

**NORMA EMACSA**

**NORMA  
DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**CÓDIGO**

**N E N T 0 0 1**

**EDICIÓN**

**4**

**FECHA DE VIGENCIA**

**22-10-2012**

**REDACTADO POR:**

SUBÁREA DE OFICINA TÉCNICA

RESPONSABLE DE LA REDACCIÓN

NOMBRE:

SALVADOR VINUESA RIVERA

CARGO:

JEFE DE LA SUBÁREA

**FECHA** 15-10-2012

FIRMA

**REVISADO POR:**

COMITÉ DE CALIDAD

RESPONSABLE DE LA REVISIÓN

NOMBRE:

JUAN IGNACIO RUIZ DE AZÚA ANTÓN

CARGO:

SECRETARIO DEL COMITÉ

**FECHA** 16-10-2012

FIRMA

**APROBADO POR EL COMITÉ DE CALIDAD EN REUNIÓN**

**07/12**

EL PRESIDENTE DEL COMITÉ

NOMBRE:

ARTURO GÓMEZ MARTÍNEZ

**FECHA:** 19-10-2012

FIRMA:

**ÍNDICE**

PORTADA. ....	1
ÍNDICE. ....	2
<b>CAPITULO 1.- DISPOSICIONES GENERALES. ....</b>	<b>7</b>
1.1.- OBJETO. ....	8
1.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN. ....	8
1.3.- SELECCIÓN DE MATERIALES. ....	8
1.4.- DEFINICIONES. ....	9
1.5.- SISTEMA DE UNIDADES.....	11
1.6.- REVISIÓN. ....	11
1.7.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	11
<b>CAPITULO 2.- DISEÑO DE UN ABASTECIMIENTO. ....</b>	<b>12</b>
2.1.- INFORMACIÓN PREVIA. ....	13
2.1.1. DOCUMENTACIÓN. ....	13
2.1.2. ESTUDIO DE LA NATURALEZA DEL TERRENO. ....	13
2.2.- CRITERIOS PARA CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA RED .....	13
2.2.1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS. ....	13
2.2.1.1. Criterio de caudales. ....	13
2.2.1.1.1. Caudales medios anuales. ....	14
2.2.1.1.2. Caudales punta. ....	14
2.2.1.2. Criterios de velocidad.....	14
2.2.1.3. Criterios de presión. ....	16
2.2.1.3.1. Presión de Servicio (SP). ....	16
2.2.1.3.2. Presión máxima de trabajo (MDP). ....	16
2.2.2. CALCULO DE LA RED. ....	17
2.2.2.1. Consumos. ....	17
2.2.2.2. Presiones. ....	17
2.2.2.3. Velocidad. ....	17
2.3.- DISEÑO DE LA RED. ....	18
2.3.1. ARTERIAS. ....	19
2.3.2. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN. ....	20
2.3.3. BOCAS DE RIEGO E HIDRANTES. ....	22
2.3.4. RED DE RIEGO.....	22

2.4.- DEPÓSITOS. ....	22
2.4.1. GENERALIDADES .....	22
2.4.2. LLENADO Y VACIADO .....	23
2.4.3. CUBIERTA .....	24
2.5.- FUENTES ORNAMENTALES .....	24
<b>CAPITULO 3.- ACOMETIDAS. ....</b>	<b>26</b>
3.1.- GENERALIDADES. ....	27
3.1.1. ACOMETIDAS. ....	27
3.1.2. INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA....	28
3.2.- ELEMENTOS DE LA ACOMETIDA. ....	28
3.2.1. INJERTO EN LA TUBERÍA GENERAL. ....	28
3.2.2. RAMAL DE ACOMETIDA. ....	29
3.2.3. CONJUNTO DE MEDIDA. ....	29
3.2.3.1. Contador único. ....	30
3.2.3.1.1. Contador de calibre 13 a 20 mm.....	31
3.2.3.1.2. Contador de calibre mayor de 20 e inferior 50 mm.	31
3.2.3.1.3. Contador de calibre mayor o igual a 50 mm. ....	32
3.2.3.2. Batería de contadores divisionarios. ....	32
3.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS .....	33
3.4.- DIMENSIONAMIENTO DE UNA ACOMETIDA. ....	34
3.4.1. DEFINICIONES. ....	34
3.4.2. DIMENSIONAMIENTO. ....	35
3.4.3. ACOMETIDAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	36
3.4.4. GRUPOS DE PRESIÓN. ....	37
3.5.- RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LA RED INTERIOR	37
<b>CAPITULO 4.- ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	<b>39</b>
4.1.- TUBERÍAS. ....	40
4.1.1. FUNDICIÓN. ....	41
4.1.2. HORMIGÓN. ....	42
4.1.3. ACERO INOXIDABLE .....	42

4.1.4. POLIETILENO. ....	42
4.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL. ....	43
4.2.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA.....	44
4.2.1.1. Objeto y descripción. ....	44
4.2.1.2. Características de diseño, instalación y maniobra. ....	44
4.2.1.2.1. De los materiales. ....	45
4.2.1.2.2. Dimensionales. ....	46
4.2.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA. ....	46
4.2.2.1. Descripción. ....	46
4.2.2.2. Características. ....	47
4.2.2.2.1. De los materiales. ....	47
4.2.2.2.2. Dimensionales. ....	48
4.2.2.2.3. De diseño y maniobra e instalación. ....	48
4.2.2.2.4. Hidráulicas. ....	49
4.2.3. DESAGUES. ....	50
4.2.4. VENTOSAS. ....	50
4.2.5. DISPOSITIVO DE PURGA .....	51
4.3.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS. ....	51
4.3.1. DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN. ....	52
4.3.1.1. Manguitos reparación. ....	52
4.3.1.2. Unión universal. ....	52
4.3.1.3. Unión universal de gran tolerancia. ....	52
4.3.1.4. Collarín.....	52
4.3.1.5. Carrete de montaje .....	53
4.3.1.6. Carrete de anclaje. ....	53
4.3.1.7. Entradas de hombre.....	53
4.3.2. DE CONTROL Y SEGURIDAD. ....	53
4.3.2.1. Caudalímetros. ....	53
4.3.2.1.1. Caudalímetros electromagnéticos. ....	53
4.3.2.1.2. Caudalímetros ultrasónicos. ....	53
4.3.2.2. Válvulas hidráulicas. ....	54
4.3.2.2.1. Válvulas reductoras de presión. ....	55
4.3.2.2.2. Válvulas reguladoras de caudal. ....	55
4.3.2.2.3. Válvulas reguladoras de flujo. ....	55
4.3.2.2.3.1. Válvulas de cierre automático. ....	55

4.3.2.2.3.2. Válvulas de retención. ....	56
4.3.2.2.3.3. Válvulas de flotador. ....	56
4.3.2.2.3.4. Válvulas de altitud. ....	56
4.3.2.2.4. Válvulas antiarriete. ....	56
4.3.3. ELEMENTOS ESPECIALES. ....	57
4.3.3.1. Hidrante. ....	57
4.3.3.2. Bocas de riego. ....	58
4.3.3.3. Estación oficial de muestreo. ....	58
4.3.3.4. Fuentes ornamentales. ....	58
4.3.3.5. Fuentes bebedero. ....	59
<b>CAPITULO 5.- OBRAS DE EQUIPAMIENTO. ....</b>	<b>60</b>
5.1.- EJECUCIÓN Y CÁLCULO DE LOS ANCLAJES. ....	61
5.2.- ALOJAMIENTOS. ....	63
5.3.- CRUCES DE VIALES Y ACCESORIOS DE SEÑALIZACIÓN. ....	64
5.4.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL. ....	65
<b>CAPITULO 6.- EJECUCIÓN DE OBRAS, MONTAJE, RECEPCIÓN, LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO. ....</b>	<b>67</b>
6.1.- AFECCIONES. ....	68
6.2.- REPLANTEO DEL PROYECTO. ....	68
6.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES. ....	68
6.4.- INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA Y ELEMENTOS. ....	69
6.5.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES ....	71
6.5.1. PRUEBA DE TUBERÍA INSTALADA.....	71
6.5.1.1. Metodología general. ....	71
6.5.1.2. Etapa preliminar ....	73
6.5.1.3. Etapa principal o de puesta en carga.....	73
6.5.1.4. Procedimiento de ensayo.....	74
6.5.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN DEPÓSITOS.....	75
6.5.2.1. Estanqueidad en muros y solera del depósito.....	75
6.5.2.2. Estanqueidad en cubierta del depósito ....	77
6.6.- TAPADO COMPACTADO. ....	77
6.6.1. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO. ....	78
6.7.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO ....	78

---

6.8.- LIMPIEZA DE LA RED.....	78
6.8.1. BALDEO GENERAL. ....	78
6.8.2. ESTERILIZACIÓN. ....	78
6.8.2.1. Objeto. ....	79
6.8.2.2. Recomendación General. ....	79
6.8.2.3. Procedimiento de esterilización. ....	79
6.9.- PUESTA EN SERVICIO. ....	80
6.9.1. PUESTA EN CARGA. ....	80
6.9.2. CONEXIÓN A OTRAS REDES. ....	81
6.9.3. CONEXIÓN DE REDES PROYECTADAS A REDES EXISTENTES DE EMACSA.....	81
6.10. FINALIZACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. ....	81
6.10.1. INFORMACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO. ....	81
6.10.2. INSPECCIÓN OCULAR ....	81
6.10.3. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS ....	81
6.10.4. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS ....	82
<b>CONTROL DE CAMBIOS. ....</b>	<b>82</b>
<b>ANEJOS</b> .....	<b>84</b>
ANEJO 1- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	85
ANEJO 2- TABLA DE STEINHART .....	89
ANEJO 3- DETALLES TÉCNICOS.....	91

**CAPITULO 1.**

**DISPOSICIONES GENERALES**

## **CAPITULO 1.- DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1. OBJETO.-**

Esta norma tiene por objeto facilitar la información técnica necesaria y establecer los criterios que han de cumplir las redes e instalaciones de abastecimiento de agua en su proyecto y construcción.

### **1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.-**

Esta norma es de aplicación para todas las redes de abastecimiento municipales enclavadas en el ámbito de actuación de la Empresa Municipal de Aguas de Córdoba, S.A, así como en las zonas de suelo urbano ó urbanizable definidas en el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U) de Córdoba.

