTALACIÓN DE CONTADORES**

##### **5.1.2.4.6.1 VÁLVULA ANTES DEL CONTADOR**

Se instalará una válvula previamente al contador de agua del tipo rosca/hembra (con retención incorporada). La válvula será cromada con mando mariposa, provista de manguitos con junta incorporada que permita instalar cualquier tipo de contador sin contrarrosca, ni soldadura.

##### **5.1.2.4.6.2 VÁLVULA DESPUÉS DEL CONTADOR**

Se instalará válvula de bola de paso total con cuerpo de latón niquelado, esfera de latón cromado, juntas y retenes PTFE con mando mariposa.

#### **5.1.2.4.7 CONTADORES**

##### **5.1.2.4.7.1 Características generales de conexión**

- El medidor irá colocado en el punto más bajo de la canalización.
- El diámetro interior de las juntas de bridas no deben reducir la sección de paso de agua.
- Los elementos perturbadores colocados después del medidor no deben tener influencia.
- Se instalará un precinto para que la Entidad Suministradora pueda detectar la manipulación o cambio del aparato de medida sin su autorización.
- El contador, en el caso de que contabilice el caudal que pasa por la acometida de un único abonado, se instalará, conjuntamente con sus válvulas antiretorno y de paso, en una arqueta ubicada en pared, de forma que sea fácilmente accesible desde fuera del inmueble por personal de AGUAS DE MONTILLA, facilitándose así la toma de lecturas del contador. La cerradura de la arqueta será del tipo universal.

##### **5.1.2.4.7.2 Baterías de contadores**

Las baterías de contadores divisionarios cumplirán las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (Orden 9 de Diciembre de 1975 - Ministerio de Industria).

Las dimensiones y características se adecuarán a esta norma, tal y como se refleja en los planos que se adjuntan en este Pliego.

## **5.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CONDUCCIONES**

Antes de proceder a la recepción de la red será condición indispensable que la misma haya superado los ensayos de integridad o alternativos correspondientes, y que a continuación se especifican, debiéndose ajustar siempre a lo establecido por el RD 140/2003 o legislación que lo sustituya.

### **5.2.1 ENSAYO DE INTEGRIDAD**

Las pruebas a realizar en las tuberías instaladas son dos:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Los elementos y personal para la realización de las pruebas serán aportados por el contratista de los trabajos. Cuando lo estime oportuno la Entidad Suministradora podrá suministrar los manómetros o equipos de medida necesarios, o comprobar los suministrados por el contratista.

#### **5.2.1.1 PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna, como norma general se recomienda que la longitud máxima de los tramos a probar sea la siguiente:

<b>Características del tramo</b>	<b>Longitud máxima del tramo</b>
Tuberías de distribución de diámetro igual o menor a 300 mm	500 m
Arterias o tuberías de transporte de diámetro superior a 300 mm	1.000 m

En el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá el diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida (la forma de elección de este valor se detalla más adelante).

Previo al comienzo del ensayo deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas

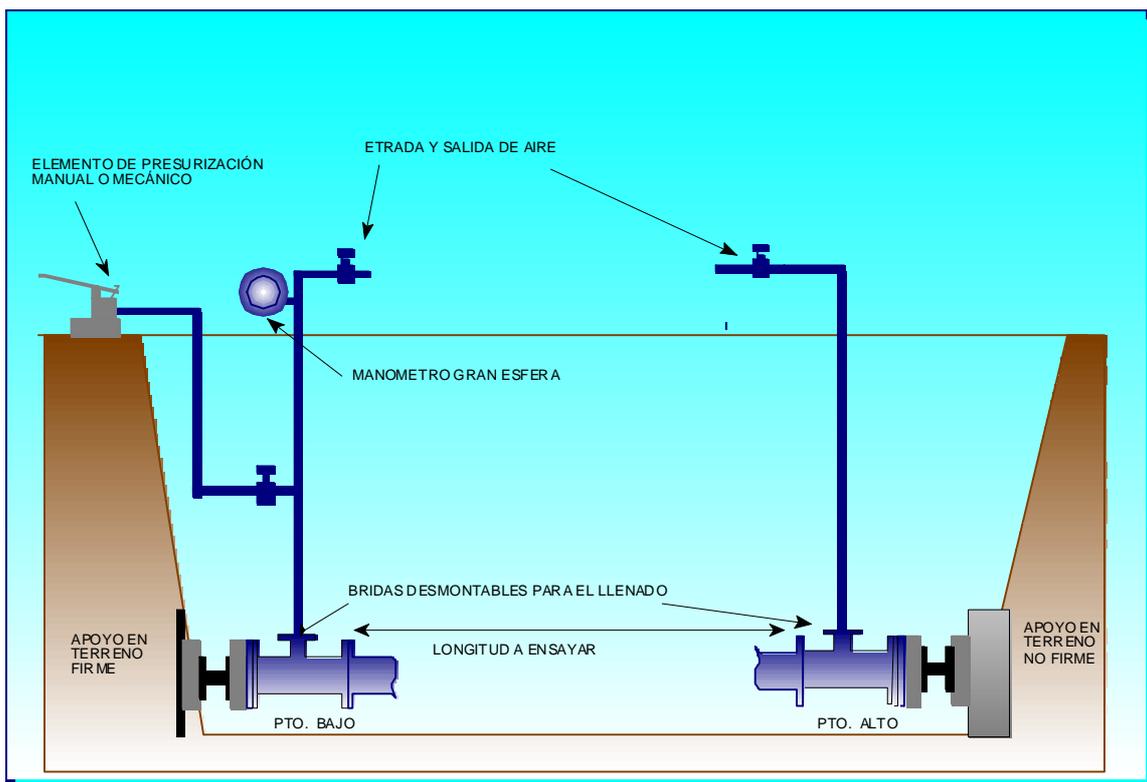
descubiertas. Deben construirse anclajes en las tuberías, curvas y demás elementos para resistir el empuje del ensayo.

El llenado de la conducción se realizará lentamente con agua potable, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible la entrada de agua se realizará desde el extremo del tramo más bajo, de modo que se facilite la evacuación del aire. En el punto más alto se instalará un grifo de purga para la expulsión del aire y para comprobar que toda la conducción sujeta a ensayo se encuentra comunicada en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se instalará en el punto más bajo del tramo a ensayar y estará provista de dos manómetros, uno de los cuales podrá ser facilitado por la empresa receptora de la instalación o comprobado por la misma.

Los puntos extremos de la conducción a prueba se cerraran convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables a fin de proseguir con el montaje de la tubería.

En el gráfico adjunto se muestra un ejemplo del montaje:



**Fig.1.- Ejemplo típico de equipo para el ensayo de presión**

**Equipo necesario para el ensayo:**

- Bomba de presión.
- Depósito medidor del agua, añadida o extraída, o un contador de agua.
- Manómetro y registrador, adecuados para el rango del ensayo, que permita leer cambios de presión de 0,1 bar.
- Válvulas.
- Elementos para extracción e introducción de aire en las instalaciones.
- Termómetro, para determinar la temperatura del suelo, donde sea necesario.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en punto más bajo del tramo a ensayo una con cinco (1,5) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión, **mínimo\_14 Kg/cm<sup>2</sup>**. El aumento de presión se realizará de forma progresiva de manera que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

La presión de ensayo podrá ser igual a la presión de trabajo en los siguientes casos:

- a) Tuberías de diámetro nominal menor de 90 mm y longitud inferior a 30 m.
- b) Las tuberías sin juntas (por ejemplo Polietileno).

En general las tuberías deben ser ensayadas a una presión superior a la descrita por varias razones:

- a) Para asegurar el hermetismo de las juntas y tuberías bajo las más severas condiciones.
- b) Es más probable y efectivo identificar la existencia de pequeñas fugas a elevadas presiones, dada la corta duración del test.
- c) El movimiento de los macizos de anclaje es más probable ser identificado a presión elevada.

Una vez obtenida la presión requerida, se parará durante treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a:

$$\tilde{N}P=(p/5)^{1/2}$$

siendo  $\tilde{N}P$  el descenso de presión registrado

y  $p$  la presión de prueba en zanja expresada en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas donde se observe pérdida de agua, sustituyendo si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón, previamente a la prueba de presión la tubería se mantendrá llena de agua al menos veinticuatro (24) horas.

#### 5.2.1.2 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de la prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este periodo de tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

En la cual:

**V** representa la pérdida total en la prueba, en litros.

**L** es la longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

**D** es el diámetro interior de la conducción, en metros.

**K** es un coeficiente que depende del material de la tubería, según la siguiente tabla:

<b>Material</b>	<b>Valor de K</b>
Hormigón en masa	1,00
Hormigón armado con o sin camisa	0,40
Hormigón pretensado	0,25
Fibro cemento	0,35
Fundición	0,30
Acero	0,35
Plástico	0,35

Cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si estas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

### **5.2.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED EN SU TOTALIDAD**

Antes de la aceptación definitiva de la red se comprobarán todos aquellos elementos accesibles (válvulas, bocas de aire, hidrantes, etc.) en presencia de personal de la empresa AGUAS DE MONTILLA, para verificar su correcta instalación así como la idoneidad de las arquetas en que están alojados. Con la red cerrada pero en carga, a presión estática, se comprobará la ausencia de fugas en los elementos señalados. Cualquier fuga detectada debe ser reparada.

Con la red aislada pero con el agua en circulación, se comprobarán las descargas.

Con la red en condiciones de servicio, se comprobarán los caudales suministrados por los hidrantes, así como la presión residual en ellos y en los puntos más desfavorables de la red.

En cualquier caso, deben cumplirse las condiciones del Proyecto. Se levantará acta de la prueba realizada, y empresa o laboratorio debidamente acreditado, deberá expedir el certificado de los resultados de las pruebas de presión y estanqueidad.

### **5.2.3 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA RED**

Antes de que la tubería entre en servicio, debe ser limpiada y desinfectada, para lo cual será imprescindible la presencia de un laboratorio homologado, con la consiguiente aprobación de Aguas de Montilla.

Posteriormente a la desinfección de la red, se exigirán los análisis acordes con la legislación vigente a instancia de la autoridad sanitaria que deberá ser informada. Se levantará acta de las pruebas realizadas, y se facilitará a Aguas de Montilla un certificado con los resultados obtenidos, tanto en las pruebas de desinfección como en los consiguientes análisis bacteriológicos, etc.

#### **5.2.3.1 LIMPIEZA INTERIOR**

La limpieza interior de la red, previa a su desinfección, se realizará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

Se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector a la red, mediante la apertura de la válvula de seccionamiento correspondiente.

La velocidad de circulación del agua se recomienda no sobrepase los 0,75 m/seg.

#### **5.2.3.2 ELECCIÓN DEL DESINFECTANTE**

Para la desinfección, deberán ser considerados, entre otros, los siguientes productos:

Hipoclorito de Sodio (NaOCl)  
Permanganato de Potasio (KmnO<sub>4</sub>)  
Peróxido de Hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

La elección del desinfectante debe considerar factores como el período de almacenaje, facilidad de trabajo (p.e. probabilidad de accidentes del personal o al medio ambiente). A veces, debe considerarse también el tiempo de contacto y aspectos de la calidad del agua como el pH y, en el caso del Hipoclorito de Calcio, la dureza del agua de prueba para evitar la formación de Carbonato Cálcico. Las concentraciones y tiempos de contacto de cada uno de los desinfectantes recomendados se detallan en la tabla 4 junto a sus limitaciones, precauciones especiales y agentes neutralizantes especiales requeridos por cada producto. Se extremarán las precauciones al manipular el desinfectante para evitar accidentes personales y daños al medio ambiente.

#### **5.2.3.3 DESINFECCIÓN DE LA RED**

##### **5.2.3.3.1 CON HIPOCLORITO SÓDICO**

Se actuará por sectores, aislado un sector y con las descargas cerradas, se introducirá una solución de cloro en cantidad tal que el punto más alejado al de inyección presente una cantidad de cloro residual de 25 mg/l. Transcurridas 24 horas el cloro residual en dicho punto será, como mínimo, de 10 mg/l., de no ser así se procederá a una nueva introducción de cloro.

Una vez efectuada la desinfección, se abrirán las descargas y se hará circular agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual de 0,5 a 2 mg/l.

##### **5.2.3.3.2 CON OTROS DESINFECTANTES**

Al igual que con hipoclorito sódico, se realizará por sectores aislados y descargas cerradas. Se llenará el sector con agua y una concentración adecuada del desinfectante elegido (ver tabla 4). Esta solución desinfectante debe estar como mínimo 24 horas en contacto con la tubería.

**Tabla 4.- Detalle de los productos químicos útiles para la desinfección de sistemas de distribución de agua.**

Desinfectante	Concentración recomendada	Limitaciones de uso	Agentes neutralizantes
Hipoclorito de Sodio NaOCl (líquido)	20-50 mg/l (como Cl)	Período de almacenaje limitado (1)	Dióxido de Azufre(SO <sub>2</sub> ) Tiosulfato de Sodio (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Permanganato de Potasio KmnO <sub>4</sub> (en solución)	30 mg/l (como KmnO <sub>4</sub> )	Ninguna	Dióxido de Azufre(SO <sub>2</sub> ) Tiosulfato de Sodio (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Sulfato de Hierro (FeSO <sub>4</sub> )
Peróxido de Hidrógeno gas H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (en solución)	100 mg/l (como H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	Período almacenaje limitado. Se degrada expuesto a luz o altas temperaturas	Cloro (Cl <sub>2</sub> ) en solución Hipoclorito de Calcio (Ca(OCl) <sub>2</sub> ) en solución Hipoclorito de Sodio (NaOCl), pH elevados

El tiempo de contacto recomendado es de 24 horas.

Notas: (1) El almacenaje, la manipulación y el uso de todos estos desinfectantes puede ser peligroso. Deben cumplirse las regulaciones nacionales y locales, así como las recomendaciones del fabricante.

Esta tabla no constituye una lista exclusiva, pueden ser usados otros desinfectantes autorizados legalmente y aprobados por la empresa AGUAS DE MONTILLA, siempre que dichos productos cumplan con la legislación existente y cuenten con las certificaciones correspondientes.

Finalmente se hará circular agua potable por la tubería. Al término de la desinfección, la solución deberá ser diluida hasta concentraciones no perjudiciales o bien neutralizada mediante los agentes neutralizantes indicados en la anterior tabla.

#### 5.2.3.4 LIMPIEZA EXTERIOR DE LA RED

Se limpiarán todas las arquetas y las piezas alojadas en ellas.

#### 5.2.4 CONEXIONES CON LA RED EXISTENTE

Todos los trabajos que afecten a instalaciones existentes, tales como la conexión de acometidas a edificios, conexiones a nuevas redes, vaciado y puesta en carga de la red, etc; serán realizados por AGUAS DE MONTILLA, y por cuenta y a cargo del peticionario.

Estos trabajos se realizarán una vez probadas las instalaciones a conectar, absteniéndose el promotor o constructor de hacer previamente ninguna conexión, ni tan siquiera en edificios a suministrar por la red en construcción.

En ningún caso estará autorizado el titular, promotor, o el ejecutor de la obra, urbanización o polígono, para realizar las acometidas de abastecimiento en los posibles edificios, solares o parcelas de que se trate, sin previa autorización de AGUAS DE MONTILLA y con la formalización de la correspondiente concesión.

En las urbanizaciones o polígonos cuya realización se vaya efectuando por fases, el suministro será controlado por contador general, el cual correrá por cuenta y a cargo del peticionario o promotor.

A medida que se vayan recepcionando las redes de distintas fases, podrán legalizarse los suministros individuales mediante contadores divisionarios, siendo que el consumo, hasta la recepción final de las redes de la urbanización o polígono, facturado por diferencias de consumo entre el contador general y la nueva de los divisionarios.

## **6. RED DE SANEAMIENTO**

### **6.1 CRITERIOS GENERALES**

#### **6.1.1 SITUACIÓN DE LAS REDES**

Las Redes de Saneamiento deberán situarse bajo calzada, siempre que ésta exista, o, en su defecto, en terrenos de dominio público legalmente utilizables y que sean accesibles de forma permanente.

AGUAS DE MONTILLA podrá autorizar o exigir la instalación de Redes de Saneamiento en aceras de acuerdo a lo exigido en este apartado.

La separación entre las tuberías de las Redes de Saneamiento y los restantes servicios, entre generatrices exteriores será como mínimo:

1,50 m. en proyección horizontal longitudinal

1,00 m. en cruzamiento en el plano vertical.

En todo caso las conducciones de otros servicios deberán separarse lo suficiente como para permitir la ubicación de los pozos de registro de Saneamiento. Ninguna conducción de otro servicio podrá incidir en pozo de Registro de Saneamiento.

La profundidad de las Redes de Saneamiento será tal que permita, en la mayor medida posible, evacuar las aguas residuales de las propiedades servidas, sin que éstas tengan que recurrir a bombeos.

Para reducir los riesgos de entrada de agua residual por retroceso en las propiedades servidas en el caso de que éstas desagüen por gravedad, la clave del colector deberá situarse 50 cm como mínimo por debajo de la cota de recogida de aguas residuales.

#### **6.1.2 COORDINACIÓN CON OTROS SERVICIOS**

Las distintas redes de servicio que componen la infraestructura de los proyectos de urbanización deberán coordinarse de manera que queden ubicados de forma ordenada, tanto en planta como en alzado, y con la suficiente separación para que puedan llevarse a cabo las labores de explotación, mantenimiento y reparaciones posteriores.

La disposición de las conducciones vendrá definida por los condicionantes propios de cada Proyecto y la aprobación de los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA.

No obstante, deberá definirse en cada caso la situación de los distintos servicios de manera que se eviten problemas en los cruces de las distintas canalizaciones, así como el que las acometidas de fecales puedan realizarse a fondo de pozos de registros o directos a eje de tubos sin la utilización de codos.

### **6.1.3 CONEXIONES CON LAS REDES EXISTENTES, Y VERTIDOS A CAUCES**

AGUAS DE MONTILLA en el informe preceptivo previo a la solicitud de licencia o aprobación del proyecto, señalará en cada caso las tuberías de Redes Generales o redes existentes, a las que deben incorporarse las redes proyectadas o bien los cauces a los que verter las Redes de Pluviales, así como las condiciones de evacuación en función de las necesidades previstas y de las características de la red general otorgando la correspondiente autorización.

La autorización de vertido a cauce público deberá tramitarse por el promotor ante el organismo competente.

Será objeto de cada Proyecto la totalidad de conducciones e instalaciones necesarias para incorporarse a las Redes Generales o a las redes ya existentes, o bien para verter en el cauce correspondiente en el caso de Red de Pluviales, o Aliviaderos.

### **6.1.4 SERVICIOS AFECTADOS**

En los Proyectos de Urbanización , Viales, Edificios, etc. en los que se vean afectadas las conducciones de saneamiento existentes, será responsabilidad del promotor la restitución a su cargo de dichos servicios, alojándolos a lo largo de las calzadas o espacios públicos de libre acceso. La restitución de estos servicios lo será con los criterios y materiales previsto en este Pliego de Condiciones (con independencia de los originales), y se garantizará en todo momento la funcionalidad del servicio restituido y las condiciones análogas de funcionamiento respecto de su estado original.

Durante la ejecución de las obras deberá mantenerse el servicio de evacuación de aguas fecales y pluviales con las correspondientes garantías de caudales y sanitarias; estas operaciones serán por cuenta del promotor.

### **6.1.5 PREVISIÓN DE SERVICIO A TERCEROS Y FUTURO**

AGUAS DE MONTILLA podrá exigir en todo caso en los Proyectos de Urbanización, Viales, Edificios, etc., que contemplen la renovación o implantación de Redes de Saneamiento, o bien la restitución de las mismas como servicio afectado, teniendo en cuenta los criterios de previsión de servicios a terceros a través de dichas redes, o de previsión de desarrollo de

futuro. Esta previsión será de especial cumplimiento para la evacuación de la totalidad de las aguas pluviales que puedan generarse aguas arriba de la urbanización proyectada y que incidan en ella, aún cuando estas aguas pluviales procedan de zonas rústicas no urbanizadas.

En estos casos AGUAS DE MONTILLA será quien fije los criterios de dicha previsión.

Igualmente, los Proyectos de Redes de Saneamiento deberán establecerse en la cota suficiente para dar salida por gravedad a las incorporaciones de redes que provengan aguas arriba.

#### **6.1.6 VERTIDOS PROHIBIDOS Y LIMITADOS**

Queda totalmente prohibido verter directa o indirectamente a las instalaciones municipales de saneamiento cualquiera de los siguientes productos :

- a) Materias sólidas o viscosas en cantidades o magnitudes tales que por si solas o por integración con otras produzcan obstrucciones o sedimentos que impidan el correcto funcionamiento del alcantarillado o dificulten el trabajo de conservación y mantenimiento.
- b) Disolventes o líquidos orgánicos inmiscibles en agua, combustibles o inflamables.
- c) Aceites y grasas flotantes.
- d) Sustancias sólidas potencialmente peligrosas.
- f) Materias que, por razones de su naturaleza, propiedades y cantidades, por si mismas, o por integración con otras, pueda originar:
  - 1.- Cualquier tipo de molestia pública.
  - 2.- Formación de mezclas inflamables o explosivas con el aire.
  - 3.- Creación de atmósferas molestas, insalubres tóxicas o peligrosas que impidan o dificulten el trabajo del personal encargado de la inspección, limpieza, mantenimiento o funcionamiento de las instalaciones públicas de saneamiento.
- g) Materias que, por si mismas o como consecuencia de procesos o reacciones que tengan lugar dentro de la red, tengan o adquieran cualquier propiedad corrosiva capaz de dañar o deteriorar los materiales de las instalaciones municipales de saneamiento o perjudicar al personal encargado de la limpieza y conservación.
- h) Radionúclidos de naturaleza, cantidad o concentración tales que infrinjan lo establecido en la normativa vigente.

- i) Residuos industriales o comerciales que, por sus concentraciones o características tóxicas o peligrosas requieran un tratamiento específico y/o control periódico de sus efectos nocivos potenciales.
  
- j) Los que produzcan concentraciones de gases nocivos en la atmósfera de la red de alcantarillado superiores a los límites siguientes:
  - Dióxido de azufre: 5 partes por millón.
  - Monóxido de carbono: 100 partes por millón.
  - Cloro: 1 parte por millón.
  - Sulfídrico: 20 partes por millón
  - Cianhídrico: 10 partes por millón.
  
- k) Queda prohibido verter a la red de alcantarillado, tanto por parte de industrias farmacéuticas como de centros sanitarios, de aquellos fármacos obsoletos o caducos que, aunque no hayan sido mencionados de forma expresa anteriormente, puedan producir alteraciones graves en los sistemas de depuración correspondientes, a pesar de que estén presentes en bajas concentraciones, como por ejemplo los antibióticos.
  
