

D. Justo Padilla Burgos, Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de Guillena, HACE SABER: Que han transcurrido 30 días desde la exposición pública del acuerdo de la sesión plenaria de 4 de marzo de 2003 de aprobación inicial de las ordenanzas reguladoras de la normativa técnica de los servicios de saneamiento y abastecimiento de agua, siendo publicado dicho acuerdo mediante inserción de anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia de 18 de marzo de 2003. Al no existir alegaciones en el periodo de exposición pública, dichos acuerdos se elevan a definitivo

Así, se publica el texto íntegro del reglamento referido, de conformidad con el art. 70.2 de la Ley 7/85 de 2 de abril, reguladora de las bases de régimen local, pudiendo los interesados interponer contra el presente acuerdo definitivo recurso contencioso-administrativo que ante la Sala correspondiente del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía podrá interponer, de conformidad con la Ley reguladora de esta Jurisdicción de 13 de julio de 1998

Guillena, 29 de abril de 2003.

NORMATIVA TÉCNICA REGULADORA DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO

Exposición de motivos

Esta normativa tiene como objeto el establecimiento de las prescripciones sobre materiales y ejecución de redes locales de abastecimiento que permitan unificar los criterios de proyecto y construcción, garantizando la calidad de lo construido por la vía de la homogeneidad y normalización, permitiendo optimizar la prestación del servicio, y facilitando así la labor de Projectistas, Constructores, Directores de Obras, Administraciones y Promotores.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. será el organismo encargado de comprobar el cumplimiento de los términos establecidos en esta Ordenanza.

TITULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1º : *Objeto*

Esta Ordenanza tiene por objeto definir:

- Los materiales que componen las Redes de Abastecimiento y que se encuentran aceptados y homologados.
- Los detalles constructivos de las obras de fábrica y la disposición de los distintos elementos en ellas.
- La ejecución de los diferentes tipos de Acometidas a las Redes de Abastecimiento.
- Introducciones de montaje y Pruebas a realizar.

En ella se incluyen criterios de Cálculo y de Proyecto básicos; no obstante será cometido del proyectista el desarrollo íntegro del cálculo de la Red de Abastecimiento proyectada, así como la redacción del Proyecto completo que deberán ser presentados ante La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. y además a los organismos Públicos que obliga la ley para su aprobación, con anterioridad al comienzo de las obras, de acuerdo con el artículo 4.

La presente Ordenanza pretende cubrir la casuística uniformando criterios que facilita la explotación, que se presenta en la práctica totalidad de los proyectos de Redes de Abastecimiento en el ámbito de actuación de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. No obstante en caso de tener que incorporar en una Red Local alguna instalación específica no recogida en esta Ordenanza, dicha instalación deberá ser sometida a la supervisión y aprobación de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Artículo 2º : *Delegación Funcional*

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., como empresa Concesionaria del Servicio de Abastecimiento, en el Municipio de Guillena, es la representante válida en todos los asuntos en los que esta Normativa es de aplicación.

Artículo 3º : *Campo de aplicación*

Esta Ordenanza es aplicable a:

- a) Todos los Proyectos y Obras de Redes de Abastecimiento, o de Urbanización (o actuaciones similares) que incluyan redes locales de Abastecimiento, y que hayan de ejecutarse el término municipal de Guillena.
- b) A los Proyectos y ejecución de Acometidas de Abastecimiento.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., en casos singulares y atendiendo a condicionantes específicos debidamente justificados, podrá autorizar instalaciones con características distintas a las recogidas en esta Ordenanza.

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

Artículo 4º : *Información previa del proyecto*

El constructor, ya sea público o privado, está obligado a remitir el proyecto de obra a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., previamente a la solicitud de licencia de obra, para su aprobación por los servicios técnicos de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Previamente a la iniciación de las obras el Director Técnico de la obra comunicará a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., 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 a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., en el momento de producirse la variación, la documentación que describa y justifique las modificaciones, incluyendo planos que se ajusten a las instalaciones realmente a ejecutar. Estas variaciones, igualmente, deberán contar con la aprobación municipal y La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Para la aprobación del expediente de ejecución de las redes de abastecimiento, deberá contar con el proyecto a entregar, la siguiente documentación:

- Memoria del proyecto con identificación del número de viviendas a abastecer, usos del suelo que necesiten ser dotados de agua, por ejemplo redes de riego, hidrantes; y todos aquellos datos que se estime necesario por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. se deban conocer por estar relacionado con las infraestructuras del abastecimiento.
- Plano de situación de zona afectada a escala 1:2000, o escala adecuada para la claridad y tamaño de los planos.
- Plano en planta de redes generales a escala 1:1000, o escala adecuada para la claridad y tamaño de los planos, con altimetría de la misma.
- Plano de planta con ubicación de conducciones (con diámetro y material), válvulas, hidrantes, bocas de riego, ventosas, acometidas y obras especiales, si las hubiera.
- Planos de planta y sección tipo de colocación de otros servicios (alumbrado, baja tensión, telefonía, gas, etc)
- Memoria y especificaciones técnicas de materiales y equipos.
- Anejo de cálculo.

Se adjudicará copia en soporte magnético y dos en papel de cada documento. No se requerirán perfiles longitudinales de las tuberías, salvo que sean conducciones de diámetro igual o superior a 300 mm o tuberías de impulsión u otros casos específicos que lo exijan.

Artículo 5º : *Incumplimiento*

El incumplimiento del deber de solicitud de Informe previo o de presentación de los proyectos a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., así como el incumplimiento durante la ejecución de las obras de lo establecido en esta Normativa, dará lugar a la no contratación del servicio de abastecimiento y saneamiento de agua de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de explotación.

Artículo 6º : *Revisión*

La presente Normativa será revisada periódicamente, pudiendo en ese momento introducir en la misma las modificaciones que es estimen oportunas.

Artículo 7º : *Materiales y marcas aceptados*

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., tras someter los materiales a las correspondientes pruebas, ensayos y aprobación del proceso de fabricación y suministro, fijará cuales de ellos son ACEPTADOS para su instalación en las Redes de Abastecimiento a ejecutar en su ámbito de actuación, tanto en Obras propias como Obras ejecutadas por terceros (constructores públicos o privados).

Los productos y materiales utilizados, cumplirán en cuanto a fabricación y montaje, toda la normativa en vigor que le sea de aplicación, y dispondrán de certificado de concesión del derecho de uso de la marca AENOR.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. se reservará el derecho de comprobación de la calidad de los materiales y la ejecución de la obra, así como su terminación, realizando las pruebas que estiman necesarias.

Artículo 8º : *Normativa en aplicación*

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 1.977 del M.O.P.O
- 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 de 1.974.
- Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios (CPI-96). Norma Básica de le Edificación.
- NTE-IFA 1.976. Norma Técnica de Edificación-Instalaciones de Fontanería y Abastecimiento del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- ISO 1083 Válvulas Mariposa. Fundición de granito esférico o grafito nodular.
- ISO 5752 Válvulas Mariposa. Serie corta. Aparatos de valvulería metálica utilizados en las tuberías con bridas.
- ISO 7005 Válvulas Mariposa. Bidas en fundición. Características y dimensiones.
- ISO 5210 Válvulas Mariposa. Conexión de accionadores y eléctricos a aparatos de valvulería. Mecanismos multivuelas.
- ISO 5211 Válvulas Mariposa. Conexión de accionadores manuales y eléctricos a aparatos de valvulería. Mecanismo ¼ de vuelta.
- ISO 5208 Válvulas Mariposa. Ensayos de presión para los aparatos de valvulería.
- ISO 5208-82 Válvula de Acometida. Valvulería industrial. Ensayos con presión para aparatos de valvulería.
- ISO 1083 Válvula de Acometida. Fundiciones de grafito esférico o nodular.

- ISO 9002 Válvula de Acometida. Sistema de calidad. Modelo para asegurar la calidad en producción e instalación.
- UNE 36118 Tapas de Registro. Fundición con granito esferoidal. Tipos y condiciones de recepción y suministro de piezas moldeadas.
- ISO 1083 Tapas de Registro. Fundición de grafito esferoidal o granito nodular.
- UNE 41300 Tapas de Registro. Dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- ISO 9002 Tapas de Registro. Sistemas de calidad. Modelo para asegurar la calidad en la producción y en la instalación.
- ISO 7259 Válvulas de compuerta en fundición generalmente maniobradas bajo boca de llave para instalaciones enterradas.
- ISO 5996 Válvulas de compuerta de fundición.
- ISO 5752 Aparatos de valvulería metálicos utilizados en redes de tuberías de bridas – Dimensiones entre caras y respecto el eje.
- PROJET ISO 5211 Válvula industrial. Conexión de los accionadores $\frac{1}{4}$ de vuelta a los aparatos de valvulería.
- ISO 5210 1/2/3 Conexión de servomotores multivoltas a los aparatos de valvulería.
- ISO 5208 Valvulería industrial – Ensayos a presión para aparatos de valvulería.
- ISO 5209 Aparatos de valvulería industriales de uso general Marcado.
- UNE-EN 545 Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 5179/85 Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrífugo. Prescripción general.
- ISO 8179-1/85 Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- ISO 8180/85 Canalizaciones de fundición dúctil. Manga de polietileno.
- ISO 4633/83 Juntas de estanqueidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de materiales.
- UNE-EN-ISO 9002 Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.
- Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua de la Junta de Andalucía (Decreto 120/1991, de 11 de Junio).

- Normas Internacionales, Norma ISO 2531/91 Tubos, Uniones y Piezas Accesorios 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 de Hormigón Estructural (EHE); R.D. 2611/1998 de 11 de diciembre.
- Norma del Ministerio de la Vivienda “Acciones sobre las edificaciones” (MV.101).
- O.M. de 14 de Marzo de 1.960 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.
- 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 de Obra la UNE 88.221, UNE 88.213, ISO 4.482, ISO 4.483.
- UNE 7470/87. Inspección visual.
- UNE 7278/78. Inspección por ultrasonido.
- UNE 14607/79. Examen radiográfico.
- RX-TV. Inspección por flurospia.
- UNE 53-131. Tuberías de alta densidad.
- EN 124.
- UNE 41-300-87.
- ISO 9000.

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

Artículo 9º : *Definiciones*

Aducción. Es el conjunto de elementos necesarios para la realización de las funciones de captación y alumbramiento, 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.

Circuito. Es una red de distribución, los circuitos son todos los contornos cerrados dentro de los cuales no figura ningún otro. Malla es el conjunto de circuitos de la red.

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.

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.

Presión estática (P_e). En un punto de la red es 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.

Presión de servicio (P_s). Es la existente en cada momento y punto de la red durante el régimen normal de funcionamiento.

Presión máxima de trabajo (P_t). Es la suma de la máxima presión de servicio y las sobrepresiones.

Presión normalizada (P_n). 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 (r del material de que está fabricado).

Dotación. Es el consumo de cálculo considerado para atender las necesidades de suministro de agua.

Artículo 10º : *Sistema de unidades*

Se considerará el sistema de unidades de medida SI (Sistema Internacional) de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1317/1989, de 20 de octubre, por el que se establecen las Unidades Legales de Medida.

Longitud	Metro (m)
Masa	Kilogramo (Kg)
Tiempo	Segundo (s)
Fuerza	Newton (N)
Unidad derivada:	

Presión Pascal (Pa) = N/m²

Relaciones con otras unidades usuales:

Kilogramo fuerza (Kgf)	1 Kgf =	9,80665	N
Megapascal (Mpa)	1 Mpa =	1	N/mm ²
Atmósfera (atm)	1 atm =	1,01325 x 10 ⁵	Pa
Bar (bar)	1 bar =	10 ⁵	Pa
Metro de columna de agua (mca)	1 mca =	9,80665 x 10 ³	Pa
Kgf/cm ²	1 Kgf/cm =	9,80665 x 10 ⁴	Pa

TITULO II

Redes de abastecimiento

CAPÍTULO I

Diseño de un abastecimiento

Artículo 11º : *Información previa*

Antes de proceder al estudio de un abastecimiento, será necesario disponer de la siguiente información mínima

11.1 Documentación

- Plano altimétrico de la zona.
- Ordenanzas municipales.
- Planos de ordenación urbana.
- Planos de situación de todos los servicios e instalaciones subterráneas.

11.2 Estudio de la naturaleza del terreno

Estudio geotécnico que incluya la posible agresividad a los distintos elementos que componen la conducción.

Se podrán clasificar los terrenos de acuerdo con el criterio de Steinrath. Para ello se utilizarán los valores que figuran en la Tabla II-1 para obtener el índice de agresividad y poder clasificar el suelo de acuerdo con la Tabla II-2.

En el caso en que el terreno resulte agresivo, se estudiará con detalle su agresividad.

Tabla II-1
Valores y dosificación de la agresividad del suelo

1.- Clase de suelo	Valores
Calcáreo	
Margo-calcáreo	
Margo-arenoso	+2
Arena	
Limo	
Margo-limoso	0
Limo-arenoso < 75%	
Arcillo-arenoso	

Arcilla			
Margo-arcilloso		-2	
Humus			
Turberas			
Aluvión		-4	
2.-	<i>Estado del suelo</i>		
2.1	Zona de cambio aire-agua (aireado o no aireado)	-2	
2.2	Terrenos nuevos naturales	0	
	Suelo removido	-2	
2.3	Suelos homogéneos en zonas edificadas	0	
	Suelos heterogéneos en zonas edificadas		-3
3.-	<i>Resistencia específica del suelo</i>		
≤12.000	ohm x cm	0	
12.000 á 5.000	ohm x cm	-2	
5.000 á 1.000	ohm x cm	-3	
<1.000	ohm x cm	-4	

4.-	<i>% de humedad</i>			
	≤20		0	
	>20		-1	
5.-	<i>Valor de pH</i>			
	pH ≥5		0	
	pH <5			-1
6.-	<i>Acidez total hasta pH = 7</i>			
	<2,5	mequiv/kg	0	
	2,5 á 5	mequiv/kg		-1
	>5	mequiv/kg	-2	
7.-	<i>Potencial Redox</i>			
	>400	mV (muy aireado)	+2	
	200 á 400	mV (aireado)		0
	0 á 200	mV (poco aireado)	-2	
	<0	(no aireado)	-4	
8.-	<i>Contenido en CO₃Ca y CO₃Mg referido a la alcalinidad total hasta pH = 4,8</i>			
	≥5% ó ≥50.000 mg/kg		+2	
	1 á 5% ó 10.000 á 50.000 mg/kg		+1	
	≤1% ó ≤10.000 mg/kg		0	
9.-	<i>SH₂ Y S =</i>			
	Ninguno		0	
	Trazas ≤ 0,5	mg/kg S=	-2	
	Concentración > 0,5	mg/kg S=		-4
10.-	<i>Partículas de carbon con que</i>			
	No encontradas		0	
11.-	<i>Cl</i>			
	≤100	mg/kg	0	
	<100	mg/kg	-1	
12.-	<i>SO₄=</i>			
	<200	mg/kg	0	
	Entre 200 y 500	mg/kg	-1	
	>500	mg/kg	-2	

Tabla II-2

Clasificación del suelo según los valores de la Tabla I

*Suma de valores Clasificación
(Índice total de agresividad)*

>0	no agresivo
Entre 0 y -10	poco agresivo
<-10	muy agresivo

Artículo 12 : *Caudales de consumo*

Los caudales de consumo se calcularán considerando las dotaciones y los coeficientes punta de consumo

12.1 *Dotaciones*

Las dotaciones de consumo se pueden calcular estimando el consumo medio de la zona que va a ser abastecida o bien mediante las dotaciones de todos los usos que se prevé que van a consumir. Se deberá considerar el aumento de consumo a 25 años horizonte, por aumento de nivel de vida, y en su caso el aumento poblacional si este es afectado por la ubicación del nuevo polígono o urbanización.

12.2 *Dotaciones medias*

A título informativo, se ha elaborado la Tabla II-3 donde figuran las dotaciones medias para poblaciones, urbanizaciones y polígonos industriales. Para ello se ha considerado el consumo medio doméstico, industrial, del servicio municipal y fugas.

Para los núcleos mixtos donde figuren varios de los grupos indicados deberá considerarse la media ponderada de los consumos medios correspondientes.

En urbanizaciones con parcelas de superficie ajardinada la dotación a considerar será 400 l/hab/día. Esta dotación es válida para parcelas de menos de 1.000 m, siendo objeto de estudio especial parcelas de mayor superficie.

12.2.1 Dotaciones por usos

Cuando las dotaciones medias se calculen por las dotaciones de todos los usos, se podrán utilizar los valores que figuran en la Tabla II-4.

12.2.2 Coeficientes punta

El caudal instantáneo de cálculo se obtendrá multiplicando el caudal medio instantáneo obtenido por un coeficiente punta de consumo que figura en la Tabla II-3 antes citada y que se ha obtenido teniendo en cuenta, de forma ponderada, las variaciones de consumo diario, semanal y estacional.

Tabla II-3

Urbanizaciones

Viviendas Unifamiliares

Sup. Parcela Sm ²	Dotaciones m ³ /viv x día	Sup. Ubaniz Ha	Coeficientes punta	
			Red	Conexiones
Conexiones				
S(500	2,0	S(10	2,5	2,5
500<S(1.000	2,5	10<S(50	2,5	2,0
S>1.000	3,5	S>50	2,5	1,7

Viviendas Multifamiliares

Densidad Habit D viv Ha	Dotaciones l/hab x día	Sup. Ubaniz Ha	Coeficientes punta	
			Red	Conexiones
d(40	350	S(10	2,5	2,5
d>40	300	0<S(50	2,5	2,0

Polígonos Industriales

Eficabilidad em/m ²	Dotaciones l/s x Ha	Sup. Polígono Ha	Coeficientes punta	
			Red	Conexiones
e(0,5	1	S(D	3	2,5
		IO<S(50	3	2,0
e>0,5	0,7	S>50	2,5	1,7

Sup. edificable m ²	Dotaciones l/s x m ²	Sup. Polígono Ha	Coeficientes punta	
			Red	Conexiones
S≤50.000	10 ⁴		3,0	2,5
50.000<S(100.000		10 ⁴	3,0	2,0
S>100.000	10 ⁴		3,0	1,7

Tabla II-4

Limpieza de calles	1,5	l/m ² .día
Limpieza de mercados	6	l/m ² .día
Limpieza de alcantarillas	25	l/ud.día
Limpieza de patios	2	l/m ² .día
Riegos jardines	6	l/m ² .día
Hoteles de 4 y 5 estrellas	800	l/cama.día
Hoteles de 3 estrellas	500	l/cama.día
Hoteles de 1 y 2 estrellas	350	l/cama.día
Hospitales	1.000	l/cama.día
Escuelas	125	l/alumno.día
Oficinas	30	l/m ² .día
Mataderos	500	l/cabeza.día
Mercados	750	l/puesto.día
Lavado de coches	200	l/ud.día
Piscinas, baños y servicios públicos	2	l/habitante.día
Transportes públicos	2	l/habitante.día
Bares y espectáculos	1,5	l/habitante.día
Almacenes, tiendas y loc. Comerciales	2	l/habitante.día
Instalaciones oficiales	1,5	l/habitante.día
Boca incendio Ø 100 mm	1.000	l/minuto
Boca incendio Ø 80 mm	500	l/minuto

Se prevé el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes.

En estas cifras está incluido un 15% del agua aportada para pérdidas y fugas.

Artículo 13° : *Aducción*

El trazado de la conducción de aducción deberá discurrir por espacios públicos siempre que sea posible. En caso contrario, se aplicarán las normas de expropiación y uso correspondientes. 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 aquellos puntos en los que se prevea la posibilidad de derivar una tubería para abastecer una futura red de distribución, se dejará instalada una pieza en "T" con diámetro de salida suficiente, arqueta de obra de fábrica, válvula de corte 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.

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 o entrada de aire en los siguientes puntos de aducción:

- A la salida de los depósitos.
- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- En los puntos que se estime necesario por llenado de tubería
- 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.

Artículo 14° : *Distribución*

14.1 *Diseño de la red*

Las redes de distribución serán malladas. Únicamente en los lugares donde no sea posible debidamente justificada, será permitido 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 o de aire según el caso en la generatriz inferior o superior según el caso 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.

Siempre salvo causa justificada en todos los viales, habrá tuberías de abastecimiento en cada acerado. La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá modificar dicha norma atendiendo a la peculiaridad del vial a urbanizar.

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 desagües acometidos a la red de alcantarillado siempre que exista.

Se instalarán mecanismos de purga automática de aire en tuberías de diámetro igual o superior a 300 mm y purgadores en el resto. La norma para su instalación será la indicada en el Capítulo II de esta Normativa.

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 sean necesario intercalar reducciones.

Es aconsejable que las tuberías de abastecimiento de agua potable discurren siempre a inferior cota de las canalizaciones de gas y superior a las del alcantarillado.

En las rede (malladas o ramificadas) La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. se reserva el derecho de marcar suficiente número de válvulas de corte para una eficiente explotación.

En tuberías de $\varnothing \geq 200$ mm está prohibido realizar acometidas de abastecimiento de dichas tuberías.

Las separaciones mínimas entre las tuberías de agua potable y los conductos de los demás servicios serán las siguientes:

<i>Servicio</i>	<i>Separación en planta cm</i>	<i>Separación en alzado cm</i>
Alcantarillado	100	100
Electricidad (alta y baja)	40	30
Telecomunicaciones	40	30
Gas	50	50

Cuando sea posible mantener estas distancias mínimas de separación, será necesario disponer protecciones especiales aprobadas mediante acta escrita por la empresa suministradora correspondiente, según los casos.

En las redes de distribución de núcleos urbanos de menos de 5.000 habitantes no se podrán instalar tuberías de menos de (63 mm en polietileno o \varnothing 80 mm en fundición dúctil y en el resto la de menor diámetro será de 110 mm en polietileno, a excepción de los polígonos industriales donde el diámetro de las tuberías no será inferior a 110 mm. No obstante, deberán instalarse tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm suficientes para que se puedan instalar en ellas hidrantes contra incendios de acuerdo con las distancias que marquen las

normas vigentes. Asimismo, las tuberías que abastezcan a instalaciones que requieran una especial protección contra incendios serán como mínimo de Ø 150 mm.

Las bocas de riego se injertarán en la red y se realizarán en la red y se realizarán de acuerdo con lo que se establece en el Capítulo III "Acometidas", de estas Normas. Estas podrán utilizarse como dispositivo de purga de agua de los ramales.