### **1.3. SELECCIÓN DE MATERIALES.-**

Los materiales de las redes de abastecimiento de agua, deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en las respectivas Normativas Técnicas del producto definidas para este fin.

En general cumplirán las Normas UNE correspondientes y en su defecto, y por este orden, EN, DIN, AWWA. Los materiales utilizados deben cumplir las prescripciones sanitarias vigentes, y si tienen que estar en contacto con agua potable, deberán poseer el correspondiente Número de Registro Sanitario. En modo alguno podrán alterar las características organolépticas del agua (color, sabor y olor).

Todos los elementos componentes de la red de abastecimiento llevarán como mínimo, la marca identificativa siguiente:

- Marca del fabricante.
- Año de fabricación.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal o clase de presión
- Marca de calidad y/o Organismo de Certificación
- Norma según la que ha sido fabricado

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad y funcionalidad establecidos por parte de EMACSA, todos los materiales a instalar en las redes de abastecimiento que se ejecuten en su ámbito de actuación deberán estar autorizados expresamente. EMACSA se reserva el derecho a realizar los ensayos y pruebas que

considere necesarios para comprobar la calidad de los materiales instalados, así como de las obras ejecutadas.

#### **1.4. DEFINICIONES.-**

- **Aducción**

Es el conjunto de obras destinadas a transportar agua desde su captación hasta las instalaciones de tratamiento.

El flujo en las aducciones puede efectuarse bien en superficie libre (en canales y galerías), o bien en conductos a presión (por gravedad o con elevación).

- **Arteria**

Será aquella tubería y sus elementos que enlazan diferentes sectores de la zona abastecida, sin que en ella puedan realizarse acometidas.

- **Red de distribución**

Es el conjunto de tuberías y todos sus elementos de maniobra y control, necesarios para conducir el agua potable a presión desde las arterias, y de la cual se derivarán las acometidas para los diferentes usos urbanos, bocas de riego y tomas contra incendios.

- **Acometidas**

Es el conjunto de tuberías y todos sus elementos de maniobra y control, que unen las conducciones de la red de distribución con la instalación interior del inmueble que abastece.

- **Malla**

En una red de distribución, las mallas son todos los contornos cerrados en los que se cumplen que:

a).- La suma de los caudales entrantes y salientes en una red es igual a cero.

b).- La suma de las pérdidas de carga en cada una de las mallas que la componen es nula.

- **Ramal**

Es la parte de la red de distribución cuyo trazado es abierto, del que no se deriva ninguna otra tubería integrante de dicha red.

- Árbol

Es el mayor conjunto de ramales con un origen común.

- 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 diseño (DP)

Es la mayor presión estática o la presión máxima de funcionamiento en régimen permanente en una sección de la tubería, excluyendo, por lo tanto, el golpe de ariete.

- Presión máxima de diseño (MDP)

Es la presión máxima que puede alcanzarse en una sección de la tubería en servicio, considerando las fluctuaciones producidas por un posible golpe de ariete.

- Presión de servicio (SP)

Es la existente en cada momento en un punto de la red durante el régimen normal de funcionamiento.

- Presión interior de prueba de la red (STP)

Es la presión hidráulica interior a la que se prueba la tubería una vez instalada. Será la que consiga que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,5) veces la presión máxima de diseño en el punto de más presión.

- Presión nominal (PN)

Es la presión con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos, accesorios, piezas especiales y elementos de la red.

- Presión de rotura (  $P_r$  )

Es la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura a tracción  $\pi r$  del material de que está fabricado,

$$\text{Su valor será } P_r = \frac{2e}{D} R_m$$

siendo "D" el diámetro interior del tubo, "e" el espesor de la pared del mismo, expresados en la misma unidad y Rm la resistencia mínima a tracción del material.

▪ Dotación

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

**1.5. SISTEMAS 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

$$\text{Presión} \quad \text{Pascal (Pa)} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Relaciones con otras unidades usuales

$$\text{Kilogramo-fuerza (kgf)} \quad 1 \text{ kgf} = 9,80665 \text{ N}$$

$$\text{Megapascal (MPa)} \quad 1 \text{ MPa} = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Atmósfera (atm)} \quad 1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{Bar (bar)} \quad 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{Metro de columna de agua (m.c.a.)} \quad 1 \text{ m.c.a.} = 9,80665 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\text{Kgf/cm}^2 \quad 1 \text{ kgf/cm}^2 = 9,80665 \times 10^4 \text{ Pa}$$

**1.6. REVISIÓN.-**

La presente normativa será revisada por EMACSA cada vez que lo requiera su adaptación a las nuevas tecnologías.

**1.7. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.-**

La Normativa y la legislación aplicables quedan recogidas en el Anejo nº1.

**CAPITULO 2.**

**DISEÑO DE UN ABASTECIMIENTO**

## **CAPITULO 2.- DISEÑO DE UN ABASTECIMIENTO**

### **2.1. INFORMACIÓN PREVIA.-**

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

#### **2.1.1.- DOCUMENTACIÓN.**

- Plano altimétrico de la zona.
- Ordenanzas municipales.
- Planos de ordenación.
- Planos de situación de todos los servicios e instalaciones subterráneas.
- Informe de la Entidad Suministradora de los puntos de conexión de las redes existentes con las proyectadas, disponibilidad de caudal y presión en la zona.

#### **2.1.2.- ESTUDIO DE LA NATURALEZA DEL TERRENO.**

Deberá estudiarse la agresividad del terreno por el que se prevé que discurrirá la tubería.

Se podrán clasificar los terrenos de acuerdo con el criterio de Steinrath, que viene recogido en el Anejo nº 2.

En el caso en que el terreno resulte agresivo, deberá justificarse la protección adecuada al medio.

### **2.2. CRITERIOS PARA EL CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA RED**

Para el cálculo y dimensionado de los diferentes diámetros de las tuberías componentes de una red, se establecen los siguientes criterios:

#### **2.2.1.- DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS**

##### **2.2.1.1.- Criterio de caudales**

Los caudales necesarios para el suministro de la zona a abastecer, deberán satisfacer los distintos tipos de usos que se dan en una red de distribución y que

pueden desglosarse en:

- Consumo doméstico.
- Consumo industrial/comercial.
- Consumo edificios públicos.
- Riego jardines y limpieza de calles.
- Caudales para extinción de incendios.

Las dotaciones utilizadas para los diferentes usos urbanos incluyen el porcentaje de pérdidas que se produce en las redes de distribución.

#### 2.2.1.1.1.- Caudales medios anuales.

Las necesidades medias anuales de abastecimiento de agua se estiman sumando las necesidades de los distintos usos urbanos de la zona a abastecer mediante las dotaciones establecidas en la Tabla II-1 adjunta.

**TABLA II-1**

<u>USOS</u>	<u>CONSUMOS MEDIOS ANUALES</u>
Limpieza de calles.	1,5 l./m <sup>2</sup> .día.
Limpieza de mercados	6 l./m <sup>2</sup> .día.
Riegos jardines	4,8 l./m <sup>2</sup> .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	950 l/cama.día.
Escuelas:	
- De día, con cafetería o comedor.	57 l./alumno.día.
- De día con cafetería y comedor.	75 l./alumno.día.
- Internado.	285 l./alumno.día.
Consumo doméstico	175 l./habitante.día.
Oficinas	30 l./m <sup>2</sup> .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	3 l./habitante.día.
Almacenes, tiendas y locales comerciales.	4 l./habitante.día
Industriales.	20 l./habitante.día.
Polígonos plenamente industriales.	50 m <sup>3</sup> /Ha.día.
Instalaciones oficiales.	1,5 l./habitante.día.
*Boca incendios Ø. 100 mm.	1.000 l./minuto.

\* Se prevé el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes.

---

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

---

#### 2.2.1.1.2.- Caudales punta.

Las redes de distribución de una zona deben proyectarse para las necesidades de caudales correspondientes al caudal punta horario. A tal fin deben afectarse las necesidades medias anuales mediante un coeficiente de caudal punta horario.

- Coeficientes punta horaria:

Para necesidades medias anuales inferiores a  $0,3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$ , el coeficiente punta horario es  $K_{ph} = 2,6$ .

Para necesidades anuales superiores a  $10^6 \text{ m}^3/\text{año}$ , el coeficiente punta horario es  $K_{ph} = 2$ .

- Función del número de viviendas abastecidas:

Definidas en el Capítulo III.- Acometidas.

- Criterios de caudal:

Para la determinación del caudal medio, base del cálculo, existen dos opciones:

a). El caudal medio como suma de los diversos caudales descritos en el apartado 2.1.1. (Tabla II-1).

b). El caudal previsible que se establece como cómputo de los consumos de distintos tipos en un solo grupo y dar una dotación media por habitante y día que incluye todos los aspectos.

Este procedimiento es el más empleado en la práctica.

Para Córdoba, el PGOU en vigor, establece una dotación media de 400 litros/habitante/día.

#### 2.2.1.2.- Criterios de velocidad

La velocidad de circulación del agua en las tuberías que forman la red de distribución será lo suficientemente elevada como para evitar, en los puntos más desfavorables, la desaparición del cloro residual por estancamiento. De otro lado, se limitará su valor máximo.

A este efecto la velocidad máxima del agua no deberá superar en m/seg. el valor obtenido de la fórmula:

$$V = 2 \sqrt{D} \text{ m/seg. para valores de } \varnothing. \geq 250 \text{ mm.}$$

dónde el diámetro "D" se expresará en metros.

Estableciéndose para diámetros  $\leq 200$  mm. una velocidad máxima de 1,00 m./seg.

En los ramales en los que se instalen hidrantes se admitirán, para la hipótesis de incendios, velocidades máximas de:

- 2,0 m/s para tuberías  $\varnothing = 100$  mm
- 1,3 m/s para tuberías  $\varnothing = 150$  mm

#### 2.2.1.3. Criterios de presión

Uno de los parámetros fundamentales a determinar en el cálculo de una red de distribución, es la presión en los puntos de consumo. A este respecto se deben establecer unos criterios con el fin de garantizar el suministro en unas condiciones aceptables y preservando a su vez las redes de un deterioro prematuro por los efectos de las sobrepresiones.