- l) Lodos procedentes de sistemas de pretratamiento o de tratamiento de vertidos de aguas residuales sean cuales sean sus características.
  
- m) Residuos de origen pecuarios.
  
- n) Desechos sólidos o viscosos que provoquen o puedan provocar obstrucciones en el alcantarillado o interferir en el normal funcionamiento de las estaciones de bombeo de saneamiento o sistema depurados. Están incluidos en este apartado: Grasas, tripas, tejidos, animales, huesos, arenas, piedras, trozos de metal, trapos, plásticos, maderas, alquitrán, asfalto, etc., y en general sólidos de tamaño superior a 1,5 cm.

### **6.1.7 VERTIDOS INDUSTRIALES**

Todas las industrias, cualquiera que sea su actividad, tanto si realiza tratamiento o no de sus vertidos, deberán instalar una reja de desbaste de sólidos, paso adecuado a la naturaleza de sus vertidos, con un máximo de 50 mm de luz entre barrotes, antes de la entrada a la red de saneamiento municipal. Esta reja de separación de sólidos se montará en una arqueta accesible.

Los caudales punta entregados a la red de saneamiento no podrán exceder de 6 veces (séxtuplo), en un intervalo de 15 minutos, o de 4 veces (cuádruplo) en una hora del valor medio diario ( $Q_{med}$  en  $m^3/h$ ).

Si los vertidos, de un local o industria, no cumplieren las condiciones y limitaciones establecidas en el presente capítulo, el usuario tendrá la obligación de construir y explotar a su cargo todas aquellas instalaciones de pretratamiento, homogeneización y tratamiento que fuesen necesarias.

Es competencia del Excmo. Ayuntamiento de Montilla, y en su caso de AGUAS DE MONTILLA, modificar las presentes prescripciones de vertido a la red de Saneamiento Municipal.

## **6.2 DISEÑO DE LA RED Y CRITERIOS DE CALCULO**

### **6.2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO**

La clasificación de las Redes de Saneamiento se efectúa atendiendo al tipo de agua residual a transportar:

**Redes unitarias.** Cuando la red de saneamiento recoge y transporta conjuntamente aguas residuales y aguas pluviales (recogiendo tanto acometidas de residuales como acometidas de bajantes y sumideros o imbornales).

**Redes Separativas.** Cuando el sistema de saneamiento esta formado por dos redes independientes. Una red por la que discurren exclusivamente aguas residuales y otra red por la que discurren exclusivamente aguas pluviales.

**Redes Separativas Simples.** Cuando se construye exclusivamente una red de evacuación de aguas residuales, permitiendo que las aguas de lluvia discurren sobre las calzadas hacia cauces y zonas no urbanizadas, sin introducirse en la red de saneamiento.

### **6.2.2 TIPOS DE RED DE SANEAMIENTO**

Al objeto de facilitar la incorporación de las aguas residuales, las Redes de Saneamiento deben tener carácter RAMIFICADAS, no permitiéndose la intersección de conducciones.

Las Redes de Saneamiento de nueva implantación deberán en todo caso de ser separativas.

Las redes de pluviales deberán verter a cauces de capacidad suficiente, evitando el recoger grandes áreas en una sola salida.

En el caso en que estas actuaciones se implanten en el entramado de una red unitaria, la nueva red se construirá igualmente separativa construyendo una obra provisional de reunión que incorpore la nueva red de pluviales a la unitaria existente.

### **6.2.3 ALIVIADEROS**

AGUAS DE MONTILLA podrá aconsejar la construcción de Aliviaderos (en general para constituir en separativa una red unitaria preexistente y que incida en la actuación a proyectar). En este caso el proyecto deberá incorporar esta instalación que será calculada y proyectada bajo la supervisión de los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA.

### **6.2.4 DESAGÜES DE LA RED**

Podrá prescribirse y/o definirse en todo proyecto de redes de saneamiento la inclusión de desagües que permitan cortar la circulación de aguas residuales y su desvío hacia otras conducciones de saneamiento o a un cauce.

Estos desagües se realizarán mediante compuerta construidos en acero inoxidable, aluminio anodizado o plástico y según los criterios los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA. .

### **6.2.5 ESTANQUEIDAD DE LAS CONDUCCIONES**

Deberán ser estancas la totalidad de las Conducciones, Acometidas, Pozos de Registro e Instalaciones de todas aquellas redes que transporten aguas residuales (redes unitarias y colectores de residuales de las redes separativas). Igualmente serán estancas las Redes de Pluviales.

Las uniones entre tubos, y entre tubo y pozo en cualquier tipo de red, serán mediante Junta Elástica.

## 6.2.6 MATERIALES A EMPLEAR EN TUBOS Y POZOS

El material para los Tubos de una Red de Saneamiento, a criterio de AGUAS de MONTILLA, y en función de las características del ramal o red considerada y de las condiciones del terreno y su entorno, deberá ser:

MATERIAL DE LAS TUBERÍAS	CAMPO DE APLICACIÓN
PVC. COLOR TEJA. O SIMILAR ( UNE 53.332).	DN200/OD - DN500/OD
POLIETILENO (EN 13476-1)	DN200/OD - DN500/OD
HORMIGÓN ARMADO. ASTM C-76 ESPESOR B.	DN500/ID - DN2400/ID
POLIESTER	DN300-1200
FUNDICIÓN	DN200/ID - DN1000/ID

(\*) Deberá recurrirse al Hormigón Armado en DN300 y DN400 en caso de requerimiento estructural.

OD Diámetro exterior en mm

ID Diámetro interior en mm.

En Acometidas se utilizará exclusivamente el PVC Color Teja o PE, excepto para diámetros superiores a DN400 en cuyo caso se podrá recurrir al hormigón o fundición.

Los pozos de Saneamiento se construirán en hormigón en masa o en ladrillo, y podrán ser prefabricados o contruidos "in situ" según especificaciones.

## 6.2.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS

### 6.2.7.1 TUBERÍAS DE PVC-PE

Las disposiciones que a continuación se exponen serán de aplicación tanto a las tuberías de PVC como de PE, en su caso.

Los tubos de PVC serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Las conducciones de PVC no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Los tubos deberán presentar, interiormente, una superficie regular y lisa, sin protuberancias ni deformaciones. Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos, y presentarán una distribución uniforme de color.

Los tubos a instalar en la red de saneamiento de Montilla, quedan definidos en la norma UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso pueden prescindir de las siglas SAN.

Los condiciones de resistencia de estos tubos hace imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja para el montaje de los tubos.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales de carácter ácido y/o básico es aceptable en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de existir frecuentes vertidos a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53.389.

#### 6.2.7.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado, será a base de resina de policloruros de vinilo, técnicamente pura, en una proporción no inferior al 96%, y no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes: estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán los indicados en la siguiente tabla:

**TABLA I.- Características físicas**

Características del material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	De 1,35 a 1,46 Kg/dm <sup>3</sup>	UNE 53.020/1973	
Coefficiente de dilatación lineal	De 60 a 80 millonésima por grado centígrado	UNE 53.126/1979	
Temperatura de reblandecimiento	≥ 79°C	UNE 53.118/1978	Carga de ensayo de 1 Kg.
Resistencia a tracción simple	≥ 500 Kg./cm <sup>2</sup>	UNE 53.112/1981	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	≥ 80 por 100	UNE 53.112/1981	El valor menor de las cinco probetas
Absorción de agua	≤ 40 por 100 g/cm <sup>2</sup>	UNE 53.112/1981	
Opacidad	≤ 0,2 por 100	UNE 53.039/1955	

Las características físicas de los tubos de PVC serán las siguientes:

a) Comportamiento al calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al 5%, determinada con el método de ensayo s/UNE 53.112/81.

b) Resistencia al impacto.

El “verdadero grado de impacto”, (U.G.I.) será inferior al 5% cuando se ensaya a temperatura de 0°C y del 10% cuando la temperatura de ensayo sea de 20°C, determinando con el método de ensayo s/UNE 53.112/81.

c) Resistencia a presión.

La resistencia a presión hidráulica inferior en función del tiempo, se determina s/UNE 53.112/81. Los tubos no deberán romperse al someterlos a presión hidráulica inferior que produzca la tensión de tracción circunferencial, que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

$$\sigma = P(D-2e)/2e$$

**TABLA II.- Presión hidráulica interior**

Temperatura de ensayo °C	Duración del ensayo en horas	Tensión de tracción circunferencial (Kg/dm <sup>2</sup> )
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1.000	100

d) Ensayo de flexión transversal.

El ensayo de flexión transversal se efectúa en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo  $\Delta y$ .

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) de 0,039 Kg/cm<sup>2</sup>, por lo que el ensayo a realizar según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84 deberá obtenerse:

$$\Delta y \leq 0,478 P/L$$

### 6.2.7.1.2 DIMENSIONES Y DIÁMETROS

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la tabla siguiente:

**TABLA III.- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado. Clasificación**

DN (mm)	Espesor (e) mm
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la tabla anterior, con las tolerancias indicadas en la Tabla IV.

**TABLA IV.- Tolerancias de los diámetros**

DN (mm)	Espesor (e) mm
110	+0,4
125	+0,4
160	+0,5
200	+0,6
250	+0,8
315	+1,0
400	+1,0
500	+1,0
630	+1,0
710	+1,0
800	+1,0

Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas.

- **Longitud.**- Se procurará que la longitud del tubo sea superior a 4 metros. En caso contrario será competencia de AGUAS DE MONTILLA aceptar o rechazar otras longitudes. El sistema de transporte será definido, hasta su emplazamiento en la zanja. En la longitud del tubo no se incluye la embocadura. La tolerancia máxima admisible en la longitud del tubo será de  $\pm 10$  mm respecto de la longitud fijada.

- **Espesores.**- Los espesores de pared en los tubos quedan fijados en la tabla III. En lo relativo a los espesores y las tolerancias, la diferencia admisible ( $e_1 - e$ ) entre el espesor en un punto cualquiera ( $e_1$ ) y el nominal, será positiva, y no excederá de los valores de la tabla IV.

**TABLA V.- Tolerancias de espesores**

Espesor Nominal (mm)	Tolerancia máxima (mm)
3,0	+0,5
3,1	+0,5
3,9	+0,6
4,9	+0,7
6,1	+0,9
7,7	+1,0
9,8	+1,2
12,2	+1,5
15,4	+1,8
17,4	+2,0
19,6	+2,2

#### **6.2.7.1.3 ENSAYOS Y MEDIDAS**

En lo relativo al nº de medidas a efectuar por tubo, será al menos, el indicado en la siguiente tabla:

**Medidas a realizar por tubo**

Diámetro nominal	Número de medidas
DN $\leq$ 250	8
DN $\leq$ 630	12
DN>630	24

En lo relativo a ensayos, éstos se realizarán sobre los tubos atendiendo a:

- a) Comportamiento al calor: Este ensayo se realizará en la forma descrita en la norma UNE 53.112/81
- b) Resistencia al impacto: Este ensayo se realizará en la forma descrita en la norma UNE 53.112/81.
- c) Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo: Este ensayo se efectuará en la forma descrita en la norma UNE 53.112/81, y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figuran en la tabla II.
- d) Ensayo a presión transversal: Este ensayo se realizarán según el apartado 5.2 de la norma UNE 53.323/84.
- e) Ensayo de estanqueidad: Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2 de la norma UNE 53.114/80, parte II, elevando la presión hasta  $1\text{kp/cm}^2$ .

#### **6.2.7.1.4 CONDICIONES DE MONTAJE DE LOS TUBOS DE PVC**

Debido a la importante influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico tienen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que las envuelve, deberán extremarse las precauciones a contemplar y respetar, tanto en lo que se refiere a la naturaleza del material de apoyo y relleno, como respecto del modo y grado de compactación. Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas ovalizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles.

Cuando la generatriz superior o coronación del tubo quede por encima de la superficie del terreno natural, se excavará una caja de sección rectangular en una capa de relleno ya compactado del terraplén.

El ancho del fondo de la zanja o caja hasta el nivel de coronación de los tubos, será el menor compatible con una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual al diámetro exterior del tubo más 50 centímetros.

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de 10 centímetros, formada por material de tamaño máximo no superior a 20 milímetros. La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7050/53 será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7050/53. El material será no plástico y su equivalente de arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72). El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95 por 100 de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 centímetros, manteniendo constantemente la misma altura, a ambos lados del tubo, hasta alcanzar la coronación de este, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procedería al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de 30 centímetros por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 centímetros, compactadas con el grado de compactación fijado en el pliego de prescripciones técnicas particulares, con el tipo material admitido por ese pliego, en base a las condiciones que requiera la obra situada por encima de la tubería.

#### **6.2.7.1.5 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DE LA SERIE NORMALIZADA**

Condiciones de utilización de la serie normalizada: los tubos de UPVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando, se cumplan todas las siguientes condiciones:

Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.

- a) En zanja estrecha: 6 metros.
- b) En zanja ancha, terraplenada y bajo terraplén, a 4 metros.

Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior.

- a) Con sobrecargas móviles no superiores a 12 toneladas o sin sobrecargas móviles a 1 metro.
- b) Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 toneladas y 30 toneladas, 1,50 metros.

Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: Rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos, ni suelos orgánicos CN, OL y OH de Casagrande).

Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo,  $0,6 \text{ Kp/cm}^2$ .

Si las condiciones de instalación de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas mas desfavorable será de 100 Kilopondios por centímetro cuadrado hasta una temperatura de servicio de 20 grados centígrados. Para otras temperaturas la tensión de 100 Kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla.

**TABLA VI.- Factor de minoración en función de la temperatura**

Temperatura °C	Factor de minoración
0	1
20	1
25,0	0,9
30,0	0,8
35,0	0,7
40,00	0,63

La flecha máxima admisible del tubo, debida a cargas ovalizantes será del 5 por 100 del DN; y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

#### **6.2.7.1.6 TUBERIAS DE PE**

Todo lo descrito en el caso de tubería de PVC será de aplicación en su caso al PE teniendo en cuenta la siguiente normativa de referencia: pr EN 13476-1, UNE 53331-1997, ISO/EN 9969-1994, EN 1277, EN 1446, RP 01.45.

#### **6.2.7.2 TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de hormigón armado y en masa.

No se podrán utilizar tubos de hormigón en masa de un diámetro mayor de treinta (30) centímetros.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican a continuación y que, en líneas generales, siguen la Norma ASTM C-76-M para los tubos de hormigón armado y por la Norma ASTM C-142-M para los tubos de hormigón en masa.

### 6.2.7.2.1 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Se adoptan cinco clases de tubos según su resistencia a aplastamiento definida por la carga de fisuración controlada en el ensayo de tres aristas expresada en kilogramos/metro cuadrado (D-carga). Las características de los tubos serán las de las tablas siguientes:

**TABLA 1 -EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO DE CLASE I**

D-carga de fisuración controlada	4.000 kg/m <sup>2</sup>
D-carga de rotura	6.000 kg/m <sup>2</sup>

#### Armadura en cm<sup>2</sup>/m. lineal de tubo

∅ interior (mm)	Pared A			Pared B		
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor pared (mm)	Armadura Circular	
Interior		Exterior	Interior		Exterior	
	fck = 300 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 300 kg/cm <sup>2</sup>		
1.500	125	5,3	4,0	150	4,4	3,4
1.800	150	7,4	5,5	175	6,1	4,7
2.000	167	8,8	6,7	191	7,3	5,7
2.200	184	10,1	7,6	207	8,5	6,8
2.500	208	12,3	8,3	232	10,3	8,4
	fck = 350 Kg/cm <sup>2</sup>			fck = 350 Kg/cm <sup>2</sup>		
2.800	234	14,6	11,00	257	13,4	10,3









### 6.2.7.2.2 TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

Las conducciones con tuberías de hormigón en masa deberán cumplir las especificaciones de las Normas ASTM C-14.

Se adoptan tres clases de tubos en función de la carga de rotura a aplastamiento en el ensayo de tres aristas, expresada en kilogramos/m lineal.

Las características de los tubos se definen en la tabla siguiente:

Diámetro interno (mm)	CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3	
	Espesor Pared Mínimo	Carga Rotura Kg/m.l. Mínimo (mm)	Espesor Pared Mínimo	Carga Rotura Kg/m.l. Mínimo (mm)	Espesor Pared Mínimo	Carga Rotura Kg/m.l. Mínimo (mm)
200	19	2.200	22	2.900	29	3.500
250	22	2.350	25	2.900	32	3.500
300	25	2.650	35	3.300	44	3.800
350	30	2.750	39	3.700	46	4.100
400	34	3.000	44	4.000	51	4.400
500	42	3.400	55	4.700	61	5.400
600	54	3.800	75	5.250	85	6.400

### CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS

El diámetro exterior de la tubería será fijado por el fabricante antes de proceder al primer envío, y se obtendrá de acuerdo con los espesores de la Norma ASTM C-76.

Salvo indicación expresa en contra se utilizará, para los tubos de hormigón armado el espesor intermedio "B" de las tablas de diseño.

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto de la teórica del proyecto no deberá superar al mayor de los siguientes valores:

- 5 % del espesor del tubo
- 5 mm.

La longitud eficaz del tubo, distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe); la podrá definir el fabricante, y deberá estar comprendida entre 0,45 y 6 m.

Se admitirá una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 10 mm/metro, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo los 13 mm.

### 6.2.7.2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

Se considera como diámetro de referencia el diámetro interior, que corresponde al diámetro de diseño de la tubería, y estará dentro de la serie de diámetros normalizados.

Cada fabricante fijará un diámetro de fabricación próximo al nominal y que entrará dentro de los límites siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)
130-300	+ 5	0
350-600	+ 10	- 10
700-1.200	+ 20	- 20
1.300-1.800	+ 30- 20	
1.900-2.000	+ 35	- 25
2.100-2.400	+ 35	- 25
2.500-3.000	+ 40	- 25

Las desviaciones admisibles en el diámetro interior estarán referidas al diámetro de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	VARIACIÓN DIÁMETRO (mm)
150-300	± 5
350-1.000	± 6
1.200-1.800	± 10
1.900-3.000	± 16

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una desviación máxima de 3,5 milímetros por metro, de la longitud total eficaz del tubo.

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que lo serán a la tangente al eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices opuestas no podrá superar los 6 milímetros para los tubos hasta 600 mm de diámetro interior, no deberá superar los 3 mm/m para diámetros mayores con un máximo de 15 mm en cualquier longitud de tubo, hasta un diámetro interior de 2.100 m, para diámetros mayores se limita la diferencia total a 20 mm.

El método constructivo y los materiales empleados deberán permitir la obtención de una superficie interna suficientemente lisa como para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del tubo.

#### **6.2.7.2.4 JUNTAS**

##### **- Diseño**

El fabricante propondrá un diseño de junta totalmente detallado incluyendo:

- Dimensiones y formas de los extremos de los tubos
- Forma, dimensiones y dureza de los aros de goma.

La junta podrá ser de enchufe y campana o a media madera. En cualquiera de los casos se deberá cumplir el artículo 8.3 de la ASTM C-76, M-83, que exige la presencia de armadura circular en la parte del tubo que interviene en la junta.

##### **- Características generales**

Todas las superficies de la junta, superiores o inferiores, en las que la goma pueda apoyarse deberán ser libres, lisas de resaltos, grietas, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la junta.

El diseño de la junta será tal que resista las fuerzas provocadas por la compresión de la goma una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas durante los ensayos oportunos.

La goma será el único elemento del que depende la flexibilidad y estanqueidad de la junta. La goma será un anillo continuo que se colocará cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de la junta, para conseguir un sellado flexible y estanco.

El diseño de la junta deberá proporcionar, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las características de la junta deberán permitir, como mínimo, los siguientes movimientos:

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Deflexión angular mínima</b>	<b>Desplazamiento recto mínimo (mm)</b>
300-600	2	20
700-1.200	1	20
1.200-1.800	0,5	20
> 1.800	Lo establecerá el fabricante.	

### 6.2.7.3 TUBERÍAS DE POLIESTER

La tubería estará constituida por ocho capas sucesivas diferenciadas y cada una con una función específica:

1. Capa protectora exterior: compuesta por resina, filler, fibra de vidrio y cuarzo, protegerá el tubo contra agentes atmosféricos y contra daños derivados de la manipulación y transporte.
2. Capa reforzada exterior: Constituida por resina, filler y fibra de vidrio.
3. Capa de transición.
4. Capa de carga: Da al tubo su rigidez y su resistencia mecánica.
5. Capa de transición.
6. Capa reforzada interior.
7. Capa barrera: Compuesta por resina, filler y fibra de vidrio que conforma una estructura estanca que impide cualquier fuga por porosidad.
8. Capa protectora interior: Es un revestimiento rico en resina que ofrece una gran estabilidad química, una alta resistencia a la abrasión y unas buenas características hidráulicas.

La unión entre tubos se efectuará por medio de manguitos, tanto entre tubos enteros como con tubos cortados en obra. La junta será del tipo FWC, y estará constituida por un manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, en cuyo interior se encuentre un dispositivo elástico plurilabial, fijado en fábrica, en uno de los extremos del tubo.

La presión nominal a la que los tubos de poliéster deben trabajar será como mínimo de 6 atm.

Las tuberías estarán fabricadas de acuerdo con las Normas DIN-16.869 y 19.565, AWWA-C-950 y UNE 53.223.

### **Almacenamiento**

Cuando la superficie donde se vayan a almacenar los tubos no sea plana, deberán usarse soportes de madera. El apilado de los tubos se realizará de acuerdo con las condiciones que figuran a continuación:

<b>Diámetro nominal (mm)</b>	<b>300</b>	<b>350-400</b>	<b>500</b>	<b>600-800</b>	<b>900-1.200</b>
<b>Nº de capas apiladas</b>	6	5	4	3	2

#### **6.2.7.3.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE POLIESTER**

Esta tubería podrá ser utilizada en saneamiento para diámetros iguales o superiores a 500 mm.

Para evitar deformaciones excesivas del tubo es necesario realizar una correcta compactación para conseguir una adecuada resistencia del suelo.

La anchura de la zanja deberá ser, al menos, igual al diámetro exterior de la tubería más 600 mm.

En los puntos de la instalación donde vaya una unión entre tubos es imprescindible realizar una sobrexcautación de longitud igual a dos veces la anchura de las juntas, para poder realizar cómodamente la unión.

Las uniones entre tubos permiten deflexiones angulares, de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

<b>DN</b>	<b>a max.</b>
300-500	3°
600-1000	2°
1200-1800	1°
2000-2400	0,5°

Estas deflexiones permitidas no deben ser aprovechadas en su totalidad en el momento del desmontaje, pues posteriormente pueden producirse pequeños movimientos debidos a asentamientos.