Se exige que, en condiciones normales de funcionamiento, la presión en la red no supere los 0,50 Mpa. La presión mínima no será inferior al 75% de la presión estática.

Cuando las condiciones topográficas impidan el cumplimiento del límite superior antes indicado, se dividirá la red de distribución en pisos independientes unidos mediante válvulas reductoras de presión debiendo ser dobles, en caso de seguridad de que una de ellos falle, la otra funcione.

La reducción de la presión del agua se realizará mediante una válvula reguladora de presión de diámetro inferior al de la tubería; también se podrá realizar la reducción de presión en un depósito de agua con reserva suficiente, que actúe como rotura de carga si la topografía lo permite. Si la diferencia entre la presión original y la reducida es elevada, la reducción de presión se realizará escalonadamente. En este caso, se podrán utilizar válvulas de relación de presión, pero siempre instalando al final del proceso una válvula reguladora de presión.

Se recomienda la instalación de dos válvulas reductoras de presión colocadas en paralelo mediante un pantalón, permaneciendo en funcionamiento una de ellas y manteniendo la otra en reserva.

En éste caso dispondrán de un mecanismo de regulación automática de forma que, funcionen alternativamente dependiendo de los caudales circulantes.

En todas las edificaciones superiores a las construidas por una planta baja y dos alturas o más, se deberá prever instalar grupos de presión y la instalación y mantenimiento a cargo de la propiedad del edificio.

14.2 *Hidrantes y bocas de riego*

Se prohíbe, salvo justificación razonada y aprobada por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. la instalación de bocas de riego en viales. En consecuencia, y siempre que se cumplan las normas vigentes sobre incendios, deberán instalarse hidrantes con una separación máxima de 200 m, a efectos de su utilización por los equipos municipales para la limpieza de viales, La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. se reserva el derecho a aprobar o denegar cualquier planteamiento relativo al consumo de agua potable para riego de zonas verdes y viales, aunque estos usos se justifiquen en el Proyecto.

La utilización de agua potable de la red general para riego de zonas verdes deberá cumplir las siguientes condiciones:

14.2.1 *Recursos*

Para parques con una superficie bruta igual o inferior a 3 Has el recurso podrá obtenerse de la red general.

Para parques con una superficie bruta superior a 3 Has, el agua para riego deberá obtenerse de fuentes alternativas distintas de la red de agua potable de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. Se sugiere la utilización de aguas residuales depuradas y captaciones de aguas subterráneas.

14.2.2 *Vegetación*

Teniendo en cuenta las características climatológicas de la provincia de Sevilla deben evitarse grandes extensiones de pradera de césped tendiendo a potenciar el arbolado y la vegetación arbustiva. La elección de especies xerófilas, y preferiblemente autóctonas, con mínimas exigencias de agua y gran resistencia al medio, permitirá compaginar la funcionalidad (crear zonas de sombra, enmarcar entornos de paisaje, definir alineaciones de paseos, cortavientos, mitigar ruidos etc) con la estética de su porte y follaje.

14.2.3 *Forma de riego*

El sistema de riego deberá automatizarse para permitir un adecuado diseño que ofrezca total cobertura a la zona más uniforme posible, obteniendo un óptimo aprovechamiento del agua y un adecuado mantenimiento de las distintas plantas según sus propias exigencias.

Deberán utilizarse “inundadores” para zonas de árboles y arbustos suministrando a la raíz la cantidad de agua justa en un tiempo mínimo.

Deberán considerarse las pérdidas por evapotranspiración en las diferentes estaciones a fin de aportar al terreno la dosis de agua exacta sin exceder su capacidad de infiltración y absorción.

Es fundamental la programación del periodo de riego para evitar esta incidencia se programarán los riegos en horas nocturnas.

Para parques mayores de una hectárea se colocarán válvulas limitadoras de caudal con contador o un aljibe suficiente con grupo de presión, en los dos casos para que no desequilibre la red

14.2.4 *Red de riego*

Se construirán dos arquetas independientes para efectuar la conexión de riego a la red de agua potable, la primera arqueta albergará las válvulas de limitación de presión, corte, limitadora de caudal, así como el contador y la válvula de retención; en la segunda arqueta se instalarán las válvulas de corte del usuario. A la primera arqueta solamente tendrá acceso el personal de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

14.2.5 *Necesidades de agua*

La conexión de la red de riego tendrá las siguientes limitaciones de volumen y caudal:

- Volumen: 1.800 m³/Ha x año
- Caudal punta: 0,70 l/seg x Ha

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá anular la acometida para riego a su criterio, siempre que las condiciones del suministro de agua lo aconsejen.

De preverse alguna fuente ornamental o lámina de agua, debe instalarse un sistema de recirculación y filtrado mediante filtros de arena rápidos.

14.3 *Condiciones de cálculo*

Se podrá utilizar cualquier fórmula de cálculo sancionada por la práctica.

Los puntos de suministro a la red de cálculo y las presiones en los mismos serán fijados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Los consumos irán asignados a las acometidas, o a los nudos o ramales externos de la red, admitiéndose en áreas pequeñas una distribución aproximada de éstos.

Las hipótesis de consumo serán como mínimo las siguientes:

- 1.- Consumo punta
- 2.- Consumo punta con dos hidrantes de (100 mm en funcionamiento, con situación debidamente justificada.

A estas hipótesis les impondrán la siguiente condición:

Presión mínima en cualquier punto de la red, 20 mca en las condiciones más desfavorables de funcionamiento de la red.

En todas las hipótesis la presión en cualquier punto de la red no descenderá por debajo del 75% de la presión estática en dicho punto.

Asimismo, en todas las hipótesis se ha de considerar todo el entorno con su posible desarrollo de acuerdo con los planes de ordenación.

La representación de salida del cálculo podrá ser gráfica o literal. En este último caso, deberá acompañarse a la representación literal un plano con los nudos y tubos numerados.

Cada nudo deberá contener los valores del:

- Consumo
- Presión del agua

Y cada tubo los del:

- Material del tubo
- Caudal
- Velocidad del agua
- Pérdida de carga entre nudos

Artículo 15º : *Depósitos*

Las funciones de los depósitos pueden ser de almacenamiento, de regulación, o de ambas funciones a la vez. El proyecto del Depósito deberá tener la aprobación especial de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Se dispone como mínimo que su capacidad sea suficiente para abastecer al núcleo de población durante 24 horas y que esté protegido de tal manera que no pueda penetrar contaminación procedente del exterior.

El depósito estará dotado de suministro de energía eléctrica, instalación de alumbrado y si procede, conexión con las instalaciones centrales de Aguas, mediante telemando y telecontrol y aquellas otras instalaciones que sean precisas para su correcto funcionamiento y explotación.

Las válvulas serán de mariposa, estarán dotadas de desmultiplicador y todos los accesorios previstos para su motorización y accionamiento por telemando.

El llenado y vaciado de un depósito se hará mediante dos tuberías diferentes.

En este caso, en el que siempre se instalará un by-pass con una válvula de seccionamiento en cada extremo, el llenado se puede realizar mediante una impulsión o por gravedad.

Los elementos necesarios que deben figurar en estas tuberías se indican a continuación ordenados en el sentido de recorrido del agua.

15.1 *Llenado y vaciado del depósito mediante dos tuberías diferentes*

15.1.1 *Tubería de llenado mediante una impulsión*

Aguas debajo de la pieza en T, donde arranca el by-pass, se instalará, en el caso de alimentación del depósito por su parte inferior, una válvula de seccionamiento, una válvula de retención para evitar el vaciado de depósito por descarga imprevista de la impulsión, y un

mecanismo que regule la entrada del agua al depósito. A este conjunto se le puede añadir una válvula de seccionamiento más.

Si la alimentación al depósito se realiza por su parte superior sólo será necesario instalar una válvula de regulación del llenado y la válvula anterior de seccionamiento.

15.1.2 *Tubería de llenado por gravedad*

Aguas debajo de la pieza en T, donde arranca el by-pass, se instalará, en el caso de alimentación por la parte inferior del depósito, una válvula de seccionamiento, un elemento de protección antiarriete y un mecanismo de regulación del llenado del depósito. A este conjunto se le puede añadir una válvula de seccionamiento más.

Si la alimentación se realiza por la parte superior del depósito no es necesario añadir la segunda válvula de seccionamiento, pero incluyendo válvula antiarriete.

15.1.3 *Tubería de salida del agua del depósito*

Aguas arriba de la pieza en T en donde se injerta el by-pass figurarán una válvula de retención, una válvula de seccionamiento y un tubo piezométrico. Si se considera oportuno puede instalarse otra válvula de seccionamiento a la salida del depósito.

La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar alejadas dentro del depósito para forzar la circulación del agua dentro del mismo.

15.2 *Pasamuros y toma de salida del agua*

Para atravesar los muros del depósito con las tuberías se instalará un manguito embridado empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la imposibilidad de salida de agua o humedades al exterior.

La tubería de salida del agua dispondrá de un filtro y el punto de toma se situará de 20 á 30 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

Todos los depósitos dispondrán de un desagüe de fondo, de diámetro suficiente para vaciar el depósito en caso de limpieza, reparación, etc. El diámetro del desagüe lo marcará La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Artículo 16º : *Impulsiones*

Los elementos que deben figurar, en general, en una impulsión inmediatamente aguas abajo del sistema de bombeo, son los que, a continuación se indican ordenados en el sentido de recorrido del agua: una ventosa, una válvula de retención con anclaje suficiente, un mecanismo de protección antiariete, una válvula optimizadora del bombeo y una válvula de seccionamiento. En las impulsiones, los tubos y las piezas especiales, salvo excepciones autorizadas por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., se deberán colocar y calcular, de forma que resistan solo y sin más, la presión dinámica, estática, y golpe de ariete. A esto se añadirán las normales protecciones, válvula optimizadora, calderines, válvulas de retención, que se estimen oportunas, en cada caso y regulador de frecuencia.

CAPÍTULO II

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.

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 sí, accesorios y restantes elementos se denominan 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.

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, La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá conocer en todo momento el 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.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. es quien dispone, en todo momento, 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.

Por razones de normalización, mantenimiento, etc, los materiales admitidos por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. en el proyecto y construcción de redes de aducción y distribución son los que se desarrollan a continuación.

Artículo 17º : *Materiales empleados según el trazado de la canalización*

17.1 *Tubos de fundición dúctil*

El diámetro mínimo de tubería de fundición será igual o superior a 80 mm.

Así mismo, en el supuesto de niveles freático altos o terrenos agresivos, las tuberías de fundición dúctil deberán ser protegidas en obra por manga o doble manga, poliuretano, polietileno, dependiendo de la agresividad del terreno.

El constructor o constructor deberá realizar por su cuenta un estudio de la agresividad del terreno en laboratorio designado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., para determinar el tipo de protección a colocar.

La fundición empleada para los tubos y piezas especiales será siempre dúctil. Sólo se empleará otro tipo de fundición en casos especiales, 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 2531.

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

Los tubos con enchufes de fundición dúctil serán centrífugos en conformidad con la Norma Internacional ISO 2351-1991. La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm². El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10% para los diámetros nominales de 60 por 1.000 mm. Y de un 7% para los diámetros nominales de 1.200 á 2.000 mm.

Los tubos centrífugos se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática durante, como mínimo, 10 segundos, aplicando un presión mínima definida en la tabla siguiente para los tubos de la serie k9:

DN			<i>Presión mínima de prueba hidrostática para los tubos de la serie k9 (bar)</i>
60	a	250	50
300	a	600	40
700	a	1.000	32
1.100	a	2.000	25

Las juntas con enchufe serán de tipo automático. El material utilizado para los anillos de junta será una goma natural o sintética para los anillos de junta será una goma natural o sintética en conformidad con la Norma Internacional IISO 4633-1983. En la Norma Internacional ISO 2230-1973 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. El espesor de los tubos serán mínimo de clase k9 en conformidad con la Norma Internacional 2531-1991.

Para el caso de tubos con bridas, serán de fundición dúctil centrífugos y llevarán soldadas las bridas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991. 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 2230-1973 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. El espesor estará en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991 k9.

Las piezas especiales de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991. La resistencia mínima a la reacción será de 400 N/mm². 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 2531-1991. Las piezas, con excepción de los manguitos, serán de junta automática. Los manguitos serán de junta mecánica. La arandela de la 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 un goma natural o sintética de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1983. En la Norma Internacional ISO 2230-1973 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 2531-1991.

Las protecciones de las piezas especiales:

Según exija la previa determinación de agresividad del terreno la protección será:

- 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 para manga o doble 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 8180-1995, el espesor mínimo de la manga será de 200 micras.
- Protección con poliuretano (PUR) de espesor mínimo de 300 micras.
- Protección con polietileno.
- Pintura de resina epoxi.

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastique, plomo o cualquier otro procedimiento será rechazado. 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 constructor; y

claramente marcados en todo su perímetro con pintura. Los tubos y piezas no aceptados serán retirados inmediatamente. Cualquiera otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

Las protecciones de los tubos serán de 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. El revestimiento interior puede ser de mortero de cemento o poliuretano:

- Mortero de Cemento. El coeficiente de rugosidad del revestimiento interior de mortero de cemento será de $K=0,1$ mm. Los tubos revestidos de mortero de cemento estarán 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:

<i>DN</i>			<i>Espesores (mm)</i>	<i>Valor medio</i>	<i>Valor mínimo</i>
			<i>Normal</i>	<i>mínimo</i>	<i>de un punto</i>
60	-	300	3	2,5	1,5
350	-	600	5	4,5	2,5
700	-	1.200	6	5,5	3,0
1.400	-	2.000	9	8,0	4,0

- Poliuretano. El revestimiento interior será resina de poliuretano. La adherencia del revestimiento estará controlada por LFEM. El coeficiente de rugosidad del revestimiento interior de poliuretano será de $K= 0,01$ mm.

Deberá ser químicamente resistente a las aguas dulces y a los fluidos agresivos.

Los espesores medios de poliuretano serán:

<i>DN</i>	<i>Espesores (mm)</i>
-----------	-----------------------

100 - 150	1,3 mm
200 - 600	1,5 mm

2.- Revestimiento exterior: Los tubos estarán revestidos exteriormente de cinc metálico con conformidad con la Norma Internacional ISO 8179-1985; con una cantidad de cinc depositada no inferior a 130 g/m². 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 8179-1985.

Siempre, el constructor realizará un estudio sobre agresividad del terreno a su costa, por el laboratorio señalado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.. De este estudio se determinará el grado de protección exterior y podrá ser:

- 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 espesor mínimo de la manga de 200 micrones. Dependiendo de la agresividad del terreno, se marcará la protección necesaria, una o doble manga.
- Revestimiento exterior de resina de poliuretano de 0,9 mm de espesor.
- Revestimiento polietileno: El sistema de protección se compone de: Caña de tubo: un revestimiento de polietileno, de espesor de 2 mm, aplicado sobre la superficie exterior del tubo de fundición, con una capa intermedia de adhesivo termofusible, mediante una técnica de coextrusión. Unión: DN 60 a 300, un manguito de elastómero, DN 350 a 500, un manguito termorretráctil. En el caso de una canalización con junta acerrojada STANDARD VI en medio exterior salino, se debe utilizar manguitos termorretráctil, en lugar del manguito de elastómero.

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.

$$e = k(0,5 + 0,001 \text{ DN})$$

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 indicaciones contrarias, pertenecen a la serie en la que k = 9, con lo que la expresión del espesor es:

$$e = 4,5 + 0,009 \text{ DN}$$

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 tuerca 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 de bridas. Sólo usable para la unión de piezas especiales y algún caso especial. El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por 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:

<i>Tubos de piezas</i>	<i>Diámetro Nominales (mm)</i>	<i>Tolerancia (mm)</i>
Tubo con enchufe y tubería cilíndrica	Todos los diámetros	±20
Enchufes	Hasta el 450 inclusive	±20
Piezas de bridas enchufes	Por encima del 450	±20
Piezas 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:

<i>Longitudes especificadas</i>	<i>Reducciones de longitudes</i>
Tres metros	0,5 m y 1 m
Por encima de 3 metros	0,5; 1 m, 1,5 m, 2 m

- De espesor: las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida se limitarán según ISO 2531.
- De curvatura: Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazarán sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima permitida será de 3 mm.
- 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 setecientas quince centésimas de kilogramos / decímetro cúbico (7,15 kg/dm³). Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

<i>Tipo de piezas</i>	<i>% Tolerancia</i>
Uniones y piezas excepto las siguientes	±8

Codos, uniones, múltiples y especiales ±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 pesados 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.

17.2 *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, para canalizaciones de distribución. Canalizaciones sometidas a presión superior a 5 atm deberán ser objeto de estudio y aprobación expresa, por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Las tuberías de polietileno deberán cumplir los requisitos establecido en la Norma UNE 53.131 y UNE 53.966, y/o en el Proyecto de Norma CEN por EN 12.201, debiendo tener establecido el fabricante un sistema de aseguramiento de la calidad de acuerdo con la Norma EN 29.001/2/3.

El cumplimiento de los requisitos mencionados habrá de estar acreditado por AENOR.

Los tubos de polietileno a utilizar será polietileno de alta densidad (PE-50 A, PN-10 o PE-100, PN-10). Los accesorios serán de polietileno de alta densidad (PE-80 ó PE-100 PN-16).

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 o manguitos electrosoldables. 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 PER o PE-R.

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

- N° lote de fabricación
- Año de fabricación
- Logotipo o marca del fabricante
- Identificación el tipo de polietileno
- DN exterior (mm)
- Espesor (mm)
- PN (Mpa)
- Norma de referencia
- Marca o certificado de calidad AENOR
- Uso a que se destino (Agua potable, saneamiento, alcantarillado)

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) 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 periodo 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 10 atm como mínimo en PE-50^a y de 10 atm en PE-100.

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, deberán tener una vaina envolvente que las proteja de las radiaciones solares. 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.

17.2.1 *Tipos de unión en tuberías de polietileno*

Los tipos de unión autorizados serán los siguientes:

17.2.1.1 Unión mediante accesorios mecánicos

Los accesorios a utilizar habrán de cumplir las prescripciones exigidas para estos elementos, debiendo estar autorizados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

La utilización de este tipo de unión estará permitida hasta DN 63 mm.

17.2.1.2 Unión mediante accesorios electrosoldables

Los accesorios a utilizar habrán de cumplir las prescripciones exigidas para estos elementos, debiendo estar autorizados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Los accesorios deberán ir etiquetados con códigos de barras que contengan los parámetros de soldadura y la unión se efectuará, exclusivamente, con máquina de soldadura automáticas, universal, con trazabilidad y provistas de lápiz óptico para lectura del código de barras del accesorio.

La utilización de este sistema estará permitida para cualquier diámetro, debiendo comprobarse, antes del inicio de los trabajos, que la maquinaria de soldadura empleada disponga del certificado de calibración y revisión anual y el correcto estado de la tubería, accesorios y herramientas.

La soldadura se realizará siguiendo el siguiente proceso:

- Corte en perpendicular de los extremos de los tubos a unir.
- Rascado y limpieza de los extremos de la tubería, debiendo tratarse en cada extremo una longitud mínima igual a la mitad de la del accesorios a utilizar, que previamente ha debido ser marcada sobre el tubo.
- Colocación, centrado y marcado del accesorio.

- Inmovilización de la zona de soldadura por medio de alineador (para manguitos, codos, reducciones, tes y tapones) o por medio de un elemento de sujeción y dos redondeadores (para tes de toma en carga y tomas simples).
- Encendido de la máquina, lectura de los datos de soldadura y conexión de los terminales de la máquina al accesorio.
- Inicio del proceso y comprobación de los testigos de soldadura a su finalización.
- Desconexión de los terminales de la máquina.
- Enfriamiento durante el tiempo indicado en la etiqueta del accesorio, con el alineador colocado.
- Desmontaje del alineador.
- Inspección visual e identificación de la soldadura.

17.2.1.3 *Unión mediante soldadura a tope*

La utilización de este sistema se reservará a casos debidamente justificados y sólo se permitirá cuando los materiales a unir sean compatibles para su soldadura y en tuberías del mismo espesor de pared, siendo éste superior a 4 mm y cuyo DN sea mayor de 110 mm, empleándose, exclusivamente, máquinas automáticas con sistema de trazabilidad.

Cumplidos estos requisitos previos, se deberá comprobar antes del inicio de los trabajos que la máquina de soldadura empleada disponga del certificado de calibración y revisión anual y el correcto estado de la tubería, accesorios y herramientas.

La secuencia de operaciones será la siguiente:

- Colocación y posicionado de los tubos en la máquina de soldar, debiendo quedar bien alineados, uno fijo y otro móvil.
- Refrentado de los extremos de la tubería y nueva comprobación de su alimentación.
- Cálculo de la presión de arrastre y de la presión real de soldadura, así como comprobación de que la temperatura de la placa calefactora está regulada para que la superficie se halle en el intervalo 200^a C.
- Limpieza de las superficies a soldar y de la placa calefactora.
- Colocación de la placa calefactora y aplicación de la presión real de soldadura hasta la formación del bordón.

- Aplicación de la presión reducida de inicio del calentamiento durante el tiempo indicado en la tabla de la máquina.
- Finalizado el tiempo de calentamiento, retirada de la placa calefactora y aplicación de la presión real de soldadura durante el tiempo indicado en la tabla.
- Enfriamiento sin presión, durante el tiempo indicado en la tabla.
- Retirada de la tubería de la máquina.
- Inspección del cordón de soldadura.
- Identificación visual e identificación de la soldadura.

17.3 *Tubos de acero*

Pueden emplearse tuberías con material base de acero por su gran resistencia a la tracción, debiendo, en cualquier caso, justificarse por el proyectista su utilización y dimensionamiento. En todo caso será soldado helicoidalmente.

En su dimensionamiento, se tendrán en cuenta las características autorresistentes del material base.

17.3.1 *Identificación*

Los tubos llevarán exteriormente la siguiente identificación:

- Referencia de fabricación
- Año
- Número de serie
- Diámetros y espesores nominales
- Longitud
- Tipo de acero

17.3.2 *Ensayo y control*

- Ensayos de fábrica

Durante el proceso de fabricación de la tubería será obligado un control de calidad exhaustivo a nivel de soldaduras, tanto interior como exteriormente por los procedimientos siguientes:

- Inspección visual (Según Norma UNE 7.470/87).
- Inspección por ultrasonido (Según Norma UNE 7278/78).
- Examen radiográfico (Según Norma UNE 14.607/79).
- Inspección por flurospia RX-TV.