Con este fin se establecen las condiciones siguientes:

##### 2.2.1.3.1.- Presión de servicio (SP).

Siempre que lo permita la cota geométrica de los depósitos de abastecimiento de EMACSA, las redes se diseñarán para que la presión en cualquier punto de la red esté comprendida entre los límites siguientes:

a).- Presión mínima de servicio, no será inferior a 250 KPa (2,50 kg./cm<sup>2</sup>).

b).- Presión máxima de servicio, no excederá de 600 KPa (6,00 kg./cm<sup>2</sup>).

Cuando las condiciones topográficas impidan el cumplimiento del límite superior antes indicado, se dividirá la red de distribución en pisos de presión independientes unidos mediante válvulas reductoras de presión.

##### 2.2.1.3.2.- Presión máxima de trabajo (MDP).

Su valor no excederá de los límites de la presión máxima de servicio incrementada con las sobrepresiones eventuales, calculándose esta por la fórmula:

$$MDP = P_e + P_a$$

o bien asignándole a  $P_t$  los valores siguientes:

$$MDP = 1,6 SP_{(max)}$$

$$MDP = 1,2 P_e$$

en donde:

$P_e$  = Presión estática en el punto estudiado.

$P_a$  = Sobrepresión.

$SP_{(max)}$  = Presión máxima de servicio.

### **2.2.2.- CALCULO DE LA RED**

El cálculo de una red de distribución de agua es consecuencia de la comprobación de que la disposición y dimensionado de tuberías previsto es hidráulicamente válido para mantener la correcta presión de servicio.

Este condicionante implica que la red proyectada ha de satisfacer las siguientes condiciones de cálculo:

#### **2.2.2.1.- Consumos**

Los consumos irán asignados a ramales extremos de la red. Las hipótesis de consumo serán como mínimo las siguientes:

- 1.- Consumo cero.
- 2.- Consumo punta.
- 3.- Consumo punta con dos hidrantes de diámetro 100 mm. en funcionamiento.

A estas hipótesis, se les impondrán las siguientes condiciones:

#### **2.2.2.2.- Presiones**

- Mantener la presión mínima admisible, circulando el caudal total máximo en el punto de mayor cota.

- No superar la presión máxima admisible en el punto de mayor presión.

Presión mínima  $\geq 0,75 P$ . consumo cero. ( $P_e$ )

#### **2.2.2.3.- Velocidad**

- Cumplir con los criterios de velocidades admisibles.

La representación dinámica deberá ser gráfica y literal, acompañándose a la representación literal con un plano con los nudos y tubos numerados.

Cada nudo deberá contener los valores del

- Consumo.
- Presión.

y cada tubo los del

- Caudal.
- Velocidad.
- Pérdida de carga entre nudos.

Los puntos de conexión a la red de cálculo serán facilitados por EMACSA en cumplimiento a las exigencias establecidas por el PGOU en el apartado "b" de su artículo 5.2.5.

Para el cálculo de la red se utilizará, como norma general, la fórmula universal de Darcy-Weisbach, en la que las pérdidas de carga continuas (por unidad de longitud), toman el siguiente valor:

$$J = \frac{f V^2}{ID \ 2g}$$

siendo:

J = pérdida de carga continua, por unidad de longitud, en m/m

ID= diámetro interior del tubo, en m.

V= velocidad del agua en m/s

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

f= coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud (o coeficiente de fricción); adimensional

El coeficiente de fricción se obtendrá a partir de la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{K}{3,71D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

donde:

k (mm) = Rugosidad media.

Re = Número de Reynolds

### **2.3.- DISEÑO DE LA RED**

En las redes de distribución de agua se diferencian fundamentalmente dos tipos de tubería:

- Arterias.
- Tuberías de distribución.

#### **2.3.1.- ARTERIAS**

Son las de mayor diámetro y su principal función es la de conducir el agua a la red de distribución, enlazando diferentes sectores de la zona abastecida.

El trazado de las arterias deberá discurrir por espacios públicos siempre que sea posible. En caso contrario se aplicarán la legislación vigente en materia de expropiación y servidumbre

Aunque se procurarán evitar los tramos de difícil acceso, para evitar dilatados tiempos de desabastecimiento por labores de conservación.

En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se procurará suavizar en lo posible la pendiente de la rama ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndonos siempre al sentido de circulación del agua.

En aquellos puntos en los que se prevea la posibilidad de derivar una tubería para abastecer una futura red de distribución, se dejará instalada una pieza en T y válvula con diámetro de salida suficiente.

El trazado de la arteria quedará dividido en tramos mediante la instalación de válvulas de corte, con una distancia máxima entre ellas de hasta 500 m, así como en todas las derivaciones y conexiones de la red instalándose un desagüe en todos los puntos bajos relativos de cada tramo. Estas válvulas serán motorizadas y telecontroladas, contando las derivaciones con caudalímetros y sensores de presión, estando dotados todos estos elementos de transmisión en continuo de datos. 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.

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

- A la salida de los depósitos.
- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- Inmediatamente antes de cada válvula de corte, en los tramos ascendentes, 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.

### **2.3.2.- TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN**

Son las de menor diámetro y su función principal es la de conducir el agua a presión a los distintos puntos de consumo de la red de distribución.

La red de distribución estará dividida en sectores que cumplan las siguientes condiciones:

-Longitud máxima de la red de cada sector: 20.000 metros.

-La superficie de cada sector será de un máximo de 100 Ha.

-Dispondrá de un mínimo de dos alimentaciones independientes dotados de válvulas motorizadas telecontroladas, sensores de presión y caudalímetro con capacidad para abastecer al consumo punta del sector cada una de ellas. Las alimentaciones derivarán con carácter general de dos tramos de red de transporte diferentes.

-Cada sector contará con un único piso de presión.

-Dispondrá de un mínimo de una alimentación de emergencia diferente a las dos anteriores con capacidad para el abastecimiento a la totalidad del sector.

Las redes de distribución serán malladas en lo posible (Art. 12 R.D. 140/2003) Únicamente en los lugares donde no sea posible continuar la red de distribución, como en los viales en fondo de saco, 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 en la generatriz inferior de la tubería siempre que en su recorrido no existan puntos marcadamente bajos, en cuyo caso se instalará en ellos.

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

En los viales de 10 m. o más de ancho se instalarán dos tuberías una bajo cada acera. En los viales más estrechos se instalará una única tubería preferentemente bajo la acera en la que se prevea la existencia de mayor número de acometidas. Si tuviera que discurrir bajo la calzada se procurará evitar la franja, donde se prevea la posibilidad de aparcamiento de vehículos.

Asimismo se instalarán dos tuberías en los trazados en los que pueda existir más de una acometida cada 6 metros.

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. En el caso de que la red existente sea separativa, se conectará a la de pluviales.

Se instalarán ventosas tri-funcionales en tuberías de diámetro igual o superior a 300 mm, o donde existen cambios bruscos de pendiente y purgadores en el resto. Las recomendaciones para su instalación serán las indicadas en la ficha con número de registro 4.304.

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.

El diámetro de la tubería en los cruces será igual al diámetro mayor de la tubería que se derive.

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

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

Las separaciones aconsejables entre las tuberías de agua potable y los conductos de los demás servicios serán de 40 cms, no debiendo en ningún caso ser inferior a 20 cms. La ubicación de los diferentes servicio en los viales estará de acuerdo a las Secciones Tipo que se adjuntan (planos nº. de registro 4.800 al 4.804).

Cuando no 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 dentro del ámbito de actuación de EMACSA, no se podrán instalar tuberías de diámetro menor de 100 mm, a excepción de los polígonos industriales donde se recomienda por las necesidades de incendios que el diámetro de las tuberías no sea inferior a 150 mm. Asimismo, las tuberías que abastezcan a instalaciones que requieran una especial protección contra incendios serán como mínimo de Ø. 150 mm.

La reducción de la presión del agua se realizará mediante una válvula reguladora de presión. 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. Todas las válvulas reductoras de presión estarán equipadas con válvula de alivio contra sobrepresiones.

Si se prevé que pueden circular caudales pequeños, por debajo del umbral de funcionamiento de la válvula reductora de presión, una de las válvulas será del diámetro adecuado para regular estos caudales, y estarán controladas mediante la instalación de un punto de toma de presión aguas arriba y aguas abajo, así como un caudalímetro, quedando estos elementos incluidos en el sistema de telecontrol de EMACSA.

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

### **2.3.3.- BOCAS DE RIEGO E HIDRANTES.**

La instalación de bocas de riego en viales será para usos exclusivos de baldeo instalándose a tresbolillo con un radio de acción de 50 m. En consecuencia, y para la protección contra incendios, deberán instalarse obligatoriamente hidrantes que se ajustarán a lo establecido en la normas UNE-23407, UNE-EN 14339 y UNE-EN 14384, con una separación máxima siguiendo el recorrido de los viales de 200 m. Se instalarán de acuerdo al detalle 4.308. El carrete de salida de la válvula deberá ser, bien de acero inoxidable AISI-316L, con un espesor mínimo de 3 mm, o bien una pieza especial de fundición dúctil.

### **2.3.4.- RED DE RIEGO.**

La red de riego considerada como red interior, deberá ser independiente de la red de agua sanitaria. El material de las tuberías no coincidirá con el utilizado en la red de abastecimiento. En el caso de utilizar fundición dúctil se instalará la gama de riego existente en el mercado, cuyo color verde permite su diferenciación de las tuberías de EMACSA.

Se construirá una arqueta para efectuar la conexión de la red de riego a la red de distribución, diseñada de acuerdo con el apartado 2.3.1. de esta Norma, donde se ubicará el contador o equipo de medida.

Será competencia del Área de Parques y Jardines del Excmo. Ayuntamiento, definir el sistema más idóneo de riego, en función de las zonas verdes proyectadas.

## **2.4.- DEPÓSITOS.-**

### **2.4.1. GENERALIDADES**

Las funciones de los depósitos pueden ser de almacenamiento, de regulación o de ambas funciones a la vez.

Su capacidad deberá ser suficiente para abastecer al núcleo de población durante 24 horas, incluido el consumo para la protección contra incendios. Estará protegido de manera que no pueda penetrar contaminación procedente del exterior. Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 50 cm a efectos de la concentración de cloro.

Los depósitos dispondrán de dos compartimentos con el fin de interrumpir el servicio de uno de ellos para proceder a su reparación o limpieza sin suspender el suministro. Cada compartimento de agua dispondrá de los conductos de entrada y salida, los vertederos y los dispositivos de vaciado, las válvulas y los elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

Se construirán "in situ" de hormigón armado.