Es muy importante que los tubos en toda la instalación resistan y trabajen según lo previsto, para ello es esencial que la deflexión no pase del valor calculado.

#### **6.2.7.4 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN**

La fundición empleada para los tubos será dúctil. Los tubos, uniones, válvulas y en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para una buena calidad.
- Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.
- Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente, si lo permite su forma.
- Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastique, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

La serie de diámetros nominales, será la siguiente: 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000.

En general, las tuberías de fundición deberán cumplir características similares a las de agua potable en cuanto a resistencia mecánica, material, tipología y dimensiones.

##### **6.2.7.4.1 UNIONES**

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- Junta automática flexible. Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma.

- Junta EXPRESS. Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Esta compuesta por arandela de caucho, contrabrida de fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca). La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.
  
- Junta a bridas. Se utilizará para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por Técnicos de AGUAS DE MONTILLA. El taladro y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-13, usándose la serie PN 10, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 16, PN 25 ó PN 40).

### 6.2.8 ZANJAS

No será tolerada una longitud de apertura de zanja superior a la capacidad de ejecución de conducción de dos días de trabajo normal, salvo en casos especiales autorizados por escrito por el Ayuntamiento.

Siempre que las excavaciones en zanjas presenten peligro de derrumbamiento, deberá emplearse la adecuada entibación.

En las zonas de tránsito de personas sobre zanjas, se situarán pasarelas suficientemente rígidas, dotadas de barandillas, estableciéndose asimismo todas aquellas medidas que demanden las máximas condiciones de seguridad.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedarán a juicio del Contratista, que será responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

Los productos de las excavaciones se depositarán al lado de la zanja, dejando una banquetta de anchura suficiente que impida el desplome de las mismas. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, en su caso.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.

#### 6.2.8.1 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

Una vez excavada la zanja, para las conducciones por gravedad, se dispondrá de una solera de hormigón de 100 Kg./cm<sup>2</sup> y 10 cm de espesor, sobre la que irá una cama de material granular de 10 cm de espesor que servirá de apoyo a la conducción, rellenándose con el

---

mismo material hasta alcanzar 30 cm. por encima de la clave del tubo y dejando descubiertas las juntas hasta la ejecución de las pruebas de estanqueidad.

Para ambos tipos de tuberías se dispondrá de los nichos necesarios para el buen asiento de las uniones o campanas de los tubos.

Una vez probada la conducción de saneamiento o la tubería de presión, se procederá al relleno de la zanja.

Por lo general se usará material procedente de excavación sustituyéndole por zahorras cuando el terreno natural sea escombros, piedra, arcilla o fango.

La compactación será enérgica y se hará cuidadosamente por capas no superiores a veinte (20) centímetros de espesor, debiendo obtenerse una densidad del Proctor normal no inferior a la establecida en la descripción del precio de la unidad, entendiéndose un noventa y cinco por ciento (95%) en el caso de que en dicha descripción no se exprese. Hasta alcanzar una altura de un (1) metro sobre la tubería, la maquinaria de compactación será la adecuada para que no pueda sufrir ningún daño la tubería, compactándose exclusivamente los laterales de la zanja.

En caso de realizar excavaciones con demolición de firme asfáltico o de hormigón, se procederá previamente a cortar el pavimento con máquina cortadora de disco, para posteriormente ejecutar la excavación. En todo caso, tanto los cortes del pavimento existente como su posterior reposición, abarcarán una anchura igual al ancho de zanja más 20 cm (10 cm a cada lado).

### **6.2.9 DIÁMETRO MÍNIMO Y MÁXIMO DE LAS TUBERÍAS**

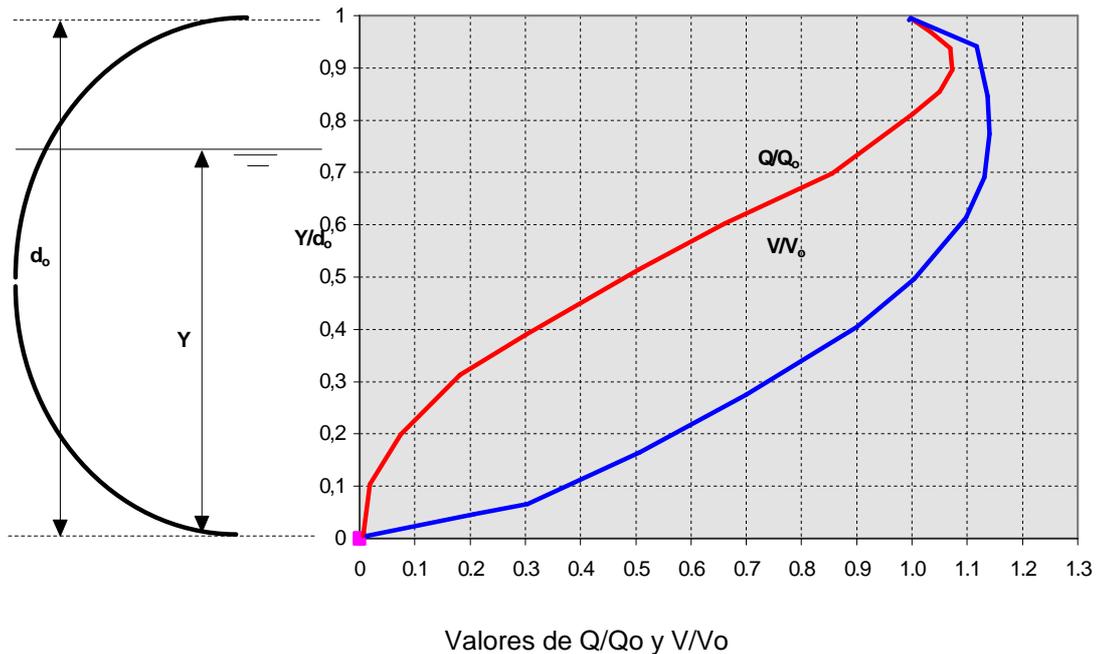
Se establece en 300 DN/ID (mm) el diámetro mínimo en las conducciones de Alcantarillado. El diámetro máximo se establece en 2.400 DN/ID. En Injerencias el diámetro mínimo a utilizar será de 200 DN/OD.

### **6.2.10 LLENADO DE LAS CONDUCCIONES**

Las conducciones de una red de residuales se calcularán y diseñarán para que trabajen en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 75 % de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.

Las conducciones de una red Unitaria o de Pluviales se calcularán y se diseñarán de forma que trabajen en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 90 % de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.

La figura indica las características del flujo (Caudal Q y Velocidad V), en una sección circular de diámetro interior ( $d_o$ ) y en función del calado (Y).



### 6.2.11 PENDIENTES MÍNIMAS Y VELOCIDADES MÁXIMAS ADMITIDAS

A efectos del cálculo de una Red de Saneamiento se establecen las siguientes Pendientes Mínimas de las Conducciones y las Velocidades máximas admitidas.

#### PENDIENTES DE LA CONDUCCIÓN EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO

DIÁMETRO CONDUCCIÓN	PENDIENTE		
	MÍNIMA	MÁXIMA	OPTIMA
ACOMETIDAS	1:100	7:100	
D200 - D300	3:1000	7:100	2:100 / 7:1000
D300 - D600	2:1000	4:100	1:100 / 5:1000
D600 - D1000	1:1000	2:100	5:1000 / 2:1000
D1000-D2000	3:100000	1:100	3:1000 / 2:1000

### VELOCIDADES DE LA CONDUCCIÓN EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA	VELOCIDAD MÍNIMA
FIBROCEMENTO	3 m/s	0,5 m/s
HORMIGÓN	3,5m/s	0,5 m/s
PVC	3,5 m/s	0,5 m/s

La velocidad mínima admisible no será condicionante para la elección de una conducción por debajo de los diámetros mínimos establecidos en el punto 6.2.7.

Por razones de perfil longitudinal, AGUAS DE MONTILLA podrá utilizar tramos de instalaciones en los que se rebasen las velocidades máximas antes fijadas, si a criterio de sus Técnicos no existen otras soluciones alternativas técnicamente factibles.

#### **6.2.12 FORMULA DE CALCULO**

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

$$i = \frac{n^2 v^2}{R_H^{1,33}}$$

$i$  = pérdida de carga unitaria m/m

$n$  = coeficiente de rugosidad de la conducción.

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

$R_H$  = Radio hidráulico (sección mojada / perímetro mojado ) en m.

El valor del coeficiente de rugosidad que se considera es uno de los siguientes, dependiendo del tipo de material:

Material	Coeficiente “n”
Plástico (PVC,PE)	0,008-0,010
Hormigón	0,013-0,015
Fundición	0,012-0,015

### 6.2.13 ELEMENTOS A INSTALAR EN LA RED DE SANEAMIENTO

#### 6.2.14 POZOS DE REGISTRO

##### 6.2.14.1 GENERALIDADES.

Tienen como finalidad el tener localizada la Red de Saneamiento, acceder a ella y permitir las labores de explotación y limpieza. Se ubicaran en:

- \* Inicios de Ramal.
- \* Contrapuntos de quiebro.
- \* Contrapuntos de reunión de dos o más ramales.
- \* Puntos de cambio de diámetro de la conducción.
- \* En tramos rectos de la Red, con distancias entre ellos no inferior a 40 m ni superior a 60m.
- \* En casos de incorporación de injerencias, que lo exijan por su diámetro en relación al del colector.

##### 6.2.14.2 TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES.

Los pozos de registro hasta conducción de DN/ID 800 mm serán de hormigón armado prefabricados, y de ladrillo macizo de un pie enfoscada por dentro con arena y cemento con media caña en el fondo.

Para conducciones de diámetro superior a DN/ID 800 las bases de los pozos serán de hormigón armado construidas "in situ", siendo los alzados de hormigón armado prefabricado.

Igualmente, AGUAS DE MONTILLA podrá autorizar, en casos singulares, la construcción "in situ" de pozos para conducciones de diámetro inferior a DN/ID 800 mm.

En el siguiente cuadro se recogen las dimensiones de los diferentes tipos de pozos:

DIÁMETRO DE CONDUCCIÓN DE SALIDA	DIÁMETRO INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
	BASES	ALZADOS	BASES	ALZADOS
300-400	1.000 mm (*)	1.000 mm (*)	25 cms	25 cms
500	1.200 mm	1.200 mm	25 cms	25 cms
600	1.200 mm	1.200 mm	25 cms	25 cms
800	1.500 mm	1.200 mm	25 cms	25 cms
Ø > 800	"In situ"	1.200 mm	25 cms	25 cms

(\*) Para altura de pozo inferior a 5 m.

Los pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad, y en especial en la unión con la conducción de saneamiento, en Redes Unitarias y de Fecales. La unión será elástica entre tubo y pozo para todo tipo de Red. Las juntas entre anillos de pozos prefabricados deberán incorporar una junta estanca.

La boca de acceso al pozo será de diámetro  $\phi 600$  mm, cerrada con tapa de fundición nodular normalizada con la inscripción de "Saneamiento" y "AGUAS DE MONTILLA". El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados puestos en obra "in situ" y con separación entre ellos de 0,30 m.

#### 6.2.14.3 CUÑAS Y MEDIAS CAÑAS EN FONDOS DE BASES

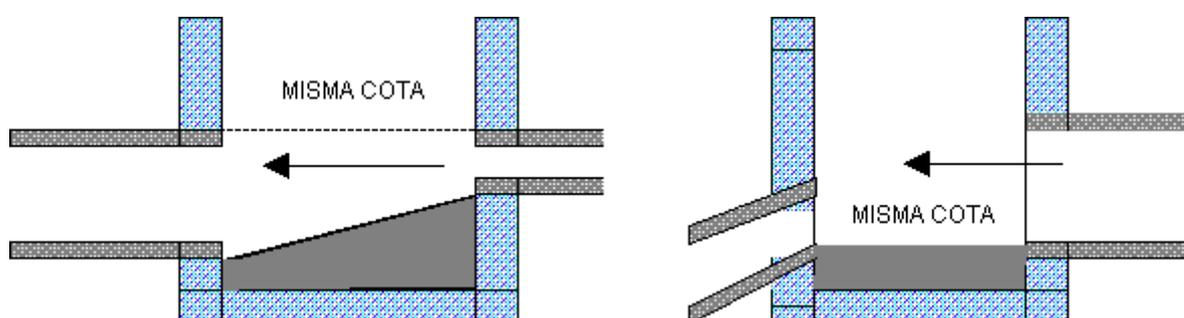
En todos los pozos deberán formarse en el fondo de la base una cuna o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento.

Esta cuña o media caña se ejecutara en hormigón en masa H-150, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su formación en los casos de pozos que sean puntos de quiebro en la red (en cuyo caso la zona de encauzamiento deberá ser curva), o en los que el pozo sirva para la unión de dos o mas colectores.

#### 6.2.14.4 INCORPORACIONES DE COLECTORES Y ACOMETIDAS A POZOS.

En las redes unitarias y de fecales los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo deberán hacer coincidir sus cotas de rasantes hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

#### POZO CON CAMBIO DE DIÁMETRO DE COLECTOR.



Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse a un pozo haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o media caña. Solo en casos especiales, AGUAS DE MONTILLA podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

En las redes de pluviales tanto los colectores como las injerencias (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo con un desnivel de hasta 1,60 m , sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

### **6.3 ALIVIADEROS**

AGUAS DE MONTILLA asesorará la construcción de aliviaderos bien para convertir en separativa una red unitaria, o bien para el caso de tener que proyectarse una red unitaria, para el alivio de aguas diluidas.

Los aliviaderos se proyectaran para verter a partir de una caudal de 5 veces el caudal nominal ( $Q_n$ ) en la conducción incidente (siendo  $Q_n$  el caudal medio de proyecto de la conducción incidente).

AGUAS DE MONTILLA podrá exigir un mayor caudal de dilución para el vertido de un aliviadero en función de la escasez de caudales o sensibilidad del cauce receptor.

El Proyecto de Aliviadero deberá ser expresamente aprobado por los Servicios Técnicos Municipales en colaboración con los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA, y se construirá a base de materiales de primera calidad (Hormigón Armado, revestimiento interior de gres, etc.)

### **6.4 SUMIDEROS O IMBORNALES**

Son los puntos por los que se introducen a las Redes de Saneamiento las aguas de lluvia en las calzadas de las calles. Se colocaran estrictamente los sumideros normalizados en cada momento por AGUAS DE MONTILLA.

La obra de fábrica del imbornal se realizará in situ con ladrillos macizos, unidos con cemento y enfoscando la parte interior del imbornal, o con hormigón encofrado in situ. La superficie interior será perfectamente estanca, no permitiéndose que el agua pueda infiltrarse en el terreno en lugar de ir a parar a la red de pluviales. En aquellos casos que determine AGUAS DE MONTILLA la obra de fábrica podrá sustituirse por una caja de material plástico con sifón incorporado, suponiendo que el fabricante este homologado por sus Servicios Técnicos.

En cuanto a la parte superior del imbornal ,la rejilla,será de fundición dúctil de acuerdo con la norma UNE-EN 124 del tipo articuladas antirobo con marco reforzado, con el fin de evitar que las tapas se desplacen del marco si el sumidero entra en carga.

Los sumideros serán SIFÓNICOS en el caso de que presenten una configuración interna que permita la presencia permanente de agua que forma una barrera hidráulica contra el paso de animales u olores. En el caso de que esta barrera no exista se denominan DIRECTOS.

<b>TIPO DE RED</b>	<b>MODELO DE SUMIDERO</b>
UNITARIA	SIFÓNICO
PLUVIALES (Sin la incorporación posterior a red Unitaria).	DIRECTO

Los sumideros sifónicos que se instalen tendrán el sifón invertido, es decir, el sifón estará a mayor cota que la rasante del imbornal. De esta forma se evitará que en la red de saneamiento penetren materiales de tamaño importante que atasquen la conducción, además de evitar que se produzcan olores por aguas estancadas. La limpieza de los sumideros se realizará de forma rutinaria por AGUAS DE MONTILLA con el fin de mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento, libres de elementos extraños que interfieran en su uso normal.

## **6.5 INJERENCIAS**

### **6.5.1 DEFINICIÓN**

En el Término Municipal de Montilla se denomina injerencia o acometida de saneamiento, aquella instalación que consta, en general, de arqueta de arranque, conducto y entronque a la Red de Saneamiento.

La ejecución, incluyendo la obra civil en toda acometida nueva será realizada exclusivamente por AGUAS DE MONTILLA, o por personas autorizada por esta, y sus respectivos costos en la instalación serán satisfechos por el peticionario y/o usuario.

El mantenimiento de la acometida o injerencia de saneamiento será por cuenta del propietario del inmueble.

Sus condiciones se fijarán en función del tipo de propiedad servida, de las características del agua residual a evacuar, de los caudales, y del punto de entronque a la Red de Saneamiento. Como norma general cada edificio, finca o industria tendrá su acometida independiente.

### 6.5.2 ELEMENTOS DE UNA INJERENCIA

Los elementos de una Injerencia de Saneamiento deberán ser:

**Arqueta de Arranque:** junto al límite exterior de la propiedad. Serán del tipo sifónico en el caso de acometidas para aguas fecales. El mantenimiento de dicha arqueta correrá a cargo del abonado.

**Conducto:** Es el tramo de tubería que discurre desde el límite de la propiedad (o arqueta de arranque), hasta la Red de Saneamiento.

**Arqueta interior a la Propiedad.** Aunque no se considera parte de la acometida al estar en dominio privado, es necesario situar una arqueta registrable en el interior de la propiedad, en lugar accesible.

Una Injerencia de Saneamiento debe constar siempre de Conducto y cuando menos uno de los extremos registrables en zona pública (bien en el Arranque o bien en el entronque a la Red de Saneamiento), salvo en los casos recogidos en la Tabla anexa.

ENTRONQUE A	CASOS		NECESIDAD DE ARQUETA DE ARRANQUE
POZO	Trazado ortogonal a colector		NO NECESARIA
	Trazado no Ortogonal al Colector	Ø Acometida > 250 mm	
		Ø Acomet. < 250 mm	Con Arqueta Zona Privada Sin Arqueta Zona Privada
DIRECTO A COLECTOR	Con Arqueta Registrable en Entronque		Ver casos de Entronque a Pozos
	Sin Arqueta Registrable en Entronque	Con Arqueta Ø Acom. > 250 mm	NO NECESARIA
		en Zona Privada Ø Acom. < 250 mm	NECESARIA
		Sin Arqueta en Zona Privada	NECESARIA

ES NECESARIA arquetas de arranque en toda acometida cuya longitud sea superior a 25 m.

### **6.5.3 CLASES DE INJERENCIAS**

Las Injerencias de Saneamiento se clasifican según el carácter del agua evacuada. Así pueden ser:

**Pluviales:** Cuando las aguas evacuadas son exclusivamente de lluvia.

**Residuales::** Cuando las aguas evacuadas son exclusivamente de carácter fecal o asimilado.

**Industriales:** Cuando las aguas evacuadas son de carácter predominantemente industrial (pudiendo ir mezcladas con una parte no predominante de carácter fecal o asimilado).

**Unitarias:** Cuando las aguas evacuadas pueden ser mezcla de aguas fecales (o asimiladas) y/o industriales y agua de lluvia.

Se entiende que la totalidad de las aguas evacuadas por una acometida de saneamiento, en especial las de carácter industrial, tienen características de vertidos admisibles por la Red de Alcantarillado, y que cualquier sistema de tratamiento previo (depuración, separación de grasas, separación de sólidos, etc.), no forma parte de la injerencia.

### **6.5.4 LONGITUDES MÁXIMAS DE INJERENCIAS SEGÚN DIÁMETROS**

Las injerencias se instalarán de diámetro mínimo 200 mm. con la limitación que a continuación se expone. Las acometidas que resulten de Ø 200 mm. no podrán tener una longitud superior a 40 m; en caso contrario deberá instalarse de Ø 300 mm.

### **6.5.5 DIMENSIONADO DE INJERENCIAS DE SANEAMIENTO.**

El dimensionado de todas las partes de una acometida de saneamiento debe ser tal que permita la evacuación de los caudales máximos de aguas residuales (en uso normal) generados por el edificio, finca, industria, etc., servido.

Dicha evacuación deberá realizarse de forma holgada y sin poner en carga la acometida.

La TOTALIDAD de edificios, viviendas, unifamiliares, industrias, instalaciones dotacionales, etc., de nueva construcción, o aquellos que sean objeto de obras de reforma y la misma afecte a la acometida deberán dotarse de INJERENCIAS SEPARATIVAS, es decir, por una parte injerencia para evacuar las aguas fecales, asimiladas o industriales e

independientemente injerencias para evacuar las aguas pluviales de cubiertas, patio, aparcamientos exteriores, etc.

Si las injerencias en cuestión van a incorporarse a una red unitaria, las acometidas se construirán igualmente separativas, reuniéndose en la arqueta de arranque o en la arqueta interior a la propiedad.

#### 6.5.5.1 INJERENCIAS DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS.

##### 1.- Clasificación de las viviendas según el caudal instalado.

Se entiende por caudal instalado de una vivienda la suma de caudales instantáneos mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en dicha vivienda. Según la cuantía de dicho caudal instalado se clasifican los siguientes tipos de viviendas.

**VIVIENDAS TIPO A.-** Su caudal instalado es inferior a 0,6 l/s; corresponde a viviendas dotadas de servicios de agua en la cocina, lavadero y un sanitario.

**VIVIENDAS TIPO B.-** Su caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/s e inferior a 1 l/s; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un cuarto de aseo.

**VIVIENDAS TIPO C.-** Su caudal instalado es igual o superior a 1 l/s e inferior a 1,5 l/s; correspondiente a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un cuarto de baño completo.

**VIVIENDAS TIPO D.-** Su caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/s e inferior a 2 l/s; correspondiente a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero un cuarto de baño y otro de aseo.

**VIVIENDAS TIPO E.-** Su caudal instalado es igual o superior a 2 l/s e inferior a 3 l/s; correspondiente a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero, dos cuartos de baños y otro de aseo.

##### 2.- Dimensionamiento de una injerencia de fecales de un edificio de viviendas.

El dimensionado de la injerencia de fecales de un edificio de viviendas se efectuará en función del tipo de vivienda (según su caudal instalado) que incluye el edificio, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>DIMENSIONADO DE INJERENCIA DE FECALES DE EDIFICIO DE VIVIENDAS</b>					
<b>DIÁMETRO INJERENCIA</b>	<b>Nº MÁXIMO DE VIVIENDAS SERVIDAS</b>				
	<b>TIPO A</b>	<b>TIPO B</b>	<b>TIPO C</b>	<b>TIPO D</b>	<b>TIPO E</b>
160 mm	1	1	1	1	1
200 mm	80	60	43	29	19
250 mm	157	114	84	57	37
300 mm	274	200	146	100	65
350 mm	443	322	236	161	104
400 mm	674	490	360	245	159

3.- Dimensionamiento de una injerencia de industria o instalación dotacional sin incluir aguas pluviales.