Será preceptiva la homologación de soldaduras por S.M.A.W.

El constructor aportará los certificados correspondientes que acrediten dichos ensayos y homologaciones, antes de procederse a la utilización en obra de las tuberías. El acero deberá estar certificado.

- Ensayo en obra

Las soldaduras realizadas en obra para las uniones entre tramos será objeto, a su vez, de un riguroso control de calidad. Se seguirán los mismos procedimientos de inspección y examen realizados en fábrica (según Norma UNE citada) además de ser preceptiva la homologación de los procedimientos de soldadura y los soldadores según S.M.A.W.

Se detallan a continuación algunos aspectos a cumplir relativos a la inspección de soldaduras por radiografía y visual:

- Radiografía

Las soldaduras se inspeccionarán radiográficamente, con técnicas a simple pared, con el foco en el interior de la tubería.

La densidad de la imagen en el área de interés a examinar será de:

- 1,5 mínimo, sobre el cordón de soldadura.
- 4,0 máximo, sobre las zonas adyacentes del metal base.

La medida de la densidad se realizará mediante densitómetro o por comparación con escala de densidades debidamente calibrada.

La sensibilidad del ensayo será correspondiente para el espesor radiografiado, de acuerdo a categoría de ensayo I, alta sensibilidad, según DIN 54.10.

La distancia mínima foco película DFP deberá ser tal que la penumbra geométrica sea inferior a 0,5 mm se deberá cumplir que:

$$DFP > \frac{F \cdot dop + dop}{Ug} + dop$$

Siendo:

F = tamaño efectivo foco (4,2 mm).

Ug = penumbra geométrica.

Dop = distancia objeto película.

- Inspección visual

Serán considerados como defectos no admisibles del cordón de soldadura las imperfecciones que superen los límites siguientes:

- Desnivelación de bordes:

Superiores a 0,1875 (E, o 1,61 mm cualquiera que sea el mayor, siendo E espesor nominal (para E (9,5 mm).

Superiores a 0,1875 (E, o 4,0 mm cualquiera que sea el mayor, para (E (9,5 mm)

- Sobreepesor de cordón soldado
- Superior a 3,2 mm (E (12,7 mm)
- Grietas y faltan de fusión
- De cualquier tamaño

- Mordeduras
- Profundidad mayor que 0,8 mm
- Quemaduras de arco
- Faltas de relleno (cordón exterior o interior)
- Perforaciones
- Protuberancias del cordón

Serán considerados como defectos no admisibles del metal las imperfecciones que superen los límites siguientes:

- Abolladuras
- Superiores en profundidad a 6,4 mm y superiores en extensión en cualquier dirección a 0,5 DN
- Superiores en profundidad a 3,2 mm, formando en frío, y con fondo agudo. Cualquier imperfección que supere en profundidad 12,5% del espesor nominal de pared.

17.3.3 Uniones

El constructor deberá suministrar las distintas tuberías con los extremos preparados para efectuar la unión de distintos tramos o piezas por soldaduras a tope. La soldaduras serán controladas por los procedimientos descritos en el apartado anterior. Las superficies a se soldadas deberán estar previamente limpias de polvo, óxido, grasa, rebabas, etc, y estar perfectamente secas.

17.3.4 Protecciones

17.3.4.1 Protecciones interiores

- La limpieza y preparación de la superficie a base de un chorreado abrasivo al grado SA 2 ½ de la norma SIS 05.5900.1967.
- Aplicación de una capa intermedia epoxi poliamida con silicocromato de plomo de 400 micrómetros de espesor.
- Aplicaciones de una capa de recubrimiento brea epoxi amina, capa gruesa con 350 micrómetros de espesor.

17.3.4.2 *Protección exterior*

Al igual que en todas las tuberías de fundición, se deberá hacer un estudio geotécnico, que incluirá la agresividad del terreno y con este, justificar la protección necesaria de la tubería.

En los puntos en que la tubería vaya a estar en contacto directo con la intemperie el tratamiento será:

- Limpieza y preparación de la superficie a base de un chorreado abrasivo al graso SA 2 ½ de la norma SIS 05.5900.1967.
- Aplicación de una capa de imprimación anticorrosiva zinc silicato inorgánico autocurable, con 65 micrómetros de espesor.
- Aplicación de una capa de acabado clorocaucho puro capa gruesa con 125 micrómetros de espesor, color gris.

En aquellos puntos en que la tubería vaya enterrada o recubierta de hormigón, la protección exterior estará formada por:

- Limpieza de la superficie mediante granalla metálica hasta el grado SA 2 ½ NORMA sis 05.5900.1067.
- Aplicación de una pintura de imprimación asfáltica "primer", con un espesor de película seca de 30 micras aproximadamente.
- Capa de asfalto óxido de petróleo tipo 110/15 o equivalente, con un punto de reblandecimiento anillo y bola de 100° C, con venda de fibra de vidrio enrollada helicoidalmente y embebida en el asfalto con peso aproximado de 45 gr/m y espesor mínimo de 4 mm.
- Ducha de cal a lo largo del tubo, para protección antisoldar.

Artículo 18° : *Dimensiones - Normalización*

18.1 *Tuberías de fundición dúctil*

Las tuberías de fundición a emplear serán como mínimo de diámetro nominal 80 mm y de diámetro incluido dentro de la siguiente gama: 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.100, 1.200, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800 y 2.000 mm.

18.2 *Tuberías de polietileno*

Las tuberías de polietileno se utilizarán para la realización de acometidas y para las canalizaciones de distribución.

Para acometidas de abastecimiento los diámetros exteriores normalizados estarán dentro de la siguiente gama: 25, 32 y 40 mm, para las acometidas de diámetros nominal 20, 25 y 30 mm.

Las tuberías, deberán ser, como mínimo, de presión nominal 10 kg/cm²- El PE será de alta densidad, PE-50^a o PE-100 (PN-16), para canalizaciones de diámetro exterior a partir de 63 mm, y diámetros en la siguiente gama: 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 315 mm, y de baja densidad, PE-32, para acometidas de diámetro igual o inferior a 40 mm.

Las características de las tuberías deberán ser conforme con lo especificado en la Norma UNE 53.131 y UNE 53.966 EX para las de alta densidad. Las tuberías poseerán marca de calidad AENOR, así como marca de calidad de Plástico Españoles homologada por el Ministerio de Fomento y de registro sanitario de empresa y producto.

Queda prohibida la utilización de polietileno de media densidad, banda azul, etc, que no disponga aún de la homologación AENOR.

Artículo 19º : *Colocación y montaje de tuberías*

19.1 *Generalidades*

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 Ministerio de Fomento), trazado en planta y acceso a elementos singulares.

19.2 *Recopilación de normativa aplicable a la ubicación de conducciones*

Para definir las distancias a respetar entre las conducciones de agua respecto al resto de servicios, 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 sí, como cuando se instalan paralelamente unos a otros es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Reglamento de Redes y Acometidas de Gas
- Prescripciones Técnicas de Tuberías de Abastecimiento de Agua. MOPT
- Normativa de Redes de Distribución de Agua Potable. AEAS
- Normas Tecnológica de la Edificación. NTE-IFA
- Normativa Europea vigente

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 diferente 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.

<i>Distancia (CM)</i>	<i>Electricidad</i>	<i>Gas</i>	<i>Saneamiento</i>	<i>Telecomunic.</i>
Cruce	30	50	100	30

Paralelo	40	50	100	40
----------	----	----	-----	----

Excepcionalmente, estas distancias podrán variar si las circunstancias lo exigen, previa aprobación por parte de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. de la solución aceptada.

19.3 *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 80 cm, y en calzadas, superiores a 1 m. En zonas con viviendas existentes se deberá hacer un estudio de la posible afección de la zanja a la cimentación de las viviendas.

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 próxima 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 200 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

Esta distancia estará condicionada al estudio especial de la cimentación.

3º Distancia 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.

En caso de cruces con la red de alcantarillado, se recomienda efectuarlo por encima de ésta. Si conlleva una excesiva complicación, deben 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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

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.

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.

Estudiar siempre la posibilidad de canal de servicios bajo acera.

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 al 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 de la zanja, se colocará una cinta señalizadora de la conducción de agua potable sobre la tubería en toda su longitud, a una altura de 10 cm sobre la generatriz superior de la canalización.

19.4 *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 constituyen 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 se cumplan las distancias de seguridad. Los tipos más habituales de protección que se proponen son, previa consulta La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

- Ladrillos macizos de 30 x 15 x 4 cm situados en fila.
- Tubo de PVC envolvente hormigonado.

19.5 *Montaje de tuberías y accesorios*

El montaje de la tubería y accesorios deberá realizarlo personal experimentando. 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. Deberán hacer el hueco necesario en la cama de arena, para las juntas del tubo, para que el apoyo del tubo sea uniforme.

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 precisara 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 5° para tubos de (100-150 mm, 4° para (200-300 mm, y 3° para tubos de (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 tuberías 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.

Quando 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.

Artículo 20° : *Juntas.*

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las solicitaciones 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 añadirán juntas que faciliten el 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.

Artículo 21° : *Diseño de cruce de calzadas*

Fundición dúctil.

Se arranca desde la tubería original, que por medio de una unión universal se une al conjunto de una válvula y dos racores con pletina del timbraje correspondiente. Con la unión

universal se une a 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 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 números y dimensiones según se presenta en el cuadro adjunto, (en el artículo 22) y con una junta plana de goma entre ambos. Se continua bajo la calzada 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.

Polietileno.

En caso de utilizar tubería de polietileno, la secuencia de montaje será similar, con uniones entre pletinas y tubería mediante accesorio electrosoldable.

Artículo 22° : *Valvulería, desagües y ventosas*

22.1 *Montaje de válvulas*

Las válvulas siempre se instalarán entre dos racores con pletina colocando por medio una junta de goma o caucho y abrochados con tornillos cincados de las dimensiones conforme al cuadro que se acompaña.

Si por necesidades de montaje se debe realizar próximo a una pieza de derivación, se une por medio de unión universal con un enlace brida-liso sujeto a la pieza de derivación.

Para conexiones con muy poco espacio, se podrá llegar a sujetar la válvula entre un racor con pletina 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.

En el caso de canalizaciones de fundición dúctil se podrá utilizar uniones brida-enchufe en lugar de los racores con pletina y la unión universal.

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.

(mm) Piezas (nº tornillos/junta) Válvulas(nº tornillos/junta)

60	4 M16 X 70	4 M16 X 110
80	8 M16 X 70	8 M16 X 110
100	8 M16 X 70	8 M16 X 110
125	8 M16 X 70	8 M16 X 110
150	8 M20 X 100	8 M20 X 150
200	8 M20 X 110	8 M20 X 150
250	8 M20 X 110	8 M20 X 150
300	12 M20 X 120	12 M20 X 150
400	12 M20 X 120	12 M20 X 150

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.

En su construcción deberán cumplir la norma.

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/cm₂ nominales. 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 regulación se instalarán dentro de arquetas 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.

Para diámetros superiores o iguales a 250 mm se utilizarán siempre válvulas de mariposa.

22.1.1 Válvulas de mariposa

22.1.1.1 Descripción

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento 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.

Se dice << de seccionamiento>> porque permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.

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

- Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.
- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.
- El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.
- La junta de estanqueidad, que podrá ser:
 - a) Por anillo envolvente o manguito, que recubre el interior del cuerpo y dobla sobre las caras de las bridas.
 - b) Juntas montadas sobre el obturador, con estanqueidad sobre el cuerpo.
 - c) Junta montada sobre el cuerpo.

En general, las válvulas de mariposa se instalarán en conducciones de diámetro igual o mayor de 250 mm.

22.1.1.2. Características

De los materiales.

Las calidades mínimas de cada uno de los elementos serán los siguientes:

El cuerpo será de fundición gris nodular (fundición dúctil) FGE 42-12 UNE 36-118, acero fundido al carbono ASTM A-216 WCB, ASTM A-352 LCB, o similares.

El eje o semi-ejes serán de acero inoxidable F-3402, F-3403, F-3404, UNE 36-016, que se corresponden con AISI420.

El obturador será de acero inoxidable, calidad mínima F-3503, F-3404, F-3533, F-3534 de UNE 36-016, correspondientes con AISI 304, 304 L, 316 L y 316. Para grandes diámetros podrán utilizarse obturadores de acero fundido al carbono ASTM A-216 WCB.

Los sistemas de estanqueidad serán de elastómero sobre acero inoxidable. Según esto, en los sistemas de anillo envolvente o junta alojada en el cuerpo, el obturador de acero fundido deberá tener una aportación de acero inoxidable en el borde, y en el sistema de junta alojada en el obturador la aportación de inoxidable será en el cuerpo, y en la zona de estanqueidad. El espesor del cordón deberá tener, una vez mecanizado, un espesor mínimo de 5 mm.

El acero inoxidable de aportación, en su caso, será de igual calidad que la citada para el obturador, estabilizado con Nb o Ti.

Los cojinetes sobre los que gira el eje serán de bronce C-3110 UNE 37-103 o de PTFE (teflón) sobre base de bronce, autolubricados.

El elastómero de la junta de estanqueidad será EPDM (etileno-propileno), así como las juntas entre el cuerpo y eje.

Todos los elastómeros empleados en juntas o anillos de estanqueidad deberán cumplir las características de los ensayos que se determinan en UNE 53-571.

Toda la tornillería, pasadores, etc., en contacto con el agua será de acero inoxidable, y el resto de acero al carbono, acero cadmiado o similar, o fundición dúctil.

Tanto las piezas internas en contacto con el fluido como las externas se protegerán mediante un revestimiento epoxi de un espesor mínimo de 200 μ m. También podrán realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de muy baja granulometría.

En ambos casos, para las piezas interiores se tendrá en cuenta el carácter alimentario del revestimiento realizado.

Dimensiones.

La longitud entre bridas o longitud de montaje deberá corresponder con la serie básica nº 14 de ISO 5752 y que coincide con las siguientes: DIN 3030 (F4), NF E29-430 (Tabla 10. serie de base 14), BS 5155 (doble brida larga), CEN WG 69 (Tabla 3, serie larga PN 25, serie básica 14), NBN E29-301 (Tabla II para PN 16).

Las bridas de unión a la instalación serán conformes con UNE 19-153 que se corresponde con DIN 2533 para PN 16, y DIN 2534 para PN 25.

De diseño y maniobra e instalación. El obturador, con respecto al eje de maniobra, podrá ser céntrico o excéntrico, según que el eje esté situado respectivamente en, o fuera, del plano de estanqueidad del obturador.

Las maniobras de apertura y cierre se realizarán mediante obturadores a base de mecanismo de desmultiplicación.

El accionamiento será manual, pero, en cualquier caso, estarán preparados para motorizarse en caso necesario, y constará de los elementos precisos para que en los momentos iniciales de apertura y los finales del cierre, sean muy lentos y graduales. El volante de maniobra cerrará la válvula, con giro a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj.

Para cada válvula y diámetro correspondiente deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador. Además, las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer aquella.

El diseño y construcción de los desmultiplicadores ha de permitir:

- a) Transmitir al eje de mando del obturador el par necesario, garantizando la exclusión de cualquier otro esfuerzo.
- b) Producir un par creciente en las proximidades de cierre a par constante sobre el volante.
- c) Definir una posición de cierre exacta, asegurando la estanqueidad de la válvula y el buen comportamiento del anillo o junta elástica.
- d) Accionar el obturador más lentamente en las proximidades del cierre que en las aperturas, consiguiendo así una disminución regular de caudal y evitando las sobrepresiones debidas a los golpes de ariete que podrían producirse durante el cierre.
- e) El cárter o carcasa en el que se aloja el mecanismo de maniobra será de fundición nodular, estanco mediante juntas de elastómero, con su interior engrasado de tal forma que pueda garantizarse el funcionamiento después de largos períodos de tiempo sin haberse maniobrado.

Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se instalarán con el eje o semi-ejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre.

El montaje en la instalación se efectuará intercalando un carrete de pasamuros (prever armado del hormigón para el empuje de la válvula) por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

En el caso de válvulas de obturador excéntrico, deberán montarse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

Hidráulicas.

Para todas las características, dimensionamiento, etc., de los elementos, se tendrá en cuenta que la válvula deberá responder a la presión nominal establecida (PN 16, PN 25, etc.), determinada por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. para la distribución, o la necesaria superior en abastecimiento.

Se entiende por velocidad de flujo el cociente del caudal por la sección nominal de paso de la válvula. Esta velocidad es función de la presión total aplicada al conjunto formado por la conducción y la válvula, lo que determina las características de construcción de ésta.

Se denomina coeficiente de caudal (Cv) el caudal en m³/h que, a temperatura ambiente, circula por una válvula originando una pérdida de carga de 1 bar. Este valor, Cv, depende del grado o ángulo de abertura del obturador y del diámetro de la válvula.

22.1.2 *Válvula de compuerta*

22.1.2.1 *Objeto y descripción*

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. Las posiciones intermedias hay que evitarlas.

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 ésta 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 el desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante el apoyo de su parte superior sobre un tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Junta de estanqueidad, que asegura ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el husillo.

La serie de diámetro nominal será de 65, 80,100,125,150,200 para PN 16. Para otros diámetros y presiones nominales y sistemas de estanqueidad, se tendrá en cuenta la normativa específica de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. para este tipo de elementos.

22.1.2.2 *Características de diseño, instalación y maniobra*

El cierre de la válvula 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 tabular 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 apreciarse en el volante, cuadrado del husillo o lugar visible de la tapa.

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 la parte tubular de la válvula.

Las válvulas se instalarán alojadas en arqueta, registro o cámaras accesibles o visitables, o enteradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para junta automática flexible, y de bridas en los restantes casos.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación.

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 una presión mínima de trabajo de 16 Kg/cm² en red de distribución. 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 norma 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 en red de distribución.

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-agua abajo.

- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces la presión de diseño.

Se deberá comprobar la estabilidad de la válvula y la arqueta en el caso del cierre de esta. Las válvulas estarán sometidas a un control de calidad de acuerdo con la norma ISO 5208, y estarán registradas según norma ISO 9001.

22.2 *Filtros*

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

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

22.3 *Desagües*

Todo polígono que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento dispondrá de uno o más desagües en los puntos de inferior cota. Esta medida será obligatoria en tuberías a partir de (200 mm).

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 bien 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 los pozos de registro de la red de alcantarillado. En caso de posibilidad de contaminación, se construirá un contrapozo, para bombeo desde este al imbornal más próximo.

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 llevará 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 600 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 lo 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 adaptarán los siguientes diámetros:

Diámetro de la tubería (mm) Diámetro del desagüe (mm)

200 e inferiores	80
200 <Ø< 400	100
400 <Ø< 600	150
600 ... Ø ... 800	200
800 ... Ø ... 1.000	250
1.000 ... Ø ... 1.600	300
1.600 ... Ø	400

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

22.4 Ventosas

La seguridad de la explotación de las conducciones exigen 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) Eliminación de bolsas de aire en puntos altos de la conducción, con ésta en servicio y período de explotación.

Se instalarán ventosas de tres funciones en conducciones de diámetro igual o superior a 150 mm., que permitan la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire.

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. Entre la ventosa y la conducción se instalará una derivación de 100 mm de diámetro con válvula de compuerta para facilitar las operaciones de llenado y vaciado.

En conducciones de diámetro inferior a 150 mm. se instalarán ventosas bifuncionales de bola, con unión rosca NPT y partes internas en acero inoxidable.

Artículo 23° : *Elementos complementarios*

Se definen como elementos complementarios todos aquellos cuya instalación, aún cuando no es preceptiva en todos los casos, ni corresponde a elementos propios dentro de la conducción, es frecuente según el tipo de utilidad que se pretende conseguir.

Debido al gran número de elementos posibles, solamente se especifican los más frecuentes, según su principal concepto de utilización.

Todos los elementos que se describen a continuación, estarán calculados como mínimo para PN 16 en redes de distribución.

23.1 *De mantenimiento y explotación*

Pertenecen a este grupo las piezas especiales que se describen a continuación:

Collarín, con o sin derivación. Fabricados adecuadamente al material de la existente, están constituidos por un cuerpo dividido en dos mitades unidas mediante tornillos, con cuyo apriete se consigue la estanqueidad por compresión de las juntas de goma. Las piezas con derivación se utilizan para la ejecución de acometidas, y las que carecen de derivación son para reparación de pequeños orificios en la tubería.

Carrete de desmontaje. Consiste en dos cuerpos tubulares que se alojan uno dentro de otro, permitiendo un desplazamiento longitudinal, de forma que una vez instalado el conjunto de tubería, válvula y carrete posibiliten la sustitución de la válvula sin impedimento alguno. Son de fundición dúctil o de acero inoxidable.

Carrete de anclaje. Son tubos de fundición dúctil de bridas en sus dos extremos con estrías transversales o brida intermedia para facilitar el anclaje de las válvulas o elementos de bridas a las que van adosados.

23.2 De control y seguridad

23.2.1 Caudalímetros

Dentro de la vasta existencia de instrumentación para registrar el caudal instantáneo por una conducción, se consideran dos tipos de caudalímetros, de acuerdo con los dos principios físicos de medición más utilizados.

Caudalímetros electromagnéticos.- Están basados en el principio de Faraday y según él cual si un conductor se mueve en el interior de un campo magnético se induce una fuerza electromotriz en el conductor, proporcional a su velocidad y perpendicular a la dirección del movimiento del campo.

Caudalímetros ultrasónicos.- Se basan en la medición de la diferencia de tiempos de propagación de una onda acústica impulsional, emitida alternativamente, en el sentido o en dirección contraria al paso del fluido. El cálculo de caudal se efectúa aplicando a la velocidad medida en un

plano diametral con un coeficiente dependiente del número de Reynolds, que caracteriza el paso del fluido.

23.2.2 Válvulas reductoras de presión

Válvulas reguladoras de presión.- Tienen como finalidad mantener la presión P constante aguas abajo, independientemente de las variaciones del caudal Q y de la presión P_1 de entrada.

Válvulas de relación de presión.- Su funcionalidad es mantener constante la relación entre dos presiones, que pueden ser: a) la presión de entrada P_1 y la de salida P_2 ; b) la de regulación P_x y la de entrada P_1 ; c) la de regulación P_x y la de salida P_2 .

Dispositivos de rotura de carga.- Mediante estos dispositivos se consigue que la presión aguas abajo sea nula. Sirven para cambiar el régimen hidráulico de una conducción figurando entre una conducción forzada y otra conducción en régimen de flujo por gravedad.