Debe asegurarse la completa estanqueidad de todas las juntas, disponiéndose de bandas de materiales plásticos con este propósito. Durante la construcción deberá garantizarse en los pasadores de los encofrados el aislamiento entre la cara exterior e interior de los muros.

Todos los materiales utilizados en el interior del depósito deberán ser de hormigón o de acero inoxidable AISI-316L evitándose en todo caso el acero al carbono.

En los depósitos se deberá prever instalaciones de toma de muestra de uno o varios puntos que sean representativos del agua almacenada.

Deberá disponer de caudalímetro en la entrada y en la salida de agua así como de control de nivel.

### **2.4.2. LLENADO Y VACIADO**

El llenado y vaciado de un depósito se realizan mediante dos tuberías diferentes, pudiendo realizar el primero mediante impulsión o gravedad.

La entrada y salida del depósito y la geometría del mismo, permitirá la renovación del agua en el interior del depósito, de forma que no se creen zonas muertas. El fondo dispondrá de pendiente adecuada hacia el desagüe, con valores comprendidos entre el 0,5 y el 1 %.

El depósito dispondrá de una arqueta de válvulas donde confluyan las tuberías

de entrada, salida, desagüe y rebose, así como un punto de toma de muestras.

El aliviadero del depósito estará dimensionado para aliviar el mayor caudal que pueda ser aportado.

Los pasamuros al depósito serán de acero inoxidable AISI-316L con salida embreada, con opción de fundición dúctil para diámetro menor de 300 mm y garantizando la estanqueidad del sistema mediante la instalación de un babero.

La salida de agua del depósito se hará mediante un tubo embebido bien en solera, bien en el muro del recinto, provisto de un filtro colador. La superficie total de los agujeros del colador debe estar comprendido entre 1,5 y 2 veces la sección del tubo.

Para evitar que pasen sedimentos a la conducción de salida, esta debe situarse a una cierta altura (20-30 cm) sobre la solera del depósito.

La válvula de salida dispondrá a continuación de un tubo piezométrico de diámetro mayor de 80 mm.

El diámetro del desagüe de fondo se calculará teniendo en cuenta la capacidad del depósito, el tiempo en el que se desea vaciar y la capacidad de evacuación del medio receptor. Se establece como diámetro mínimo 200 mm. Deberá conectarse a través de una arqueta para su protección, a la red de saneamiento, en el caso de que exista en la zona de emplazamiento del depósito, o en un curso de agua o arroyo próximo en caso contrario, teniendo en cuenta la normativa vigente en cada caso. Si la red de saneamiento es separativa, los desagües se conectarán a la red de pluviales.

Contará con un rebosadero instalado exteriormente conectado a la red de pluviales.

### **2.4.3. CUBIERTA**

La cubierta del depósito será plana con pendiente mínima del 2,0 % para la evacuación de aguas pluviales..Estará impermeabilizada y aislada térmicamente para evitar tanto la entrada de agua de lluvia como las posibles condensaciones interiores. Estarán dotadas de dos capas de mortero de cemento, con doble lámina intermedia impermeable, es decir (de abajo a arriba) una capa de mortero de regularización de 3 cm de espesor, lámina impermeable soldada, geotextil, otra capa de mortero del mismo espesor y una capa de grava de 10 cm. Es fundamental una buena ejecución de los detalles constructivos de la impermeabilización en los remates, entregas a canaletas, etc.

En dicha cubierta se dispondrá de registro de acceso con escalera fija, todo en acero inoxidable AISI-316L. Dicho acceso permitirá la entrada de maquinaria de mantenimiento.

En la cubierta se dispondrá de ventilación por convención natural con elementos que dispongan de malla de protección para evitar la entrada de insectos.

La cara interior de la cubierta así como toda la superficie interior no mojada, estará convenientemente protegida con revestimiento anticorrosivo con registro sanitario.

## **2.5.- FUENTES ORNAMENTALES**

Para la construcción de las fuentes ornamentales deberá cumplirse con el "Pliego de condiciones técnicas para la instalación de equipos electromecánicos de las Fuentes publicas" de EMACSA, indicando aquí los principios básicos de las mismas:

- Deberán disponerse una acometida de agua independiente por cada fuente ornamental o bebedero.
- Dispondrán de al menos un desagüe a la red de alcantarillado, que tendrá un diámetro mínimo interior de 100 mm dotado con su correspondiente válvula de corte.
- Se instalará un rebosadero conectado directamente a pozo.
- Contarán con control de nivel en la aportación de agua.
- El vaso de la fuente estará impermeabilizado y tendrá una pendiente mínima del 0,5 % hacia el desagüe

**CAPITULO 3.**

**ACOMETIDAS.**

## **CAPITULO 3.- ACOMETIDAS**

### **3.1.- GENERALIDADES.-**

#### **3.1.1- ACOMETIDAS.-**

Se define como acometida el conjunto de tuberías y otros elementos que unen las conducciones viarias con la instalación interior del inmueble que se abastece. Constará de los siguientes elementos:

- a) Dispositivo de toma: se encuentra colocado sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso de la acometida.
- b) Ramal: es el tramo de tubería que une el dispositivo de toma con la llave de registro.
- c) Llave de registro: estará situada al final del ramal de la acometida en la vía pública y junto al inmueble. Constituye el elemento diferenciador entre EMACSA y el abonado, en lo que respecta a la conservación y delimitación de responsabilidades.

Serán ejecutadas por EMACSA, o persona autorizada por esta, siendo del dominio de esta entidad, quién correrá con los gastos de conservación y mantenimiento de las mismas.

Esta instalación solamente podrá ser manipulada por personal autorizado al servicio de EMACSA, no pudiendo el propietario del inmueble abastecido cambiar o modificar el entorno de la situación de la misma, sin autorización expresa de EMACSA.

Las acometidas a las redes de distribución de aguas potables se harán para cada inmueble que físicamente constituya una unidad independiente de edificación con acceso directo a la vía pública.

Se considera unidad independiente, de edificación el conjunto de viviendas y/o locales con portal común de entrada.

Los locales que estén situados en las plantas inferiores de la unidad independiente de edificación, aun cuando no tuvieran acceso común, deberán abastecerse de la correspondiente batería general de contadores del inmueble.

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 o sea imprescindible ésta en su proceso de fabricación, tales como: establecimientos hoteleros, hospitalarios, instalaciones de protección contra incendios, industrias especiales, etc., podrán abastecerse mediante dos acometidas que se suministren de distintos polígonos. Si esto no es posible, se podrá injertar la acometida entre dos válvulas de corte, para dotarlo de dos posibilidades de suministro.

De cualquier forma todas estas instalaciones deberán disponer de un depósito de almacenamiento de agua tapado, protegido de la contaminación, con capacidad suficiente para garantizar el consumo durante un mínimo de dos días, disponiendo de los sistemas de tratamiento adecuados, para mantener las debidas condiciones de potabilidad del agua

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 fuentes ornamentales y las instalaciones de refrigeración, acondicionamiento de aire, etc., se dispondrá de un sistema de recuperación de agua.

### **3.1.2- INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.-**

La instalación interior de suministro de agua es el conjunto de tuberías y sus elementos de control, maniobra y seguridad posteriores a la llave de registro en el sentido de circulación normal del flujo de agua.

Las instalaciones interiores deberán cumplir con el "Reglamento de suministro Domiciliario de Agua (R.D. 120/1991) y con el "Código Técnico de la Edificación" o las normas vigentes en cada momento, UNE 149201

Serán ejecutadas por instalador autorizado por la Delegación Provincial de la Consejería competente en materia de industria de la Junta de Andalucía.

La conservación y mantenimiento de estas instalaciones serán por cuenta del titular o titulares del suministro existente en cada momento.

Cuando en una misma finca o inmueble exista, junto al agua de distribución pública agua de otra procedencia, será de obligado cumplimiento establecer redes interiores separativas, de forma que no exista posibilidad alguna de que puedan mezclarse las de una y otra procedencia.

Los abonados de los servicios de abastecimiento están obligados a comunicar a EMACSA cualquier modificación que realicen en la disposición, o características de sus instalaciones interiores. EMACSA podrá inspeccionar las instalaciones de sus abonados, con el fin de vigilar las condiciones y forma en que éstos utilizan el suministro.

### **3.2.- ELEMENTOS DE LA ACOMETIDA.-**

#### **3.2.1.- INJERTO EN LA TUBERÍA GENERAL**

En las acometidas de diámetro igual o inferior a 63 mm., el injerto en la red se realiza mediante la instalación de un collarín de toma en carga. Para los diámetros superiores a 63 mm. se instalará un accesorio en Te con brida en derivación intercalada sobre la tubería de distribución, siendo estos elementos definidos los que abran el paso de la acometida.

Bajo ningún concepto, se utilizará como sistema de injerto las derivaciones roscadas o soldadas directamente a la tubería.

#### **3.2.2.- RAMAL DE ACOMETIDA.**

Los diámetros nominales de los ramales de acometidas son los siguientes:

Ø. Ext. tubo en mm.	32	40	50	63	75	80	100	150
---------------------	----	----	----	----	----	----	-----	-----

Serán de tubería de polietileno PE-80, según la ET/NT/003, para la acometida de Ø igual o inferior a 63 mm y polietileno PE-100 para 75 mm., siendo el resto de tubería de fundición dúctil.

El origen del ramal de acometida será el injerto en la red de distribución y terminará en la llave de registro que podrá estar dotada de un dispositivo de condena situada en la vía pública. Su punto de ubicación estará ubicado a 30 cm de la delimitación, entre la zona pública y la privada, estando esta protegida mediante un registro para control del mecanismo de maniobrabilidad. Constituye el elemento diferenciador entre la Entidad Suministradora y el abonado, en lo que respecta a la conservación y delimitación de responsabilidades. El tramo del ramal interior desde la llave de registro hasta el equipo o equipos de medida será el más corto posible.

Si el ramal interior tiene que atravesar un muro, la unión de este con el orificio se realizará mediante un manguito pasamuro, donde irá alojada la tubería con una junta elástica que evite la rigidez y permita la libre dilatación, si bien, deberá quedar sellado, de modo que se asegure la imposibilidad de penetración de agua o humedades exteriores al interior del edificio. El diámetro del tubo pasamuros será el doble que el de la tubería de acometida.