Las injerencias de industrias, hospitales, colegios, etc. (que no incluyan aguas pluviales) deberán dimensionarse en el proyecto de urbanización en función de los caudales máximos a evacuar (incluyendo los coeficientes correspondientes).

Así, en función de estos caudales, los diámetros a utilizar serán, los que se indican en la tabla siguiente:

<b>DIMENSIONADO DE INJERENCIA DE INDUSTRIAS O INST. DOTACIONALES (SIN PLUVIALES)</b>	
<b>DIÁMETRO INJERENCIA</b>	<b>CAUDAL MÁXIMO A EVACUAR (Sin contar con pluviales)</b>
200 mm	Hasta 14 l/s
250 mm	14 - 25 l/s
300 mm	25 - 40 l/s
350 mm	40 - 63 l/s
400 mm	63 - 90 l/s
500 mm	90 - 163 l/s

Para el dimensionado de una injerencia unitaria de industrias o instalaciones dotacionales, se calcularán en el Proyecto correspondiente el caudal máximo previsto de evacuación de aguas residuales generadas por el edificio o instalación y el caudal máximo previsto de aguas pluviales generadas en el mismo. Una vez calculado el caudal máximo a evacuar se adoptará el diámetro de dicha injerencia en función de la tabla anterior.

### **6.5.6 TRAZADO DE UNA INJERENCIA**

El trazado en planta de la injerencia deberá ser en **LÍNEA RECTA**, no admitiéndose codos ni curvas.

El trazado en alzado de una injerencia de saneamiento deberá ser siempre descendente hacia la Red de Saneamiento, y con una **PENDIENTE MÍNIMA DEL UNO POR CIENTO (1%)**. La pendiente deberá ser uniforme.

No estará permitida la instalación de codos en el trazado en alzado (salvo en caso de absoluta necesidad). En caso de necesitarse deberá construirse mediante piezas especiales de la misma conducción, y nunca mediante arquetas ciegas. El ángulo máximo admitido para los codos en alzado es de 45° para codos convexos, y de 30° para codos cóncavos. Previendo posibles movimientos, descalces, operaciones de limpieza, etc. deberá garantizarse la inmovilidad de los codos.

### **6.5.7 ENTRONQUE DE LAS INJERENCIAS A LA RED DE ALCANTARILLADO**

El entronque de una injerencia a la Red de Saneamiento se procurara que sea siempre a través de un pozo de registro; no obstante esto no deberá condicionar el incremento de número de pozos a la red, ni prolongar excesivamente la longitud de las injerencias.

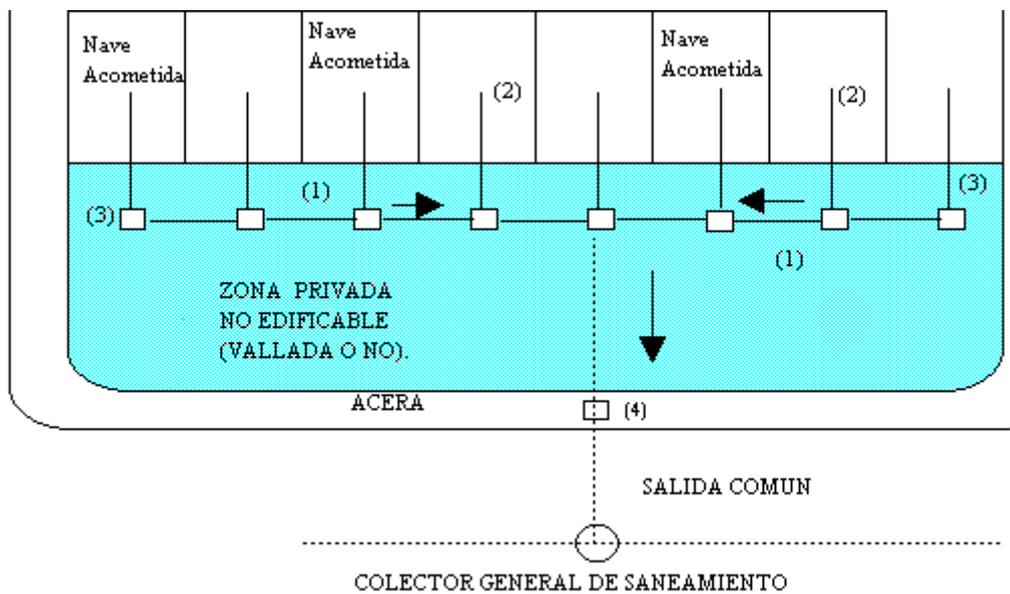
Por otra parte dicho entronque de la injerencia a la Red de Saneamiento deberá cumplir las condiciones de **ESTANQUEIDAD Y ELASTICIDAD**, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

Para el caso de entronque de una injerencia directamente a la conducción de alcantarillado se estable la siguiente relación de diámetros. En caso de que no pueda aplicarse esta relación de diámetros, la incorporación de la injerencia deberá efectuarse a través de pozo.

DIÁMETRO CONDUCCIÓN ALCANTARILLADO (COLECTOR)	DIÁMETRO MÁXIMO DE ACOMETIDA DIRECTA A COLECTOR
D300mm	D200mm
D400mm	D200mm
D500mm	D250mm
D600mm	D300mm
D>600mm	D400mm

### 6.5.8 AGRUPACIÓN DE INJERENCIAS PREVIO A SU INCORPORACIÓN A LA RED (EDIFICACIONES ADOSADAS)

En los casos de construcción de viviendas unifamiliares adosadas o de naves industriales adosadas, en los que el ancho de la fachada de cada una de ellas que da a la vía pública sea inferior a 20 m, se podrá recurrir a la agrupación de acometidas con una estructura similar a la que se recoge en la figura.



Las condiciones a cumplir obligatoriamente son:

- 1.- El conducto recolector (1) deberá discurrir necesariamente por una franja de terreno que aún siendo de propiedad privada quede exento de edificación.
- 2.- El diámetro y pendiente del conducto recolector (1) será tal que permita holgadamente el transporte de los caudales vertidos recogidos.
- 3.- La profundidad del conducto recolector será tal que pueda recoger en cota adecuada las diferentes salidas de vertidos de los usuarios servidos.
- 4.- Todos los usuarios deberán contar con un tramo propio de acometida (2), no permitiéndose una solución de recolector que recoja directamente las redes interiores de saneamiento; es decir deberá formarse necesariamente un "peine".
- 5.- Todos los usuarios deberán contar con una arqueta (3) en zona privada pero accesible para AGUAS DE MONTILLA .

- 6.- El conducto recolector deberá acometerse a la red de saneamiento en un pozo.
- 7.- Todos los materiales del conducto recolector (1) tramos de acometidas (2) y arquetas (3) serán de los aceptados por AGUAS DE MONTILLA .
- 8.- Los costes de construcción de todos los elementos de esta instalación serán por cuenta de los usuarios o promotores.
- 9.- Cada usuario deberá correr con las tasas de injerencias individuales correspondientes.
- 10.- El conducto recolector (1), los tramos de acometidas (2) y las arquetas (3) no serán competencia de AGUAS DE MONTILLA para su conservación, limpieza, mantenimiento, reparaciones o reposiciones.
- 11.- En la zona de dominio público previamente a la incorporación de la injerencia principal al colector, se dejará una arqueta (4) para utilizar como limpieza de la injerencia.

## **6.6 RECEPCIÓN DE TUBERÍAS Y PRUEBAS EN ZANJA.**

### **6.6.1 RECEPCIÓN DE TUBERÍAS**

La totalidad de los tubos de hormigón en masa o armado con destino a una Red de Saneamiento deberán haber sido probados en fábrica a la presión de 1 Kg/cm<sup>2</sup> de conformidad a la norma ASTM, o bien mediante el procedimiento de depresión interior con aire, previa autorización de AGUAS DE MONTILLA .

Todos los tubos de hormigón en masa o armado llevarán en su exterior una inscripción que certifique por parte del suministrador que dicho tubo ha sido sometido a prueba en fabrica. Igualmente en dicha inscripción deberá señalarse la clase ASTM del tubo, el tipo de cemento con que se ha fabricado y la fecha de fabricación

Todos los tubos de PVC, deberán venir identificados en su exterior indicando PVC UNE 53332; estos tubos de PVC deberán tener acreditada la correspondiente marca de calidad de AENOR (N).

Las tuberías de poliéster deberán suministrarse con la unión ya colocada en uno de los extremos del tubo, y cumplirán con la normativa UNE 53.223, y las especificaciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Saneamiento de Poblaciones (1986) del MOPU.

Las tuberías de fundición deben de cumplir la normativa ISO 2531 y NFA 48-820. Los tubos deberán llevar la identificación del fabricante, año de fabricación, DN, normativa que cumple e indicación de que la pieza de fundición es de grafito esferoidal.

### **6.6.2 PRUEBAS EN OBRA**

Todas las Redes de Saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o residuales, deberán ser sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja, igualmente se procederá a pruebas mediante muestreo en conducciones de pluviales.

Se someterán a pruebas individualizadas de estanqueidad todas las injerencias de diámetro igual o superior a 250 mm y longitud superior a 20 m.

### **6.6.3 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AGUA EN ZANJA**

Esta prueba es de aplicación en conducciones de hormigón, PVC, PE o fundición. La conducción se someterá a una prueba de estanqueidad de agua a presión por tramos. Se procederá antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro y podrán incluir también el pozo de registro aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben injerencias secundarias, éstas quedan excluidas de la prueba de estanqueidad. En caso de acometidas directas a colector los orificios se practicarán una vez hecha la prueba.

La conducción debe quedar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que éstas se produjeran.

## **PROCEDIMIENTO**

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanqueidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes:

- a) El tramo de la conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular, para permitir la total salida de aire de la conducción.
- b) El tramo de la conducción no incluye pozo de registro. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se le aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua fijada en la prueba (h) .

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se establezca el proceso de impregnación del hormigón de la conducción. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso a) a restituir la altura “h” de columna de agua, y en el caso b) a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El periodo de impregnación es de 24 horas para tubos de hormigón, y 1 hora para tubos de fundición, PE y PVC. Presión de prueba 0,4 bar, equivalentes a una altura de agua de 4 m., medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba. En ningún caso la presión máxima será mayor de 1 Kg/cm<sup>2</sup>.

En el caso de las conducciones de hormigón, la prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$$V \leq P * D^2 (m) * L (m) \quad \text{Litros TUBOS DE HORMIGÓN}$$

$$V \leq 0,25 * P * D^2 (m) * L (m) \quad \text{Litros TUBOS DE PVC}$$

D = Diámetro interior del colector.

L = Longitud tramo de prueba.

DIÁMETROS (mm)	LITROS / 30 MINUTOS Para 50 ml. de conducción	
	Tubos Hormigón	Tubos PVC
250,00	10,00	2,50
300,00	15,00	4,00
400,00	25,00	6,00
500,00	40,00	10,00
600,00	55,00	
800,00	100,00	
1.000,00	155,00	
1.200,00	225,00	
1.400,00	305,00	
1.600,00	400,00	
	4 por mil del volumen de agua de prueba	1 por mil del volumen de agua de prueba

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por un pozo de registro de:

$V_p = 0,5 \text{ litros / m}^2 \text{ pared de pozo.}$

<b>DIÁMETRO INTERIOR DEL POZO (M)</b>	<b>LITROS /30 MINUTOS POR CADA M. DE ALTURA DEL POZO</b>
1,00	1,57
1,20	1,88
1,60	2,51
1,80	2,83

Para conducciones de  $D \geq 1.200 \text{ mm.}$  se obturará el tramo de conducción a probar sin incluir los pozos de registro; y se realizará la prueba de manera directa sin respetar el periodo de impregnación. La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial (0,4 bar), son menores que los fiados en la fórmula anterior. En caso contrario podrá efectuarse de nuevo la prueba respetando el periodo de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.

#### **6.6.4 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE EN ZANJA**

La prueba de estanqueidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos. Este tipo de prueba se puede hacer exclusivamente a tubos de hormigón.

Esta prueba se puede aplicar hasta conductos de diámetro 900 mm, no siendo recomendable para diámetros superiores. Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire por dichos puntos.

#### **PROCEDIMIENTO**

- a) Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.
- b) Introducir aire lentamente en el tramo a probar hasta que la presión interna sea de  $0,27 \text{ Kg/cm}^2$ .
- c) Una vez obtenida esta presión, dejar estabilizar el aire en cuanto a su presión y temperatura, por lo menos durante 2 minutos, introduciendo la cantidad de aire estrictamente necesaria para mantener la presión de  $0,27 \text{ Kg/cm}^2$ .
- d) Después de estabilizada la presión y la temperatura se debe disminuir la presión hasta  $0,24 \text{ Kg/cm}^2$ .

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La prueba consistirá en comprobar que dentro de un tiempo “t”, la presión no descienda más de 0,07 Kg/cm<sup>2</sup>.

### PRUEBA CON AIRE A PRESIÓN (0,24 KG/CM<sup>2</sup>) TUBOS DE HORMIGÓN

LONGITUDES DE PRUEBA (m)	TIEMPO (MIM:SEG) DURANTE EL QUE LA PRESIÓN NO PUEDE DESCENDER MAS DE 0,07 KG/CM <sup>2</sup>						
	DIÁMETRO DE LA CONDUCCIÓN (mm)						
	300	400	500	600	700	800	900
25	2:00	3:33	5:33	8:00	10:53	14:13	15:18
35	2:48	4:58	7:46	10:12	11:54	14:13	15:18
40	3:12	5:41	8:30	10:12	11:54	14:13	
45	3:26	6:24	8:30	10:12	11:54		
50	4:00	6:48	8:30	10:12			
60	4:48	6:48	8:30	11:31			
70	5:06	6:48	9:20	13:26			
80	5:06	6:48	10:40	15:21			
90	5:06	7:40	12:00	17:17			
100	5:06	8:32	13:20	19:12			

#### 6.6.5 LIMPIEZA

Durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza previa a la puesta en servicio de las redes de saneamiento se realizará, bien por sectores o en su totalidad, mediante el empleo de equipos de arrastre a alta presión, con aspiración y extracción de sedimentos y residuos.

La limpieza de las tuberías se realizará en todo tipo de redes (fecales, pluviales o unitarias ).

#### 6.6.6 INSPECCION

AGUAS DE MONTILLA se reservan el derecho de exigir si lo estiman conveniente y necesario la inspección de las conducciones de saneamiento con cámara de video, con objeto de asegurar la buena ejecución y la puesta en servicio de las canalizaciones a recepcionar.

## **7. DISPOSICIONES GENERALES**

### **7.1 PROYECTOS**

#### **7.1.1 NORMATIVA CONSIDERADA**

En la redacción de proyectos de abastecimiento y distribución de agua potable y en saneamiento y depuración de aguas residuales se deberá observar el cumplimiento de la siguiente normativa:

- ◇ Normas de Abastecimiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- ◇ Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones de Diciembre de 1977 del MOPU
- ◇ Normativa para redes de distribución de agua potable de la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento.
- ◇ Normativa para acometidas de la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento.
- ◇ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- ◇ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU (BOE 23-9-86).
- ◇ Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios (CPI-96). Norma Básica de la Edificación.
- ◇ NTE-IFA 1.976, Norma Técnica de Edificación-Instalaciones de Fontanería y Abastecimiento del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- ◇ Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua de la Junta de Andalucía (Decreto 120/1991, de 11 de Junio).
- ◇ Plan General de Ordenación Urbana (1.997) del Excmo. Ayuntamiento de Montilla.
- ◇ Normas Internacionales, Norma ISO 2531.- Tubos, Uniones y Piezas Accesorias de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones a Presión.
- ◇ Normas Internacionales, Norma ISO 4719.-Tubos de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones a Presión.- Revestimiento Interno con Mortero de Cemento Centrifugado.- Prescripciones Generales.
- ◇ Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa y armado. EH-91.
- ◇ Norma del Ministerio de la Vivienda "Acciones sobre las edificaciones" (MV.101)
- ◇ Instrucción para tubos de hormigón armado I.E.T. (1980)
- ◇ O.M. de 14 de Marzo de 1960 y O.C. nº 67 DEC sobre señalización de las obras (MOPU).
- ◇ Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión, y sus instrucciones complementarias.
- ◇ Disposiciones sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ◇ Normas UNE 88.203 e ISO 160 en agua potable, y normas UNE 88.201 e ISO 881 en saneamiento.
- ◇ Normas del Instituto Eduardo Torroja para estructuras metálicas y hormigones.

- ◇ Normas de pinturas del I.N. de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas (E.T.).
- ◇ Disposiciones sobre señalización de obras (Norma de Carreteras 8.3. I.C., aprobada por O.M. de 31-8-1987.
- ◇ En cuanto al Cálculo de esfuerzos mecánicos se deberá cumplir la UNE 88.211 y la ISO 2.785, en lo referente a la Instalación y prueba en Obra la UNE 88.212, UNE 88.213, ISO 4.482, ISO 4.483 y en el Cálculo Hidráulico la UNE 88.214

En caso de que cualquiera de estas disposiciones técnicas queden derogadas, se tendrán en cuenta las que estén en vigor en cada momento.

### **7.1.2 CONFORMIDAD SOBRE PROYECTOS Y OBRAS**

Para efectuar un suministro de agua a partir de las instalaciones de AGUAS DE MONTILLA y, para conectarse a la red de saneamiento; tanto los proyectos como las instalaciones a lo largo de su ejecución, deben contar con la conformidad de los Técnicos Municipales y de los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA.

Para ello, se requiere que los proyectos de edificaciones o instalaciones, así como los de urbanización, sean presentados a los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA, previamente a la iniciación de las obras y, que por el Director Técnico de la obra sea comunicada a dicho Departamento la fecha de iniciación, con un mínimo de 15 días de antelación.

En el caso de que durante la ejecución de la obra se introduzcan variaciones, en relación con el proyecto aprobado, deberá aportarse al Ayuntamiento y a AGUAS DE MONTILLA, previamente a la conexión, la documentación que describa y justifique las modificaciones, incluyendo planos que se ajusten a las instalaciones realmente ejecutadas. Estas variaciones, igualmente, deberán contar con la aprobación municipal y de la empresa suministradora.

### **AGUA POTABLE**

Para la aprobación del expediente de autorización de conexión a las redes de agua potable, definición de punto y presión de enganche en el punto que AGUAS DE MONTILLA designe para conectar las nuevas redes con las existentes, en general, se deben de presentar a los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA, los siguientes datos de Proyecto:

- Memoria del proyecto con identificación del número de viviendas a abastecer, locales u otros usos del suelo a abastecer, con indicación de sus superficies, que necesiten ser dotados de agua, por ejemplo: redes de riego, hidrantes; y todos aquellos datos que se estimen necesarios poner en conocimiento de AGUAS DE MONTILLA, por estar relacionados con las infraestructuras del abastecimiento.

- Plano de situación de zona afectada a escala 1:2000 en formato digital (dxf; dwg o similar)
- Plano en planta de redes generales a escala 1:1000. En formato digital (dxf; acad o similar)
- Plano en planta con ubicación de conducciones (con diámetro y material), válvulas, hidrantes, bocas de riego, ventosas y acometidas. En formato digital (dxf; acad o similar).
- Memoria y especificaciones técnicas de materiales y equipos.
- Anexo adecuación al RD 140/2003. Presentado y aprobado en su caso por la Autoridad Sanitaria.

No se requerirán perfiles longitudinales de las tuberías, salvo que sean conducciones de diámetro igual o superior a 100 mm. o tuberías de impulsión.

De igual forma en inmuebles a abastecer se debe disponer de acometida para vertidos o en su defecto la aprobación del expediente para la ejecución de la misma según el apartado siguiente.

### **SANEAMIENTO**

De igual forma que para el abastecimiento, para la aprobación del expediente de ejecución de las redes de saneamiento, se deberá entregar a los Servicios Técnicos de AGUAS DE MONTILLA la siguiente documentación:

- Memoria del proyecto con identificación del número de viviendas, locales u otros usos, con indicación de sus superficies, a verter al saneamiento (red de fecales) , y zonas cuya escorrentía irá a parar a la red de aguas pluviales, red independiente de la de fecales. También se adjuntarán todos aquellos datos que se estimen necesarios poner en conocimiento de AGUAS DE MONTILLA, por estar relacionados con las infraestructuras del saneamiento.
- Plano de situación de zona afectada a escala 1:2000. En formato digital (dxf; acad o similar)
- Plano en planta de colectores generales de fecales y pluviales a escala 1:1000. En formato digital (dxf; acad o similar)
- Plano en planta con ubicación de colectores (pendiente, diámetro, sección y material), pozos de registro (con datos de cota del terreno, profundidad y entronques con colectores y a que profundidad), cotas del terreno urbanizado, acometidas e imbornales. En formato digital (dxf; acad o similar)

- Perfiles longitudinales de los colectores con pozos de registro a escala 1:100 en escala vertical, 1:1.000 en horizontal. En formato digital (dxf; acad o similar)
- Especificaciones técnicas de elementos mecánicos a instalar.

### **7.1.3 PUNTO DE CONEXIÓN**

El punto de conexión a las redes de AGUAS DE MONTILLA será fijado por sus Servicios Técnicos en función de las circunstancias que concurren en cada suministro. Para ello se presentará solicitud por escrito, con indicación razonada del caudal máximo demandado.

### **7.1.4 AUTORIZACIÓN Y REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Las obras de edificación, las instalaciones y las obras de urbanización a realizar, así como las infraestructuras a recepcionar, dentro del ámbito de este Pliego, deberán ajustarse a las previsiones de los Planes Directores de las Redes de Agua Potable y Saneamiento del Municipio de Montilla, requiriendo la previa autorización y/o conformidad por parte de los Servicios Técnicos de Aguas de Montilla, a través de los cuales se comprobará que son conformes a dichos Planes, mediante un Dictamen Técnico, sin perjuicio de las demás autorizaciones, licencias, etc que correspondan a otras Entidades o Administraciones, entre ellas la Municipal.

El replanteo de las obras será realizado con el conocimiento del Ayuntamiento, encargándose los Técnicos de AGUAS DE MONTILLA de la supervisión de los trabajos que se realicen en las infraestructuras que les puedan afectar.

En ningún caso estará autorizado el titular, promotor o ejecutor, de una urbanización o polígono, para realizar las acometidas de abastecimiento y saneamiento en los posibles edificios solares o parcelas de que se trate, sin la previa autorización de AGUAS DE MONTILLA.