23.2.3 Válvulas reguladoras de caudal

Su finalidad es controlar el caudal que discurre a través de las mismas, mediante la variación de posición del elemento de cierre. Pueden ser automáticas o manuales, según sea la forma en la que se realiza el control.

23.2.4 Válvulas reguladoras de flujo

Válvulas de cierre automático.- Son válvulas de protección contra consecuencias indeseables aguas abajo de la misma que funcionan por la variación de una determinada

característica del flujo del agua. Según sea esta característica podemos considerar las siguientes:

- De accionamiento por velocidad máxima. Actúan cuando el agua circula a una velocidad superior a un valor fijado y se utilizan para prevenir inundaciones derivadas de una rotura aguas abajo de la válvula.
- De accionamiento por presión mínima. Es análoga a la anterior. La diferencia estriba en que la válvula se cierra cuando la presión del agua desciende por debajo de un determinado valor al producirse una importante pérdida de carga debida al exceso de velocidad.
- De accionamiento por presión máxima. Estas válvulas se cierran cuando la presión del agua supera un valor previamente fijado y se utilizan para asegurar que la presión de aguas abajo de la válvula no supera un determinado valor.
- De accionamiento por presión máxima y mínima. Estas válvulas se cierran cuando la presión alcanza un valor máximo y se abren cuando desciende hasta un valor mínimo. De esta forma el caudal fluyente se mantiene dentro de una banda de presiones determinadas. Pueden utilizarse a continuación de una válvula reductora de presión cuando se prevé que pueden circular por ella caudales muy pequeños que estén por debajo del umbral de funcionamiento de la válvula reductora.

Válvulas de retención.- Se utilizan especialmente para evitar el flujo a través de ellas en ambos sentidos, permitiéndolo sólo en un sentido, e impidiéndolo en el contrario.

Serán del tipo disco partido, tipo “Rubber Check” o bien de obturador de muelle axial a la conducción y/o baja inercia, del tipo “Classar”, 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/cm², 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 provisto 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, por la gran inercia del obturador, lo que provoca golpes de ariete secundarios.

Válvulas de flotador.- Utilizadas para el llenado de depósitos, su misión consiste en controlar el máximo nivel del agua en el depósito cerrándose automáticamente cuando el agua alcance dicho nivel y abriéndose cuando el agua desciende por debajo de este nivel. Deben estar diseñadas

para que las presiones diferenciales no produzcan tensiones internas y estar dotadas de mecanismos antiariete.

Válvulas de altitud.- Sirven para controlar el llenado y vaciado de un depósito mecánicamente. La válvula se cierra cuando se ha llenado el depósito y se abre cuando la presión aguas arriba desciende por debajo de un determinado valor e incluyen mecanismo antiariete.

23.2.5 Válvulas antiariete

Válvulas optimizadoras de bombeos.- Tienen como misión eliminar las sobrepresiones que se pueden producir en un bombeo. Cuando se pone en funcionamiento la bomba, la válvula se abre a una velocidad programada, comenzando la apertura cuando la presión ha alcanzado un valor prefijado. Por otra parte, cuando se para el bombeo la válvula se va cerrando a una velocidad también programada con la bomba en funcionamiento, parándose ésta, automáticamente; cuando la válvula ha alcanzado un umbral prefijado de cierre muy próximo al total.

Dispositivo antiariete.- Como sistema de seguridad, variante de válvulas especiales, existe el dispositivo antiariete cuyo objeto es transformar las oscilaciones de las ondas de sobrepresión, que se propagan en las conducciones a causa de las variaciones bruscas de caudal por arranque y parada de bombas, cierres de válvulas, etc., en oscilaciones de masa líquida absorbiéndolas y limitando estas sobrepresiones a valores aceptables. Son dispositivos metálicos de acción hidroneumática.

En general, todos los tipos de válvulas descritas, así como las diversas variantes que entre ellas existen, han de ser de funcionamiento automático.

23.3 De atención urbana

Aún cuando no se trata de elementos intercalados en las conducciones, han de tenerse en cuenta por su incidencia en el dimensionamiento y diseño de la red de distribución.

Se consideran los siguientes:

23.3.1 Hidrante

Es 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 acopladas a él, o bien a tanques o bombas del servicio de extinción. Deberá encontrarse permanentemente conectada a la red de distribución, siempre en carga.

Se define como monitor, un tubo para el lanzamiento del agente extintor montado sobre un pedestal cuyos giros azimutal y cenital se obtienen actuando un husillo mediante una manivela.

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. Dispondrá de válvula de cierre de compuerta. Se situarán en lugares estratégicos, fácilmente accesibles a los Servicios de Extinción de Incendios, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23-033. En su instalación

y mantenimiento se deberá tener en cuenta la NBE - CPI << Condiciones de Protección contra Incendios>> vigentes en cada momento.

Los hidrantes serán enterrados quedando montados a ras del pavimento, alojados en una arqueta que permita fácilmente la maniobra y sustitución de la válvula en caso necesario, disponiendo de una salida única.

Los racores de conexión deben estar unificados con los Servicios de Extinción de Incendios de la Excelentísima Diputación Provincial de Sevilla y cumplimentarán la Norma UNE 23-400.

Para el cálculo de caudales para los servicios de incendios se encuentra la << Guía para la determinación del caudal necesario para incendios >> publicado por ISO. La fórmula básica es:

$$F = 223 C A$$

En la que F es caudal necesario en l/min.; C es un coeficiente relacionado con el tipo de construcción y A es la superficie total en planta del edificio que se considera en m². Los valores de C varían desde 1,5 para edificio de madera a 0,6 para construcción resistente al fuego.

23.3.2 Bocas de riego. Series

Colocadas al nivel del pavimento de calle, en las aceras, están alimentadas directamente de la red general. Pueden formar series para un número determinado de ellas y abastecidas por una sola derivación.

En cada derivación debe instarse una llave de corte que permita dejar aislado el ramal de la serie de la red de distribución, para poderse reparar, en caso de avería, sin tener que interrumpir el servicio de distribución.

El diámetro de la serie 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. Se fija como diámetro mínimo para cada serie de bocas de riego el de 80 mm.

Se instalarán las bocas de riego en parques y jardines exclusivamente, salvo autorización de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. Para la limpieza de las calles no se utilizarán las bocas de riego sino que existirán una serie de puntos controlados y determinados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

La boca de riego individual irá con un trampillón compacto para contador de agua, en caso de instalar más de una boca de riego, su montaje se realizará con arqueta previa a toda la serie de bocas y estará conforme a los especificado en el artículo 14 de esta Norma y a las disposiciones de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

23.3.3 Estación oficial de muestreo

Para conseguir una muestra correcta de un sistema de distribución, se deben disponer estaciones de muestreo especialmente diseñadas, sin influencias perturbadoras de las instalaciones de fontanería de los usuarios. Estas estaciones deben instalarse desde la entrada del sistema de distribución y a lo largo de las arterias principales y secundarias del mismo.

En zonas urbanas su ubicación será en acera, procurando que la distancia entre la tubería general y el punto de muestreo sea mínima, en evitación de posibles alteraciones.

Construida en fundición, en su interior irá alojado un tubo de acero inoxidable de Ø de 20 mm., con una salida esférica.

23.3.4 Dispositivo de purga

Se trata de una acometida que termina en una pieza roscada, para acoplamiento de una manguera, situada en un registro a nivel de la acera. Sirve para limpiar los ramales de la red.

El registro deberá instalarse próximo a un imbornal, absorvedero, etc., comunicado con la red de alcantarillado, con el fin de verter al mismo el caudal de agua extraído, a través de la manguera acoplada a la pieza roscada.

23.3.5 Puntos de toma de muestras de cloro residual en red

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

Las características de la válvula se definen en la presente normativa, siendo la presión de servicio de 16 atm.

Artículo 24° : *Piezas especiales de fundición dúctil*

24.1 *Características de las piezas especiales*

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales ISO 2531-91.

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, salvo que la agresividad del terreno exija una protección superior.

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.

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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L..

24.2 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 deberán realizar un anclaje, a tracción o compresión, y 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 HM-20 o HA-25 con la armadura necesaria, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados. En casos puntuales puede estudiarse el anclaje metálico, debidamente justificado. En el cálculo solo deberán considerar el empuje activo de las tierras.

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 piedras 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 suficientemente y en los dos sentidos según se produzca el temporal vaciado de la tubería, ya que cuando están cerradas actúan hidráulicamente como una brida ciega, soportando los mismos empujes.

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. Estos anclajes deberán tener un estudio especial.

Artículo 25° : *Zanjas y arquetas tipo*

25.1 *Dimensiones mínimas de zanja*

Para tuberías de diámetros iguales o superiores a 100 mm deberán respetarse las dimensiones de la figura nº 3-1 de la zanja, considerando que en los nichos para las uniones entre tubos deberán ampliarse la profundidad y anchura de la zanja en función del tipo de junta empleada, si es necesario entibación o no.

Para tuberías de diámetros inferiores deberá especificarse explícitamente en las condiciones Técnicas del Proyecto, pero manteniendo siempre una profundidad mínima de 40 cm (solo en acerado). Las anteriores

especificaciones de profundidades son de índole general, pudiéndose instalar la tubería, en determinados casos, a profundidades diferentes de las que se indican.

En la correspondiente figura nº 3-1 se indica como se debe realizar la zanja, la instalación de 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.

25.2 *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 nunca horizontal. 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 hará estudio especial del problema.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

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 transportadas 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.

25.3 *Arquetas*

Las arquetas se ejecutarán según planos de la normativa número 2-1, 2-2 y 2-3, o en casos especiales, estudio de diseño aprobado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.. Para válvulas de compuerta de diámetro igual o inferior a 100 mm, y cuando vaya en acerado, 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 detalle de la normativa.

Para válvulas de diámetro 150 y 200 mm, siempre serán registros circulares de hormigón en masa, de diámetro interior 1.10 m, igualmente está arqueta será obligatoria en las válvulas de diámetro menor o igual a 100 mm que caigan en la calzada.

Para válvulas de diámetro mayor a 200 mm, se deberán realizar de hormigón armado o en masa y dispondrán de marcos y tapas de fundición dúctil con cierre de seguridad para soportar las cargas correspondientes según norma Europea EN124.

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, 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". 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.

Artículo 26° : *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 cada Ayuntamiento y que guarde homogeneidad con las zonas colindantes.

En caso de realizar excavaciones con demolición del firme, se procederá previamente a cortar el pavimento con máquina cortadora de disco, para posteriormente ejecutar la excavación.

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 y de forma que se eviten asientos diferenciales.

Artículo 27° : *Marcos y tapas de fundición*

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

Clase C-250 (C.C. 250 kn): Se instalarán en zonas peatonales, sin tráfico de vehículos alguno.

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 EN-124 y UNE 41-300-87, y la norma ISO 9000. Este tipo de tapas son las que se han de colocar en arquetas de válvulas tanto de mariposa como de compuerta, etc.

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 registro deberá ser articulado 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 con un sistema de cierre de seguridad, así como con una junta de asiento de polipropileno.

Los registros llevarán grabados en la tapa "Agua Potable". El diámetro mínimo de la tapa de registro será de 80 cm.; pudiendo ser de mayor diámetro si así lo determinase La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L..

CAPÍTULO III

Acometidas

Artículo 28° : 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.

Su instalación, conservación y manejo, será realizada exclusivamente por personal debidamente autorizado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. y sus respectivos costos en la instalación serán satisfechos por el peticionario y/o usuario.

Cada finca o edificio tendrá su propia acometida, que normalmente accederá por su zaguán o zona común.

Estas instalaciones interiores deberán cumplir las Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua aprobadas por OM de 9 de diciembre de 1975 o las vigentes en cada momento.

Todo lo que a continuación se establece, se refiere tanto a las acometidas definitivas como a las provisionales.

Todas las instalaciones independientes abastecidas por la red de distribución, se suministrarán mediante una sola acometida. Asimismo, se abastecerán, mediante acometidas separadas, las instalaciones de agua fría, agua caliente, calefacción, red de fluxores, red de protección contra incendios, hidrante, etc...cuando así lo disponga la Delegación de Industria de la Comunidad Autónoma de Andalucía por exigir que dichas instalaciones sean independientes.

Excepcionalmente, aquellas instalaciones para las que el suministro de agua suponga una especial necesidad o que el desabastecimiento implique un peligro de alto riesgo como las industrias que requieran gran cantidad de agua en su proceso de fabricación, establecimientos hospitalarios, instalaciones de protección contra incendios, etc., podrán abastecerse mediante dos acometidas que se suministren de distintos polígonos. Si esto no es posible, se podrán injertar las acometidas en dos puntos próximos de la tubería separados, por una válvula de corte. De cualquier forma, todas estas instalaciones deberán disponer de un depósito de agua protegido de la contaminación exterior, que servirá de reserva y regulación, con capacidad suficiente para el tiempo de posible desabastecimiento máximo que se determina, con su instalación complementaria de grupos de presión suficiente.

En cuanto a situación y distancias de las acometidas con respecto a los demás servicios se estará a lo dispuesto a la red de distribución.

En todos aquellos suministros en los que el consumo de agua sea muy elevado y sea posible su reutilización al final del proceso como en las fuentes ornamentales y las instalaciones de refrigeración, se dispondrá de un dispositivo de recuperación del agua.

Los edificios que dispongan de una central térmica para el agua caliente deberán tener dos acometidas diferentes para el agua fría y otra para el agua caliente.

Obtenido el caudal total correspondiente como ha quedado indicado, el dimensionamiento de las dos acometidas, se calculará adjudicando para el agua fría el 60% y para el agua caliente el 40%.

Estos dos coeficientes correctores 0,6 y 0,4 deberán mantenerse para abastecimiento de mancomunidades que engloben varias edificaciones con una central térmica común y una acometida para cada edificio.

El grupo estará constituido por dos bombas como mínimo, permaneciendo una de ellas en funcionamiento y la otra en reserva, puede funcionar en alternancia.

No se permitirá que el origen de la aspiración sea la tubería de distribución.

El origen de la aspiración deberá ser un depósito regulador que cumpla las siguientes condiciones:

El llenado del depósito regulador no podrá realizarse mediante una acometida con salida libre del agua, sino con regulación de máximo caudal de entrada autorizado.

Deberá estar protegido frente a la contaminación exterior.

La renovación total del agua acumulada deberá producirse a lo largo de período cortos de tiempo. A partir del aljibe, se realizará la presurización del edificio.

Artículo 29° : *Elementos de que consta la acometida*

Se instalarán los collarines de cada característica 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, sea lo más perpendicular posible a la canalización existente, con el objeto de que en un futuro sea fácilmente localizable desde la arqueta.

En todo caso, el trazado de la tubería de la acometida será perpendicular a la conducción o ramal de la que derive. En viviendas unifamiliares el armario de contador deberá estar situado junto al punto de llegada de la tubería de acometida a la fachada. En viviendas plurifamiliares el punto de entrada de la acometida al edificio se hará por el punto más próximo posible al cuarto de contadores.

En la acera, frente a la vivienda a abastecer, se instalará la llave de paso de la acometida, que será alojada en el interior de una arqueta de obra conforme al detalle que se acompaña. La 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 sí convenga. Su maniobra será exclusivamente a cargo de personal autorizado, sin que pueda ser manipulada por personas ajenas a este.

La llave de paso de la acometida deberá colocarse con eje loco y suministrar a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., los ejes fijos de la llave de paso.

La llave de paso del acerado situada antes de la fachada, instalada antes del contador, determina los límites de la responsabilidad del mantenimiento de las acometidas, donde a partir de dicha llave de paso se prolonga la instalación mediante la utilización de tuberías del mismo tipo y diámetro igual o superior que el tramo anterior.

Una vez llegado al alojamiento dispuesto para el medidor, se instalará una válvula de entrada de paso, con antirretorno, asiento elástico cónico, para posteriormente enlazarla con un racor roscado 7/8"-3/4" al medidor; 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 paso irá en arqueta con marco y tapa de fundición (en suelo) siendo el marco cuadrado y la tapa cuadrada. Las dimensiones en función del calibre de la instalación es:

Calibre Acometida Dimensiones arqueta (marco y tapa)

Hasta Ø 32 mm	20 x 20 cms.
Hasta Ø 63 mm	30 x 30 cms.

Si el contador va en fachada, que ha de ser lo habitual, la arqueta será de forma rectangular en fundición gris u otro material previamente aceptado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., 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 ser utilizarán las siguientes dimensiones de arqueta:

Calibre contador Dimensiones arqueta (marco y tapa)

Hasta Ø15 mm	36 x 31 cms.
A partir de Ø 20mm	55 x 35 cms.

El citado conjunto solo podrá ser manipulado por personal de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

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.

Si se trata de una acometida de obra se sustituirá la arqueta-puerta por un armario con puerta con 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. Serán colocadas en un cuarto o armario construido para ello y constará de luz y desagüe. Deberán estar en zona común y de fácil acceso desde el exterior, la puerta del armario o cuarto que la contiene, deberá ser la normalizada tipo Allen o triangular.

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.

Artículo 30° : *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.

Según la cuantía del caudal instalado se distinguen los suministros A, B, C, D y E.

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 fabricante.

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 NÚM. 1

<i>Tipo de consumo</i>	<i>Caudal instantáneo l/s</i>
Boca de riego de Ø 40 mm	0,75
Aspersor tipo medio	0,15
Boca de incendio de Ø 80 mm	8,30

Conocido el caudal máximo que debe de suministrar la acometida, se dimensionará en función de la presión en el punto de toma y de la longitud de la acometida.

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 a la entrada y otro a la salida, 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.

Artículo 31° : *Materiales de las acometidas*

31.1 *Tuberías*

Las tuberías de las acometidas de diámetro nominal igual o menor a 50 mm. serán de polietileno de baja densidad, PE-32, y las de diámetro superior de polietileno de alta densidad, PE-50A. En ambos casos, las tuberías irán timbradas para una presión mínima de 10 atm. La tubería de las acometidas de diámetro superior a 110 mm. Serán de fundición dúctil.

Los accesorios y enlaces de las acometidas de diámetro igual o inferior a 65 mm. serán metálicos, en bronce o latón.

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 o fundición. 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 37-101-75, UNE 37-102-84 y UNE 37-103-81. La fundición deberá ser nodular FGE 43-12 ó 50- 7 de UNE 36-118.

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, así como permitir la corrección de una posible fuga por 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.

Los accesorios cuya unión a la instalación en alguno de sus extremos sea roscada, las roscas serán conforme con las definidas en la Norma UNE 19-009.

Asimismo, para que su utilización sea admisible deberá cumplir lo especificado en las Normas UNE 53-405-86 - Ensayos de estanqueidad a la presión interior, UNE 53-406-86 - Ensayos de estanqueidad a la depresión interior, UNE 53-408-88 - Ensayo de resistencia al arrancamiento entre tubería y enlace, UNE 53-407-86 - 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 presión interior.

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

31.2 *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 Ø 40 mm. y de Ø 250 mm. en acometidas de Ø 60 y 60 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.

31.3 *Collarín de toma*

31.3.1 *Collarín en tuberías de fundición*

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 Métricas 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°.

31.3.2 *Collarín en tuberías de polietileno*

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

Cuerpo de fundición dúctil GCC-40 con pintura epoxypoliéster en polvo.

Tornillos de acero inoxidable según norma DIN 933.

Juntas tóricas de protección de goma EPDM.

31.4 *Válvulas para acometidas*

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

31.4.1 *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 artículo, 6.1.2. del capítulo III.

31.4.2 *Válvula de esfera*

Se utilizarán en acometidas de diámetro inferior a 75 mm, serán de bronce o de latón homologados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

31.5 *Válvulas para instalación de contadores*

31.5.1 *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 contrarroscas, ni soldadura.

31.5.2 *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.

31.6 *Contadores*

31.6.1 *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 influencia.
- 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 antirretorno y de paso en una arqueta ubicada en pared; de forma que sea fácilmente accesible desde fuera del inmueble para proceder a la lectura del contador. La cerradura de la arqueta será del tipo universal.

31.6.2 *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).

Los contadores divisionarios se disponen en edificios que comprendan diversos suministros, y se colocan en baterías para centralizar los contadores de agua. Las baterías responderán a modelos oficialmente aprobados y homologados por el Ministerio de Industria y Energía, o en su defecto autorizados por el Departamento correspondiente de la Comunidad Autónoma. La instalación de batería de contadores divisionarios requerirá previa autorización de la Consejería de Industria.

Las baterías de contadores divisionarios se montan al final del tubo de alimentación. Está formado por un conjunto de tubos horizontales y verticales que alimentan los contadores divisionarios, sirviendo de soporte a dichos aparatos y a sus llaves. Constituirán un circuito cerrado, habiendo como máximo tres tubos horizontales. Los tubos de la batería tendrán como mínimo el mismo diámetro que el tubo de alimentación.

A partir de 18 contadores se les dotará de doble alimentación.

En el origen de cada montante se colocará una válvula de retención y un grifo de purga.

En la figura correspondiente se representan esquemáticamente dos modelos tipo cuadro de baterías, con una única alimentación a partir de la llave general de corte. Se fabrican en diámetros de 2", 2 1/2" y 3" de acuerdo con el

número de contadores a sustentar, y, todo los tubos de que constan, tienen el mismo diámetro.

En el sistema centralizado de contadores divisionarios, estos se agrupan para constituir una unidad común, montándose el contador entre dos llaves: una, fijada al soporte y otra de salida, que da paso a la tubería o montante de alimentación del abonado o usuario.

Aparte de los dispositivos antirretorno situados al comienzo de cada montante, es forzoso poner, entre la llave general de corte y la tubería de alimentación, una válvula de retención, que habrá de tener el mismo diámetro que la tubería de alimentación, para eludir el retorno a la red.

Según las indicaciones del apartado 1.1.2.2. de las Normas Básicas, las baterías pueden alojarse en un cuarto cerrado, impermeabilizado, situado en un lugar de fácil acceso y de uso común en el inmueble, generalmente en la planta baja del edificio con acceso directo desde el portal.

Dispondrá de sumidero. Los sumideros de locales destinados a contadores, depósitos, grupos, etc. que se encuentren a cota superior a la red de alcantarillado, verterán a esta directamente por gravedad, mediante dispositivo sifónico. La capacidad de desagüe será equivalente al caudal máximo que pueda aportar cualquiera de las conducciones derivadas de las baterías, en caso de salida libre de agua.