En el caso de que en la calle se instale una única tubería de abastecimiento el cruce de la calzada ramal de acometida se realizará, siempre que esta tenga tráfico rodado, en el interior de una tubería hormigonada exteriormente, de un diámetro igual a 3 veces el de la acometida.

#### **3.2.3.- EL CONJUNTO DE MEDIDA.**

La medición de los consumos que han de servir de base para la facturación de

todo suministro se realizará por contador.

Los aparatos de medida instalados deberán cumplir las disposiciones para su comercialización y puesta en servicio establecidas en el Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida, y en cualquier otra normativa de control metrológico del Estado que les sea de aplicación. Para los contadores en servicio, los errores admisibles serán los mismos que se establecen para la fase de comercialización y puesta en servicio.

Para garantizar la fiabilidad de su medición, deberán estar previstos de dispositivos de protección que puedan ser precintados, con el fin de impedir, tanto antes como después de la instalación correcta del contador, el desmontaje o la modificación del mismo, o de su dispositivo de regulación, sin deterioro de dichos dispositivos.

Con este fin EMACSA precintará los contadores con el sistema que disponga en el momento de su instalación.

Como norma general, para los inmuebles con acceso directo a la vía pública, la medición de consumos se efectuará mediante:

**Contador único:** Cuando en el inmueble o finca sólo existe una vivienda o local, en suministros provisionales para obra, industrias y polígonos en proceso de ejecución de obra y en tanto no sean recibidas sus redes de distribución interior.

**Batería de contadores divisionarios:** Cuando existe más de una vivienda o local, será "OBLIGATORIO", instalar un equipo de medida para cada una de ellas y las necesarias para los servicios comunes.

En cualquier caso, EMACSA, podrá instalar, en el inicio de la instalación interior, un contador totalizador a cargo del promotor, que quedará ubicado en la fachada, cuya única función será la de controlar los consumos globales de dicha instalación.

Los registros de este contador no sufrirán efecto alguno sobre la facturación sirviendo de base únicamente para la detección de una posible avería o anomalía en la instalación interior.

En todo caso, una vez detectada una anomalía en la instalación interior, bien por el contador general o por la detección de fuga, EMACSA comunicará esta incidencia al usuario o usuarios de la misma, quienes estarán obligados a subsanar los defectos existentes en el plazo no superior a siete días, a partir de la fecha de su comunicación (artículo 66, apartado "m" del Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua).

La disposición de los contadores, como norma general será tal, que la lectura de los mismos sea fácil, directa, y sin impedimentos para su instalación, separación o

limpieza de filtros. De cualquier forma los equipos de medida estarán situados dependiendo del sistema utilizado de contador único o divisionarios (en batería), de la forma siguiente:

#### 3.2.3.1.- Contador único.

Se instalará junto con sus llaves de protección, y maniobra en un armario homologado por EMACSA, exclusivamente destinado a ese fin, emplazado en la planta baja del inmueble, junto al portal de entrada y empotrado en el muro de fachada o cerramiento de la propiedad que se pretende abastecer y, en cualquier caso, con acceso directo desde la vía pública.

El armario de alojamiento del contador, estará perfectamente impermeabilizado y dispondrá de desagüe con sifón directo a la red de interior alcantarillado, con capacidad suficiente para evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instaló. Asimismo, estarán dotados de una puerta y cerradura homologada por EMACSA, debiendo cumplir con la disposición y medidas que figuran en planos nº 4.100 al 4.108.

Los elementos esenciales del conjunto de medida, dispuestos en el orden que se relacionan son los siguientes:

##### 3.2.3.1.1.- Contadores de calibre 13 y 20 mm:

- Válvula en escuadra de entrada manual con racor de contador.
- Contador.
- Precinto racor contador.
- Válvula en escuadra de salida manual con dispositivo antirretorno, racor de contador y salida universal para acoplamiento con la instalación interior, con opción a unión de tuberías de polietileno, cobre o hierro galvanizado.

Se intercalará entre el contador y la llave de salida una pieza en Te con derivación a un DN igual al calibre del contador y tapón roscado capaz de admitir un grifo de comprobación o un medidor de presión. Esta pieza en Te, podrá ser sustituida cuando la válvula de salida esté equipada con este sistema.

##### 3.2.3.1.2.- Contadores de calibre mayor de 20 mm e inferior a 50 mm.:

- Codo de 90º con un extremo para unión a polietileno y el otro rosca hembra.
- Tuerca reducción antes y después del contador.
- El contador o aparato de medida con racores y precintos

- Válvula de asiento inclinado.

- Una pieza en Te con extremos rosca macho, derivación con un DN igual al calibre del contador y con tapón roscado en dicha derivación, para grifo de comprobación o medidor de presión.

- Válvula de retención, sistema clapeta, rosca hembra.

3.2.3.1.3.- Contadores de calibre mayor o igual a 50 mm.:

- Codo 90º brida-brida a (PN-16).

- Cono reducción brida-brida (PN-16).

- Válvula de compuerta, sistema (PN-16).

- Válvula retención, sistema clapeta brida-brida (PN-16).

- En estos calibres, se sustituirá el accesorio en Te, por un carrete de montaje brida-brida con derivación al DN del contador y con tapón roscado, entre la válvula de compuerta y la de retención.

Todos los accesorios componentes del conjunto de medida, serán de fundición dúctil.

#### 3.2.3.2. Batería de contadores divisionarios.

Se instalarán en baterías homologadas, preferentemente de acero inoxidable, polipropileno o polibutileno, de circuito cerrado y derivaciones a bridas, según Norma UNE 19.900-1:2005.

La disposición de los distintos elementos para la colocación del contador a la salida de la batería, dispuestos en el orden que se relacionan (según ficha de registro número 100.11), serán los siguientes:

- Válvula de entrada: Será de escuadra, con dispositivo de condena, su paso será como mínimo de 20 mm. para contador de calibre 13 y 20 mm., según Norma UNE 19.804, provista de una brida para su conexión con la batería.

Llevará incorporada para su conexión al contador un racor de unión y su acoplamiento estará distanciado del eje de entrada como mínimo 60 mm., al objeto de evitar perturbaciones en el contador, pudiendo reducirse dicha longitud si está provisto de un estabilizador de flujo .

Al tratarse de una válvula de control, esta será facilitada por EMACSA.

- Contador.

- Precinto Racor contador.

- Válvulas de escuadra de salida con dispositivo antirretorno, racor de contador y salida roscada para conexión del tubo flexible macho-hembra de 1" de unión de esta con el montante individual. Se intercalará una pieza en te entre el contador y la válvula de salida al igual que en el apartado para contadores de 13 y 20 mm. Ø.

Las baterías de contadores divisionarios se instalarán en los locales o armarios exclusivamente destinados a este fin, emplazados en la planta baja del inmueble, en zona de uso común, con acceso directo desde el portal. (R.D.. 120/1991).

En ambos casos, para la instalación de la Telelectura, se tendrá que dejar previsto, por cuenta del abonado, un tubo Corrugado o de PVC de 23 mm. de Ø en el que irá instalado el cable de señal, desde el armario o local, hasta la fachada del inmueble, donde ira ubicada la caja de toma de lectura. Ficha de registro numero 100-12 A. El local o armario estará perfectamente impermeabilizado y deberá tener un desagüe con sifón a la red interior del edificio.

### **3.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.**

La tubería de las acometidas de diámetro nominal igual o inferior a 63 mm, será de polietileno de "Media Densidad" tipo PE80, según normas UNE –EN 13244 y UNE-EN 12201, color negro, y la de 75 mm. de polietileno PE100, según especificaciones Técnicas de AENOR", de color negro con bandas azules. En ambos casos las tuberías serán timbradas para una presión nominal de 16 atmósferas. Deberán ser de uso alimentario y cumplir lo especificado en las normas indicadas

Los accesorios y enlaces de las acometidas de diámetro nominal igual o inferior a 75 mm, serán de polietileno electrosoldable color negro, alta densidad, PN-16, estarán provistas de código de barras, testigo de soldadura y deberán estar garantizadas por una entidad suficientemente acreditada por EMACSA.

Para las acometidas superiores al DN 75 mm. deberán ser siempre de fundición dúctil conforme a lo especificado en la Norma ET-NT-004.

El collarín de derivación, con dispositivo de toma en carga será de fundición dúctil conforme a lo especificado en la Norma ET-NT-013.

Las llaves de registro de las acometidas de diámetro nominal igual o inferior a 63 mm. serán del sistema bola o esférico de paso total, de acuerdo con la Norma ET-NT-012.

Para el diámetro igual o superior a 75 mm. serán de fundición dúctil y PN-16, tipo compuerta con cierre elástico, modelo corto, con uniones a bridas y deberán cumplir con lo especificado en la Norma ET-NT-005.

La válvula de retención, incluidas en el conjunto de medida, serán de clapeta, fabricadas en latón estampado, extremos rosca hembra, para los diámetros de 1 1/4" a 2" inclusive. Para los diámetros superiores serán de fundición dúctil a bridas.

Las llaves de asiento inclinado, incluida igualmente en el conjunto de medida, serán de latón estampado y su eje presentará una inclinación respecto al cuerpo de 45°, sus extremos serán rosca hembra, para los diámetros desde 1 1/4" a 2" inclusive. Se denominará llave de paso del "Abonado" y será utilizada por este para dejar sin agua su instalación particular.

Se adjunta a continuación, en la tabla III-1, un resumen de los diferentes elementos que componen la acometida en función del diámetro nominal:

**TABLA III-1**

<b>DN ramal de acometida (mm)</b>	<b>Elemento para la derivación</b>	<b>Material a emplear en el ramal de acometida</b>	<b>Elemento de corte</b>	<b>Calibre contador (mm)</b>
32	Collarín de toma en carga	PE80	Válvula de esfera DN 32	13/20
40	Collarín de toma en carga	PE80	Válvula de esfera DN 40	25
50	Collarín de toma en carga	PE80	Válvula de esfera DN 50	30
63	Collarín de toma en carga	PE80	Válvula de esfera DN 63	40
75	Accesorio en TE	PE100	Válvula de esfera DN 63	65
80	Accesorio en TE	FD	Válvula de compuerta DN 63	65
100	Accesorio en TE	FD	Válvula de compuerta DN 80	80
150	Accesorio en TE	FD	Válvula de compuerta DN 100	100

### **3.4.- DIMENSIONAMIENTO DE UNA ACOMETIDA.**

#### **3.4.1.- DEFINICIONES.**

Definimos como zona de abastecimiento al menor conjunto de puntos de consumo con origen común de suministro, como son una vivienda o un local comercial de una edificación, la habitación de un hotel o la cocina de un restaurante.