## **7.2 INSTALADOR HOMOLOGADO POR AGUAS DE MONTILLA**

Según el Art.25 del Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua de Andalucía, Decreto 120/1991 de 11 de Junio; las obras e instalaciones de urbanizaciones a Polígonos así como las modificaciones que con autorización de la AGUAS DE MONTILLA se introduzcan, durante el desarrollo de las mismas, se ejecutará en su totalidad por cuenta y cargo del PROMOTOR o propietario de la Urbanización o Polígono, bajo la dirección del Técnico competente, y en su caso, por EMPRESA INSTALADORA HOMOLOGADA por AGUAS DE MONTILLA.

Es por ello que se plantea la necesidad de marcar las exigencias y gestiones que deberá cumplir y realizar las Empresas Instaladoras en Montilla, para ser homologadas por AGUAS DE MONTILLA.

Los requisitos que ha de cumplir el Instalador Homologado son los siguientes:

1. Disponer de Boletín de Instalador autorizado por el Organismo Oficial competente en materia de Industria.
2. Disponer de Seguro de Responsabilidad Civil Decenal para instalaciones de abastecimiento de agua potable y saneamiento a Urbanizaciones y Polígonos, que cubra daños a terceros por un importe mínimo de 601.012,00 €
3. Firmar Declaración Jurada en el que el Instalador autorizado reconoce haberse hecho con un ejemplar del Pliego de Condiciones Técnicas de Ejecución de Obras de Agua Potable y Saneamiento de Montilla, y que conoce su contenido y disposiciones; y por tanto sus obras estarán conformes al mismo.

### **7.3 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS E INFRAESTRUCTURAS**

#### **7.3.1 RECEPCIÓN PROVISIONAL.**

Al acabar las obras y una vez superadas todas las pruebas que figuran en este pliego y las que pudieran figurar en las especificaciones particulares, se procederá a una recepción provisional de las mismas por el responsable de AGUAS DE MONTILLA en presencia del Contratista.

Previamente el Contratista habrá facilitado a AGUAS DE MONTILLA los planos donde se detallan con precisión la localización de la nueva red y sus componentes, y los certificados firmados por el Técnico competente, conforme de que se han realizado las pruebas estipuladas, así como su resultado, En el caso de las redes de agua potable, se deberá demostrar que se han efectuado las operaciones de limpieza y desinfección correspondientes, así como la aprobación en su caso por parte de la Autoridad Sanitaria de acuerdo al RD 140/2003.

Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las condiciones estipuladas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a contar a partir de aquel momento el plazo de garantía estipulado en las condiciones particulares de la obra.

Todo ello, sin perjuicio de las actuaciones que procedan, por parte del Ayuntamiento de Montilla, para llevar a cabo la recepción de las obras de urbanización o edificación en su caso, con arreglo a la normativa de aplicación, actuaciones éstas que podrán o no ser simultáneas o coincidentes con las que corresponden a AGUAS de MONTILLA.

### **7.3.2 INSPECCIÓN**

Se facilitará al personal de AGUAS DE MONTILLA el acceso a las obras en cualquier fase de construcción, con tal de comprobar el correcto cumplimiento del proyecto, en conformidad con el presente pliego.

AGUAS DE MONTILLA podrá exigir durante el desarrollo de las infraestructuras, como en su recepción cuantas pruebas y ensayos estime convenientes para garantizar la idoneidad de ejecución, estado y cumplimientos de las especificaciones técnicas conforme al presente pliego, corriendo los gastos derivados de tales pruebas a cargo del promotor o constructor.

En el caso de recepción de infraestructuras en funcionamiento AGUAS DE MONTILLA podrá exigir cuantas pruebas y ensayos estime convenientes para garantizar la idoneidad de ejecución, estado y cumplimientos de las especificaciones técnicas conforme al presente pliego corriendo los gastos derivados de tales pruebas a cargo de los propietarios solicitantes de la recepción.

### **7.3.3 PLAZO DE GARANTÍA**

Con carácter general, el término de garantía se fija en un año, contado a partir de la recepción provisional de las obras, corriendo a cargo del constructor la reparación de todas las averías que se produzcan durante este período. Las instalaciones se deberán entregar en perfectas condiciones en el momento de la recepción definitiva.

Las reparaciones de anomalías durante el plazo de garantía se realizarán mediante sustitución completa de los elementos dañados, no admitiéndose accesorios de reparación, productos químicos de reparación o soldaduras de cualquier género. Las nuevas canalizaciones deben entregarse en perfecto estado como si las anomalías no hubiesen ocurrido. Los manguitos de reparación, carretes y similares son propios del mantenimiento de la red en servicio y no de las canalizaciones pendientes de recepción definitiva.

En aquellos casos en que se estime conveniente, AGUAS DE MONTILLA podrá establecer plazos de garantía diferentes a los enunciados en este apartado, en razón de la naturaleza y características particulares de la obra.

### **7.3.4 RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

Expirado el plazo de garantía que se fije en el Contrato, se procederá a la recepción definitiva, siempre y cuando no haya ningún defecto en la instalación ni deuda pendiente, de cualquier índole, con AGUAS DE MONTILLA.

A falta de estipulación contraria en el Contrato, este plazo será como mínimo de un año a partir de la recepción provisional. Durante todo este tiempo el Contratista, en todo aquello que le fuere imputable, será responsable de las obras y tendrá la obligación de conservarlas, reponerlas y repararlas a su costa, independientemente de la Responsabilidad Civil que se dimane.

Si en el momento de la recepción definitiva se observase en las obras algún defecto, la empresa AGUAS DE MONTILLA podrá prolongar cautelarmente el plazo de garantía hasta que el Contratista haya efectuado los trabajos necesarios para dejarlas en estado conveniente; pudiendo la misma, en caso de retraso en la ejecución de dichos trabajos, efectuarlos directamente por cuenta y cargo del Contratista.

Todo ello, sin perjuicio de las actuaciones que procedan, por parte del Ayuntamiento de Montilla, para llevar a cabo la recepción de las obras de urbanización o edificación en su caso, con arreglo a la normativa de aplicación, en los términos antes indicados para la Recepción Provisional.

## **8. PLANOS**

### **8.1 PLANOS TIPO DE AGUA POTABLE**

1.- Sismología.

#### 2.- Zanja Tipo:

- 2.1.- Zanja Tipo Normal.
- 2.2.- Zanja Tipo Asfalto.
- 2.3.- Zanja Tipo Cruce.
- 2.4.- Zanja Tipo Protección Carreteras Generales.

#### 3.- Arquetas:

- 3.1.- Arqueta de válvula DN $\leq$  200 mm.
- 3.2.- Arqueta de válvula DN $>$  200 mm de hormigón armado.
- 3.3.- Arqueta de hormigón armado para ventosa.
- 3.4.- Arqueta de válvula DN $\geq$  250 mm de hormigón armado.
- 3.5.- Arqueta para contador.
- 3.6.- Arqueta para válvula reguladora.

#### 4.- Macizos de anclaje:

- 4.1.- Macizos de anclajes (agua potable)
- 4.2.- Macizos de anclaje tipo.

5.- Detalle de acometida tipo a vivienda unifamiliar.

- 6.- Armario para batería de contadores.

## **8.2 PLANOS TIPO DE SANEAMIENTO**

- 1.- Sección tipo.
- 2.- Pozo de registro de conexión del vertido.
- 3.- Pate de acero protegido con polipropileno.
- 4.- Pozo de registro de conducción.
- 5.- Rejilla de fundición dúctil articulada.
- 6.- Tapa y marco pozo de registro de fundición dúctil.
- 7.- Embocadura de pozo de registro.

## **9. ANEXOS**

### **9.1 ANEXO I: RD 140/2003**

7228 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

# **MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA**

3596 REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero,  
por el que se establecen los criterios sanitarios  
de la calidad del agua de consumo humano.

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad,  
estableció la obligación de las Administraciones públicas  
sanitarias de orientar sus actuaciones prioritariamente  
a la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

La citada Ley prevé que las actividades y productos  
que, directa o indirectamente, puedan tener consecuencias  
negativas para la salud, sean sometidos por las  
Administraciones públicas a control por parte de éstas  
y a llevar a cabo actuaciones sanitarias para la mejora  
de los sistemas de abastecimiento de las aguas.

El Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre,  
por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria  
para el abastecimiento y control de calidad de las aguas  
potables de consumo público, incorporó a nuestro ordenamiento  
jurídico la Directiva comunitaria 80/778/CEE,  
de 15 de julio de 1980.

La publicación de la Directiva 98/83/CE, de 3 de

noviembre de 1998, exige la incorporación de la misma al derecho interno español con la elaboración de un nuevo texto que recoja las nuevas especificaciones de carácter científico y técnico y posibiliten un marco legal más acorde, tanto con las necesidades actuales, como con los avances y progresos de los últimos años en lo que a las aguas de consumo humano se refiere, estableciendo las medidas sanitarias y de control necesarias para la protección de la salud de los consumidores, siendo éste el objeto principal de esta disposición.

Dada la importancia de este tema para la salud humana, se hace necesario el establecimiento a escala nacional de criterios de calidad del agua de consumo humano.

Estos criterios se aplicarán a todas aquellas aguas que, independientemente de su origen y del tratamiento de potabilización que reciban, se utilicen en la industria alimentaria o se suministren a través de redes de distribución públicas o privadas, depósitos o cisternas.

Se fijan parámetros y valores paramétricos a cumplir en el punto donde se pone el agua de consumo humano a disposición del consumidor. Estos valores se basan principalmente en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y en motivos de salud pública aplicándose, en algunos casos, el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de la población.

Los programas de control de calidad del agua de consumo humano deberán adaptarse a las necesidades de cada abastecimiento y cumplir los criterios de calidad previstos en esta disposición.

Las sustancias utilizadas en el tratamiento de potabilización del agua y productos de construcción instalados en el abastecimiento y en las instalaciones interiores pueden afectar a la calidad y salubridad de la misma, por ello, y sin perjuicio de lo previsto en esta norma, se regularán por normativa específica.

Ante incumplimientos de los criterios de calidad que señala esta disposición, será necesaria la investigación de la causa subyacente y garantizar que se apliquen lo antes posible las medidas correctoras y preventivas para la protección de la salud de la población abastecida.

En determinadas condiciones se podrá conceder excepciones, cuando el suministro de agua en el abastecimiento no pueda mantenerse por ningún otro medio razonable y siempre y cuando no haya un riesgo potencial para la salud de la población.

Las decisiones sobre el control de la calidad del agua de consumo humano, así como la adopción de medidas correctoras ante los incumplimientos detectados, se ejecutarán en el nivel local, en virtud de las competencias atribuidas a los entes locales en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local,

siguiendo, en su caso, las indicaciones de la administración sanitaria autonómica competente y contando con su asesoramiento.

Los consumidores deberán recibir información suficiente y oportuna de la calidad del agua de consumo humano, situaciones de excepción, medidas correctoras y preventivas, así como de todos aquellos aspectos que afecten al abastecimiento y que puedan implicar un riesgo para la salud de la población.

El Ministerio de Sanidad y Consumo coordina el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo y elabora los informes nacionales anuales destinados a la información pública y, en cumplimiento con las obligaciones comunitarias, a la Comisión Europea.

El presente Real Decreto, que tiene carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.<sup>a</sup> de la Constitución y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18.6, 19.2, 23, 24, 40.2, 40.13 y en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

En la elaboración de este Real Decreto han sido oídos los sectores afectados, las comunidades autónomas y ha emitido su preceptivo informe la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria (CIOA).

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Sanidad y Consumo, de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Medio Ambiente, de Economía y de Ciencia y Tecnología, con la aprobación previa del Ministro de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros del día 7 de febrero de 2003,

**D I S P O N G O :**

Artículo 1. Objeto.

El presente Real Decreto tiene por objeto establecer los criterios sanitarios que deben cumplir las aguas de consumo humano y las instalaciones que permiten su suministro desde la captación hasta el grifo del consumidor y el control de éstas, garantizando su salubridad, calidad y limpieza, con el fin de proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas.

Artículo 2. Definiciones.

A los efectos de esta disposición se entenderá por:

1. Agua de consumo humano:

- a) Todas aquellas aguas, ya sea en su estado original, ya sea después del tratamiento, utilizadas para beber, cocinar, preparar alimentos, higiene personal y para otros usos domésticos, sea cual fuere su origen e independientemente de que se suministren al consumidor, a través de redes de distribución públicas o privadas, de cisternas, de depósitos públicos o privados.
- b) Todas aquellas aguas utilizadas en la industria

alimentaria para fines de fabricación, tratamiento, conservación o comercialización de productos o sustancias destinadas al consumo humano, así como a las utilizadas en la limpieza de las superficies, objetos y materiales que puedan estar en contacto con los alimentos.

c) Todas aquellas aguas suministradas para consumo humano como parte de una actividad comercial o pública, con independencia del volumen medio diario de agua suministrado.

BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7229

2. Autoridad sanitaria: a la Administración sanitaria autonómica competente u otros órganos de las comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias.

3. Gestor y/o gestores: persona o entidad pública o privada que sea responsable del abastecimiento o de parte del mismo, o de cualquier otra actividad ligada al abastecimiento del agua de consumo humano.

4. Abastecimiento: conjunto de instalaciones para la captación de agua, conducción, tratamiento de potabilización de la misma, almacenamiento, transporte y distribución del agua de consumo humano hasta las acometidas de los consumidores, con la dotación y calidad previstas en esta disposición.

5. Agua destinada a la producción de agua de consumo humano: aquellas aguas que, independientemente de su origen, sufran o no un tratamiento, vayan a ser utilizadas para el consumo humano.

6. Fuente natural: las captaciones no utilizadas con fines comerciales y no conectadas a depósitos, cisternas o redes de distribución.

7. Punto de muestreo: el lugar para la toma de muestras de agua de consumo humano para el control de la calidad de ésta.

8. Valor paramétrico: el nivel máximo o mínimo fijado para cada uno de los parámetros a controlar.

9. Resultado: el valor cuantificado de un parámetro con un método de ensayo concreto y expresado en las unidades fijadas en el anexo I.

10. Plaguicida: los insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, alguicidas, rodenticidas, molusquicidas orgánicos, metabolitos, productos de degradación o reacción y los productos relacionados como los reguladores de crecimiento.

11. Sustancia: todo producto (sustancia o preparado) que se agregue al agua o sea empleado en su potabilización o mejora, así como los utilizados para la limpieza de superficies, equipos, recipientes o utensilios que estén en contacto con el agua de consumo humano.

A estos efectos se dividen en los siguientes grupos:

a) «Desinfectantes para agua»: productos empleados para la desinfección del agua de consumo humano.

b) «Desinfectantes para superficies»: productos

empleados para la desinfección de equipos, recipientes, utensilios para el consumo, superficies o tuberías relacionadas con la producción, transporte, almacenamiento y distribución del agua de consumo humano.

c) «Alguicidas y antiincrustantes»: productos que eliminan o impiden el desarrollo de algas en el agua destinada a la producción del agua de consumo humano o tengan acción antiincrustante o desincrustante.

d) «Otras sustancias»: todo producto que no esté incluido en los apartados anteriores.

12. Estación de tratamiento de agua potable (ETAP): conjunto de procesos de tratamiento de potabilización situados antes de la red de distribución y/o depósito, que contenga más unidades que la desinfección.

13. Producto de construcción en contacto con agua de consumo humano: todo producto de construcción, de revestimiento o utilizado en los procesos de montaje de las captaciones, conducciones, ETAPs, redes de abastecimiento y distribución, depósitos, cisternas e instalaciones interiores que estén situadas desde la captación hasta el grifo del consumidor.

14. Conducción: cualquier canalización que lleva el agua desde la captación hasta la ETAP o, en su defecto, al depósito de cabecera.

15. Depósito: todo receptáculo o aljibe cuya finalidad sea almacenar agua de consumo humano ubicado en la cabecera o en tramos intermedios de la red de distribución.

16. Red de distribución: conjunto de tuberías diseñadas para la distribución del agua de consumo humano desde la ETAP o desde los depósitos hasta la acometida del usuario.

17. Punto de entrega: lugar donde un gestor de una parte del abastecimiento entrega el agua al gestor de la siguiente parte del mismo o al consumidor.

18. Acometida: la tubería que enlaza la instalación interior del inmueble y la llave de paso correspondiente con la red de distribución.

19. Instalación interior: el conjunto de tuberías, depósitos, conexiones y aparatos instalados tras la acometida y la llave de paso correspondiente que enlaza con la red de distribución.

20. Aparatos de tratamiento en edificios: cualquier elemento o accesorio instalado tras la acometida o llave de paso o en la entrada a la instalación interior o en el grifo del consumidor, con el objeto de modificar u optimizar la calidad del agua de consumo humano.

21. Zona de abastecimiento: área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria a propuesta del gestor del abastecimiento o partes de éste, no superior al ámbito provincial, en la que el agua de consumo humano provenga de una o varias captaciones y cuya

calidad de las aguas distribuidas pueda considerarse homogénea en la mayor parte del año.

Cada zona de abastecimiento vendrá definida por cuatro determinantes:

- a) Denominación única dentro de cada provincia.
- b) Código de identificación.
- c) Número de habitantes abastecidos.
- d) Volumen medio diario de agua suministrada considerando el cómputo anual.

Artículo 3. Ámbito de aplicación.

1. La presente disposición será de aplicación a las aguas definidas en el artículo 2.1.

2. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este Real Decreto:

- a) Todas aquellas aguas que se rijan por el Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas.
- b) Todas aquellas aguas que se rijan por la Ley 25/1990, de 20 de diciembre, del Medicamento.
- c) Todas aquellas aguas mineromedicinales de establecimientos balnearios que se rijan por el Real Decreto Ley 743/1928, de 25 de abril, que aprueba el Estatuto, sobre la explotación de manantiales de aguas mineromedicinales, y por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- d) Todas aquellas aguas destinadas exclusivamente a usos para los cuales conste a la autoridad sanitaria que la calidad de aquéllas no afecte, directa ni indirectamente, a la salud de los consumidores que las usan.
- e) Todas aquellas aguas de la industria alimentaria que conste a la autoridad sanitaria que la calidad de aquéllas no afecta a la salubridad del producto alimenticio.
- f) Todas aquellas aguas de consumo humano procedentes de un abastecimiento individual y domiciliario o fuente natural que suministre como media menos de 10 m<sup>3</sup> diarios de agua, o que abastezca a menos de 50 personas, excepto cuando se perciba un riesgo potencial para la salud de las personas derivado de la calidad del agua, en cuyo caso la autoridad sanitaria requerirá a la Administración local que adopte, para estos abastecimientos, las medidas necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este Real Decreto.

7230 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

Artículo 4. Responsabilidades y competencias.

Sin perjuicio de lo establecido en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, se establecen las siguientes responsabilidades en el ámbito de este Real Decreto:

1. Los municipios son responsables de asegurar que el agua suministrada a través de cualquier red de distribución,

cisterna o depósito móvil en su ámbito territorial sea apta para el consumo en el punto de entrega al consumidor.

2. Cuando la captación o la conducción o el tratamiento o la distribución o el autocontrol del agua de consumo lo realice un gestor o gestores distintos del municipio, éste velará por el cumplimiento de este Real Decreto por parte de los mismos.

La responsabilidad de los gestores finaliza en el punto de entrega a otro gestor o en la llave de paso general de la acometida del consumidor.

3. Los municipios velarán por el cumplimiento de las obligaciones de los titulares de los establecimientos que desarrollen actividades comerciales o públicas en relación con lo que señala esta disposición. Los titulares de dichos establecimientos deberán poner a disposición de sus usuarios agua apta para el consumo.

4. Corresponde a los municipios el autocontrol de la calidad y el control en grifo del agua que consume la población en su municipio cuando la gestión del abastecimiento sea de forma directa.

5. Cuando la gestión del abastecimiento sea de forma indirecta, el autocontrol de la calidad del agua de consumo humano es responsabilidad de los gestores, cada uno en su propia parte del abastecimiento.

6. Si la calidad del agua de consumo humano sufre modificaciones que impliquen que de forma temporal o permanente no sea apta para el consumo, en cada uno de los casos que señalan los apartados 1, 2 y 3 del presente artículo, el gestor deberá poner en conocimiento de la población y/o de los otros gestores afectados, así como del municipio, en su caso, dicha situación de incumplimiento, las medidas correctoras y preventivas previstas, a través de los medios y en la forma que considere más adecuada, de acuerdo con la autoridad sanitaria, a fin de evitar cualquier riesgo que afecte a la protección de la salud humana.

7. Los propietarios del resto de los inmuebles que no estén recogidos en el apartado 3, son responsables de mantener la instalación interior a efectos de evitar modificaciones de la calidad del agua de consumo humano desde la acometida hasta el grifo.

Artículo 5. Criterios de calidad del agua de consumo humano.

El agua de consumo humano deberá ser salubre y limpia.

A efectos de este Real Decreto, un agua de consumo humano será salubre y limpia cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y cumpla con los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I.

Artículo 6. Punto de cumplimiento de los criterios de calidad del agua de consumo humano.

El agua de consumo humano que se pone a disposición del consumidor deberá cumplir los requisitos de calidad señalados en esta disposición, en los siguientes puntos:

- a) El punto en el cual surge de los grifos que son utilizados habitualmente para el consumo humano, para las aguas suministradas a través de una red de distribución, dentro de los locales, establecimientos públicos o privados y domicilios particulares.
- b) El punto en que se pone a disposición del consumidor, para las aguas suministradas a partir de una cisterna, de depósitos móviles públicos y privados.
- c) El punto en que son utilizadas en la empresa, para las aguas utilizadas en la industria alimentaria.

Artículo 7. Captación del agua para el consumo humano.

1. Sin perjuicio de lo que disponga la autoridad sanitaria en cada caso, el agua destinada a la producción de agua de consumo humano podrá proceder de cualquier origen, siempre que no entrañe un riesgo para la salud de la población abastecida.

La dotación de agua deberá ser suficiente para las necesidades higiénico-sanitarias de la población y el desarrollo de la actividad de la zona de abastecimiento, como objetivo mínimo debería tener 100 litros por habitante y día.

2. Los organismos de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas facilitarán periódicamente a la autoridad sanitaria y al gestor los resultados analíticos del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, de los parámetros descritos en el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica y de toda aquella legislación que le sea de aplicación.

Ante la sospecha de presencia en el agua de contaminantes que entrañen un riesgo para la salud de la población, los organismos de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas en coordinación con la autoridad sanitaria determinarán y evaluarán la presencia de dichas sustancias.

3. Todo proyecto de nueva captación deberá contar con un informe sobre las características más relevantes que pudieran influir en la calidad del agua del área de captación, además de lo previsto en el artículo 13.

La calidad del agua de la captación deberá ser tal que pueda ser potabilizada con los tratamientos de potabilización previstos en el abastecimiento.