Cuando la cota de estos desagües fuese inferior a la del alcantarillado, el vertido se hará a pozos no filtrantes, dimensionados en consonancia con la importancia de la instalación, desde los que se elevará mediante bombas hasta la red de alcantarillado. El funcionamiento de estas

bombas será automático, mediante sistema electrónicos o eléctricos y su caudal será de acuerdo a la importancia de la instalación.

El cuarto se dotará de iluminación eléctrica, y las dimensiones vendrán en función del número de contadores que tenga la batería, con el contador más elevado situado a 1,50 m del suelo como máximo y el contador más bajo a 0,60 m del suelo como mínimo, sin olvidar que quede un espacio libre a cada lado de la batería y otro de 0,75 a 1,20 m delante de la propia batería, una vez colocados los contadores y las llaves, para permitir su inspección.

Igualmente, la puerta deberá ser de una o más hojas que al abrirse dejen libre todo el ancho del cuarto, dotada de cerradura con llave para evitar manipulaciones extrañas en los contadores.

Cuando se instale la batería en el cuarto de bombas, han de mantenerse libres para la batería los espacios mínimos. De la misma manera, estarán suficientemente separadas de otras dependencias destinadas a la centralización de contadores de gas y electricidad.

Tanto si los contadores se ubican en cuartos cerrados como en armarios, en lugar destacado y de manera bien visible, se pondrá un cuadro o esquema en el que, sin que se pueda borrar, queden debidamente señalizados los distintos montantes y salidas de baterías, y su correspondencia con las viviendas y locales.

Los tubos montantes es obligado que salgan de las baterías con tubo flexible y en disposición vertical.

CAPÍTULO IV

Ejecución de obras, montaje, recepción, limpieza y puesta en servicio

Artículo 32° : *Afecciones*

Si la conducción proyectada afecta de forma definitiva o temporal a viales o terrenos no públicos se establecerá el correspondiente documento de imposición de uso, servidumbre o expropiación, según proceda. Los datos para estos documentos podrán formar parte del propio proyecto, y en ellos deberán señalarse tanto los propietarios privados como los Organismos Públicos afectados.

Artículo 33° : *Replanteo del proyecto*

Una vez efectuado el diseño, cálculo de la red y la elección de materiales a emplear, todo ello justificado en el correspondiente proyecto, previo al comienzo de las obras e instalación de tubería, procede el replanteo del trazado proyectado con el fin de acomodar éste a la situación real que se dé en el momento de la instalación.

En el acta de replanteo se recogerán las siguientes acciones:

- Determinación de la traza definitiva de las tuberías.
- Reconocimiento de la naturaleza del terreno.
- Situación de otras instalaciones, ya sean subterráneas (electricidad, alcantarillado, gas, telefonía, etc.) ya de superficie sobre viales afectados (caños, alcantarillas, cámaras, etc)

- Confección de planos detallados para la ejecución de obra, con inclusión de perfiles longitudinales y transversales, sobre todo en los trazados de la red de aducción y arterias de distribución.
- Indicación de especificaciones de montaje de elementos de la tubería, obras de equipamiento y protecciones a realizar.

De todo replanteo se levantará el acta correspondiente.

Artículo 34° : *Control de recepción de materiales*

Los materiales deberán cumplir las condiciones expuestas en el proyecto. La recepción podrá efectuarse directamente en obra y bien desplazándose una persona autorizada a fábrica. Las comprobaciones o ensayos podrán efectuarse por muestreo dentro de cada lote de fabricación. El resultado del muestreo se asignará al total del lote siendo significativo para su rechazo o aceptación global.

Antes de su colocación, los tubos se reconocerán y limpiarán de cualquier cuerpo extraño vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, no admitiéndose más defectos de regularidad que los accidentales y aún si quedan dentro de las tolerancias establecidas. Se comprobará asimismo, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado. Los espesores deberán ser uniformes.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.) deberán ser, para un mismo diámetro nominal y la presión normalizada, intercambiables.

Artículo 35° : *Instalación de la tubería y elementos*

Ya sea en excavación manual o mecánica, las zanjas a efectuar para la instalación de tubería serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme en conducciones de aducción, aún cuando se procure una profundidad uniforme de excavación, se hará de tal forma que se reduzcan en lo posible, las líneas quebradas, en beneficio de tramos de pendiente o rampas uniformes en la mayor longitud posible. Se deberán evitar los tramos horizontales (mínimo 2 por mil).

Es aconsejable controlar cada 15 m. la profundidad y anchura de la zanja no admitiéndose desviaciones superiores al $\pm 10\%$ sobre lo especificado en el Proyecto.

No se realizará una longitud de excavación superior a 100 m. sin montaje de tubería y posterior tapado.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

En general, la tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre una capa de arena fina (cama de apoyo), de 15 cm. de espesor mínimo, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará, que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta la densidad original. En el caso de arcillas expansivas, será necesario un estudio especial.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a $0,5 \text{ kg/cm}^2$, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

Asimismo se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas de apoyo.

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja deberá especificarse en los Proyectos correspondientes.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante o arcillas contaminantes deberá adoptarse un sistema tal, que evite el lavado y transporte del material constituyente del cemento de la tubería.

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3% de sulfato, expresado en trióxido de azufre.

Se estudiarán especialmente, las medidas de protección si tuvieran que soportar las conducciones cargas superiores a las de diseño de la propia

tubería, evitar erosiones y descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático, y la erosión posible en determinadas circunstancias, de la zanja.

Estas medidas de protección se indicarán en el proyecto correspondiente.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sean aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar los tubos ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En tal caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

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

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados, conforme a lo especificado en el Capítulo III.

35.1 *Cruces de viales y de servicios*

En conducciones enterradas, los cruces de caminos, carreteras y ferrocarriles, se realizarán mediante tubería de hormigón, en galería, o topo.

En el primer caso, la conducción principal se alojará dentro de la tubería de hormigón sobre dados de apoyo, macizándose exteriormente con hormigón la propia tubería de protección. En todo caso, cada Organismo competente, dispondrá de las características de los cruces de caminos que sean de su competencia.

En el segundo caso, la conducción principal se alojará dentro de una galería con acceso de personal desde la superficie a través de una tapa de registro, sobre apoyos de hormigón o fábrica de ladrillo.

En las figuras correspondientes se detalla los diferentes tipos de cruces.

En relación con las bandas de protección en las conducciones de aducción y arterias de $\varnothing > 600$ mm. se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones, que no son obligatorios y dependerán de cada caso concreto, en que habrá que estudiar las protecciones a colocar:

- No colocar a menos de 5 m. de las generatrices exteriores de las tuberías instalaciones eléctricas que puedan provocar la aparición de corrientes parásitas.
- No instalar colectores paralelos a menos de 5 m de las generatrices exteriores de las tuberías. Entre los 5 y 25 m. los colectores tendrán la generatriz superior a 2 m por debajo de la rasante inferior de la tubería y la misma separación deberá existir para colectores que crucen la tubería.
- No deberán existir plantaciones a menos de 5 m de la arista exterior de la conducción, ni utilizar abonos, plaguicidas o herbicidas, en toda la banda de protección.
- Deberán evitarse obras exteriores que provoquen daños, bien por corrientes de agua que descalcen las tuberías o que, por impacto, ocasionen roturas.
- No se establecerán estructuras en una distancia de 10 m desde la arista exterior de la conducción, salvo las muy ligeras, como los cerramientos, que puedan levantarse con facilidad en caso necesario. Para la construcción de cualquier obra en el resto de la banda de protección hasta los 25 m. deberá presentarse en La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. una

solicitud con el correspondiente proyecto de construcción para su examen y aprobación.

- Para proceder al cruce de la banda de protección con viales de cualquier tipo, incluso vías férreas, habrá que solicitar en cada caso la oportuna autorización de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., en el correspondiente proyecto a los mismos efectos anteriores.

35.2 *Automatización y control*

En conducciones de la red de aducción y arterias de distribución que se ejecuten enterradas, y de las cuales se considere necesario obtener información para su automatización y telecontrol, se determinará un dispositivo que permita el alojamiento de los cables necesarios para la transmisión de esa información, dispositivo que se instalará al ejecutar la operación de tapado de zanjas. Dichos cables, multipares o de fibra óptica, permitirán la transmisión de la información que se genere en la propia conducción y en las instalaciones que se encuentren a lo largo de su traza, así como la realización de telemandos y, en los casos convenientes

En la actualidad, el dispositivo adoptado es el de tritubo de polietileno de alta densidad, formado por tres conductos de 40 mm. de diámetro exterior y 3 mm de espesor, dispuestos en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana.

En las figuras correspondientes se indica la sección del tritubo y su disposición en la sección tipo de zanja.

Cuando sea necesario realizar empalmes, se cortarán los conductos del tritubo perpendicularmente a su generatriz. Posteriormente se procederá al

corte, en sentido longitudinal, de la membrana que une los mismos, abriendo medio metro más a cada lado de los empalmes extremos y se procederá a realizar los tres empalmes, uno en cada conducto, con manguitos roscados de polipropileno.

La canalización se situará a 50 cm de la conducción y a igual cota que la generatriz superior de la misma.

La colocación en obra será cuidadosa, utilizando relleno de arena para evitar fragmentos de piedra, cascotes, etc., que puedan dañar el tritubo. A 60 cm. de la rasante del terreno se colocará una banda de plástico de aviso de la canalización de cables.

En cada conducto del tritubo y entre cada dos alojamientos consecutivos se dejará, mediante el procedimiento neumático, una guía de cuerda de nylon para el tendido posterior de cables.

El entronque de la canalización de polietileno con los alojamientos se hará mediante pasamuros, sellando con mástic de silicona el tritubo al pasamuros. Los extremos del tritubo también se sellarán con mástic de silicona a fin de impedir la entrada de agua o de cualquier material extraño a la canalización, dejando el extremo de la cuerda guía saliendo al exterior.

No se construirán mas cámaras y registros que los propios de la conducción. Llegado el momento de instalación de cables, se construirán las arquetas precisas para este fin.

Artículo 36° : *Pruebas de la instalación*

Serán preceptivas las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas en zanja:

36.1 *Prueba de presión interior*

36.1.1 A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más bajo y el punto de rasante más alto no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión establecida en 35.2.6.

36.1.2 Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas, y los anclajes.

36.1.3 Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. De ser posible, se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

36.1.4 La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en ese último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se ha de ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma, y otro manómetro en el extremo opuesto.

36.1.5 Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc..., deberán estar anclados y/o sus fábricas con la resistencia debida.

36.1.6 La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión máxima de trabajo (P1) de una tubería es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto. Como mínima la presión interior de prueba será de 10 Kg/cm₂

36.1.7 Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrado de p/quintos ($\sqrt{p/5}$), siendo

p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

36.2 *Prueba de estanqueidad*

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

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

36.2.3 La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de la 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.

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

$$V = K \cdot L \cdot D$$

V = pérdida total en la prueba en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla:

Fundición	K = 0,300
Acero	K = 0,350
Plástico	K = 0,350

36.2.5 De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el constructor a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar la causa de cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

Finalizadas las pruebas se firmará el Acta con los resultados obtenidos.

En el caso de que dichas pruebas no se realicen, o se ejecuten sin la presencia de personal de inspección de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., dicha tubería no se considerará formalmente recepcionada, por lo que esta Empresa no introducirá agua en la red no recepcionada, si así lo estima oportuno.

Artículo 37° : *Tapado y compactado*

Una vez instalada la tubería y realizadas las pruebas descritas, se efectuará el tapado y compactado de zanja con tierra en su humedad óptima de buena calidad en capas de no más de 20 cm. de espesor hasta alcanzar el 95% en acera y el 100% en calzada en el ensayo Próctor modificado. El relleno, se realizará según la figura nº 3-1 y la compactación inmediatamente encima de la tubería se efectuará con cuidado para no dañar a ésta, por capas

de espesor determinado por la clase del relleno y el medio de compactación empleado.

El relleno se debe realizar inmediatamente, después de terminada positivamente la prueba de la tubería para evitar accidentes.

37.1 *Reposición de pavimento*

La reposición del pavimento afectado por la instalación de la conducción se efectuará con materiales análogos a los existentes antes de la excavación manteniéndose las mismas condiciones de urbanización en el vial por el que discurra la traza.

Artículo 38° : *Pruebas de funcionamiento de la red en su totalidad.*

Antes de la aceptación definitiva de la red se comprobarán todos aquellos elementos accesibles (válvulas, ventosas, hidrantes, etc.) 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.

Artículo 39° : 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, designado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Posteriormente a la desinfección de la red, se podrá exigir un análisis bacteriológico cuyos resultados deberán ser acordes con la legislación vigente. Se levantará acta de las pruebas realizadas.

39.1 *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.

39.2 *Elección del desinfectante*

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

Hipoclorito de Sodio (NaOCl)

Permanganato de Potasio (KMnO₄)

Peróxido de Hidrógeno (H₂O₂)

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.

Se extremarán las precauciones al manipular el desinfectante para evitar accidentes personales y daños al medio ambiente.

39.3 *Desinfección de la red*

39.3.1 *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.

39.3.2 *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 sistema de distribución de agua Concentración

<i>Desinfectante</i>	<i>recomendada</i>	<i>Limitaciones de uso</i>	<i>Agente neutralizante</i>
Hipoclorito de Sodio NaOCl (liquido) Sodio	20-50 mg/l (como Cl)	Período de almacenaje limitado (1)	Dióxido de Azufre(SO ₂) Tiosulfato de (NA ₂ S ₂ O ₃)
Permanganto de Potasio	30 mg/l	Ninguna	Dióxido de Azufre(SO ₂)

KmnO4 (en solución) (como KmnO4)			Tiosulfato de Sodio (NA2S2O3) Sulfato de Hierro (FeSO4)
Peróxido de Hidrógeno gas H2O2 (en solución)	100 mg/l (como H2O2)	Período almacenaje limitado se degrada expuesto a luz altas temperaturas	Cloro (Cl2) en solución Hipoclorito en Calcio Ca(OCl)2 en solución Hipoclorito de Sodio (NaOCl), Ph,
elevados			

El almacenaje, la manipulación y el uso de todos estos desinfectantes puede ser peligrosos. Deben cumplirse las regulaciones nacionales y locales, así como las recomendaciones del fabricante.

Pueden ser usados desinfectantes autorizados legalmente y aprobados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

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.

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

Artículo 40° : *Puesta en servicio*

Una vez finalizada la recepción, limpieza y desinfección con resultado satisfactorio puede procederse a poner la red en servicio.

40.1 *Puesta en carga*

Por el punto más bajo de la red, en conexión con la red general o grupos de presión se procederá al llenado de la misma. Todas las válvulas de seccionamiento excepto una, y las descargas estarán cerradas. Las ventosas estarán abiertas para facilitar la salida del aire contenido en la tubería. La velocidad del agua será pequeña para facilitar la expulsión del aire. Cuando la ventosa más alta ya no expulse aire se habrá completado el llenado de la red. Al cerrar la ventosa la red alcanzará la presión estática de servicio.

40.2 *Conexión a otras redes*

En el caso de que deban conectarse dos redes se pondrán en carga independientemente cada una y una vez efectuado se abrirá una válvula de comunicación para igualar presiones y posteriormente se abrirán las demás válvulas de conexión.

Artículo 41° : Conexión con la red existente

Todos los trabajos que afecten a instalaciones existentes, tales como la conexión de acometidas a edificio, conexiones a nuevas redes, vaciado y puesta en carga de la red, etc.; serán realizadas por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. a cargo del peticionario.

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

En las urbanizaciones cuya realización se vaya efectuando por fases, el suministro será controlado por contador general, con cargo al constructor.

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 será facturado por diferencias de consumo entre el contador general y la nueva de los divisionarios.

Artículo 42° : *Recepción de las obras*

42.1 *Recepción provisional de las obras*

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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L en presencia del Constructor y director de obra.

Previamente el Constructor habrá facilitado a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L, los planos donde se detallen con precisión la localización de la nueva red y sus componentes, y los certificados firmados por el Técnico competente, conforme de que se ha realizado las pruebas estipuladas, así como su resultado. El constructor deberá entregar los siguientes planos de construcción en soporte informático (Autocad):

- Plano en planta de redes generales a escala 1:1000.
- Plano en planta con ubicación de conducciones (con diámetro y material), válvulas, hidrantes, bocas de riego, ventosas y acometidas, y datos en distancias a puntos, determinados para su

futura detección en caso de averías o reformas (y profundidad) con detalle de los servicios atravesados durante la construcción.

- Para tuberías de diámetro igual o superior a 300mm o tuberías de impulsión se requerirán perfiles longitudinales.

42.1.1 Requisitos para la presentación en soporte magnético de cartografía y redes de abastecimiento y saneamiento ejecutadas en nuevas urbanizaciones.

- Los archivos de dibujo deberán ser presentados preferentemente en *.dwg (versión no superior a Autocad 2.000) o *.dxf.
- Deberán cumplir las condiciones gráficas que en el momento de la realización, tenga vigentes La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L Actualmente son:

<i>Descripción</i>	<i>Capa</i>	<i>Color</i>	<i>Tipo línea</i>
<i>Altimetría Lineal</i>			
Curva maestra	100	34	Continuo
Curva fina	101	42	Continuo
<i>Hidrografía Lineal</i>			
Río – Arroyo	200	Azul	Continuo
Arqueta- registro	207	Blanco	Continuo
Desagüe canalizado	208	Rojo	Continuo
Cuneta	210	Blanco	Continuo
Depósito	229	Rojo	Continuo
<i>Vegetación Lineal</i>			
Límite de cultivo	300	Verde	Continuo
Masa de árboles	302	Verde	Continuo
<i>Edificaciones Lineal</i>			
Línea en general	400	Rojo	Continuo
Casa en construcción	401	Rojo	Hidden
Ruinas	403	Rojo	Hidden
Edificio singular	404	Rojo	Continuo
Valla	406	Blanco	Hidden
Tapia	407	Rojo	Hidden
Kiosco- Monumento	428	Rojo	Continuo
Puente	436	Rojo	Continuo
<i>Comunicación Lineal</i>			
Borde carretera	506	Rojo	Continuo
Senda	509	Blanco	Dot
Margen camino	510	Blanco	Continuo
FF.CC. ancho normal	520	Blanco	Continuo
<i>Conducción Lineal</i>			

L.E. Baja Tensión	600	Rojo	Continuo
L.E. Media Tensión	601	Rojo	Continuo
L.E. Alta Tensión	602	Rojo	Continuo
Línea Telefónica	609	Azul	Continuo
<i>Límites Lineal</i>			
Término Municipal	652	Blanco	Rayitas
<i>Altimetría Puntual</i>			
Vértice Geodésico	1001	Blanco	Continuo
Punto de Apoyo	1002	Blanco	Continuo
Punto de cota	1006	Blanco	Continuo
Texto de cota	Txcot	Blanco	Continuo
Texto de curvas	Txcur	Blanco	Continuo
<i>Hidrografía Puntual</i>			
Piscina	1227	Cián	Continuo
Pozo	1228	Cián	Continuo
<i>Vegetación Puntual</i>			
Arboles	1346	Verde	Continuo
Monte Alto	1350	Verde	Continuo
Monte Bajo	1351	Verde	Continuo
Frutales	1357	Verde	Continuo
Olivar	1359	Verde	Continuo
Olivar – Vid	1360	Verde	Continuo
Vid	1361	Verde	Continuo
Huerta	1362	Verde	Continuo
Secano	1364	Verde	Continuo
Erial	1368	Verde	Continuo
<i>Comunicación Puntual</i>			
Hito Kilométrico	1505	Blanco	Continuo
Señal de tráfico	1532	Blanco	Continuo

Semáforo	1533	Blanco	Continuo
<i>Conducción Puntual</i>			
Torre Metálica	1613	Blanco	Continuo
Poste	1615	Blanco	Continuo
Farola	1616	Blanco	Continuo
<i>Red de Abastecimiento Lineal</i>			
Fibrocemento diámetro	40 FC40	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	50 FC50	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	60 FC	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	70 FC70	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	80 FC80	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	90 FC90	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	100 FC100	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	110 FC110	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	125 FC125	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	150 FC150	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	175 FC175	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	200 FC200	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	250 FC250	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	300 FC300	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	350 FC350	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	400 FC400	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro	450 FC450	Rojo	Continuo
Polietileno diámetro	20 PE20	Azul	Continuo
Polietileno diámetro	25 PE25	Azul	Continuo
Polietileno diámetro	32 PE32	Azul	Continuo
Polietileno diámetro	40 PE40	Azul	Continuo
Polietileno diámetro	50 PE50	Azul	Continuo
Polietileno diámetro	63 PE63	Azul	Continuo

	Polietileno diámetro	75 PE75	Azul	Continuo
	Polietileno diámetro	90 PE90	Azul	Continuo
	Polietileno diámetro	110 PE110	Azul	Continuo
	PVC diámetro	63 PVC63	Cián	Continuo
	PVC diámetro	75 PVC75	Cián	Continuo
	PVC diámetro	90 PVC90	Cián	Continuo
	PVC diámetro	110 PVC110	Cián	Continuo
	Fundición dúctil	60 FD60	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	80 FD80	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	100 FD100	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	125 FD125	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	150 FD150	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	175 FD175	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	200 FD200	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	250 FD250	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	300 FD300	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	350 FD350	Verde	Continuo
	Fundición dúctil	400 FD400	Verde	Continuo
	Hierro Galvanizado Ø ¼" HG1/4		120	Continuo
	Hierro Galvanizado Ø ½" HG1/2		120	Continuo
	Hierro Galvanizado Ø ¾"		HG3/4	120
Continuo				
	Hierro Galvanizado Ø 1" HG1		120	Continuo
	Hierro Galvanizado Ø 1¼"		HG1"1/4	120
Continuo				
	Hierro Galvanizado Ø 1 ½"		HG1"1/2	120
Continuo				
	Hierro Galvanizado Ø 2" HG2		120	Continuo
	Hierro Galvanizado Ø 3" HG3		120	Continuo

Plomo	PLOMO	145	Continuo
Cobre	COBRE	42	Continuo
<i>Red de Abastecimiento Puntual</i>			
Símbolos	0-SIMBOLOS	Negro	Continuo
Textos Diámetro	0-DIAMETRO	Negro	Continuo
<i>Red de Saneamiento Lineal</i>			
Hormigón	300 H-300	Verde	Continuo
Hormigón	400 H-400	Cián	Continuo
Hormigón	500 H-500	Magenta	Continuo
Hormigón	600 H-600	124	Continuo
Hormigón	700 H-700	Rojo	Rayitas
Hormigón	800 H-800	30	Rayitas
Hormigón	900 H-900	Verde	Rayitas
Hormigón	1000 H-1000	Cián	Rayitas
Hormigón	1100 H-1100	Azul	Rayitas
Hormigón	1200 H-1200	Magenta	Rayitas
Hormigón	1500 H-1500	124	Rayitas
Hormigón	1800 H-1800	111	Rayitas
Hormigón	2000 H-2000	25	Rayitas
Hormigón	2500 H-2500	Rojo	Punto y Raya
PVC 200	PVC-200	Rojo	Continuo
PVC 315	PVC-315	Verde	Continuo
PVC 400	PVC-400	Cián	Continuo
PVC 500	PVC-500	Magenta	Continuo
PVC 600	PVC-600	124	Continuo
<i>Red de Saneamiento Puntual</i>			
Símbolos	0-SIMBOLOS	Negro	Continuo
Textos Diámetro	0-DIAMETRO	Negro	Continuo
Pozos de Registro	0-POZO	Negro	Continuo

Imbornales

0-IMBORNAL Negro

Continuo

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.