De acuerdo con sus características, dividimos las zonas en cuatro grandes grupos:

**GRUPO 1.** Está formado por el conjunto de zonas cuyos puntos de consumo tienen un caudal discontinuo, entendiéndose por tal el que tiene una duración continuada

no superior a una hora. Estas zonas estarán afectadas por un factor de simultaneidad entre ellas.

GRUPO 2. Se incluyen en este grupo las zonas cuyos puntos de consumo tienen un caudal continuo, es decir, de duración continuada superior a una hora, como los caudales para los procesos industriales, aire acondicionado y refrigeración. No estarán afectados por el factor de simultaneidad.

GRUPO 3. Fluxores sin depósito. Estos aparatos se segregarán del resto, se les aplicará su propia simultaneidad y el caudal de cálculo obtenido se sumará al total como si fuera un caudal continuo.

GRUPO 4. Elementos de protección contra incendios. Estos elementos se considerarán segregados del conjunto puesto que requieren una acometida exclusiva para ellos.

### 3.4.2.- DIMENSIONAMIENTO.

El caudal de cálculo "Q<sub>1</sub>" correspondiente al Grupo 1, se obtendrá en función de los caudales unitarios q<sub>i</sub> de cada zona, reducidos con el coeficiente de simultaneidad "K<sub>i</sub>" de los aparatos que lo componen, según la fórmula:

$$K_i = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad ; \quad \text{en la que "n" es el número total de aparatos instalados.}$$

El valor de Q<sub>1</sub> se obtendrá multiplicando la suma de los caudales unitarios "q<sub>i</sub>" de cada zona, por el factor de simultaneidad entre zonas "K<sub>1</sub>", siendo:

$$K_1 = \frac{19 + N}{(N+1) \times 10}$$

resultando para Q<sub>1</sub> un valor según la expresión:

$$Q_1 = \frac{19 + N}{(N+1) \times 10} \quad n_i \times q_i$$

donde:

N es el número de zonas abastecidas

q<sub>i</sub> es el caudal unitario de cada zona

n<sub>i</sub> es el número de zonas de caudal q<sub>i</sub>

Los consumos para riegos se computarán como una sola zona.

El caudal "Q<sub>2</sub>" correspondiente a las zonas del Grupo 2 deberá ser facilitado por el solicitante de acuerdo con sus necesidades de suministro.

El caudal "Q<sub>3</sub>" correspondiente a los fluxores sin depósito incorporado se obtendrá de la fórmula:

$$Q_3 = 1,6 \times N \times K_f$$

donde

N es el número de fluxores. y

K<sub>f</sub> es el factor de simultaneidad entre ellos.

El estudio particular, que siempre será necesario cuando se utilicen fluxores, requiere un cálculo previo para comparar, mediante el coeficiente de simultaneidad previsible, los caudales probables demandados por los fluxores, por un lado y los correspondientes a todos los demás servicios, por otro. En el caso de que estos últimos sean iguales o superiores a los primeros, no será necesario tomar disposiciones especiales bastando una instalación normal calculada correctamente. En el caso de que el caudal "Q<sub>3</sub>" sea superior al resto de los caudales instalados, se empleará alguno de los dos sistemas siguientes:

a) Contador exclusivo para la medición de los caudales destinados a los fluxores, los cuales formarán una instalación interior independiente.

Otro u otros contadores medirán la alimentación del resto de los aparatos.

b) Contador común para fluxores y resto de los aparatos de la instalación, estando los primeros conectados indirectamente a la instalación única por medio de un depósito de acumulación.

Como consecuencia de la regulación introducida por el depósito, el fluxor pasa a ser un aparato corriente, similar desde el punto de vista de su demanda de caudal a un sanitario con depósito cuyo consumo es de 0,1 l/s, por lo que el dimensionamiento de estos elementos corresponde al de una instalación normal.

Finalmente, el caudal total de cálculo será:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

### 3.4.3.- ACOMETIDAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

La acometida contra incendios será independiente de la del resto de servicios y sus elementos a abastecer pueden ser tanto mangueras como rociadores

automáticos, no pudiendo derivarse de ellas derivación alguna para otro uso. El suministro se realizará siempre mediante contador o equipo de medida.

Será obligatoria la instalación de un depósito con una capacidad mínima de una hora de consumo y equipado con los sistemas de sobrepresión correspondientes, exceptuando aquellas instalaciones que, disponiendo de presión suficiente en la red de distribución, estén equipadas con una BIE (Boca de Incendios Equipada) de Ø45 mm o dos de 25 mm.

Respecto al contador deberá ir en una arqueta independiente, situada en el muro foral, dependiendo sus dimensiones del número y tipo de BIE instaladas.

Deberá instalarse un armario en fachada de dimensiones según esquema de las ficha con número de registro 4.107.

#### **3.4.4.- GRUPOS DE PRESIÓN.**

Al ser un elemento de la instalación interior, la responsabilidad de dicha instalación no es de EMACSA, sino del propietario del inmueble, no obstante, se aconseja la instalación de un grupo de presión, en las edificaciones que por su altura se obtenga una presión residual en el punto de consumo más alto, inferior a 10 m.c.a. No permitiéndose que el origen de la aspiración sea la tubería de distribución, por lo que es necesaria la instalación de un depósito de aspiración.

El grupo sobrepresor se instalará siempre antes de la batería de contadores y nunca en el mismo armario.

En el caso de poder aprovechar la presión disponible en la red para alguna de las plantas del edificio o los locales, habrá que instalar baterías independientes, una sin sistema sobrepresor y la otra con él, evitándose también de esta manera la posible instalación de válvulas reductoras de presión innecesarias.

Para todas estas instalaciones se deberá observar lo reglamentado en el Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE y la UNE 149202.

En este caso, será optativo por la Empresa suministradora la colocación de un contador de control antes del depósito para detectar posibles fugas del mismo.

#### **3.5.- RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LA RED INTERIOR.**

Un correcto cálculo hidráulico de la red interior es fundamental para evitar faltas de presión y colocación de grupos sobrepresores innecesarios. Este cálculo es responsabilidad del redactor del proyecto del edificio y en función de sus resultados va a venir definido el espacio necesario para las instalaciones interiores de abastecimiento. En cambio, un cálculo erróneo conlleva en algunos casos nuevas instalaciones para las que puede no haber espacios previstos en los edificios.

El Código Técnico de Edificación establece los caudales instantáneos para cada punto de consumo, las presiones de servicio y velocidades en las tuberías, dejando la elección de los coeficientes de simultaneidad a un criterio "adecuado". El criterio de simultaneidad recomendado por EMACSA ha quedado indicado en el apartado 3.4.

Se indica a continuación una serie de recomendaciones para el cálculo hidráulico de la red interior:

- La presión dinámica a considerar en la válvula de registro será la indicada por EMACSA a petición del proyectista.
- El caudal instantáneo de un solo suministro se obtendrá de la suma de caudales de cada uno de los aparatos (indicados en el CTE) aplicándoles un coeficiente de simultaneidad de  $1/\sqrt{N-1}$ , siendo N el número de aparatos.
- Para un conjunto de suministros se adoptará como coeficiente de simultaneidad  $19+N/((N+1)*10)$ , siendo N el número de viviendas.
- Las pérdidas de carga en tuberías se calcularán utilizando la formulación de Darcy-Weisbach y Prandtl-Colebrook.
- Se tendrán en cuenta las pérdidas de carga en accesorios de forma proporcional a  $V^2/2g$  o, en todo caso, se estimarán como un aumento de un 30 % en la longitud del tramo (CTE).
- Especial importancia tienen las pérdidas de carga en accesorios singulares, que deberán ser proporcionadas por el fabricante. En el caso de los contadores podrán ser estimadas en 2,5 mca y en las baterías en 1,5 mca.

**CAPITULO 4**  
**ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**  
**DE AGUA.**

## **CAPITULO 4.- ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

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

Los materiales a instalar tendrán unas características tales que contribuyan a que la red cumpla las exigencias de seguridad, salubridad, de servicio, de duración con capacidad para resistir las condiciones de trabajo previstas sin que sufran alteraciones prematuras.

Todos los materiales que se utilicen para estar en contacto con el agua, deberán cumplir las reglas de higiene, las prescripciones sanitarias presentes en la legislación vigente en cada momento. En modo alguno podrán modificar la calidad del agua suministrada.

### **4.1.- TUBERÍAS.-**

Son los conductos formados por tubos convenientemente unidos por otros elementos que permiten una fácil instalación y explotación del sistema.

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

Se denominan accesorios, aquellos cuya utilización permiten los cambios de dirección, derivaciones, reducciones y empalmes con otros elementos estando estos perfectamente definidos por las Normativas correspondientes.

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

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 las siguientes clases de tuberías en redes de distribución. Para cualquiera de estas clases que se describen a continuación, EMACSA deberá poder 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.

Por razones de normalización, mantenimiento, etc., los materiales admitidos por EMACSA en el proyecto y construcción de sus redes son los que definen en las

Especificaciones Técnicas, desarrolladas a continuación.

#### **4.1.1.- FUNDICIÓN.**

Las tuberías y accesorios de fundición deberán ser conformes a lo especificado en la Norma UNE-EN-545:2011. Serán de fundición gris nodular (fundición dúctil) de calidad mínima FGE 43-12 ó 50-7 de UNE-EN 1563-A1:02.

Los tubos llevarán un revestimiento interior de mortero de cemento aluminoso, de alto horno o poliuretano centrifugado de conformidad con la Norma UNE-EN-545. La protección exterior de los tubos constará de un revestimiento de pintura rica en zinc sobre el que se aplicará un barniz exento de fenoles o alquitrán epoxy, conforme a la Norma UNE-EN-545:2011.

Los accesorios se fabricarán sobre molde de arena con un alargamiento mínimo del 5%.

La unión entre extremos acampanados (enchufes) y lisos de tubos se realizará preferentemente mediante junta automática flexible salvo casos especiales y las juntas mecánicas (exprés y bridas) en piezas o en aquellos trazados que por su complejidad lo requieran.