4. La entidad pública o privada responsable de la construcción de la captación deberá instalar las medidas de protección adecuadas y señalizar de forma visible

para su identificación como punto de captación de agua destinada al abastecimiento de la población, según establezca la autoridad sanitaria, con el fin de evitar la contaminación y degradación de la calidad del agua.

El gestor de la captación mantendrá las medidas de protección propias de su competencia sin perjuicio de las competencias del organismo de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas.

Artículo 8. Conducción del agua.

1. Antes de su puesta en funcionamiento, se realizará un lavado y/o desinfección de las tuberías.

El material de construcción, revestimiento, soldaduras y accesorios no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren la calidad del agua procedente de la captación.

2. En el caso que la conducción fuera abierta, el gestor de la misma deberá proceder a su cerramiento siempre que la autoridad sanitaria considere que existe un riesgo para la salud de la población.

Artículo 9. Sustancias para el tratamiento del agua.

1. Cualquier sustancia o preparado que se añada al agua de consumo humano deberá cumplir con la norBOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7231

ma UNE-EN correspondiente para cada producto y vigente en cada momento.

El Ministerio de Sanidad y Consumo actualizará la relación que figura en el anexo II mediante desarrollo normativo.

2. Las sustancias o preparados que a la fecha de entrada en vigor de esta disposición estén comercializados tendrán un plazo de un año para cumplir con cada una de las normas UNE-EN que le afecten.

3. Sin perjuicio de lo anterior, toda sustancia o preparado que se añada al agua de consumo humano y la industria relacionada con ésta, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas, o en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, o en el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, y en el Real Decreto 1712/1991, de 29 de noviembre, sobre el Registro general sanitario de alimentos, o cualquier otra legislación que pudiera ser de aplicación.

4. El gestor del tratamiento de potabilización del agua deberá contar con una fotocopia del certificado o autorización sanitaria correspondiente a cada sustancia utilizada o, en su caso, de la empresa que lo comercialice.

Artículo 10. Tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.

1. Cuando la calidad del agua captada tenga una turbidez mayor de 1 unidad Nefelométrica de Formacina (UNF) como media anual, deberá someterse como mínimo a una filtración por arena, u otro medio apropiado, a criterio de la autoridad sanitaria, antes de desinfectarla y distribuirla a la población. Asimismo, cuando exista un riesgo para la salud, aunque los valores medios anuales de turbidez sean inferiores a 1 UNF, la autoridad sanitaria podrá requerir, en función de la valoración del riesgo existente, la instalación de una filtración previa.

2. Las aguas de consumo humano distribuidas al consumidor por redes de distribución públicas o privadas, cisternas o depósitos deberán ser desinfectadas. En estos casos, los subproductos derivados de la desinfección deberán tener los niveles más bajos posibles, sin comprometer en ningún momento la eficacia de la desinfección.

Cuando no haya riesgo de contaminación o crecimiento microbiano a lo largo de toda la red de distribución hasta el grifo del consumidor, el gestor podrá solicitar a la autoridad sanitaria, la exención de contener desinfectante residual.

3. Los procesos de tratamiento de potabilización no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o degraden su calidad y supongan el incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I y un riesgo para la salud de la población abastecida, ni deberán producir directa o indirectamente la contaminación ni el deterioro del agua superficial o subterránea destinada a la producción del agua de consumo humano.

4. Los aparatos de tratamiento en edificios no podrán transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades indeseables o perjudiciales para la salud y deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 14.

La comercialización de estos aparatos estará sujeta a su homologación previa.

Artículo 11. Depósitos y cisternas para el agua de consumo humano.

1. Los depósitos públicos o privados, fijos o móviles, de la red de abastecimiento, de distribución o de instalaciones interiores y cisternas para agua de consumo humano deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 14.

Todo depósito de una instalación interior deberá situarse por encima del nivel del alcantarillado, estando siempre tapado y dotado de un desagüe que permita su vaciado total, limpieza y desinfección.

2. La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar las medidas

de protección y señalizar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada.

El gestor mantendrá estas medidas de protección.

3. Cuando en un abastecimiento deba recurrirse al uso de cisternas o depósitos móviles, éstos serán sólo para el transporte de agua y tendrán claramente señalado y suficientemente visible la indicación «para transporte de agua de consumo humano», acompañado del símbolo de un grifo blanco sobre fondo azul.

El gestor de la cisterna o depósito móvil solicitará la autorización administrativa correspondiente para darse de alta en esta actividad.

En cada suministro de este tipo, el gestor deberá contar con el informe vinculante de la autoridad sanitaria.

En todo momento, el responsable del transporte del agua adoptará las medidas de protección oportunas para que la calidad del agua de consumo humano no se degrade, así como aquellas medidas correctoras que en su caso señale la autoridad sanitaria.

4. El gestor de los depósitos públicos o privados de la red de abastecimiento o la red de distribución, cisternas, y el propietario de los depósitos de instalaciones interiores, vigilará de forma regular la situación de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalación en general, realizando de forma periódica la limpieza de los mismos, con productos que cumplan lo señalado en el artículo 9. La limpieza deberá tener una función de desincrustación y desinfección, seguida de un aclarado con agua.

Artículo 12. Distribución del agua de consumo humano.

1. Las redes de distribución pública o privada serán en la medida de lo posible de diseño mallado, eliminando puntos y situaciones que faciliten la contaminación o el deterioro del agua distribuida.

Dispondrán de mecanismos adecuados que permitan su cierre por sectores, con objeto de poder aislar áreas ante situaciones anómalas, y de sistemas que permitan las purgas por sectores para proteger a la población de posibles riesgos para la salud.

2. Antes de su puesta en funcionamiento y después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, se realizará un lavado y/o desinfección del tramo afectado de tuberías con sustancias que señala el artículo 9, y los productos de construcción de éstas deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 14.

3. Las características y funcionamiento de la instalación interior no deberán contaminar o empeorar la calidad del agua de consumo humano con gérmenes o sustancias que puedan suponer un riesgo para la salud

de los consumidores.

7232 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

Artículo 13. Inspecciones sanitarias previas de nuevas instalaciones.

1. En todo proyecto de construcción de una nueva captación, conducción, ETAP, red de abastecimiento o red de distribución (con una longitud mayor a 500 metros), depósito de la red distribución o remodelación de lo existente, la autoridad sanitaria elaborará un informe sanitario vinculante, antes de dos meses tras la presentación de la documentación por parte del gestor.

2. A la puesta en funcionamiento de la nueva instalación, la autoridad sanitaria realizará un informe basado en la inspección y en la valoración y seguimiento, durante el tiempo que crea conveniente, de los resultados analíticos realizados por el gestor, de los parámetros que ésta señale.

3. Estos requisitos se aplicarán a las instalaciones citadas en los artículos 7, 8, 10, 11 y 12, excepto para lo señalado en el apartado 3 del artículo 11 e instalaciones interiores.

Artículo 14. Productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.

1. Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida.

2. Para los productos de construcción referidos a las actividades descritas en los artículos 10.4, 11 y 12 las autorizaciones para el uso e instalación de estos productos estarán sujetas a las disposiciones que regulará la Comisión Interministerial de Productos de Construcción (CIPC) y, en su caso, por lo dispuesto en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, o en el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, o cualquier otra legislación o normativa técnica que pudiera ser de aplicación, en lo que no se oponga a lo dispuesto en este Real Decreto.

Artículo 15. Personal.

El personal que trabaje en el abastecimiento en tareas en contacto directo con agua de consumo humano deberá cumplir los requisitos técnicos y sanitarios que dispone el Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.

Artículo 16. Laboratorios de control de la calidad del agua de consumo humano.

1. Todo laboratorio público o privado que realice determinaciones para los análisis de control y análisis completo del autocontrol, vigilancia sanitaria o control en grifo del consumidor deberá implantar un sistema de aseguramiento de la calidad y validarlo ante una unidad externa de control de calidad, que realizará periódicamente una auditoría.

Toda entidad pública o privada que realice dicha auditoría deberá estar acreditada por el organismo competente.

2. Los laboratorios a los que se refiere el apartado 1, si no están acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17025 o la vigente en ese momento para los parámetros realizados en el laboratorio que señala esta disposición, al menos deberán tener la certificación por la UNE-EN ISO 9001 o la vigente en ese momento.

Los laboratorios que superen 5.000 muestras anuales deberán estar acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17025 o la vigente en ese momento para los parámetros que señala esta disposición y con las especificaciones que señala el anexo IV, realizados en dicho laboratorio.

Todo laboratorio acreditado y los laboratorios certificados que gestionen más de 500 muestras al año remitirán a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo el impreso del anexo III cumplimentado y una fotocopia del alcance de la acreditación o de la certificación.

3. Los métodos de ensayo utilizados por los laboratorios se ajustarán a lo especificado en el anexo IV.

En el seno de la Ponencia de Sanidad Ambiental, dependiente del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, se estudiarán otros métodos de ensayo oficiales distintos de los que figuran en el anexo IV para determinados parámetros cuyos resultados sean tan fiables como los obtenidos con los métodos especificados en dicho anexo, así como los métodos de ensayo para los parámetros del anexo IV, apartado C.

Artículo 17. Control de la calidad del agua de consumo humano.

1. En términos generales, en cada abastecimiento se controlarán los parámetros fijados en el anexo I. Cuando la autoridad sanitaria lo disponga se controlarán aquellos parámetros o contaminantes que se sospeche puedan estar presentes en el agua de consumo humano y suponer un riesgo para la salud de los consumidores.

2. El control de la calidad del agua de consumo humano engloba los siguientes apartados:

- a) Autocontrol del agua de consumo humano.
- b) Vigilancia sanitaria.
- c) Control del agua en grifo del consumidor.

3. Todos los resultados derivados del control de la

calidad del agua de consumo deberán estar recogidos en un sistema de registro para cada caso, preferiblemente en soporte informático y en concordancia con el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

4. En toda muestra de agua de consumo humano para el autocontrol, vigilancia sanitaria y control en grifo del consumidor, el agua se podrá calificar como:

a) «Apta para el consumo»: cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana; y cumpla con los valores paramétricos especificados en las partes A, B y D del anexo I o con los valores paramétricos excepcionados por la autoridad sanitaria y sin perjuicio de lo establecido en el artículo 27.7, determinados en el análisis.

b) «No apta para el consumo»: cuando no cumpla con los requisitos del párrafo a). Si un agua «no apta para el consumo» alcanza niveles de uno o varios parámetros cuantificados que la autoridad sanitaria considere que han producido o puedan producir efectos adversos sobre la salud de la población, se calificará como agua «no apta para el consumo y con riesgos para la salud».

Artículo 18. Autocontrol.

1. El autocontrol de la calidad del agua de consumo humano es responsabilidad del gestor de cada una de las partes del abastecimiento y velará para que uno o varios laboratorios realicen los análisis descritos en este artículo.

2. Sin perjuicio de lo que dispone el artículo 6, para el agua de consumo humano suministrada a través de una red de distribución, los gestores tienen la posibilidad de tomar muestras para parámetros concretos dentro del abastecimiento, en puntos distintos a los que se refiere dicho artículo, si se puede demostrar que la validez de los resultados no afecta a la representatividad de la calidad del agua de consumo humano desde la salida de la ETAP o del depósito hasta el punto de entrega al consumidor.

3. Los puntos de muestreo para el autocontrol serán representativos del abastecimiento o partes del mismo y se fijarán por el gestor con la supervisión de la autoridad sanitaria.

A) Para el caso de redes de distribución, se fijarán, al menos, los siguientes puntos de muestreo:

- a) 1 a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.
- b) 1 a la salida del depósito de regulación y/o distribución.
- c) 1 en cada uno de los puntos de entrega entre los distintos gestores.

d) 1 en la red de distribución. En los abastecimientos que suministren más de 20.000 m<sup>3</sup>/día, el número de puntos de muestreo será de 1 por cada 20.000 m<sup>3</sup> o

fracción de agua distribuida por día como media anual.

B) Los puntos de muestreo para el autocontrol de la industria alimentaria serán determinados por ella con la supervisión de la autoridad sanitaria.

C) En el caso de cisternas y depósitos móviles, es responsabilidad del gestor de los mismos y los puntos de muestreo para el autocontrol serán los definidos en el artículo 6 de este Real Decreto.

La autoridad sanitaria podrá requerir el cambio de la localización de los puntos de muestreo determinados por el gestor o de la industria alimentaria, o aumentar su número si no responden a la representatividad necesaria.

4. Los tipos de análisis para el autocontrol son los siguientes:

1.º Examen organoléptico: consiste en la valoración de las características organolépticas del agua de consumo humano en base al olor, sabor, color y turbidez.

2.º Análisis de control: este tipo de análisis tiene por objeto facilitar al gestor y a la autoridad sanitaria la información sobre la calidad organoléptica y microbiológica del agua de consumo humano, así como información sobre la eficacia del tratamiento de potabilización.

A) Parámetros básicos incluidos en este tipo de análisis: olor, sabor, turbidez, color, conductividad, concentración del ión Hidrógeno o pH, amonio, «Escherichia coli» (E. coli) y bacterias coliformes.

B) Parámetros que al menos se determinarán a la salida de la ETAP/depósito de cabecera o en su defecto a la salida del depósito de regulación y/o distribución:

a) Hierro: cuando se utilice como floculante.

b) Aluminio: cuando se utilice como floculante.

c) Recuento de colonias a 22 °C.

d) «Clostridium perfringens» (incluidas las esporas).

C) Parámetros en función del método de desinfección:

a) Nitrito: cuando se utilice la cloraminación.

b) Cloro libre residual: cuando se utilice el cloro o derivados.

c) Cloro combinado residual: cuando se utilice la cloraminación.

La autoridad sanitaria, si lo considera necesario para salvaguardar la salud de la población abastecida, podrá incluir para cada abastecimiento otros parámetros en el análisis de control.

3.º Análisis completo: tiene por objeto facilitar al gestor y a la autoridad sanitaria la información para determinar si el agua de consumo humano distribuida respeta o no los valores paramétricos definidos en esta disposición.

Para ello se determinarán los parámetros del anexo I y los que la autoridad sanitaria considere oportunos para salvaguardar la salud de la población abastecida.

En el caso de los parámetros del análisis completo y tras dos años como mínimo de autocontrol, el gestor

podrá presentar una solicitud a la autoridad sanitaria para reducir la frecuencia de análisis que señala esta disposición hasta un 50 por 100, para determinados parámetros, por no ser probable la presencia de ese parámetro en el agua de consumo humano en concentraciones que pudieran implicar un riesgo de incumplimiento con el valor paramétrico.

5. Cada gestor del abastecimiento o parte del mismo elaborará, antes del 1 de enero de 2005, un protocolo de autocontrol y gestión del abastecimiento. En este protocolo deberá incluirse todo lo relacionado con el control de la calidad del agua de consumo humano y el control sobre el abastecimiento, y deberá estar a disposición de la autoridad sanitaria y en concordancia con el Programa Autonómico de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano.

6. Ante la sospecha de un riesgo para la salud de la población, la autoridad sanitaria podrá solicitar al gestor los muestreos complementarios que crea oportunos para salvaguardar la salud de la población.

Artículo 19. Vigilancia sanitaria.

La vigilancia sanitaria del agua de consumo humano es responsabilidad de la autoridad sanitaria, quien velará para que se realicen inspecciones sanitarias periódicas del abastecimiento.

Dicha vigilancia a cargo de la autoridad sanitaria correspondiente incluye las zonas de abastecimiento de gestión o de patrimonio del Estado.

La autoridad sanitaria elaborará y pondrá a disposición de los gestores, antes del 1 de enero de 2004, el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano para su territorio, que remitirá al Ministerio de Sanidad y Consumo.

Cualquier cambio en el programa, o si se realiza un desarrollo normativo autonómico de esta disposición, deberá notificarse al Ministerio de Sanidad y Consumo.

Artículo 20. Control en el grifo del consumidor.

1. Para las aguas de consumo humano suministradas a través de una red de distribución pública o privada, el municipio, o en su defecto otra entidad de ámbito local, tomará las medidas necesarias para garantizar la realización del control de la calidad del agua en el grifo del consumidor y la elaboración periódica de un informe sobre los resultados obtenidos.

2. Los parámetros a controlar en el grifo del consumidor son, al menos:

- a) Olor.
- b) Sabor.
- c) Color.
- d) Turbidez.
- e) Conductividad
- f) pH.

g) Amonio.

7234 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

h) Bacterias coliformes.

i) «Escherichia coli» (E. coli).

j) Cobre, cromo, níquel, hierro, plomo u otro parámetro: cuando se sospeche que la instalación interior tiene este tipo de material instalado.

k) Cloro libre residual y/o cloro combinado residual: cuando se utilice cloro o sus derivados para el tratamiento de potabilización del agua.

En caso de incumplimiento de los valores paramétricos, se tomará una muestra en el punto de entrega al consumidor.

Artículo 21. Frecuencia de muestreo.

1. El número mínimo de muestras en el autocontrol deberá ser representativo del abastecimiento o partes de éste y de la industria alimentaria, distribuidos uniformemente a lo largo de todo el año.

a) La frecuencia mínima de muestreo para el análisis de control y el análisis completo se llevarán a cabo según lo especificado en el anexo V.

b) La frecuencia de muestreo del desinfectante residual podrá incrementarse cuando la autoridad sanitaria lo estime necesario.

c) El examen organoléptico se realizará al menos dos veces por semana y siempre y cuando no se realice otro tipo de análisis en ese período.

La autoridad sanitaria, cuando juzgue que pudiera existir un riesgo para la salud de la población, velará para que el gestor incremente la frecuencia de muestreo para aquellos parámetros que ésta considere oportunos.

2. La frecuencia de muestreo para cisternas y depósitos móviles se señalará en cada caso por la autoridad sanitaria.

3. El número de muestras anuales recogidas en el grifo del consumidor será, al menos, la que señala el anexo V.

Artículo 22. Situaciones de excepción a los valores paramétricos fijados.

El gestor podrá solicitar a la Administración sanitaria la autorización de situaciones de excepción temporal con respecto a los valores paramétricos fijados cuando el incumplimiento de un valor paramétrico de un determinado parámetro de la parte B del anexo I en un abastecimiento dado, se ha producido durante más de 30 días en total durante los últimos 12 meses y cuando el suministro de agua de consumo humano no se pueda mantener de ninguna otra forma razonable. La autoridad sanitaria establecerá un nuevo valor paramétrico, siempre que la excepción no pueda constituir un peligro para la salud de la población abastecida.

La Dirección General de Salud Pública del Ministerio

de Sanidad y Consumo gestiona el Censo Nacional de las situaciones de excepción autorizadas por la autoridad sanitaria.

Artículo 23. Autorización de excepción.

1. El gestor presentará a la autoridad sanitaria la solicitud que constará, al menos, de:

a) Copia del escrito del gestor al municipio, en su caso, comunicando la solicitud de autorización de la excepción.

b) La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.

c) Original y copia de un «informe documental» con los apartados siguientes:

1.º Resultados del parámetro de los seis últimos meses.

2.º Informe sobre la causa de la solicitud, justificado, si procede, con un dictamen técnico.

3.º Informe justificando que no se puede mantener el suministro de agua de ninguna otra forma razonable.

4.º Comunicado y forma de transmisión a la población afectada de la situación de excepción.

5.º Programa de muestreo específico incrementando la frecuencia de muestreo para ese abastecimiento para el período solicitado.

6.º Plan de medidas correctoras, disposiciones para la evaluación del plan, cronograma de trabajo y estimación del coste.

2. La autoridad sanitaria tendrá un plazo de dos meses para notificar la autorización de la solicitud, a partir de la entrada de la documentación en el registro del órgano competente para su tramitación.

3. Una vez autorizada la excepción la autoridad sanitaria tendrá 15 días hábiles para comunicar la autorización de excepción a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo. La comunicación se realizará en el modelo de impreso recogido en la parte B del anexo VI y, si se trata de un abastecimiento que distribuya al día más de 1.000 m<sup>3</sup> como media anual, se acompañará de un ejemplar del «informe documental» aportado junto al listado de industrias alimentarias pertinentes afectadas.

4. El Ministerio de Sanidad y Consumo notificará, a la Comisión Europea, conforme la normativa comunitaria vigente, la autorización de excepción, de abastecimientos que distribuyan al día más de 1.000 m<sup>3</sup> como media anual.

5. Las excepciones deberán estar limitadas al menor tiempo posible y no excederán de tres años, al final de los cuales el solicitante presentará a la autoridad sanitaria un «estudio de situación» y el coste total de las medidas adoptadas.

6. Una vez autorizada la excepción, el gestor comunicará

a los consumidores y a los otros gestores afectados del abastecimiento la nueva situación de excepción y, en coordinación con la autoridad sanitaria, facilitará recomendaciones sanitarias a la población en general y específicamente a aquellos grupos de población para los que la excepción pudiera representar un riesgo para su salud.

El plazo de comunicación no será superior a dos días a partir del día en que le sea notificada la autorización.

Artículo 24. Primera prórroga de excepción.

1. Cuando los tres años no hayan sido suficientes para resolver la causa que motivó la solicitud de excepción, el gestor podrá solicitar una prórroga de la excepción a la autoridad sanitaria.

En este caso, dos meses antes de que finalice el primer período autorizado, deberá presentar:

- a) Copia del escrito del gestor al municipio, en su caso, comunicando la solicitud de prórroga.
- b) La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.
- c) Original y copia de un nuevo «informe documental» actualizado.

Al finalizar el primer período autorizado, el gestor remitirá a la autoridad sanitaria original y copia del «estudio de situación» elaborado, que recogerá los progresos realizados desde la autorización.

BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7235

2. La autoridad sanitaria tendrá un plazo de dos meses para notificar la autorización de la solicitud, a partir de la entrada de la documentación en el registro del órgano competente para su tramitación.

Esta prórroga de excepción no podrá exceder de tres años.

A partir de la autorización de la prórroga se seguirá la misma tramitación que lo previsto en los apartados 3, 4, 5 y 6 del artículo 23.

Artículo 25. Segunda prórroga de excepción.

1. En circunstancias excepcionales, cuando no haya sido corregida la causa que motivó la solicitud en los dos períodos autorizados, el gestor podrá solicitar una segunda prórroga que, con informes favorables del municipio, en su caso, y de la autoridad sanitaria, el Ministerio de Sanidad y Consumo tramitará la solicitud a la Comisión Europea por un período no superior a tres años.

2. En este caso, tres meses antes de que finalice el segundo período autorizado, el gestor deberá presentar a la autoridad sanitaria la siguiente documentación:

- a) Copia del escrito del gestor al municipio, en su caso, comunicando la solicitud de la segunda prórroga.
- b) La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.
- c) Original y copia de un nuevo «informe documental»

» actualizado.

Al finalizar el segundo período autorizado, el gestor remitirá a la autoridad sanitaria original y copia del nuevo «estudio de situación».