42.1 *Inspección*

Se facilitará al personal de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L el acceso a las obras en cualquier fase de construcción, para comprobar el correcto cumplimiento del proyecto, en conformidad con el presente pliego.

42.2 *Plazo de garantía*

Con carácter general, el término de garantía se fija en un año, contando 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.

42.3 *Recepción definitiva de las obras*

Expirado el plazo de garantía que se fije en el Contrato, se procederá a la recepción definitiva, y devolución de siempre y cuando no haya ningún defecto en la instalación ni deuda pendiente, de cualquier índole, con La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L

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 Constructor, 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 derive.

Si en el momento de la recepción definitiva se observase en las obras algún defecto, La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá prolongar cautelamente el plazo de garantía hasta que el Constructor 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 Constructor.

Esta Normativa tiene como objeto el establecimiento de las prescripciones sobre materiales y ejecución de Redes Locales de Saneamiento y Alcantarillado que permitan unificar los criterios de proyecto y construcción, garantizando la calidad de lo construido por la vía de la homogeneidad y normalización, permitiendo optimizar la prestación del servicio, y facilitando así la labor de Proyectistas, Constructores, Directores de Obras, Administraciones y Promotores.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. será el organismo encargado de comprobar el cumplimiento de los términos establecidos en esta Ordenanza.

TITULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1º : *Objeto*

Esta Ordenanza tiene por objeto definir:

- Los materiales que componen las Redes de Saneamiento y que se encuentran aceptados y homologados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.
- Los detalles constructivos de las obras de fábrica y la disposición de los distintos elementos en ellas.
- La ejecución de los diferentes tipos de Acometidas a las Redes de Saneamiento.
- Instrucciones de montaje y Pruebas a realizar.

En ella se incluyen criterios de Cálculo y de Proyecto básicos; no obstante será cometido del proyectista el desarrollo íntegro del cálculo de la Red de

Saneamiento proyectada, así como la redacción del Proyecto completo que deberán ser presentados ante La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. para su aprobación, con anterioridad al comienzo de las obras, de acuerdo con el artículo 4.

La presente Ordenanza pretende cubrir la casuística que se presenta en la práctica totalidad de los proyectos de Redes Locales de Saneamiento en el ámbito de actuación de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. No obstante en caso de tener que incorporar en una Red Local alguna instalación específica no recogida en esta Ordenanza, dicha instalación deberá ser sometida a la supervisión y aprobación de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Artículo 2.º : *Delegación funcional*

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. es la representante válida en todos los asuntos en los que esta Normativa es de aplicación.

Artículo 3.º : *Campo de aplicación*

Esta Ordenanza es aplicable a:

- a) Todos los Proyectos y Obras de Redes Locales de Saneamiento, o de Urbanización (o actuaciones similares) que incluyan redes locales de Saneamiento, y que hayan de ejecutarse en el término municipal de GUILLENA
- b) A los Proyectos y ejecución de Acometidas de Saneamiento.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., en casos singulares y atendiendo a condicionantes específicos, debidamente justificados podrá autorizar instalaciones con características distintas a las recogidas en esta Ordenanza.

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 GUILLENA deberán justificar en su memoria y en el Pliego de Condiciones, la conformidad de los mismos con la presente Norma; tanto en lo que respecta a materiales, ejecución, instalación, etc.

Artículo 4 ° : *Informe previo de proyectos*

El promotor, ya sea público o privado, está obligado a remitir el proyecto de obra a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., previamente a la solicitud de obra, para su aprobación por los servicios técnicos.

En el caso de que, durante la ejecución de la obra se introduzcan variaciones, en relación con el proyecto aprobado, deberá aportarse a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., en el momento de producirse la variación, la documentación que describa y justifique las modificaciones, incluyendo planos que se ajusten a las instalaciones realmente a ejecutar. Estas variaciones, igualmente, deberán contar con la aprobación municipal y La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Para la aprobación del expediente de ejecución de las redes de saneamiento, deberá contar con el proyecto a entregar, la siguiente documentación:

- Memoria del proyecto con identificación del número de viviendas a verter al saneamiento (red de fecales) y zona 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 estime necesario

- Plano de situación de zona afectada a escala 1:2000.
- Plano en planta de colectores generales de fecales y pluviales a escala 1:1000, o escala adecuada, para la claridad y tamaño de los planos.
- 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, así como obras especiales, si las hubiera.
- Perfiles longitudinales de los colectores y ramales con pozos de registro a escala 1:100 en escala vertical, 1:1000 en horizontal.
- Planos de planta y sección tipo de colocación de otros servicios (alumbrados, baja tensión. Telefonía, gas, etc.)
- Especificaciones técnicas de elementos mecánicos a instalar.
- Planos de obras especiales (aliviaderos, etc, si las hubiera)
- Especificaciones técnicas de materiales y equipos.
- Anejo de cálculo.
- Se adjuntará copia en soporte magnético y dos en papel de cada documento.

Artículo 5° : *Incumplimiento*

El incumplimiento del deber de solicitud de Informe previo o de presentación de los proyectos a Consorcio, así como el incumplimiento durante la ejecución de las obras de lo establecido en esta Normativa, dará lugar a la no contratación del servicio de abastecimiento y saneamiento de agua.

Artículo 6° : *Revisión*

La presente Normativa será revisada periódicamente, pudiendo en ese momento introducir en la misma las modificaciones que se estimen oportunas.

Artículo 7° : *Materiales y marcas aceptados por el concesionario*

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., tras someter los materiales a las correspondientes pruebas, ensayos y aprobación del proceso de fabricación y suministro, fijará cuales de ellos son aceptados para su instalación en las Redes de Saneamiento a ejecutar en su ámbito de actuación.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. reservara el derecho de la comprobación de la calidad de los materiales y la ejecución de la obra, así como su terminación, realizando las pruebas que estimen necesarias.

Artículo 8° : *Normativa de aplicación*

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 (B.O.E. 2-10-1974)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de MOPU (B.O.E.23-9-86).
- Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios (CPI-96). Norma Básica de la Edificación.
- NTE-IFA 1976. 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).
- Planes Generales de Ordenación Urbana de los Ayuntamientos.
- Normas Internacionales, Norma ISO 2531 – Tubos, Uniones y Piezas Accesorios 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 de Hormigón Estructural (EHE); R.D. 2611/1998 de 11 de diciembre.
- Norma del Ministerio de la Vivienda "Acciones sobre las edificaciones" (MV.101)
- Instrucción para tubos de hormigón armado I.E.T. (1980)

- 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.
- 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.
- Norma UNE 127.010 Ex (1995) para tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión.
- Norma UNE – EN 1610 (1998) Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.

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

TÍTULO II

Redes de saneamiento

CAPÍTULO I

Criterios Generales

Artículo 9º : *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.

La instalación de redes de saneamiento bajo las acera, deberá de ser autorizada expresamente por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., respetándose siempre los condicionantes mínimos de separación con otros servicios.

La separación entre las tuberías de las Redes de Saneamiento 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 e los Pozos de registro de Saneamiento. Ninguna conducción de otro servicio podrá incidir en un 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 estas tengan que recurrir a bombeos, respetándose siempre los mínimos establecidos en el Artículo 10 de esta Normativa.

Para reducir los riesgos de entrada de agua residual por retorno 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.

Artículo 10° : Coordinación con otros servicios

Las distintas redes de servicio que componen la infraestructura de los proyectos de urbanización deberán coordinarse de manera que éstas queden ubicadas 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, sin interferencias entre ellas.

Se debe acompañar un esquema tipo de sección de calle con la ubicación en distintos niveles de alzado de los diferentes servicios, y en particular con la posición de la red de saneamiento. Dicho esquema tiene carácter orientativo y la disposición final de las conducciones vendrá definida por los condicionantes propios de cada Proyecto y la aprobación de los Servicios Técnicos de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

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 saneamiento puedan realizarse a fondo de pozos de registro o directos a eje de tubo, sin la utilización de codos.

Se establece como criterio general, salvo causa justificada, la profundidad de 1,00 m. como altura mínima de tierras sobre clave del tubo.

Artículo 11° : Conexiones con las redes existentes, y vertidos a cauces

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L, 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, así como las condiciones de evacuación en función de las necesidades previstas y de las características de la red general otorgando la correspondiente autorización, precisa regulación del vertido según el procedimiento marcado en la ordenanza de vertido en vigor.

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 estar autorizado el vertido a cauce público por el organismo competente.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. en el caso que sea necesario, podrá obligar al promotor al refuerzo de las redes de saneamiento existentes a su cargo, ante el peligro de saturación de estas.

Artículo 12° : *Servicios afectados*

En los Proyectos de Urbanización, Viales, Edificios, etc. en los que se afecten 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 previstos en esta Normativa (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 de cuenta del promotor.

Artículo 13° : *Previsión de servio a terceros y a futuro*

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá exigir en todo caso, que 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, se tengan en cuenta los criterios de previsión de Servicio a terceros a través de dichas redes, o de previsión de desarrollo futuro. Esta previsión será de especial cumplimiento para la evacuación de la totalidad de las aguas pluviales que puedan generarse aguas arriba de la actuación proyectada y que incidan en ella, aún cuando estas aguas pluviales procedan de zonas rústicas no urbanizadas.

En estos casos, La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. será quien fije los criterios de dicha previsión, y en base a ello deberá proyectarse y construirse según los criterios establecidos al efecto.

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.

Artículo 14° : *Vertidos prohibidos y limitados, e industriales*

Se remite a la Ordenanza de vertidos en vigor en cada momento.

CAPÍTULO II

Diseño de la red y criterios de cálculo

Artículo 15° : *Clasificación de las redes y conducciones de saneamiento*

15.1 Clasificación de las Redes de Saneamiento

La clasificación de las Redes de Saneamiento se efectuará atendiendo al tipo de agua residual a evacuar:

Redes unitarias: Cuando pueden transportar conjuntamente aguas fecales y aguas pluviales (recogiendo tanto acometidas de aguas fecales como acometidas de bajantes y sumideros).

Redes Separativas Simples: Cuando se construye exclusivamente una red de fecales, permitiendo que las aguas de lluvia discurren sobre las calzadas hacia cauces y zonas no urbanizadas, sin introducirse la Red de Saneamiento.

15.2 Clasificación de las Conducciones de Saneamiento

En el sistema de Saneamiento se diferencian los siguientes tipos de conducciones:

Conducciones de Alcantarillado: Son las que configuran las redes que evacuan las aguas bien desde las acometidas o bien desde las incorporaciones de sumideros.

Colectores: Son los que tomando las aguas desde las conducciones de alcantarillado las transportan hasta los Colectores Generales, Emisarios o Cauces Públicos con vertido autorizado Emisarios: Son las conducciones que transportan las aguas residuales desde una Red Local de Colectores hasta los Colectores Generales.

Colectores Generales: Son las conducciones que en su conjunto transportan las aguas residuales (por gravedad o bombeo) hasta las depuradoras de aguas residuales o, en su defecto al cauce público.

Artículo 16° : *Tipos de red de saneamiento*

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

Las Redes de Saneamiento de nueva implantación o a renovar serán, salvo aprobación por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., de tipo unitario.

Las Redes de saneamiento deberán verter a cauces de capacidad suficiente evitando el recoger grandes áreas en una sola salida.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. establecerá en cada caso los criterios para la construcción de Redes

Separativas Simples (solo fecales) cuando sea factible por su reducido tamaño y orografía.

Artículo 17° : Aliviaderos

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá prescribir 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 el detalle de esta instalación, que será calculada y proyectada bajo la supervisión de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Artículo 18° : 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. Igualmente se asegurará (caso de existir) la estanqueidad en las Redes Pluviales.

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

Artículo 19° : Tipología de las conducciones

La totalidad de las tuberías de las Redes y Acometidas de Saneamiento deberán ser de Sección Circular, tanto interior como exteriormente, no admitiéndose el uso de Ovoides u otras figuras similares, ni conducciones de base exterior plana salvo aceptación expresa de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Artículo 20° : *Materiales a emplear en tubos y pozos*

El material para los Tubos de una Red de Saneamiento, deberá ser:

Material de las tuberías Campo de aplicación

PVC. Color teja o similar (UNE EN 1401) DN 160/OD – DN 500/OD

Hormigón en masa (UNE 127.010) DN 300/ID – DN 500/ID

Hormigón armado (UNE 127.010) DN 600/ID – DN 2500/ID

Polietileno estructurado corrugado

(CEN/TC 155 WI 011 E ISODEN 9969) DN 160 – DN 2500

Fundición dúctil (UNE EN 598) DN 200/ID – DN 2500/ID

PVC estructurado

(CENT/TC 155 WI 00155051) DN 160/OD-DN-500/OD

OD Diámetro exterior en mm

ID Diámetro interior en mm

En Acometidas e Imbornales se utilizará el PVC o polietileno corrugado. El diámetro mínimo en imbornales será de 200 mm y en las acometidas el diámetro mínimo será de 160 mm.

Los Pozos de saneamiento se construirán de hormigón construidos "in situ". Los pozos prefabricados o de fabrica de ladrillo sólo se podrán realizar con autorización expresa de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Artículo 21° : *Tuberías de hormigón en masa*

Para este tipo de tuberías se seguirá la norma UNE 127.010, debiendo cumplir dicha norma.

Los diámetros nominales son 300, 400 y 500 mm.

Tanto el hormigón, áridos y el cemento deberán cumplir la EHE.

21.1 *Tubos*

Los espesores de la pared, así como dimensiones y tolerancias de los tubos, serán los marcados por la norma UNE 127.010.

La clase mínima de los tubos a colocar será la clase R.

Las cargas de rotura de los tubos vienen definidas en el artículo 4.3.4. de la Norma UNE 127.010.

A los tubos se le exigirá los ensayos de aplastamiento y estanqueidad según la norma UNE 127.010.

El marcado de los tubos se hará según la norma UNE 127.010 en su artículo 7.

Las condiciones de conformidad y recepción serán según el artículo 8 de la citada norma.

De todas formas, el Promotor estará obligado para la recepción de la red de saneamiento, a realizar como mínimo 1 ensayo cada 500 ml o

fracción, de cada tubo según diámetro y clase resistente, por Laboratorio designado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

En los proyectos en que figura dicho tipo de tubería, se deberá adjuntar el cálculo mecánico de tubos según la norma UNE 127.010 a las diferentes profundidades y diámetros de este.

21.2 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 deberá ser de goma elástica tipo arpón para tubería enchufe – campana y deberá cumplir la norma UNE 127.010.

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.

Artículo 22° : *Tuberías de PVC liso*

Las tuberías de PVC liso serán de color teja y cumplirán la norma UNE EN 1401, la cual deberá ir señalada en todos los tubos. La clase mínima resistente SN 4 KN/m \leq .

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, granos, y presentarán una distribución uniforme de color. Los tubos a instalar en la red de saneamiento quedan definidos en la norma UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso pueden prescindir de las siglas SAN.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hace imprescindible un cálculo mecánico y 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.

22.1 *Características del Material*

Deberán cumplir la norma UNE-EN 1401.

22.2 *Dimensiones y diámetros*

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

TABLA I

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado. Clasificación

<i>DN (mm)</i>	<i>Espesor (e) mm</i>
160	4,0
200	4,9
250	6,2
315	7,7
400	9,8
500	12,3

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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L 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 admisible en la longitud del tubo será de ± 10 mm., respecto de la longitud fijada.
- Espesores.- los espesores de pared en los tubos quedan fijados en la tabla I. En lo relativo a los espesores y las tolerancias, la diferencia admisible ($e_1/1 - e$) entre el espesor en un punto cualquiera (e_1) y el nominal, será positiva, y no excederá de los valores de la tabla II.

TABLA II

Tolerancias de espesores

<u>Espeor Nominal (mm)</u>	<u>Tolerancia máxima (mm)</u>
4	+0,6
4,9	+0,7
6,2	0,9
7,7	1
9,8	1,2
12,3	1,5

22.3 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.

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 arena no plástica.

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 procederá 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 la zona central.

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 este pliego, en base a las condiciones que requiera la obra situada por encima de la tubería.

22.4 *Cálculo mecánico justificativo*

Siempre se deberá hacer un cálculo mecánico justificativo de la resistencia de la tubería, para determinar la rigidez anular necesaria.

Artículo 23° : 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:

- Deberán cumplir la norma UNE-EN 598 (1996) para tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento.
- Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su 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.

En general, las tuberías de fundición deberán cumplir características similares a las de agua potable en cuanto a resistencia mecánica, material, tipología, dimensiones, y ser $K=7$.

23.1 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. 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. Se utilizará para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. 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).

23.2 Protecciones exteriores e interiores

Serán obligatorios los ensayos de agresividad del terreno a la fundición y adecuar su protección exterior a esta agresividad.

23.2.1 Revestimiento interior

Dependiendo del PH de los efluentes tenemos la siguiente tabla:

<i>Tipo de producto</i>	<i>Tipo de revestimiento</i>	<i>Ámbito de pH a 20°C</i>	
	<i>Interior</i>	<i>En continuo</i>	<i>Accidental</i>
Tipo INTEGRAL	Cemento aluminoso	4 a 12	3
Tipo Ph 1	Poliuretano	1 a 13	<1
Piezas	Epoxy	4 a 12	3
Epoxy	reforzado	1 a 13	<1
Juntas	EPDM		
	NBR	1 a 12	<1
	SBR		

23.1.2 Protecciones exteriores

Los revestimientos exteriores de los tubos y piezas para saneamiento pueden clasificarse en tres categorías según la naturaleza química de los terrenos:

- Los revestimientos clásicos, convenientes para la gran mayoría de los suelos,
- Las protecciones reforzadas, adaptadas a los terrenos de corrosividad alta,

Los revestimientos especiales, en los casos extremos de corrosividad de los medios.

La tabla siguiente presenta la gama de revestimiento exteriores.

<i>Tubos</i>	<i>Piezas</i>
--------------	---------------

Revestimientos clásicos	Zinc metálico +barniz poroso.	Revestimiento de epoxy.
Protecciones reforzadas epoxy polietileno	Zinc metálico +barniz poroso (aplicada in situ). +manga de polietileno (aplicada in situ).	Revestimiento de + manga de
Revestimientos especiales de epoxy de poliuretano.	Revestimiento especial reforzado.	Revestimiento

El campo de empleo de los revestimientos tal como define la norma se resume en la tabla siguiente:

		Suelos mal drenados
		carácter anaeróbico.
Valor mínimo de resistencia (célula o sonda) . x cm.	Humedad permanente >20%	
	Arcillas y limos	Suelos bien
	plásticos (abigarrado	de carácter aeróbico
En la mano) Presencia de la capa	Arena, gravas. freática sea cual sea el suelo.	Limos arenosos.

>2500	Revestimientos clásicos	Revestimientos Clásicos
2500 – 1500	Revestimientos clásicos	Revestimientos reforzados
1500 – 750	Revestimientos reforzados	Revestimiento especiales

Artículo 24° : *Hormigón armado*

Para este tipo de tuberías se seguirá la norma UNE 127.010, debiendo cumplir dicha norma para este tipo de tuberías.

Los diámetros nominales de los tubos de hormigón armado 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000,y 2500.

El Cemento cumplirá la norma UNE 80.301 y 80.303, los áridos, aguas, aditivos, adiciones y armaduras cumplirán la reglamentación vigente en Hormigón Armado, siendo actualmente la EHE.

El hormigón deberá tener una composición tal, que la relación agua / cemento no debe ser mayor que 0'40 y el contenido mínimo de cemento no debe ser menor de 350 Kg/m³ para tubos de hormigón armado.

24.1 Tubos

Los diámetros y tolerancias para tubos serán los de la tabla adjunta:

<i>Tolerancia (mm)</i>	<i>Dimensiones Nominales DN</i>		<i>Diámetro (mm)</i>	
	<i>Diámetro Nominal</i>	<i>Ortogonalidad de extremos</i>		
	600	600	±6	12
	800	800	±7	16
	1.000	1.000	±8	20
	1.200	1.200	±9	20
	1.400	1.400	±10	20
	1.500	1.500	±11	20
	1.600	1.600	±12	20
	1.800	1.800	±13	20
	2.000	2.000	±14	20
	2.500	2.500	±15	20

Los espesores de la pared, así como dimensiones y tolerancias de los tubos, serán los marcados por la norma UNE 127.010.

La clase mínima de los tubos a colocar será la clase 90. Las cargas de rotura de los tubos vienen definidas en el artículo 4.3.4. de la Norma UNE 127.010. A los tubos se le exigirá los ensayos de aplastamiento y estanqueidad según la norma UNE 127.010.

El marcado de los tubos se hará según la norma UNE 127.010 en su artículo 7; a partir de diámetro 1500 mm., en el interior del tubo se deberá marcar como mínimo la clase resistente del tubo.

Las condiciones de conformidad y recepción serán según el artículo 8 de la citada norma.

De todas formas, el Promotor estará obligado para la recepción de la red de saneamiento, a realizar como mínimo 1 ensayo cada 500 ml o fracción, de cada tubo según diámetro y clase resistente, por Laboratorio designado por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

En los proyectos en que figura dicho tipo de tubería, se deberá adjuntar el cálculo mecánico de tubos según la norma UNE 127.010 a las diferentes profundidades y diámetros del mismo.