La estanqueidad con la junta automática flexible se conseguirá mediante la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión. El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo con topes circulares para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o accesorios unidos. El extremo liso debe estar achaflanado. Su diseño y características deben cumplir la Norma ISO 4633.

La estanqueidad con junta mecánica se conseguirá mediante la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada. El apriete de ésta puede realizarse mediante bulones con un extremo roscado y el otro apoyado en la abrazadera externa del enchufe, o bien mediante pernos pasantes por los taladros de la contrabrida y de la abrazadera externa del enchufe.

Los elastómeros empleados en las juntas deberán cumplir las propiedades que se determinan en UNE-EN 681-1/A2:02, para una dureza en unidades IRHD de 60 + 5,70 + 5.

Asimismo, se emplearán accesorios con junta de brida, al menos en uno de sus extremos, para empalmes a otros mecanismos o piezas especiales de las conducciones y cuya estanqueidad se conseguirá con la compresión entre las dos bridas de una plancha de material elástico en forma de corona circular mediante tornillos pasantes sobre los agujeros de aquéllas.

Existen otros tipos de juntas, cuyos usos pueden estar recomendados para

“casos especiales” o para el montaje de determinadas piezas, y cuya utilización podrá ser propuesta por el proyectista, instalador o empresa suministradora, para la aprobación de EMACSA.

A los accesorios para tubería de fundición corresponden los denominados tes, curvas, manguitos, empalmes (terminales), conos, placas de reducción y bridas ciegas.

Como piezas especiales se pueden citar: manguitos sectorizados con o sin derivación, carretes de anclaje, carretes de montaje, abrazaderas con o sin derivación y, en general, todas aquellas que no corresponden al grupo de accesorios.

La serie de diámetros nominales en las redes de abastecimiento de Córdoba, será de 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 y en adelante, con diferencias de 100 mm, hasta los 1.000 mm de diámetro. Se fabrican también diámetros superiores, por lo que esta serie no es exclusiva.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/004.

#### **4.1.2.- HORMIGÓN.**

Podrán utilizarse tuberías de hormigón armado con camisa de chapa y junta soldada, en conducciones de diámetro igual o superior a 600 mm y en las que se prevean pocas derivaciones.

Para su cálculo, fabricación, control e instalación, habrá de tenerse en cuenta la “Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado” de septiembre de 2007, en lo que sea aplicable al tipo ya citado de entre lo que se contempla en la citada instrucción, o a las indicaciones de las Normas UNE-EN-641 para los tubos de hormigón armado y UNE-EN-642 para los pretensados.

#### **4.1.3.- ACERO INOXIDABLE.**

Se emplearán tuberías de acero inoxidable en tramos autoportantes y en zonas singularmente expuestas a acciones sísmicas o de impactos (líneas de ferrocarril, aeropuertos, etc.).

Los materiales serán de acero austenítico de la serie 300 salvo indicación y con o sin soldadura longitudinal. Su uso y aplicación queda limitado a los dos tipos siguientes:

- Acero AISI – 304L Para uso en aquellos casos en contacto con agua bruta
- Acero AISI – 316L Para uso en aquellos casos en contacto con agua potable.

Se fabricaran de acuerdo con las normas ANSI. B36.19 ó DIN –2463.

#### 4.1.4.- POLIETILENO.

Serán de aplicación en acometidas domiciliarias, instalación de boca de riego, purga de aire, etc. Asimismo en redes de distribución de carácter especial e instalaciones de riego.

Las tuberías de polietileno serán timbradas, como mínimo, a 16 atmósferas de P.N. o superiores si lo exigiera el cálculo realizado.

Se empleará polietileno de media densidad "tipo PE-80", según UNE 53.131/90, para los diámetros 32, 40, 50 y 63 mm. respectivamente.

Los polietilenos de alta densidad PE-100, cumplirán las Especificaciones Técnicas de AENOR y se utilizarán para diámetros superiores a 63 mm.

Los controles de calidad para los dos tipos de polietileno deberán estar garantizados por el certificado de seguimiento y control para el PE80 Marca "N" de AENOR, según: UNE-EN 13244, y para el PE 100 por certificado de conformidad según Especificaciones Técnicas AENOR.

Las tuberías de polietileno deberán ser de uso alimentario y cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 13244.

La unión de tuberías entre sí, o entre estas y el resto de piezas intercalados en la instalación, se realizarán mediante accesorios electrosoldables para diámetros exteriores igual o inferiores a 110 mm., para los superiores se utilizará el sistema de soldadura a tope.

Cuando se utilicen accesorios de fundición éstos deberán ser de fundición dúctil, de calidad mínima FGE 43-12 ó 50-7 de UNE-EN-1563/A1:02.

Los accesorios cuya unión a la instalación en alguno de sus extremos sea roscada, las roscas serán conformes con las definidas en la Norma UNE 19009, que concuerda con DIN 259 y corresponde a la denominada rosca Withworth.

Asimismo, para que su utilización sea admisible deberá cumplir lo especificado en las Normas UNE-EN-715:94 - Ensayos de estanqueidad a la presión interior, UNE-EN-911:96 - Ensayos de estanqueidad a la depresión interior, UNE-EN-712:94 - Ensayo de resistencia al arrancamiento entre tubería y enlace, UNE-EN-713:94 - 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.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/003.

## **4.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL.-**

Son los elementos intercalados en las tuberías empleados para regular el flujo del agua que discurre por la red de abastecimiento.

Como elementos de maniobra se distinguen los dos grupos de válvulas más importantes: válvulas de compuerta y válvulas de mariposa, desagües y ventosas.

### **4.2.1.- VÁLVULAS DE COMPUERTA.**

#### **4.2.1.1. 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 disposiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

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

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas tipo brida en sus extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.

- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.

- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante el apoyo de su parte superior sobre un soporte.

- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.

- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el husillo.

La serie de diámetros nominales será de 60, 80 100, 150, 200, 250 y 300 mm. para 16 atmósferas de P.N.

#### **4.2.1.2. 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 tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

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

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 registros, o enterradas 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 dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, arqueta y vástago de accionamiento, según se indica en la ficha con número de registro 200.07.

#### 4.2.1.2.1. De los materiales.

El cuerpo y tapa de las válvulas será de fundición nodular.

El obturador será de fundición dúctil recubierta de elastómero, realizándose la estanqueidad mediante compresión del recubrimiento con el interior del cuerpo.

El husillo del mecanismo de maniobra será de acero inoxidable y la tuerca donde gira éste será de bronce o latón forjado.

Los pernos o tornillos que unen las distintas partes del cuerpo serán de acero cincado embutido en el cuerpo y sellado con cera.

Los materiales que se han señalado anteriormente serán, como mínimo, los que corresponden a las designaciones siguientes:

Fundición dúctil	FGE 42-12 FGE 50-7	UNE-EN-1563/A1-02 UNE-EN-1563/A1-02
Acero cincado	DIN 912	
Latón forjado	C6680	UNE-EN- 1982:99
Bronce	3520	UNE-EN- 1982:99
Elastómeros	Caucho nitrílico (NBR) Etileno-Propileno (EPDM) Neopreno (CR)	

Los elastómeros en contacto con el agua en circulación serán de etileno-propileno, y deberán cumplir las características que se determinan en UNE-EN- 681-

1/A2:02.

Todo el material de fundición nodular llevará una protección anticorrosión, con capas de imprimación intermedias y acabado con revestimiento epoxy, con espesor mínimo de 250 micras uniforme en toda la superficie sin que existan irregularidades. También pueden realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de muy baja granulometría. Para los interiores, se tendrá en cuenta el carácter alimentario del revestimiento realizado.

#### 4.2.1.2.2. Dimensionales.

La longitud entre bridas será la correspondiente a la Norma DIN 3202 F-4, y que corresponde a la "serie corta".

Se dispone como medida de espesor del husillo, el diámetro del mismo en cualquier punto de la parte lisa o exterior de la roscada. Esta dimensión como la anterior se señala en la Tabla IV-1.

**Tabla IV-1**

<b>Diámetro nominal mm.</b>	<b>L Serie corta (mm.)</b>	<b>Espesor husillo mm.</b>
60	170	24
80	180	24
100	190	26
150	210	28
200	230	32
250	250	36
300	270	36

Las bridas, para PN 16, serán conformes con las descritas en la norma ISO 2531.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/005.

#### **4.2.2.- VÁLVULAS DE MARIPOSA.**

##### 4.2.2.1.- Descripción.

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

Se dice "de seccionamiento" cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que éste abierta o cerrada.

Se dice “de regulación” o “ de reglaje” si permite regular o ajustar las características “caudal-presión” del circuito a las diversas condiciones de servicio.

La válvula de mariposa deberá satisfacer lo especificado en las Normas UNE-EN 736-1 y UNE-EN 1074-2, estando 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 ambos extremos en orejuelas o bridas.

- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.

- El eje centrado 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 400 mm.

#### 4.2.2.2. Características

##### 4.2.2.2.1. De los materiales.

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

El cuerpo será de fundición nodular (fundición dúctil) FGE 42-12 UNE-EN-1563/A1:02.

El eje o semi-ejes serán de acero inoxidable F-3402, F-3403, f-3404, UNE-EN-10088-1:96, que se corresponden con AISI 420.

El obturador será del tipo centrado en la mariposa de acero inoxidable, ASTM A-351 gr. CF8, equivalente a AISI 316. Para diámetros superiores a 1000 mm podrá ser de acero al carbono fundido con aportación de inoxidable en la periferia, ASTM A 217 gr. WCB + ER 316 L.

Los sistemas de estanqueidad serán de elastómero sobre acero inoxidable.

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-EN-1982:99 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-EN-681-1/A2:02.

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 epoxy de un espesor mínimo de 150 u. 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.

#### 4.2.2.2.2. Dimensionales.

La longitud entre bridas o longitud de montaje deberá corresponder con la serie básica nº. 14 de ISO 5752 .

Las bridas de unión a la instalación serán conformes con UNE 19153 que se corresponde con DIN 2533 para PN 16, y DIN 2534 para PN 25.

#### 4.2.2.2.3. De diseño y maniobra e instalación.

El obturador, con respecto al eje de maniobra, será céntrico respecto al plano de estanqueidad del obturador.