3. La autoridad sanitaria remitirá a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo la solicitud, el «informe documental» y el «estudio de situación», acompañados de un informe técnico de la autoridad sanitaria justificativo de la tramitación de la solicitud de la segunda prórroga de la autorización de excepción.

4. El Ministerio de Sanidad y Consumo, en coordinación con la autoridad sanitaria, el gestor y el municipio, en su caso, elaborarán un informe sobre la necesidad de una segunda prórroga que se remitirá a la Comisión Europea junto al resto de la documentación.

5. El Ministerio de Sanidad y Consumo notificará la decisión de la Comisión Europea a la autoridad sanitaria, al gestor y al municipio en un plazo no superior a una semana.

La comunicación a los consumidores y a los otros gestores afectados del abastecimiento de esta segunda prórroga de excepción se realizará según lo previsto en el apartado 6 del artículo 23.

Artículo 26. Situación de excepción de corta duración.

1. Cuando se prevea que con las medidas correctoras pueda resolverse el problema en un plazo máximo de 30 días y cuando el incumplimiento del valor paramétrico sea considerado por la autoridad sanitaria como insignificante, el gestor solicitará a la autoridad sanitaria la autorización de excepción de corta duración, siempre que el valor propuesto no pueda constituir un peligro para la salud humana.

2. La solicitud de autorización de excepción de corta duración constará, al menos, de:

a) La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.

b) Plan de medidas correctoras con el cronograma de trabajo previsto.

c) Propuesta de comunicado para transmitir a la población afectada la situación.

3. La autoridad sanitaria tendrá un plazo de 10 días para notificar la autorización de la solicitud, a partir de la entrada de la documentación en el registro del órgano competente para su tramitación.

4. Una vez autorizada la excepción y notificada al gestor, éste comunicará antes de las 24 horas, a los consumidores y a los otros gestores afectados la nueva situación, y facilitará, en coordinación con la autoridad sanitaria, recomendaciones sanitarias a la población o a grupos de población para los que dicha excepción pudiera representar un riesgo para la salud.

Artículo 27. Incumplimientos y medidas correctoras y preventivas.

1. Cualquier incumplimiento detectado en el abastecimiento o en la calidad del agua de consumo humano, por el gestor, el municipio, el titular de la actividad o la autoridad sanitaria, deberá ser confirmado.

Esta confirmación se realizará, cuando sea necesario, con la toma de una muestra de agua antes de las 24 horas de haberse detectado el incumplimiento.

2. Tras la confirmación del incumplimiento, el gestor o el titular de la actividad, si existe una actividad pública o comercial o el municipio, en el caso de domicilios particulares, investigarán inmediatamente el motivo del mismo, dejando constancia de ello en un libro de incidencias, y notificarán antes de 24 horas a la autoridad sanitaria las características de la situación con un impreso que se ajustará al modelo recogido en el anexo VII y por el medio de transmisión que ésta determine para los parámetros contemplados en las partes A, B y D del anexo I.

En el caso de los parámetros de la parte C del anexo I, la comunicación se realizará semanalmente.

3. Una vez notificado el incumplimiento a la autoridad sanitaria o el detectado por ella, ésta valorará la apertura o no de una «situación de alerta».

La autoridad sanitaria estimará la importancia del incumplimiento, la repercusión sobre la salud de la población afectada y la realización de un estudio de evaluación del riesgo debido al episodio de incumplimiento, si lo considera necesario.

4. En cada situación de alerta o incumplimiento, la autoridad sanitaria valorará la posibilidad de prohibir el suministro o el consumo de agua, restringir el uso, aplicar técnicas de tratamiento apropiadas para modificar la naturaleza o las propiedades del agua antes de su suministro, con el fin de reducir o eliminar el riesgo del incumplimiento y la presentación de riesgos potenciales para la salud de la población.

5. El gestor, el municipio o el propietario del inmueble con actividad pública o comercial comunicará la situación de alerta, las medidas correctoras y preventivas a los consumidores y a los otros gestores afectados, antes de las 24 horas tras la valoración de la autoridad sanitaria. Además, transmitirán, en coordinación con la autoridad sanitaria, las recomendaciones sanitarias para la población o grupos de población para los que el incumplimiento pudiera representar un riesgo para la salud.

6. Una vez tomadas las medidas correctoras, el gestor o el propietario del inmueble o el municipio realizarán una nueva toma de muestra en el punto que hubiera tenido lugar el problema para verificar la situación de normalidad y lo informarán a la autoridad sanitaria que

valorará el cierre de la «situación de alerta», comunicándolo a los consumidores y los otros gestores afectados en un plazo de 24 horas.

7. En el caso de incumplimiento de parámetros del anexo I, parte C, la autoridad sanitaria valorará la calificación del agua como «apta o no apta para el consumo humano» en función del riesgo para la salud.

7236 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

Artículo 28. Régimen sancionador.

Sin perjuicio de otra normativa que pudiera resultar de aplicación, las infracciones contra lo dispuesto en el presente Real Decreto constituirán infracción administrativa en materia de sanidad, de acuerdo con lo tipificado en el capítulo VI del Título I de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y serán objeto de sanción administrativa, previa la instrucción del oportuno expediente administrativo.

Artículo 29. Información al consumidor.

La información dada a los consumidores deberá ser puntual, suficiente, adecuada y actualizada sobre todos y cada uno de los aspectos descritos en este Real Decreto, a través de los medios de comunicación previstos por cada una de las Administraciones implicadas y los gestores del abastecimiento.

Artículo 30. Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

1. El Ministerio de Sanidad y Consumo establece un sistema de información relativo a las zonas de abastecimiento y control de la calidad del agua de consumo humano denominado Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC).

La utilización y suministro de datos en soporte informático al SINAC será obligatorio para todas las partes implicadas en el suministro de agua de consumo humano contempladas en esta disposición.

El gestor, el municipio y la autoridad sanitaria velarán para que los datos generados en el autocontrol, vigilancia sanitaria o control en grifo del consumidor, estén recogidos en el SINAC.

2. La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo coordinará el SINAC según lo especificado en los párrafos siguientes:

a) Se constituirá un Comité Técnico para el mantenimiento y vigilancia de la aplicación, el cual responderá de la definición y explotación de la información y estará formado por representantes de los usuarios de los niveles básico, autonómico y ministerial.

b) El SINAC será de aplicación a los siguientes agentes y organismos que intervienen en el sistema:

1.º Municipios.

2.º Gestores del abastecimiento o partes del mismo.

3.º Autoridades sanitarias autonómicas.

4.º Ministerio de Sanidad y Consumo.

c) La unidad de información del SINAC es la zona de abastecimiento.

d) El SINAC se estructura en tres niveles, cada uno con las siguientes funcionalidades:

1.º Nivel básico: captura y carga de datos básicos; depuración y validación interna de los datos; consultas; salidas; explotación de sus propios datos; administración del acceso a usuarios básicos propios. La información de los niveles básicos se agrega en el nivel autonómico del que dependen.

2.º Nivel autonómico: captura y carga de datos autonómicos; consultas; salidas; explotación de sus propios datos; administración del acceso a usuarios autonómicos y básicos. La información de los niveles autonómicos se agrega en el nivel ministerial.

3.º Nivel ministerial: carga de datos ministeriales, consultas, salidas, explotación estadística de ámbito nacional, difusión de la información a organismos nacionales e internacionales, administración del acceso a usuarios ministeriales.

Existirá un administrador de la aplicación que administrará con los siguientes criterios: usuarios, grupos de usuarios (comunidades autónomas, provincias, niveles, entidades, funciones y campos), tablas, ficheros de intercambio, parametrizaciones, etc.

Cada unidad de trabajo de cada nivel puede acceder a la totalidad de la propia información que haya generado o que le afecte, pero no a la información individualizada de otras unidades, y será responsable de su información que no podrá ser modificada por otra unidad de igual o diferente nivel.

e) La información del SINAC se divide en 10 entidades de información:

1.º Caracterización de la zona de abastecimiento.

2.º Captaciones.

3.º Tratamiento de potabilización.

4.º Depósitos y cisternas.

5.º Redes de distribución.

6.º Laboratorios.

7.º Muestreos o boletines analíticos.

8.º Situaciones de incumplimiento y/o alerta.

9.º Situaciones de excepción.

10. Inspecciones sanitarias.

Los datos básicos de cada una de las entidades podrán ser modificados por acuerdos del Comité Técnico.

f) La información de este sistema se tratará de forma escalonada, estructurándola según entidades de información (bloques o grupos homogéneos de información); estas entidades en campos (apartados o atributos); y algunos de estos campos en tablas (variables, categorías o contenidos de campo).

g) Para las entidades públicas o privadas que dispongan de sus propios sistemas de información, se declarará la estructura interna de la información contenida en el SINAC de forma que puedan transferir los datos relativos a los boletines de análisis al sistema mediante un fichero de intercambio.

3. El desarrollo de este artículo se llevará a cabo mediante Orden del Ministro de Sanidad y Consumo. Disposición adicional primera. Programas nacionales. Se planificarán programas de ámbito nacional de vigilancia epidemiológica y sanitaria destinados a prevenir riesgos específicos para la salud humana asociados al consumo de agua.

Los programas nacionales se planificarán, desarrollarán y evaluarán por el Ministerio de Sanidad y Consumo en coordinación con los órganos competentes de las comunidades autónomas, en el seno de la Ponencia de Sanidad Ambiental, dependiente del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, a propuesta de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, en base a los avances científicos y técnicos.

Disposición adicional segunda. Muestreo de la radiactividad. La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo publicará, antes de cinco años desde la entrada en vigor de esta disposición, los muestreos, frecuencias, tipos de análisis y métodos de ensayo para la determinación de los parámetros correspondientes a la radiactividad.

Hasta la publicación del muestreo para la determinación de la radiactividad, la autoridad sanitaria podrá BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7237 disponer, dentro de su territorio, que se determinen los parámetros descritos para la radiactividad en aquel abastecimiento que se sospeche que los niveles en agua puedan entrañar un riesgo para la salud de la población abastecida.

Disposición adicional tercera. Muestreo de los parámetros relacionados con los materiales.

Para los casos del cromo, cobre, níquel, plomo y cualquier otro parámetro que la autoridad sanitaria considere que pudiera estar relacionado con los materiales en contacto con el agua de consumo humano, la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo establecerá un método de muestreo armonizado y lo publicará antes de cinco años desde la entrada en vigor de esta disposición.

Estos métodos de recogida de muestras deberán lograr que los valores aplicados para el control adecuado para estos parámetros relacionados con los materiales de las instalaciones interiores sean los obtenidos como valor medio semanal ingerido por los consumidores obtenidos

de muestreos adecuados en grifo del consumidor y de forma representativa.

Disposición adicional cuarta. Protocolos sanitarios.

La Ponencia de Sanidad Ambiental elaborará, antes de enero de 2005, recomendaciones sanitarias para las situaciones más frecuentes de incumplimientos e incidencias, que servirán de orientación a la autoridad sanitaria y al gestor para los estudios de evaluación del riesgo, recomendaciones sanitarias y medidas correctoras y preventivas, medidas de protección; así mismo publicará directrices para la transmisión de la información al consumidor sobre las aguas de consumo humano, sus instalaciones y demás información a que se refiere este Real Decreto.

Disposición adicional quinta. Informes de síntesis.

Las comunidades autónomas publicarán periódicamente un informe sobre la calidad del agua de consumo humano y las características de las zonas de abastecimiento de su territorio, con el formato y contenido que cada una de ellas decida y en base al SINAC.

La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo publicará, anualmente, un informe nacional sobre la calidad del agua de consumo humano y las características de las zonas de abastecimiento en base al SINAC, que se remitirá una vez publicado a la Comisión Europea.

Disposición adicional sexta. Revisión de los criterios de calidad.

Al menos cada cinco años, la Ponencia de Sanidad Ambiental revisará los criterios de calidad del agua de consumo humano y los requisitos sanitarios de las instalaciones, a tenor del progreso científico y técnico y formulará propuestas de modificaciones cuando sea necesario.

Disposición transitoria primera. Actualización de instalaciones.

Con anterioridad al 1 de enero de 2004 se llevarán a cabo la adecuación de los tratamientos de potabilización, previstos en el artículo 10, las medidas de protección, previstas en los artículos 7.4, 8.2 y 11.2, y la implantación del sistema de aseguramiento de calidad en los laboratorios que realicen el análisis de control y completo del autocontrol, vigilancia sanitaria y control en grifo del consumidor, previsto en el artículo 16.

Antes del 1 de enero de 2012 se llevarán a cabo las reformas y adaptaciones necesarias en las redes de distribución pública o privadas y las instalaciones interiores de edificios públicos y establecimientos con actividad pública o comercial, derivadas de las exigencias incorporadas en los artículos 8, 11, 12 y 14 y en el anexo I de este Real Decreto.

Disposición transitoria segunda. Muestreo de instalaciones interiores.

La autoridad sanitaria velará para que la administración local antes del 1 de enero del 2012 muestree el agua de consumo humano, en campañas periódicas, en locales, establecimientos públicos o privados y domicilios particulares, representativos de cada abastecimiento, construidos con anterioridad a 1980, con especial atención a la determinación de los parámetros relacionados con los materiales instalados en las instalaciones interiores y aquellos relacionados con el mal mantenimiento de la instalación interior que pudieran representar un riesgo para la salud.

Disposición transitoria tercera. Cumplimiento con los valores paramétricos.

A la entrada en vigor de este Real Decreto todo abastecimiento deberá cumplir con los requisitos relativos

a los valores paramétricos en él fijados, excepto para: antimonio, arsénico, benceno, bromato, 1,2-dicloroetano, microcistina, níquel, plomo, tetracloroetano, tricloroetano y trihalometanos, para estos parámetros, los plazos de cumplimiento serán los establecidos en la parte B del anexo I.

Disposición transitoria cuarta. Censos de sustancias para el tratamiento del agua y de productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.

Las empresas que comercialicen cualquier sustancia para el tratamiento del agua de consumo humano o productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano deberán remitir, a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, el impreso que figura en el anexo VIII o en el anexo IX, en el plazo de tres meses a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto. Con ello se elaborará un censo de sustancias para el tratamiento del agua y un censo de productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.

El Ministerio de Sanidad y Consumo actualizará dichos censos.

Disposición transitoria quinta. Autorizaciones de excepción vigentes.

La autoridad sanitaria revisará y actualizará las autorizaciones de excepción vigentes a la entrada en vigor de este Real Decreto, comunicando antes de seis meses a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo las que permanezcan autorizadas con base en artículo 23 y correspondan a zonas de abastecimiento que suministren más de 1.000 m<sup>3</sup> de agua de consumo humano por día.

7238 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

Disposición transitoria sexta. Usuarios del SINAC.

A partir del 1 de junio de 2003 los usuarios ligados a zonas de abastecimiento con más de 500 habitantes podrán solicitar el alta como usuarios del SINAC a sus

administradores autonómicos y a partir del 1 de enero de 2004 para el resto de los usuarios de zonas de abastecimiento menores.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa. Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Real Decreto y en particular el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

Disposición final primera. Habilitación normativa. Se faculta conjuntamente a los Ministros de Sanidad y Consumo, de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Medio Ambiente, de Economía y de Ciencia y Tecnología para dictar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las disposiciones necesarias para el desarrollo de lo establecido en el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. Título competencial. El presente Real Decreto, que tiene carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.ª de la Constitución y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18.6, 19.2, 23, 24, 40.2, 40.13 y en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Disposición final tercera. Entrada en vigor. El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, a 7 de febrero de 2003.

**JUAN CARLOS R.**

El Vicepresidente Primero del Gobierno  
y Ministro de la Presidencia,  
MARIANO RAJOY BREY

## ANEXO I

### Parámetros y valores paramétricos

#### A. Parámetros microbiológicos

Parámetro Valor paramétrico Notas

1. *Escherichia coli* . . . . . 0 UFC en 100 ml
2. *Enterococo* . . . . . 0 UFC en 100 ml
3. *Clostridium perfringens*  
(incluidas las esporas) . . 0 UFC en 100 ml 1 y 2

#### Notas:

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, «*Cryptosporidium*» u otros microorganismos o parásitos.

(2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar «*Clostridium*» sulfito reductor en vez de «*Clostridium perfringens*». Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

#### B.1 Parámetros químicos

Parámetro Valor paramétrico Notas

4. Antimonio . . . . . 5,0 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . 10,0 lg/l
5. Arsénico . . . . . 10 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . 50 lg/l

6. Benceno . . . . . 1,0 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . — lg/l
7. Benzo(a)pireno . . . . . 0,010 lg/l
8. Boro . . . . . 1,0 mg/l
9. Bromato: 1  
A partir de 01/01/2009 10 lg/l  
De 01/01/2004 a  
31/12/2008 . . . . . 25 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . — lg/l
10. Cadmio . . . . . 5,0 lg/l
11. Cianuro . . . . . 50 lg/l
12. Cobre . . . . . 2,0 mg/l
13. Cromo . . . . . 50 lg/l
14. 1,2-Dicloroetano . . . . . 3,0 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . — lg/l
15. Fluoruro . . . . . 1,5 mg/l
16. Hidrocarburos Policíclicos  
Aromáticos (HPA) . . . 0,10 lg/l  
Suma de:  
Benzo(b)fluoranteno . . . . . lg/l  
Benzo(ghi)perileno . . . . . lg/l  
Benzo(k)fluoranteno . . . . . lg/l  
Indeno(1,2,3-cd)pireno . . . lg/l
17. Mercurio . . . . . 1,0 lg/l
18. Microcistina . . . . . 1 lg/l 2  
Hasta el 31/12/2003 . . . — lg/l
19. Níquel . . . . . 20 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . 50 lg/l
20. Nitrato . . . . . 50 mg/l 3
21. Nitritos: 3 y 4  
Red de distribución . . . . . 0,5 mg/l  
En l a s a l i d a de la  
ETAP/depósito . . . . . 0,1 mg/l
22. Total de plaguicidas . . . . . 0,50 lg/l 5 y 6
23. Plaguicida individual . . . . . 0,10 lg/l 6  
Excepto para los casos  
de:  
Aldrín . . . . . 0,03 lg/l  
Dieldrín . . . . . 0,03 lg/l  
Heptacloro . . . . . 0,03 lg/l  
Heptacloro epóxido . . . . . 0,03 lg/l
24. Plomo:  
A partir de 01/01/2014 10 lg/l  
De 01/01/2004 a  
31/12/2013 . . . . . 25 lg/l  
Hasta el 31/12/2003 . . . 50 lg/l  
BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7239  
Parámetro Valor paramétrico Notas
25. Selenio . . . . . 10 lg/l
26. Trihalometanos (THMs):  
Suma de: . . . . . 7 y 8  
A partir de 01/01/2009 100 lg/l  
De 01/01/2004 a

31/12/2008 . . . . .	150 lg/l
Hasta el 31/12/2003 . . .	— lg/l
Bromodichlorometano . . .	lg/l
Bromoformo . . . . .	lg/l
Cloroformo . . . . .	lg/l
Dibromoclorometano . . .	lg/l
27. Tricloroeteno + Tetracloroeteno	
. . . . .	10 lg/l
Hasta el 31/12/2003 . . .	— lg/l
Tetracloroeteno . . . . .	lg/l
Tricloroeteno . . . . .	lg/l

**Notas:**

- (1) Se determinará cuando se utilice el ozono en el tratamiento de potabilización y se determinará al menos a la salida de la ETAP.
- (2) Sólo se determinará cuando exista sospecha de eutrofización en el agua de la captación, se realizará determinación de microcistina a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.
- (3) Se cumplirá la condición de que  $[\text{nitrato}]/50 + [\text{nitrito}]/3 \leq 1$ . Donde los corchetes significan concentraciones en mg/l para el nitrato ( $\text{NO}_3$ ) y para el nitrito ( $\text{NO}_2$ ).
- (4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.
- (5) Suma de todos los plaguicidas definidos en el apartado 10 del artículo 2 que se sospeche puedan estar presentes en el agua.
- (6) Las comunidades autónomas velarán para que se adopten las medidas necesarias para poner a disposición de la autoridad sanitaria y de los gestores del abastecimiento el listado de plaguicidas fitosanitarios utilizados mayoritariamente en cada una de las campañas contra plagas del campo y que puedan estar presentes en los recursos hídricos susceptibles de ser utilizados para la producción de agua de consumo humano.
- (7) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.  
Si se utiliza el dióxido de cloro, se determinarán cloritos a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.
- (8) En los casos de que los niveles estén por encima del valor paramétrico, se determinarán: 2,4,6-triclorofenol u otros subproductos de la desinfección a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

**B.2 Parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto**

Parámetro Valor paramétrico Notas

28. Acrilamida . . . . .	
0,10 lg/l	1
29. Epiclorhidrina . . . . .	
0,10 lg/l	1
30. Cloruro de vinilo . . . . .	0,50
lg/l	1

**Nota:**

- (1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.  
La empresa que comercialice estos productos presentará a los gestores del abastecimiento y a los instaladores de las instalaciones interiores la documentación que acredite la migración máxima del producto comercial en contacto con el agua de consumo utilizado según las especificaciones de uso del fabricante.

**C. Parámetros indicadores**

Parámetro Valor paramétrico Notas

31. Bacterias coliformes . . . . .	0
UFC En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 °C	
A la salida de ETAP . . . . .	100
UFC En 1 ml	
En red de distribución . . . . .	Sin cambios

anómalos	
33. Aluminio . . . . .	
200 lg/l	
34. Amonio . . . . .	
0,50 mg/l	
35. Carbono orgánico total . . . . .	Sin
cambios	
anómalos	
mg/l 1	
36. Cloro combinado residual . . . . .	2,0 mg/l
2, 3 y 4	
37. Cloro libre residual . . . . .	1,0
mg/l 2 y 3	
38. Cloruro . . . . .	
250 mg/l	
39. Color . . . . .	
. 15 mg/l Pt/Co	
40. Conductividad . . . . .	
2.500 IS/cm <sup>-1</sup> a 20°C 5	
41. Hierro . . . . .	
200 lg/l	
42. Manganeseo . . . . .	
50 lg/l	
43. Olor . . . . .	
. . 3 a 25 °C Índice de dilución	
44. Oxidabilidad . . . . .	
5,0 mg O <sub>2</sub> /l 1	
45. pH: 5 y 6	
Valor paramétrico mínimo . . . . .	6,5
Unidades de pH	
Valor paramétrico máximo . . . . .	9,5 Unidades
de pH	
46. Sabor . . . . .	
. 3 a 25 °C Índice de dilución	
47. Sodio . . . . .	
. 200 mg/l	
7240 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45	
Parámetro Valor paramétrico Notas	
48. Sulfato . . . . .	
250 mg/l	
49. Turbidez:	
A la salida de ETAP y/o depósito . . . . .	1 UNF
En red de distribución . . . . .	5 UNF

**Notas:**

- (1) En abastecimientos mayores de 10.000 m<sup>3</sup> de agua distribuida por día se determinará carbono orgánico total, en el resto de los casos, oxidabilidad.
- (2) Los valores paramétricos se refieren a niveles en red de distribución. La determinación de estos parámetros se podrá realizar también «in situ». En el caso de la industria alimentaria, este parámetro no se contemplará en el agua de proceso.
- (3) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización. Si se utiliza el dióxido de cloro se determinarán cloritos a la salida de la ETAP.
- (4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) El agua en ningún momento podrá ser ni agresiva ni incrustante.  
El resultado de calcular el Índice de Langelier debería estar comprendido entre +/- 0,5.