24.2 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 deberá ser de goma elástica tipo arpón para tubería enchufe – campana y deberá cumplir la norma UNE 127.010.

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.

Artículo 25° : *Polietileno corrugado*

Los tubos y accesorios de polietileno corrugado tendrán una rigidez anular de $SN - 4 \text{ KN/m} \leq$ en diámetros 300, 400 y 500 y de $SN - 8 \text{ KN/m} \leq$ en diámetros superiores.

Dicha tubería está basada en la norma CEN/TC 155 WI 011, ISO/EN 9969 e ISO 9967, Pr/EN 13476-1 y del tubo corrugado coextruido de doble pared.

Deberán estar fabricados al 100% con polietileno de alta densidad, de cola de pared externa negra e interior de color blanco.

Las uniones con soldadura están prohibidas salvo autorización de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L

La unión se realizará con manguito de polietileno y junta elástica, de tal forma que impida la salida del agua y evite la entrada del agua con la presencia de nivel freático alto.

Los métodos de producción estarán conforme a las normas pr EN 13476 con una densidad $> 930 \text{ Kg/m}^3$.

Marcado de control y sello de calidad.

El marcado de control de los tubos sigue las prescripciones de la CEN – tabla 20.

Dichas prescripciones son las siguientes:

- Número de la norma y tipo de normalización: EN (155W/011) OD
- Nombre o símbolo del fabricante.
- Clase de rigidez (indicada con SN)
- Material (PE)
- Código del área de aplicación: U para la aplicación en el exterior de edificios.
- Informaciones generales: mes, año de producción y lugar de producción.
- Deberán poseer el sello AENOR del producto.

Certificados de producción y normativa interna.

Toda la producción de la tubería corrugada de polietileno estará controlada continuamente por laboratorio. Las características vienen aportadas en los certificados de producción, que cubren los ensayos solicitados por la norma CEN.

Por otra parte se realizan periódicamente ensayos de control internos.

Para cada lote de material base granulado recibido se realiza la verificación de las características de dicho material, que deben ser conformes a las características mínimas indicadas.

Se deberá realizar para cada tipo o lote de tubo un certificado de análisis del producto acabado que comprende los controles de prueba relativos a:

1. Control dimensional sobre el diámetro interno, externo y sobre el espesor "e4"
2. Resistencia al aplastamiento según EN/ISO 9969 para la determinación de la rigidez circunferencial y por tanto para la confirmación de la pertenencia del Tubo a la clase prevista.
3. Prueba de flexibilidad con deformación del 30% y observación de ausencia de defectos y fisuraciones después de la deformación.
4. Resistencia al choque según EN 744 con observación de eventuales fisuraciones.

Los otros test previstos por la CEN deberán ser realizados con regularidad y forman parte de la documentación de la producción.

Las prescripciones de la normativa CEN sobre los tubos estructurados.

Aparte de la normativa dimensional, que ha sido examinada específicamente en los párrafos precedentes, la CEN/TC155 WI 011 aporta 3 grupos de prescripciones aplicables a los tubos estructurados:

- Características mecánicas de los tubos (Tabla 9 de la CEN)
- Características físicas de los tubos (Tabla 12 de la CEN)
- Características funcionales de tubos, uniones y componentes (Tabla 19 de la CEN)

Tablas análogas se elaboran para las uniones y componentes.

En lo relativo a las características superficiales de los tubos, las normas prescriben que:

1. Mediante examen visual, las superficies interna y externa deben ser lisas, limpias y ausentes de incisiones, oquedades u otras irregularidades superficiales.
2. El material no debe contener impurezas visibles o poros.
3. Los extremos del tubo deben estar cortados perpendicularmente al eje, sin rebabas.

Las características geométricas deben responder a las dimensiones indicadas en la norma, en nuestro caso en las tablas 2 y 3 de la CEN, medidas de acuerdo con la pr EN496.

25.1 *Uniones e instalación*

Uniones.

Las uniones de este tipo de tubería serán obligatoriamente con manguito de polietileno, estando sólo permitida la unión con soldadura cuando lo estimen necesario los Técnicos de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Los manguitos de polietileno deberán cumplir todas las disposiciones de la CEN y ser sometidos a las pruebas estipuladas por la misma CEN.

El manguito ha de ser de suficiente longitud como para introducir al menos 2–3 corrugaciones de manera que se garantice la coaxialidad de las tuberías contiguas.

La junta se colocará entre las dos primeras corrugaciones a continuación del inicio del tubo, con el labio situado en dirección opuesta al lado por el que se introduce.

Instalación.

Se prohíbe el uso de ganchos en los extremos de la tubería para su descarga y almacenamiento. La primera capa de tuberías a almacenar se deberá colocar sobre una capa uniforme de arena o sobre sacos para evitar posibles daños del tubo.

El lecho de la instalación deberá ser de arena o grava de pequeño tamaño, nunca material de machaqueo que tiene aristas.

Artículo 26° : *Tuberías P.V.C. estructurado*

Los tubos y accesorios de PVC estructurado tendrán una rigidez anular mínima de SN 4KN/m₂.

Las tuberías PVC Estructura alveolar, Clase SN-4 (Rigidez Circunferencial Especifica = 4 KN/m²), deben de poseer el Certificado de Conformidad AENOR, siendo conformes a las Especificaciones Técnicas contenidas en el Reglamento Particular de los Certificados de Conformidad para tubos de PVC no plastificado, de pared estructurada, para aplicaciones de saneamiento sin presión (RP/CTC- 001/C5 Rev.0). Asimismo, son conformes al Proyecto de Norma Europeo pr EN 13476, "Thermoplastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage. Structured-wall piping systems of unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE). PArtículo 1: Specifications for pipes, fittings and the system". CEN/TC 155 WI 00155051.

La junta elástica interior está alojada en la cajera de la tubería, alojada en fábrica, con inserto rígido que facilita la introducción y evita un posible arrastre, cumpliendo con las Normativas EN 681 y EN 1277.

26.1 *Manipulación y almacenaje*

Como estos tubos y accesorios son tan fáciles de manejar hay que tener cuidado tanto al transportarlos como al descargarlos y también durante su manipulación, por lo que nunca deberán ser arrojados.

Para no dañarlas, las tuberías deberán ser manipuladas mediante cuerdas o bragas que no sean rígidas ni metálicas, y tampoco deberán ser arrastradas.

Para el transporte, los vehículos deben tener un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías y se acondicionarán sobre el mismo sin utilizar cables metálicos ni cadenas.

Las tuberías deben ser almacenadas en un suelo firme y plano, exento de piedras y otros elementos extraños.

Deberán descansar sobre listones de madera situados en el suelo y separados aproximadamente 1 m.; si es necesario también se clavarán verticalmente al suelo otros listones, para que se apoyen los tubos.

Para almacenajes de larga duración, se deben cubrir los tubos y los accesorios con film de plástico impermeable y de color negro, pero siempre dejando siempre ventilación dentro de los tubos.

Los tubos de diferente diámetro se almacenarán de forma separada; si esto no fuera posible, se apilarán con el tubo de mayor diámetro en la base.

Los fardos se apilarán sobre los soportes de madera y nunca se apilará un fardo directamente encima de los tubos, asimismo; no se colocarán más de 3 fardos de alto.

Los accesorios deben conservarse en las cajas o bolsas que se entreguen con el suministro de los mismos. Las juntas también deben estar almacenadas en las correspondientes bolsas y no deben exponerse a la humedad ni a temperaturas extremas y solamente se colocarán en los extremos de los tubos en el preciso momento en que se vayan a instalar.

26.2 *Montaje y cálculo mecánico*

Se cumplirá el artículo 22.3 y 22.4 de esta normativa.

Artículo 27° : *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 2.500 DN/I. A partir de este, procede el estudio de estructuras especiales.

En acometidas de saneamiento, el diámetro mínimo a utilizar es de 160 mm y en imbornales, el diámetro mínimo es de 200 mm.

Artículo 28° : *Llenado de las condiciones*

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

Artículo 29° : *Velocidades mínimas y máximas admitidas*

A efectos del cálculo de una Red de Saneamiento se establecen las siguientes velocidades máximas y mínimas admitidas.

Velocidades de la conducción en funcionamiento del diámetro.

- Red de Residuales

Velocidad máxima (m/s) a caudal punta Velocidad mínima (m/s) a caudal punta

3,0	0,6
1%	0,4 m/s con caudal nocturno del punta.

- Red Unitaria

<i>Material</i>	<i>Velocidad máxima (m/s) a caudal punta</i>	<i>Velocidad mínima (m/s) a caudal punta</i>
-----------------	--	--

PVC, PEAD	5 m/seg	0,6 m/seg.
Hormigón		
Fundición	4 m/seg	0,9 m/seg. 0,4 m/s con caudal nocturno 1% del punta

- Red de Pluviales

<i>Velocidad máxima (m/s)</i>	<i>Velocidad mínima (m/s)</i>
-------------------------------	-------------------------------

4 m/seg.	0,6 m/seg.
----------	------------

0,4 m/s con caudal nocturno 1% del
punta

La velocidad mínima admisible no será condicionante para la elección de una conducción por debajo de los Diámetros Mínimos establecidos en el art. 27. Por razones de perfil longitudinal y debido a la topografía local, los técnicos de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrán autorizar tramos en los que se rebasen las velocidades máximas antes fijadas, si a criterio de sus técnicos no existen otras soluciones alternativas técnicamente factibles.

Con los límites de velocidad mínimo y máximo, deberá determinarse la sección de tubería a colocar, fijando una pendiente adecuada dentro de los límites marcados por la topografía local.

Artículo 30° : *Planos de perfiles longitudinales*

Todos los Proyectos de Red de Saneamiento deberán incluir planos de los perfiles longitudinales donde se recoja como mínimo:

- Diámetro de las conducciones
- Clase estructural de las conducciones y material
- Cota Hidráulica en los Pozos
- Pendiente de los tramos
- Separación entre pozos
- Cotas del terreno urbanizado
- Tipo de asiento del tubo
- Tipo de pavimento

Artículo 31° : *Fórmula de cálculo*

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se utilizará la Formula de Manning (de comprobada correlación con los resultados reales. No es aplicable a tuberías forzadas, pero si en régimen de canal.

$$i = \frac{n^2 v^2}{RH^{4/3}}$$

i = Pérdida de carga unitaria m/m.

n = Coeficiente de rugosidad de la conducción.

v = Velocidad del agua (caudal/sección mojada) m/seg.

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

Se tomarán como coeficientes de rugosidad de Manning $n = 0,014$ en tuberías de hormigón. Fundición dependerá del tipo de recubrimiento interior y $n = 0,010$ en tuberías de P.V.C. y PEAD (englobando en el todas las irregularidades propias de una conducción de saneamiento en servicio).

Artículo 32° : *Criterio de cálculo del caudal de avenida de aguas pluviales*

De forma genérica, toda red de saneamiento a proyectar y construir en el municipio de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. deberá de justificarse en su dimensionado con el cálculo de caudal de avenidas para aguas pluviales.

Se utilizará el método de cálculo que se expone en áreas de tamaño medio y pequeño, donde puede suponerse un reparto homogéneo y simultáneo de la precipitación dentro del área considerada, así como una característica del suelo en cuanto a pendientes y coeficientes de escorrentía similares de forma que no se produzcan grandes desfases entre los tiempos de retardos de unas a otras.

En caso de que el área de estudio sea compleja y de un tamaño tal que los desfases en los caudales entre las subcuencas afecten al resultado final permitiendo disminuir el caudal de avenida, La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. autoriza al proyectista al cálculo por un método que tenga en cuenta el coeficiente de retraso contrastado por la experiencia: isócronas, método gráfico, etc.

32.1 *Intensidad máxima horaria*

La máxima intensidad horaria en mm/hora (I_h) se obtendrá de la formula:

$$I_h = \frac{P \times 1440^{0,55}}{\quad} = P \times 0,246$$

24 x 9,25

(Fuente: "Datos para el dimensionamiento de desagües. Normas y Manuales del Instituto Eduardo Torroja: Jaime Nadal Aixala).

Que establece de forma empírica, ampliamente contrastada en la provincia de Sevilla, que la máxima intensidad de lluvia horaria se corresponde sensiblemente con el 25% de la precipitación máxima en la zona durante 24 horas, con un período de retorno de 25 años.

En general y salvo justificación en contrario se tomará

P = 170 mm. y por tanto

I_h = 41,82 mm. (en una hora)

32.2 *Cálculo del caudal de avenidas*

El caudal de avenidas se obtendrá por la fórmula de Bürkli – Ziegler

$$Q_{\text{punta}} = 3,90 \times S \times I_h \times e \times (I/S)^{1/4}$$

Siendo:

Q = Caudal de cálculo en litros / segundo

S = Superficie de la cuenca en Ha

I_h = Intensidad de la lluvia en mm. en 1 hora

I = Pendiente media de la cuenca en %

e = Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se elegirá de la tabla siguiente:

Núcleo Urbano. 0,90

Escorrentías externas al casco urbano y que afecten al mismo. A justificar ante La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L..

32.1 Caudales de Cálculo

a) Caudales de aguas negras.

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomará una dotación de 330 litros/hab./día.

Los consumos obtenidos con esta dotación, se afectarán de un coeficiente punta corrector establecido como la relación del consumo horario máximo dentro del día al consumo medio diario, este coeficiente es 2'4, luego:

Q_n es el caudal nominal ó mínimo de cálculo para aguas negras.

$Q_n = 2'40 \times$ caudal medio diario.

Para el cálculo del caudal máximo de pluviales se utilizará el propuesto por la fórmula de Bürkli - Ziegler del apartado 33.2 Q_{punta} .

Para un caudal de diseño, Q_d es igual al caudal punta Q_{punta} más el caudal de aguas negras Q_n :

$$Q_d = Q_{punta} + Q_n$$

Se comprobarán las velocidades máximas y mínimas y se dimensionarán con arreglo a caudales y velocidades máximas y mínimas, los diámetros de tuberías y pendientes.

CAPÍTULO III

Elementos a instalar en la red de saneamiento

Artículo 33° : *Pozos de registro*

33.1 Generalidades

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

Se ubicarán Pozos de registro en:

- Inicios de Ramal
- Puntos de quiebro en planta y/o alzado
- Puntos 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 superior a 50 m.
- En caso de incorporación de Acometidas que lo exija por su diámetro en relación al del colector.

33.2 Tipología y Dimensiones

Los pozos de registro deberán ser de hormigón en masa o armado, según sus circunstancias resistentes, fabricados "in situ".

Los pozos de registro serán de hormigón de ambiente Ila+ Qc tanto en alzado como en solera, construido "in situ", armándose en caso de que por sus dimensiones o cargas previstas sea estructuralmente necesario.

Tanto la solera como los alzados de los pozos de registro se construirán con espesores de 20 cm. Antes de la ejecución de la solera, se colocarán 10 cm de hormigón de limpieza HM-15/P/20/Ila. El relleno en trasdós del pozo de registro se ejecutará mediante suelo adecuado compactado al 95% del Protor Normal.

De autorizar en casos especiales los pozos prefabricados, las juntas entre anillos deberá incorporar una junta estanca. Los elementos prefabricados deberán de disponer del certificado de homologación.

Los pozos de registro hasta conducción de DN/ID 800 mm serán "in situ" de hormigón en masa circulares o prefabricados de hormigón y con media caña en el fondo, de diámetro interior 1.200 mm y espesor de paredes de 20 cms., según detalles que se adjuntan en la presente normativa.

Los pozos de fábrica de ladrillo y prefabricados sólo podrán realizarse con autorización expresa de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

33.2.1 Arquetones de registro

Se utilizarán arquetones de registro en el caso de enlazar colectores de grandes diámetros ($\varnothing \geq 1,00$ m) en sustitución de los pozos de registro, para cualquiera de las finalidades siguientes:

- 1) Cambio de dirección o pendiente de la red
- 2) Cambio de sección de red.
- 3) Incorporaciones
- 4) Acometidas
- 5) Limpieza del colector

Materiales

Los materiales a emplear son:

- Hormigón "in situ" tipo HA-35/P/20/IIa+Qc
- Acero B 400 S (de ser necesaria armadura)

Se dispondrá:

- 6) Hormigón de limpieza HM-15/P/20/IIa.
- 7) Relleno en trasdós de arquetón mediante suelo adecuado compactado al 95% del Próctor Normal.

Las dimensiones de los arquetones de registro deberán ser justificados en proyecto, con los cálculos que sean precisos. No se admitirán el ladrillo como material resistente ni como encofrado perdido interior.

El armado de los hormigones estructurales se justificará en proyecto mediante los cálculos correspondientes.

33.2.2 Elementos complementarios de los registros

Son de dos tipos: elementos de acceso y tapas.

Elementos de acceso

Todos los registros corrientes deben llevar empotrados en la pared unos pates colocados a 30 cm de separación unos de otros, a fin de facilitar el descenso. Los pates a utilizar son prefabricados construidos en polipropileno, y sus dimensiones y características vienen grafiadas según norma UNE 127.011 EX 1995, en la ficha correspondiente.

Tapas

Las tapas y marcos serán de fundición dúctil y tendrán las siguientes características:

- Las tapas deberán ir fijados al hormigón como mínimo con 3 pernos de suficiente empotramiento.
- Todas las tapas de los pozos de registro de saneamiento deberán ser clase D 400.
- Las tapas siempre serán articuladas.

Todas las tapas y marcos cumplirán la norma UNE 41- 300 y EN-124.

La tapa y marco pondrán Saneamiento. La boca de acceso al pozo será de diámetro mínimo 600 mm.

33.2.3 Elementos prefabricados

Deberán cumplir la norma UNE 127.011 EX (1995).

33.3 *Cuñas y Mediascañas en fondo de Bases*

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

Esta cuña y mediacaña se ejecutará en hormigón en masa, de tipo ambiente Ila+Qc 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 de 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 más colectores.

33.4 *Incorporaciones de Colectores y Acometidas a Pozos*

En las redes unitarias y de fecales de colectores de igual diámetro que incidan en un pozo deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica.

En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave.

Las Acometidas deberán incorporarse a un pozo haciendo coincidir su rasante hidráulica con la clave del colector.

Las injerencias de sumideros o imbornales podrán incorporarse al pozo con un desnivel de hasta 1,60 m, sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

Artículo 34° : *Pozos de resalto*

Se construirán cuando se pretenda situar en un punto de la Red de Saneamiento una pérdida de cota hidráulica superior a 1 m. en pozos de hormigón en masa y no se permitirá resalto ninguno en pozos de fabrica de ladrillo.

Los pozos de resalto tendrán las dimensiones y el armado del detalle de la normativa.

El hormigón de la solera deberá ser mezclado en obra, con sílice o mortero de resina epoxy para reforzar su resistencia a la erosión.

Artículo 35° : *Aliviaderos*

Los aliviaderos son dispositivos cuya misión es la derivación de caudales a otros puntos de la red o al curso receptor.

Se disponen aliviaderos:

1. En sistemas unitarios cuando se presenta un caudal que excede al previsto para la estación de tratamiento u otra obra de características fijas.
2. Para conseguir el reparto controlado de caudales de una alcantarilla a otras por necesidades justificadas.
3. En las instalaciones de tratamiento o de bombeo, para poder derivar el caudal de aguas residuales directamente al curso receptor, en casos de que, una avería de la instalación

imposibilite el tratamiento de aquellas o a tratamiento, así como la desviación de las pluviales al cauce receptor.

Los aliviaderos pueden ser fijos o móviles. Dados los problemas de mantenimiento que presentan los aliviaderos móviles, así como la necesidad de disponer de personal especializado, no es aconsejable proyectar aliviaderos de este tipo.

35.1 *Relación de dilución*

La función del aliviadero consiste en evitar cualquier vertido directo cuando no hay dilución y permitir el vertido directo a partir de una dilución determinada.

La dilución de residuales en pluviales será la fijada por el organismo competente.

El Proyecto del aliviadero deberá ser expresamente aprobado por la oficina técnica de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L en su forma y calidad y según lo indicado en el Art. 17.

Artículo 36° : *Imbornales y sumideros*

Las obras de recogida de aguas pluviales o imbornales se situarán en aquellos puntos de la calzada o vial que permitan interceptar más rápida y eficientemente las aguas pluviales de escorrentía. En las calzadas con pendiente transversal hacia las aceras, se colocarán junto al bordillo y en las calzadas con pendientes hacia el eje del vial, se colocarán en el centro o en el

punto que corresponda. Normalmente deben colocarse rejillas de imbornales en los cruces de las calles.

Los imbornales podrán ser de 2 tipos:

- a) De hormigón "in situ" HM-20/P/7/IIa, de paredes de 20 cm., de espesor y solera de 20 cm de espesor.
- b) Imbornal de fundición dúctil con sifón incluido, del tipo especificado en los detalles.

Los imbornales obligatoriamente deberán acometer a pozo de registro. En caso excepcional en que no sea posible, estos acometerán al colector con una T y los imbornales serán sifónicos de fundición dúctil.

En el caso de los imbornales de hormigón "in situ", este finalizará en un codo en posición vertical invertido que hará las veces de sifón, impidiendo de este modo la salida de olores del alcantarillado a la vía pública por el imbornal.

El conducto que une el sumidero con la Red de Saneamiento deberá ser de PVC color teja o polietileno corrugado de diámetro mínimo 200 mm.

La pendiente mínima de la acometida del sumidero a la Red de Saneamiento será del 2%.

La separación máxima entre imbornales será de 30 metros, justificándose su distancia en función de la cuenca de recogida y capacidad de absorción.

Para los imbornales de hormigón "in situ", la rejilla superior del imbornal será de fundición dúctil, de acuerdo con la norma UNE-EN-124 del tipo articulados antirrobo con marco reforzado, con el fin de evitar que las tapas se desplacen del marco.

La rejilla cumplirá:

- Rejilla plana rectangular en fundición dúctil según UNE-EN-124
- Resistencia a la rotura de 25 Tn.
- Clase C250 según UNE-EN-124
- Marcado según UNE-EN-124.
- Revestimiento de pintura bituminosa y relieve antideslizante en la parte superior.

Deberá justificarse el suficiente número de sumideros para la recogida de aguas en el área de estudio.

Artículo 37° : *Entradas de agua. Rejillas. Caces*

Tanto si es a propuesta del proyecto como por indicación de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. se podrán diseñar obras específicas para la entrada masiva de aguas de lluvia a la Red de Saneamiento mediante el proyecto de Entradas de Agua. Rejillas o Caces que en todo caso deberán reunir las condiciones de capacidad hidráulica suficiente, facilidad para la limpieza y evitar la entrada de objetos y personas.