(6) Para la industria alimentaria, el valor mínimo podrá reducirse a 4,5 unidades de pH.

#### D. Radiactividad

Parámetro Valor paramétrico Notas

50. Dosis indicativa total 0,10 mSv/año 1

51. Tritio . . . . . 100 Bq/l

52. Actividad a total . . . . 0,1 Bq/l

53. Actividad b total . . . . 1 Bq/l 2

#### Notas:

(1) Excluidos el tritio, el potasio<sup>40</sup>, el radón y los productos de desintegración del radón.

(2) Excluidos el potasio<sup>40</sup> y el tritio.

#### ANEXO II

#### Normas UNE-EN de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano

Código de Norma Sustancias o preparado

UNE-EN 13194:2001 Ácido acético.

UNE-EN 939:2000 Ácido clorhídrico.

UNE-EN 974:1998 Ácido fosfórico.

UNE-EN 899:1997 Ácido sulfúrico.

UNE-EN 1405:1998 Alginato de sodio.

UNE-EN 1406:1998 Almidones modificados.

UNE-EN 882:1997 Aluminato de sodio.

UNE-EN 12905:2000 Aluminosilicato expandido.

UNE-EN 12126:1999 Amoníaco licuado.

UNE-EN 12122:1999 Amoníaco.

UNE-EN 12909:2000 Antracita.

UNE-EN 12911:2000 Arena verde de manganeso.

UNE-EN 12912:2000 Barita.

UNE-EN 1204:1998 Bis-dihidrogenofosfato de calcio.

UNE-EN 12518:2000 Cal.

UNE-EN 12903:2000 Carbón activo en polvo.

UNE-EN 12915:2000 Carbón activo granulado.

UNE-EN 12907:2000 Carbón pirolizado.

UNE-EN 1018:1998 Carbonato de calcio.

UNE-EN 897:1999 Carbonato de sodio.

UNE-EN 938:2000 Clorito de sodio.

UNE-EN 937:1999 Cloro.

UNE-EN 891:1999 Clorosulfato de hierro (III).

UNE-EN 881:1997 Cloruro de aluminio, hidroxiclورو de aluminio e hidroxiclorosulfato de aluminio (monómeros).

Código de Norma Sustancias o preparado

UNE-EN 1421:1996 Cloruro de amonio.

UNE-EN 888:1999 Cloruro de hierro (III).

UNE-EN 1201:1998 Dihidrogenofosfato de potasio.

UNE-EN 1198:1998 Dihidrogenofosfato de sodio.

UNE-EN 1205:1998 Dihidrogenopirofosfato de sodio.

UNE-EN 1019:1996 Dióxido de azufre.

UNE-EN 936:1998 Dióxido de carbono.

UNE-EN 12671:2000 Dióxido de cloro.

UNE-EN 12121:1999 Disulfito de sodio.

UNE-EN 1017:1998 Dolomita semi-calcinada.

UNE-EN 13176:2001 Etanol.  
UNE-EN 12173:1999 Fluoruro de sodio.  
UNE-EN 1203:1998 Fosfato tripotásico.  
UNE-EN 1200:1998 Fosfato trisódico.  
UNE-EN 12910:2000 Granate.  
UNE-EN 898:1998 Hidrogenocarbonato de sodio.  
UNE-EN 12120:1999 Hidrogenosulfito de sodio.  
UNE-EN 1202:1998 Hidrogenofosfato de potasio.  
UNE-EN 1199:1998 Hidrogenofosfato de sodio.  
UNE-EN 896:1999 Hidróxido de sodio.  
UNE-EN 900:2000 Hipoclorito de calcio.  
UNE-EN 901:2000 Hipoclorito de sodio.  
UNE-EN 12901:2000 Materiales inorgánicos de filtración y soporte.  
UNE-EN 12876:2000 Oxígeno.  
UNE-EN 1278:1999 Ozono.  
UNE-EN 12914:2000 Perlita en polvo.  
UNE-EN 12672:2001 Permanganato de potasio.  
UNE-EN 902:2000 Peróxido de hidrógeno.  
UNE-EN 12926:2001 Peroxodisulfato de sodio.  
UNE-EN 12678:2000 Peroxomonosulfato de potasio.  
UNE-EN 12906:2000 Piedra pómez.  
UNE-EN 1207:1998 Pirofosfato tetrapotásico.  
UNE-EN 1206:1998 Pirofosfato tetrasódico.  
UNE-EN 1408:1998 Poli(cloruro de dialildimetilamonio).  
UNE-EN 1407:1998 Poliacrilamidas aniónicas y no iónicas.  
UNE-EN 1410:1998 Poliacrilamidas catiónicas.  
UNE-EN 1409:1998 Poliaminas.  
UNE-EN 1208:1998 Polifosfato de sodio y calcio.  
UNE-EN 1212:1998 Polifosfato de sodio.  
UNE-EN 883:1997 Polihidroxiclорuro de aluminio y polihidroxiclorosulfato de aluminio.  
UNE-EN 12933:2000 Ácido tricloroisocianúrico \*.  
BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7241  
Código de Norma Sustancias o preparado  
UNE-EN 12931:2000 Dicloroisocianurato de sodio, anhidro \*.  
UNE-EN 12932:2000 Dicloroisocianurato de sodio, dihidratado \*.  
UNE-EN 1209:1998 Silicato de sodio.  
UNE-EN 878:1997 Sulfato de aluminio.  
UNE-EN 12123:1999 Sulfato de amonio.  
UNE-EN 12386:1999 Sulfato de cobre.  
UNE-EN 889:1999 Sulfato de hierro (II).  
UNE-EN 890:1999 Sulfato de hierro (III).  
UNE-EN 12124:1999 Sulfito de sodio.  
UNE-EN 12913:2000 Tierra de diatomeas en polvo.  
UNE-EN 12125:1999 Tiosulfato de sodio.  
UNE-EN 1211:1998 Tripolifosfato de potasio.  
UNE-EN 1210:1998 Tripolifosfato de sodio.

\* Productos químicos utilizados en caso de urgencia.

ANEXO III

Laboratorios de control de la calidad del agua de consumo humano

1. Laboratorio:

- a) Nombre.
- b) Dirección.
- c) CP/Ciudad.
- d) Teléfono.
- e) Fax.
- f) Correo electrónico.

2. Tipo de aseguramiento de la calidad:

- a) Acreditación por la UNE-EN ISO/IEC 17025 (o 45001).
- b) Certificación por la UNE EN ISO 9001.

3. Características de la acreditación y/o certificación:

- a) Acreditación o certificación número.
- b) Fecha de la obtención de la acreditación o de la certificación.
- c) Fecha de la última renovación.
- d) Sólo en el caso de acreditación, señalar los parámetros para los cuales se está acreditado.

4. Adjuntar aparte la fotocopia del alcance de acreditación o de la certificación.

Fecha y firma

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.

ANEXO IV

Métodos de ensayos

A. Parámetros para los que se especifican métodos de ensayo:

Los siguientes métodos de ensayo se dan ya sea como referencia, en los casos de métodos UNE, ISO o CEN, o como guía, en espera de la posible adopción de nuevos métodos nacionales para dichos parámetros.

Los laboratorios podrán emplear métodos alternativos, siempre que estén validados o acreditados o se haya demostrado su equivalencia y se cumpla lo dispuesto en el artículo 16.3.

Bacterias coliformes y «Escherichia coli» (E.coli): UNE EN ISO 9308-1:2000.

Enterococos: UNE EN ISO 7899-2:2001.

Enumeración de microorganismos cultivables-Recuento de colonias a 22 °C: UNE EN ISO 6222:1999.

«Clostridium perfringens» (incluidas las esporas)

Filtrado sobre membrana e incubación anaerobia de la membrana en agar m-CP (nota 1) a (44 +/- 1) °C durante (21 +/- 3) horas. Recuento de las colonias de color amarillo opaco que cambien a color rosa o rojo al cabo de 20 a 30 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico.

Nota 1.

La composición del agar m-CP es:

Medio de base:

Triptosa: 30 g.

Extracto de levadura: 20 g.

Sacarosa: 5 g.

Hidrocloruro de L-cisteína: 1 g.

MgSO<sub>4</sub>-7H<sub>2</sub>O: 0,1 mg.

Púrpura de bromocresol: 40 mg.

Agar: 15 g.

Agua: 1.000 ml.

Disolver los ingredientes en el medio de base, ajustar el pH a 7,6 y mantener en el autoclave a 121 °C durante 15 minutos.

Dejar enfriar el medio y añadir:

D-cicloserina: 400 mg.

B-sulfato de polimixina: 25 mg.

β-D-glucosuro de indoxyl deberá disolverse en 8 ml

de agua destilada estéril antes de añadirse: 60 mg.

Solución de difosfato de fenolftaleína al 0,5% esterilizada por filtración: 20 ml.

FeCl<sub>3</sub>-6H<sub>2</sub>O al 4,5% esterilizada por filtración: 2 ml.

B. Parámetros para los que se especifican las características de los resultados:

1. En relación con los siguientes parámetros, las características que se especifican para los resultados suponen que, como mínimo, el método de ensayo utilizado tendrá el límite de detección indicado, y será capaz de medir concentraciones iguales al valor paramétrico (VP) con la exactitud y precisión especificadas. Sea cual fuere la sensibilidad del método de ensayo empleado, el resultado se expresará empleando como mínimo el mismo número de cifras decimales que para el valor paramétrico considerado en las partes B y C del anexo I.

7242 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45

Parámetros

Exactitud

Porcentaje en el VP

(nota 1)

Precisión

Porcentaje en el VP

(nota 2)

Límite de detección

Porcentaje del VP

(nota 3)

Condiciones Notas

Acrilamida Controlar según la especificación del producto.

Aluminio 10 10 10

Amonio 10 10 10

Antimonio 25 25 25

Arsénico 10 10 10

Benceno 25 25 25

Benzo(a)pireno 25 25 25

Boro 10 10 10

Bromato 25 25 25

Cadmio 10 10 10

Cianuro 10 10 10 4  
Cloruro 10 10 10  
Cloruro de vinilo Controlar según la especificación del producto.  
Cobre 10 10 10  
Conductividad 10 10 10  
Cromo 10 10 10  
1,2-dicloroetano 25 25 10  
Epiclorhidrina Controlar según la especificación del producto.  
Fluoruro 10 10 10  
Hierro 10 10 10  
HPA 25 25 25 5 y 9  
Manganeso 10 10 10  
Mercurio 20 10 20  
Níquel 10 10 10  
Nitrato 10 10 10  
Nitrito 10 10 10  
Oxidabilidad 25 25 10 6  
Plaguicidas 25 25 25 7 y 9  
Plomo 10 10 10  
Selenio 10 10 10  
Sodio 10 10 10  
Sulfato 10 10 10  
Tetracloroetano 25 25 10 8  
THMs 25 25 10 5  
Tricloroetano 25 25 10 8  
Turbidez 25 25 25

**Notas:**

(1) Por exactitud se entiende el error sistemático y representa la diferencia entre el valor medio del gran número de mediciones reiteradas y el valor exacto. (\*)

(2) Por precisión se entiende el error aleatorio y se expresa habitualmente como la desviación típica (dentro de cada lote y entre lotes) de la dispersión de resultados en torno a la media. Se considera una precisión aceptable el doble de la desviación típica relativa. (\*)

(\*) Estos términos se definen con mayor detalle en la norma ISO 5725.

(3) El límite de detección es:

Ya sea el triple de la desviación típica relativa dentro del lote de una muestra natural que contenga una baja concentración del parámetro, o bien el quintuplo de la desviación típica relativa dentro del lote de una muestra en blanco.

(4) El método debe determinar el cianuro total en todas sus formas, a partir del 1 de enero de 2004.

(5) Las características que se especifican para los resultados se aplican a cada una de las sustancias especificadas al 25 por 100 del valor paramétrico en el anexo I.

(6) La oxidación deberá efectuarse durante 10 minutos a ebullición en condiciones de acidez, utilizando permanganato.

(7) Las características que se especifican para los resultados se aplican a cada uno de los plaguicidas y dependerán del plaguicida de que se trate.

(8) Las características que se especifican para los resultados se aplican a cada una de las sustancias especificadas al 50 por 100 del valor paramétrico en el anexo I.

(9) Aunque no sea posible, por el momento, cumplir con el límite de detección para algún plaguicida e hidrocarburo policíclico aromático, los laboratorios deberían tratar de cumplir esta norma.

BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7243

2. Con respecto a la concentración en ión hidrógeno, las características que se especifican para los resultados suponen que el método de ensayo aplicado puede medir concentraciones iguales al valor del parámetro con una exactitud de 0,2 unidades pH y una precisión

de 0,2 unidades pH.

C. Parámetros para los que no se especifica ningún método de ensayo: carbono orgánico total, cloro libre residual, cloro residual combinado, clostridium sulfito reductor, color, criptosporidium, microcistina, olor y sabor.

#### ANEXO V

Número mínimo de muestras para las aguas de consumo humano suministradas a través de una red de distribución o utilizadas en la industria alimentaria

Nota:

Para el cálculo de la frecuencia en el caso de aguas suministradas a través de una red de distribución, se puede utilizar el número de personas abastecidas, considerando una dotación media de 200 litros por habitante y día.

A. Autocontrol:

1. Análisis de control:

a) A la salida de cada ETAP<sup>(1)</sup> o depósito de cabecera:

Volumen de agua tratada  
por día en m<sup>3</sup> Número mínimo de muestras al año

R100 1

T100 - R1.000 2

T1.000 2 por cada 1.000 m<sup>3</sup>/día

y fracción del volumen total

b) A la salida de los depósitos de regulación y/o de distribución<sup>(2)</sup> (incluido el de la industria alimentaria):

Capacidad del depósito  
en m<sup>3</sup> Número mínimo de muestras al año

R100 A criterio de la autoridad sanitaria

T100 - R1.000 1

T1.000 - R10.000 6

T10.000 - R100.000 12

T100.000 24

c) En la red de distribución e industria alimentaria:

Volumen de agua distribuido  
por día en m<sup>3</sup> Número mínimo de muestras al año

R100 1

T100 - R1.000 2

T1.000 1 + 1 por cada 1.000 m<sup>3</sup>/día

y fracción del volumen total

Notas:

(1) Cuando no exista una ETAP, la frecuencia mínima señalada para el análisis de control en ETAP se sumará a la frecuencia mínima establecida en los párrafos b) y c) según disponga la autoridad sanitaria.

(2) Cuando exista una ETAP, la frecuencia mínima en depósitos se podrá reducir según disponga la autoridad sanitaria.

2. Análisis completo:

a) A la salida de cada ETAP, o depósito de cabecera:

Volumen de agua tratada  
por día en m<sup>3</sup> Número mínimo de muestras al año

R100 A criterio de la autoridad sanitaria

T100 - R1.000 1

T1.000 - R10.000 1 por cada 5.000m<sup>3</sup>/día y fracción del volumen total

T10.000 - R100.000 2 + 1 por cada 20.000 m<sup>3</sup>/día

- y fracción del volumen total  
T100.000 5 + 1 por cada 50.000 m<sup>3</sup>/día
- y fracción del volumen total  
b) A la salida de los depósitos de regulación y/o de distribución (incluido el de la industria alimentaria):  
Capacidad del depósito  
en m<sup>3</sup> Número mínimo de muestras al año
- R1.000 A criterio de la autoridad sanitaria  
T1.000 - R10.000 1  
T10.000 - R100.000 2  
T100.000 6
- c) En la red de distribución o industria alimentaria:  
Volumen de agua distribuido  
por día en m<sup>3</sup> Número mínimo de muestras al año
- R100 A criterio de la autoridad sanitaria  
T100 - R1.000 1  
T1.000 - R10.000 1 por cada 5.000m<sup>3</sup>/día y fracción del volumen total  
T10.000 - R100.000 2 + 1 por cada 20.000 m<sup>3</sup>/día y fracción del volumen total  
T100.000 5 + 1 por cada 50.000 m<sup>3</sup>/día y fracción del volumen total
- B. Control en grifo del consumidor:**  
Número de habitantes suministrados  
Número mínimo de muestras al año
- « 500 4  
T 500 - « 5.000 6  
T 5.000 6 + 2 por cada 5.000 hb. y fracción  
7244 Viernes 21 febrero 2003 BOE núm. 45
- ANEXO VI**
- A. Solicitud de autorización de excepción**
- Gestor:
    - Entidad.
    - Dirección.
    - CP y ciudad (provincia).
    - Teléfono.
    - Fax.
    - Correo electrónico.
  - Zona de abastecimiento:
    - Denominación.
    - Código.
    - Población afectada.
    - Volumen de agua distribuida por día (m<sup>3</sup>).
  - Tipo de excepción:
    - Autorización.
    - 1.ª prórroga.
    - 2.ª prórroga.
    - Excepción de corta duración.
  - Características de la excepción:
    - Parámetro.
    - Nuevo valor paramétrico propuesto.
    - Duración prevista de la excepción.
    - Motivos por los que se solicita la autorización de excepción.

5. Adjuntar aparte el informe documental (original y copia).

6. En caso de prórroga, adjuntar aparte el estudio de situación (original y copia).

Fecha y firma

Dirigir a:

Autoridad sanitaria.

B. Comunicación de la autorización de la excepción

1. Gestor: entidad.

2. Zona de abastecimiento:

a) Denominación.

b) Código de la zona de abastecimiento.

c) Población afectada.

d) Volumen de agua distribuida por día (m<sup>3</sup>).

3. Tipo de excepción:

a) Autorización.

b) 1.<sup>a</sup> prórroga.

c) 2.<sup>a</sup> prórroga.

4. Características de la excepción:

a) Parámetro.

b) Nuevo valor paramétrico autorizado.

c) Fecha de la autorización.

d) Duración prevista de la autorización.

e) Motivos de la solicitud de la excepción.

5. En todos los casos y para su remisión a la Comisión de la Unión Europea, adjuntar aparte:

a) Informe documental completo.

b) Listado de las industrias alimentarias pertinentes.

6. En caso de prórrogas, adjuntar aparte el estudio de situación.

Fecha y firma de la autoridad que autoriza

la excepción

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad y Consumo.

ANEXO VII

Notificación de incumplimientos

1. Gestor:

a) Entidad.

b) Dirección.

c) CP y ciudad (provincia).

d) Teléfono.

e) Fax.

f) Correo electrónico.

2. Laboratorio: entidad.

3. Zona de abastecimiento:

a) Denominación.

b) Código de la zona de abastecimiento.

c) Población afectada.

d) Volumen de agua distribuida por día (m<sup>3</sup>).

4. Características del incumplimiento:

a) Punto/s de muestreo en el que se ha detectado

el incumplimiento.

- b) Fecha de la toma de muestra.
- c) Motivo/s que ha causado el incumplimiento.
- d) Parámetro/s y valor cuantificado.
- e) Fecha de confirmación del incumplimiento.
- f) Plazo propuesto para subsanar el incumplimiento.

5. Adjuntar aparte:

- a) Medidas correctoras y preventivas previstas.
- b) Propuesta de comunicación para transmitir a los consumidores.

Fecha y firma

Dirigir a:

Autoridad sanitaria.

BOE núm. 45 Viernes 21 febrero 2003 7245

ANEXO VIII

Sustancias utilizadas en el tratamiento de potabilización

1. Empresa comunicante:

- a) Nombre.
- b) Dirección.
- c) CP, ciudad (provincia).
- d) Teléfono.
- e) Fax.
- f) Correo electrónico.
- g) Número de registro sanitario de la empresa.

2. Sustancia o producto:

- a) Fabricante.
- b) Nombre comercial del producto.
- c) Clasificación del producto \*.
- d) Etiquetado del producto:
  - (1) Frases de riesgo (R).
  - (2) Consejos de prudencia (S).
- e) Tamaño del envase.
- f) Forma de presentación del producto.
- g) Modo de empleo.
- h) Dosis de aplicación.
- i) Finalidad del producto.
- j) Número de registro sanitario o autorización del producto (si procede).
- k) Incompatibilidades con otros productos y/o materiales.

3. Notificación a la Unión Europea:

En el caso de sustancias incluidas en la definición del artículo 2.11.a), b) y c) del presente Real Decreto, que estén bajo el Reglamento 1896/2000 de la Comisión, de 7 de septiembre de 2000, relativo a la primera fase del programa contemplado en el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 98/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Biocidas («DOCE» L 228, 08/09/2000), señalar la fecha de notificación a la Unión Europea.

4. Adjuntar aparte:

---

a) Composición cualitativa y cuantitativa al 100 por 100, incluidas impurezas, n.º CAS y n.º CE.

b) Etiqueta original del producto.

\* Real Decreto 363/1995 y Real Decreto 1425/1998.

Fecha y firma

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.

ANEXO IX

Productos de construcción en contacto con agua de consumo humano

1. Empresa comunicante:

a) Nombre.

b) Dirección.

c) CP, ciudad (provincia).

d) Teléfono.

e) Fax.

f) Correo electrónico.

g) Número de registro sanitario de la empresa.

2. Producto:

a) Fabricante.

b) Nombre comercial del producto.

c) Finalidad del producto para:

1.º Tubería.

2.º Depósito.

3.º Junta o soldadura.

4.º Revestimiento.

5.º Accesorio.

6.º Membranas.

7.º Otra (especificar).

d) Ubicación/es recomendada/s por el fabricante para el producto.

e) ¿Está en contacto directo con el agua de consumo humano?

f) Clasificación del producto \* (si procede).

g) Número de registro sanitario o autorización del producto (si procede).

h) Incompatibilidades con otros productos, sustancias y/o desinfectantes.

i) Ensayos de migración del producto al agua (si los tiene).

j) Ensayos de reacción química del producto a 20 ppm de cloro (si lo tiene).

3. Adjuntar aparte:

a) Composición cualitativa y cuantitativa al 100 por 100, incluidas impurezas, n.º CAS y n.º CE.

b) Etiqueta original del producto.

\* Real Decreto 363/1995 y Real Decreto 1425/1998.

Fecha y firma

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.

---