El proyecto de estas instalaciones deberá ser aprobado expresamente por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

CAPÍTULO IV

Acometidas

Artículo 38° : *Definición*

En La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L., se denomina acometida o acometida de saneamiento, aquella instalación que consta en general, de arqueta de arranque, conducto y entronque a la Red de Saneamiento.

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. Esta prescripción es de obligado cumplimiento para acometidas que puedan transportar en algún momento aguas residuales de origen no doméstico.

Artículo 39° : *Elementos de una acometida*

Los elementos de una acometida de saneamiento deberán ser:

- Arqueta de arranque: junto al límite exterior de la propiedad. El mantenimiento de dicha arqueta, en caso de anormal uso

(vertidos prohibidos y limitados en el artículo 14), 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.
- Entronque: Es el punto de unión del Conducto de la acometida con 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 sifónica registrable en el interior de la propiedad, en lugar accesible.

Una acometida de Saneamiento debe contar siempre de conducto y cuando menos uno de los extremos registrables (bien en el arranque o bien en el entronque a la Red de Saneamiento).

Cuando la acometida de saneamiento entronque directamente a pozo de registro no será necesario arqueta de arranque siempre que haya arqueta interior a la Propiedad.

Siempre que el entronque sea directo al colector, será necesario arqueta de arranque.

Artículo 40° : *Clases de acometidas*

Las Acometidas de Saneamiento se clasifican según carácter del agua evacuada, así pueden ser:

- Pluviales: Cuando las aguas evacuadas son exclusivamente de lluvia.
- Fecales: Cuando las aguas evacuadas son exclusivamente de carácter fecal o asimilado).
- Industriales: Cuando las aguas evacuadas son de carácter exclusiva o predominantemente industrial (pudiendo ir mezcladas con una parte no predominante de origen fecal o asimilado).
- Unitarias: Cuando las aguas evacuadas pueden ser mezcla de aguas fecales no 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 vertido 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 Acometida.

Artículo 41° : *Longitud máxima*

Las acometidas no podrán tener longitud mayor de 20 m. En el caso que frente a la parcela a acometer no exista red de saneamiento será necesaria la prolongación del colector más próximo.

Artículo 42° : *Dimensionado de saneamiento*

El dimensionamiento de todas las Partes de una Acometida de Saneamiento debe ser tal que permita la evacuación de los Caudales Máximos de aguas residuales y pluviales generados por el edificio, finca, industria, etc., servicio.

Dicha evacuación deberá realizarse de forma holgada y sin poner en carga la acometida, y debe cumplir el 0,75 del diámetro como calado máximo.

42.1 *Acometidas de Edificios de Viviendas*

42.1.1 *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 servicio 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: corresponde 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; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina. "office", lavadero y dos cuartos de baño y otro aseo.

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

42.1.2 Dimensionamiento de una Acometida de un Edificio de Viviendas

Para el dimensionamiento de Acometidas Unitarias de Edificios de Vivienda se determinará por separado el Diámetro de Acometida necesario tanto para Aguas Pluviales como para las Aguas Fecales, según tabla I.

El diámetro mínimo de la acometida de saneamiento es 160 mm, para una vivienda unifamiliar.

De dichos Diámetros de Acometidas se adoptará el que resulte el máximo.

TABLA I
*Dimensionamiento de una acometida
unitaria en un edificio de viviendas
Número máximo de viviendas servidas*

<i>Diámetro Acometida</i>	<i>Tipo A</i>	<i>Tipo B</i>	<i>Tipo C</i>	<i>Tipo D</i>	<i>Tipo E</i>	<i>Área deseable</i>
200 mm	80	60	43	29	19	360 m ²
250 mm	157	114	84	57	37	350 m ²
300 mm	274	100	146	100	65	1.100 m ²
350 mm	443	322	236	161	104	1.600 m ²
400 mm	674	490	360	245	159	2.300 m ²

Caso de que la superficie de recogida de pluviales supere los valores reflejados en la Tabla I se deberá aplicar el método de cálculo general descrito en el artículo 31.

42.1.3 Dimensionamiento de Acometidas de Industrias o Instalaciones Dotacionales.

Para el Dimensionamiento de Acometidas de Industrias, Hospitales, Colegios, etc. se calculará 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.

El diámetro mínimo para una acometida industrial es de 200 mm.

En función de ello, se determinará por separado el Diámetro de dichos diámetros se adoptará el que resulte máximo.

TABLA II
*Dimensionamiento de acometida
de industria o instalaciones dotacionales*

<i>Diámetro</i>		
<i>Acometida</i>	<i>Tipo A</i>	<i>Tipo B</i>
200 mm	14 l/s	360 m ²
250 mm	25 l/s	650 m ²
300 mm	40 l/s	1.100 m ²
350 mm	63 l/s	1.600 m ²
400 mm	90 l/s	2.300 m ²
500 mm	163 l/s	3.100 m ²

Caso de que la superficie de recogida pluviales supere los valores reflejados en la Tabla II se deberá aplicar el método de cálculo general descrito en el Artículo 32.

La totalidad de edificios, viviendas, unifamiliares, industrias, instalaciones dotacionales, etc., deberán dotarse de acometidas separativas, es decir, por una parte injerencia para evacuar las aguas fecales, asimiladas o industriales e independientemente acometidas para evacuar las aguas pluviales de cubiertas, patio, aparcamientos exteriores, etc.

Si las acometidas 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.

Artículo 43° : *Trazado de una acometida*

El trazado en Planta de la Acometida deberá ser siempre en línea recta, no admitiéndose codos ni curvas.

El trazado en Alzado de una Acometida de Saneamiento deberá ser siempre descendente, hacia la Red de Alcantarillado y con una pendiente mínima del dos por ciento (2%).

La pendiente deberá ser uniforme.

Artículo 44° : *Entronque de las acometidas a la red de saneamiento*

El entronque de una Acometida a la Red de Alcantarillado se procurará que, sea siempre a través de Pozo de Registro; no obstante esto no

deberá condicionar el incremento de número de Pozos a la Red, ni prolongar excesivamente la longitud de la Acometida.

Por otra parte, dicho entronque de la Acometida a la Red de Alcantarillado deberá reunir las condiciones de estanqueidad y elasticidad, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

En urbanizaciones de nueva construcción, las acometidas que no puedan ir a pozo de registro, deberán conectar al colector de PVC o polietileno corrugado mediante una TE de derivación del mismo material que el colector y salida de diámetro igual a la acometida. En el caso de que la acometida entronque a tubo de hormigón en masa, se deberá hacer mediante una arqueta ciega.

El entronque con click sólo estará permitido por en los casos que se vea conveniente por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Las acometidas de saneamiento a realizar en calles antiguas del municipio, con colectores existentes, se aplicará un racor toma para alcantarillado (ver detalles) al que se conectará el tubo de la acometida. La perforación al colector existente se realizará con maquinaria adecuada estando totalmente prohibido con cinceles, martillos rompedores, etc.

Para el caso de Entronque de una Acometida directamente a la conducción de Alcantarillado se establece la siguiente relación de Diámetros.

<i>Diámetro conducción alcantarillado (Colector</i>	<i>Diámetro máximo de la acometida directa a colector</i>
---	---

D-300 mm

D-200 mm

D-400 mm

D-200 mm

D-500 mm

D-250 mm

En caso de que no pueda aplicarse esta Relación de Diámetros, la incorporación de la Acometida deberá efectuarse obligatoriamente a través de Pozo.

Para conductos de la red general de diámetros iguales o superiores a 600 mm., no se admitirán acometidas directas, instalando ramales paralelos para conexión de estos, mediante tes.

Las acometidas que recojan los vertidos de 12 o más viviendas irán directamente a pozo de registro, por lo que en caso de no existir, será necesario construirlo.

Artículo 45° : *Agrupación de acometidas 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 ml. se podrá recurrir a la Agrupación de acometidas.

Las condiciones a cumplir obligatoriamente son:

- 1.- El conducto recolector deberá discurrir necesariamente por una franja de terreno que aún siendo de propiedad privada quede siempre exento de edificación.
- 2.- El diámetro y pendiente del conducto recolector será tal que permita holgadamente el transporte de recogidas de los caudales de vertido. (Ver artículo anterior)
- 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 el mantenimiento y limpieza de la misma.
- 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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.
- 8.- Los costes de construcción de todos los elementos de esta instalación serán de cuenta de los usuarios o promotores.
- 9.- Cada usuario deberá correr con las tasas de Acometidas individuales correspondientes.
- 10.- El conducto Recolector (1), los tramos de Acometidas (2) y las Arquetas (3) no serán competencia de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. para su

conservación, reparaciones o reposiciones. limpieza, mantenimiento.

Como excepción a este caso se puede apreciar el detalle correspondiente titulado "Ejemplo de conexiones en acometidas domiciliarias y pluviales en una red unitaria", en la cual se puede apreciar la unificación de 3 acometidas a una sola arqueta antes de acometer obligatoriamente a un pozo de registro.

Artículo 46° : *Arqueta de arranque*

Siempre que el usuario no tenga arqueta en el interior de la propiedad será necesario arqueta de arranque sifónica.

En nuevas urbanizaciones es obligatorio que el usuario tenga arqueta sifónica en el interior de su propiedad.

En el caso de que la acometida entronque directamente al colector, será necesario arqueta de arranque que no deberá ser sifónica si existe arqueta sifónica en el interior de la propiedad.

La arqueta de arranque no sifónica, deberá ser in situ de hormigón en masa de tipo de ambiente Ila+Qc de espesores de paredes y solera de 20 cm., y dimensiones según los detalles adjuntos.

La tapa de la arqueta será de clase C250 en acerados y de clase D400 en calzada.

La arqueta de arranque sifónica podrá ser de 2 tipos:

- 1) De hormigón en masa de tipo de ambiente Ila +Qc in situ o prefabricadas, de dimensiones según el detalle nº1-1 siempre que no se sitúen en calzada.
- 2) De Polietileno, de dimensiones y características, según detalle nº 1-4.

CAPÍTULO V

Recepción de tuberías. Pruebas en fábrica

Artículo 47° : Recepción de tuberías. Pruebas en fábrica

Las tuberías de cualquier tipo, solo serán suministradas por fabricantes previamente homologados por La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. En los tubos de hormigón armado, estos deberán estar conformes a la norma UNE 127 010 EX (1995) y realizar los ensayos en que ella se especifican de aplastamiento y estanqueidad.

Todos los tubos de hormigón armado irán con el marcado específico en el artículo 7 de la Norma UNE 127 010 (EX1995), y en los tubos de diámetro igual o superior a 1500 mm se deberá marcar por el interior del tubo, la clase resistente de este.

El promotor estará obligado a realizar un ensayo de aplastamiento cada 500 ml o fracción de cada diámetro y clase resistente de tubería. Estos ensayos deberán ser remitidos a la Oficina Técnica de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

Todos los tubos de PVC, deberán venir identificados en su exterior indicando PVC UNE EN 1401; estos tubos de PVC deberán tener acreditada la correspondiente marca de calidad de AENOR (N).

Las tuberías de fundición deben cumplir la normativa ISO 2531 y NFA – 48820.

Los tubos deberán llevar la identificación del fabricante, año de fabricación, DN, normativa que cumple la indicación de que la pieza de fundición es de grafito esferoidal.

Para la tubería de polietileno corrugado, en cuanto a pruebas de fabrica y marcado deberán seguir la norma europea CEN/TC 155 WI 011.

La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. tiene derecho a realizar las pruebas que estime oportunas para asegurarse de la calidad de las obras en ejecución o terminadas.

Artículo 48° : *Procedimiento y requisitos en las pruebas de canalizaciones sin presión.*

48.1 *Generalidades*

La prueba de estanqueidad de tuberías, registros y cámara de inspección deberá ser realizada con agua (método "W") como se indica en las figuras. Puede realizarse la prueba por separado de entronques, registros y cámaras de inspección.

Si el nivel freático está por encima de la generatriz superior de la tubería durante la prueba, puede aplicarse una prueba de infiltración con unas especificaciones especiales.

La prueba inicial puede ser realizada antes de la colocación del relleno lateral. Para la aceptación final, la canalización deberá ser ensayada después del relleno y de la retirada de la entibación; la elección del método, bien por aire por agua puede ser llevada a cabo por el autor del proyecto.

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

48.2 *Prueba con agua (método "W")*

48.2.1 *Presión de prueba*

La presión de prueba es la presión equivalente o resultante de llenar la sección de prueba hasta el nivel del terreno del registro aguas arriba o aguas abajo, según sea apropiado, con una presión máxima de 50 kPa y una mínima de 10 kPa medida en la parte superior del tubo.

Pueden ser especificadas presiones de prueba más altas para tuberías diseñadas para funcionar bajo una sobrecarga permanente o temporal (véase prEn 805).

48.2.2 *Tiempo de acondicionamiento*

Después que las tuberías y/o registros estén llenos y la requerida presión de prueba aplicada, puede ser necesario un acondicionamiento.

Nota: - Generalmente 1 h es suficiente. Puede ser necesario un período más largo por ejemplo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón.

48.2.3 *Tiempo de prueba*

El tiempo de Prueba debe ser (30 ± 1) min.

48.2.4 *Requisitos de la prueba*

La presión deberá ser mantenida dentro de 1 Kpa alrededor de la presión de prueba, definida en 50.3.1. rellenando con agua.

La cantidad total de agua añadida durante la prueba para conseguir esta condición deberá ser medida y registrada con la carga hidráulica a la presión de prueba requerida.

Se satisface el requisito de la prueba si la cantidad de agua añadida no es mayor que:

- 0,15 l/m² durante 30 min. para tuberías;
- 0,20 l/m² durante 30 min. para tuberías incluyendo registros;
- 0,40 l/m² durante 30 min. para registros y pozos de inspección.

Nota: - m² se refiere a la superficie interna mojada.

CAPÍTULO VI

Limpieza. Puesta en servicio. Recepción

Artículo 49° : 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 unitarios).

Artículo 50° : Recepción de las obras

50.1 Recepción provisional de las obras

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 la recepción provisional de las mismas por el responsable de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. en presencia del Contratista y/o promotor.

Previamente el Contratista habrá facilitado a La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. los planos donde se detallen con precisión la localización de la nueva red y sus componentes, y los certificados

firmados por el Técnico competente, conforme de que se ha realizado las pruebas estipuladas, así como su resultado, debiendo estar estos constatados por un técnico de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. El promotor deberá entregar los planos de construcción siguientes en soporte informático (Autocad):

- Plano en planta de colectores generales de fecales y pluviales a escala 1:1000.
- 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.
- Perfiles longitudinales de los colectores con pozos de registro a escala 1:100 en vertical y 1:1000 en horizontal.
- Los archivos de dibujo deberán ser presentados preferentemente en *.dwg (versión no superior a Autocar 2.000) o *.dxf.
- La cartografía deberá estar referida al sistema de coordenadas U.T.M. (Universal Transversal de Mercator)
- Deberán cumplir las condiciones gráficas que en el momento de la realización, tenga vigentes La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. Actualmente son:

<i>Descripción</i>	<i>Capa</i>	<i>Color</i>	<i>Tipo línea</i>
<i>Altimetría Lineal</i>			
Curva maestra	100	34	Continuo
Curva fina	101	42	Continuo
<i>Hidrografía Lineal</i>			
Río – Arroyo	200	Azul	Continuo
Arqueta- registro	207	Blanco	Continuo
Desagüe canalizado	208	Rojo	Continuo
Cuneta	210	Blanco	Continuo
Depósito	229	Rojo	Continuo
<i>Vegetación Lineal</i>			
Límite de cultivo	300	Verde	Continuo
Masa de árboles	302	Verde	Continuo
<i>Edificaciones Lineal</i>			
Línea en general	400	Rojo	Continuo
Casa en construcción	401	Rojo	Hidden
Ruinas	403	Rojo	Hidden
Edificio singular	404	Rojo	Continuo
Valla	406	Blanco	Hidden
Tapia	407	Rojo	Hidden
Kiosco- Monumento	428	Rojo	Continuo
Puente	436	Rojo	Continuo
<i>Comunicación Lineal</i>			
Borde carretera	506	Rojo	Continuo
Senda	509	Blanco	Dot
Margen camino	510	Blanco	Continuo
FF.CC. ancho normal	520	Blanco	Continuo
<i>Conducción Lineal</i>			

L.E. Baja Tensión	600	Rojo	Continuo
L.E. Media Tensión	601	Rojo	Continuo
L.E. Alta Tensión	602	Rojo	Continuo
Línea Telefónica	609	Azul	Continuo
<i>Límites Lineal</i>			
Término Municipal	652	Blanco	Rayitas
<i>Altimetría Puntual</i>			
Vértice Geodésico	1001	Blanco	Continuo
Punto de Apoyo	1002	Blanco	Continuo
Punto de cota	1006	Blanco	Continuo
Texto de cota	Txcot	Blanco	Continuo
Texto de curvas	Txcur	Blanco	Continuo
<i>Hidrografía Puntual</i>			
Piscina	1227	Cián	Continuo
Pozo	1228	Cián	Continuo
<i>Vegetación Puntual</i>			
Arboles	1346	Verde	Continuo
Monte Alto	1350	Verde	Continuo
Monte Bajo	1351	Verde	Continuo
Frutales	1357	Verde	Continuo
Olivar	1359	Verde	Continuo
Olivar – Vid	1360	Verde	Continuo
Vid	1361	Verde	Continuo
Huerta	1362	Verde	Continuo
Secano	1364	Verde	Continuo
Erial	1368	Verde	Continuo
<i>Comunicación Puntual</i>			
Hito Kilométrico	1505	Blanco	Continuo
Señal de tráfico	1532	Blanco	Continuo

Semáforo	1533	Blanco	Continuo
<i>Conducción Puntual</i>			
Torre Metálica	1613	Blanco	Continuo
Poste	1615	Blanco	Continuo
Farola	1616	Blanco	Continuo
<i>Red de Abastecimiento Lineal</i>			
Fibrocemento diámetro 40	FC40	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 50	FC50	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 60	FC60	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 70	FC70	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 80	FC80	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 90	FC90	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 100	FC100	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 110	FC110	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 125	FC125	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 150	FC150	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 175	FC175	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 200	FC200	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 250	FC250	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 300	FC300	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 350	FC350	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 400	FC400	Rojo	Continuo
Fibrocemento diámetro 450	FC450	Rojo	Continuo
Polietileno diámetro 20	PE20	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 25	PE25	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 32	PE32	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 40	PE40	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 50	PE50	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 63	PE63	Azul	Continuo

Polietileno diámetro 75	PE75	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 90	PE90	Azul	Continuo
Polietileno diámetro 110	PE110	Azul	Continuo
PVC diámetro 63	PVC63	Cián	Continuo
PVC diámetro 75	PVC75	Cián	Continuo
PVC diámetro 90	PVC90	Cián	Continuo
PVC diámetro 110	PVC110	Cián	Continuo
Fundición dúctil 60	FD60	Verde	Continuo
Fundición dúctil 80	FD80	Verde	Continuo
Fundición dúctil 100	FD100	Verde	Continuo
Fundición dúctil 125	FD125	Verde	Continuo
Fundición dúctil 150	FD150	Verde	Continuo
Fundición dúctil 175	FD175	Verde	Continuo
Fundición dúctil 200	FD200	Verde	Continuo
Fundición dúctil 250	FD250	Verde	Continuo
Fundición dúctil 300	FD300	Verde	Continuo
Fundición dúctil 350	FD350	Verde	Continuo
Fundición dúctil 400	FD400	Verde	Continuo
Hierro Galvanizado Ø ¼"	HG¼	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø ½"	HG½	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø ¾"	HG¾	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø 1"	HG1	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø 1"¼	HG1"¼	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø 1" ½	HG1"½	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø 2"	HG2	120	Continuo
Hierro Galvanizado Ø 3"	HG3	120	Continuo
Plomo	PLOMO	145	Continuo
Cobre	COBRE	42	Continuo

Red de Abastecimiento Puntual

Símbolos	0-SIMBOLOS	Negro
Continuo		

Textos Diámetro	0-DIAMETRO	Negro
Continuo		

Red de Saneamiento Lineal

Hormigón 300	H-300	Verde	Continuo
Hormigón 400	H-400	Cián	Continuo
Hormigón 500	H-500	Magenta	Continuo
Hormigón 600	H-600	124	Continuo
Hormigón 700	H-700	Rojo	Rayitas
Hormigón 800	H-800	30	Rayitas
Hormigón 900	H-900	Verde	Rayitas
Hormigón 1000	H-1000	Cián	Rayitas
Hormigón 1100	H-1100	Azul	Rayitas
Hormigón 1200	H-1200	Magenta	Rayitas
Hormigón 1500	H-1500	124	Rayitas
Hormigón 1800	H-1800	111	Rayitas
Hormigón 2000	H-2000	25	Rayitas
Hormigón 2500	H-2500	Rojo	Punto y Raya
PVC 200	PVC-200	Rojo	Continuo
PVC 315	PVC-315	Verde	Continuo
PVC 400	PVC-400	Cián	Continuo
PVC 500	PVC-500	Magenta	Continuo
PVC 600	PVC-600	124	Continuo

Red de Saneamiento Puntual

Símbolos	0-SIMBOLOS	Negro	Continuo
Textos Diámetro	0-DIAMETRO	Negro	Continuo
Pozos de Registro	0-POZO	Negro	Continuo
Imbornales	0-IMBORNAL	Negro	Continuo

En el caso de redes de saneamiento, previo a su recepción, con cargo al Contratista, este deberá realizar con empresa designada, un recorrido con cámara de televisión y grabación posterior en vídeo que será remitida a. La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

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.

50.2 Inspección

Se facilitará al personal de La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. el acceso a las obras en cualquier fase de construcción, para comprobar el correcto cumplimiento del proyecto, en conformidad con la presente Normativa.

50.3 Plazo de garantía

Con carácter general, el plazo 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, se podrá establecer plazos de garantía diferentes a los enunciados en este apartado, en razón de la naturaleza y características particulares de la obra.

50.4 Recepción definitiva de las obras

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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L.

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 Promotor, 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 La Empresa Municipal de Servicios EMUSIN GUILLENA S.L. podrá prolongar cautelarmente el plazo de garantía hasta que el Promotor 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 su cuenta y cargo del Promotor.