Las maniobras de apertura y cierre se realizarán mediante obturadores a base de mecanismo de desmultiplicación, tipo cinemática especial, de accionamiento normal, total irreversibilidad y protección IP-67.

Estarán preparados para motorizarse en caso necesario.

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 aquélla.

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) Suministrar 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 sobre-presiones 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 vertical, 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 desmontaje en uno de sus extremos.

Las válvulas mariposa tendrán que estar preparadas para ser motorizadas y telemandadas.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/011.

#### 4.2.2.2.4. 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.).

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. En general, se admite que para PN 10 la velocidad normal máxima es de 4m/s y para PN 16 de 5m/s.

Se denomina coeficiente de caudal (Kv) el caudal en  $\text{m}^3/\text{h}$  que, a temperatura ambiente, circula por una válvula originando una pérdida de carga de 1 bar. Este valor, Kv, depende del grado o ángulo de abertura del obturador y del diámetro de la válvula.

En una válvula de mariposa utilizada como regulación, se puede temer la aparición del fenómeno de cavitación cuando, mantenida una posición de regulación, el valor de la presión absoluta aguas abajo de la válvula es inferior al valor resultante de la caída de presión en el obturador en regulación. Por ello, es necesario conocer, en cada caso, los coeficientes de caudal (Kv) a plena abertura y la curva característica de la válvula (variación del coeficiente de caudal en función de la abertura de la mariposa u obturador).

#### 4.2.3.- DESAGÜES

Todo polígono que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento dispondrá de uno o más desagües en los puntos de inferior cota. Estos desagües son válvulas de seccionamiento de inferior diámetro que las tuberías de abastecimiento a que corresponde el polígono, realizándose el vaciado mediante acometida a la red de alcantarillado o a través de cámara con vertido al exterior (cauce o arroyo natural). En ambos casos deberá evitarse el retorno del caudal vertido, bien con válvula de retención o realizando el vertido a nivel inferior al de la tubería principal y asegurándose que no se producirán succiones por vaciado de la tubería. En zonas urbanas, siempre que sea factible, se acometerán a la red de alcantarillado.

Como norma general se adoptarán los siguientes diámetros:

**Tabla IV-2**

DN de la tubería (mm)	Diámetro del desagüe	Material
$\varnothing \leq 150$	60	PE100 (10/16 atm)
200	80	PE100 (10/16 atm)
250/300/350	100	FD
400/500	150	FD
600/700/800	200	FD
900/1000	250	FD
$1000 < \varnothing < 1600$	300	FD
$\varnothing \geq 1600$	400	FD

Las piezas en Te para derivación de los desagües en tuberías con diámetro mayor de 200 mm, serán de salida tangencial o en su defecto, se inclinará la Te 45° hacia la parte inferior de la tubería. La Te se unirá a la salida intercalando de un codo B.B. de 45° para Fundición Dúctil o Electrosoldable para polietileno.

Esquema de instalación en planos nº. de registro 4.305, 4.306 y 4.307.

#### 4.2.4.- VENTOSAS.

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

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

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

Los puntos de instalación se fijan en el Capítulo 2 apartados 3 y 4 de las arterias y distribución, respectivamente.

Dados los diversos tipos y diseños existentes en el mercado, para su utilización en función de la instalación, longitud, presión y volumen de aire a evacuar, se tendrá en cuenta las Especificaciones Técnicas de cada fabricante para este tipo de elementos para el cálculo de las mismas, siendo la presión mínima nominal de las mismas PN16

Las ventosas se instalarán mediante una T de derivación de la tubería y una válvula de corte de compuerta o de mariposa.

A título orientativo, se indica en la ficha con número de registro 4.304, algunas recomendaciones para su ubicación. Así mismo, y con el mismo carácter se reflejan en la siguiente tabla los diámetros de las ventosas en función del de la tubería:

**Tabla IV-3**

DN de la tubería (mm)	Elemento	DN (mm)
$\varnothing < 300$	Purga	50 mm
$300 \geq \varnothing < 400$	Ventosa trifuncional	60 mm
$400 \geq \varnothing < 500$		80 mm
$500 \geq \varnothing < 600$		100 mm
$600 \geq \varnothing < 900$		150 mm
$900 \geq \varnothing < 1200$		200 mm
$\varnothing > 1200$		2 x 200 mm

#### **4.2.5.- Dispositivo de purga.**

Se trata de una acometida que termina en una pieza roscada, para acoplamiento de una manguera, situada en una arqueta a nivel de la acera. Sirve para limpiar los ramales de la red y como purgador manual en la red de distribución.

Se instalarán en tuberías  $\text{Ø} \leq 300$  mm

#### **4.3.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.**

Se definen como elementos complementarios todos aquellos cuya instalación, aun 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.

#### **4.3.1.- DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN**

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

##### **4.3.1.1. Manguitos reparación**

Fabricados en acero inoxidable, 18-8 (AISI 304) se emplean preferentemente para la estanqueidad de roturas puntuales en las conducciones. La estanqueidad se consigue mediante la compresión de la banda de material EPDM colocada en el interior del manguito, de acero inoxidable, con el apriete de tornillos en sentido longitudinal de la tubería. Estos podrán ir formados por una sola banda, doble banda o triple banda, en función del diámetro de la tubería y longitud o forma de la zona afectada por la avería.

##### **4.3.1.2. Unión universal**

Fabricados en fundición dúctil GGG-50 y juntas de cierre de caucho natural, con grado nitrílico, se emplean para la unión de tubería de distinto material con diámetros exteriores diferentes. La estanqueidad se consigue mediante la compresión de las juntas de cierre sobre el manguito a través de las bridas colocadas en ambos extremos, con el apriete de tornillos pasantes que unen el conjunto.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/014.

#### 4.3.1.3. Unión universal de gran tolerancia

Su uso y características son similares a la descrita en el punto 3.1.2., diferenciándose de la misma en que sus extremos presentan diámetros distintos, actuando como cono reductor.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/014.

#### 4.3.1.4. Collarín

Para derivación con dispositivos de toma en carga, constituidos por un cuerpo fabricado en fundición dúctil, una banda abrazadera de acero inoxidable recubierta interiormente con junta de material EPDM soldadas a la banda por fusión, con cuyo apriete situado en la parte inferior del cuerpo se consigue la estanqueidad por compresión de la junta de goma del mismo.

Se utilizarán para la ejecución de acometidas en carga, ya referidas en el Capítulo III, así como para reparación de pequeños orificios en la tubería.

Sus características serán de acuerdo con su Especificación Técnica (ET/NT/013).

#### 4.3.1.5. Carrete de montaje

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. El cuerpo será de acero inoxidable, con bridas de acero al carbono. Su montaje se realizará manteniendo entre bridas la longitud media del mismo.

#### 4.3.1.6. Carrete de anclaje

Son tubos de fundición dúctil o acero inoxidable con 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 a las obras de fábrica.

#### 4.3.1.7. Entradas de hombre

Se instalan estos elementos que, generalmente, están formados por un accesorio en T y una brida ciega, para poder visitar el interior de las tuberías de gran diámetro.

El diámetro de entrada de la derivación en T no será inferior a 600 mm. Serán del mismo material que corresponda a la conducción y la brida ciega será de fundición dúctil.

### 4.3.2.- DE CONTROL Y SEGURIDAD.

#### 4.3.2.1. Caudalímetros

Dentro de la alta 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.

##### 4.3.2.1.1. Caudalímetros electromagnéticos.

Están basados en el principio de Faraday según el 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.

##### 4.3.2.1.2. 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 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.

#### 4.3.2.2. Válvulas hidráulicas

Son elementos ampliamente utilizados en los sistemas de distribución de agua. Su carácter multifuncional las convierten en elementos imprescindibles para solventar un gran número de problemas que se presentan en muchas de las instalaciones hidráulicas. Su funcionamiento depende de la propia presión de la red, por lo que requieren unas presiones mínimas de trabajo.

Según su diseño se clasificarán en válvulas de:

- De simple o doble cámara.
- De diafragma o pistón.
- De cierre mecánico.

Para la elección de una válvula hidráulica han de tenerse en cuenta los siguientes parámetros:

- a).- Pérdida de carga: Se medirá por el coeficiente " $K_v$ ".
- b).- Facilidad de cavitación: Dependerá del diseño del cuerpo y se medirá por el factor de cavitación " $R$ ", según la expresión:

$$R = \frac{P_z - P_v}{P}$$

donde:

R = Factor de cavitación.

$P_z$  = Presión aguas abajo.

$P_v$  = Presión de vapor.

P = Presión diferencial.

Como conclusión, la válvula hidráulica más idónea será la que cumpla con las siguientes condiciones:

- 1.- Posibilidad de utilizarse como cámara simple o doble.
- 2.- Mayor factor " $K_v$ ".
- 3.- Menor factor de cavitación "R".

Por su funcionalidad las clasificaremos en:

- Válvula reductora de presión.
- Válvula reguladora de caudal.
- Válvula reguladora de flujo.
- Válvula antiarriete.

#### 4.3.2.2.1. Válvulas reductoras de presión.

Válvulas limitadoras de presión. Se utilizan para mantener la presión  $P_1$  aguas arriba constante e independiente del caudal y de la presión  $P_2$  aguas abajo, y cuyo objeto es proteger bombas y circuitos frente a sobrepresiones indeseadas. Se recomienda su utilización en las instalaciones en las que las sobrepresiones que tienen que soportar no son elevadas. También se denominan mantenedoras de presión y las más utilizadas son las válvulas de alivio que consiguen el efecto deseado mediante la expulsión de un caudal de agua suficiente.

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 salida  $P_2$ ; b) la de regulación  $P_x$  y la entrada  $P_1$ , y 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.

#### 4.3.2.2.2. 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.

#### 4.3.2.2.3. Válvulas reguladoras de flujo.

##### 4.3.2.2.3.1. 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 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.

##### 4.3.2.2.3.2. 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.

##### 4.3.2.2.3.3. 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.

#### 4.3.2.2.3.4. 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 de aguas arriba desciende por debajo de un determinado valor.

#### 4.3.2.2.4. Válvulas antiarriete.

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 antiarriete. Como sistema de seguridad, variante de válvulas especiales, existe el dispositivo antiarriete 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.

### **4.3.3.- ELEMENTOS ESPECIALES (Incendios, riego, muestreo y fuentes).**

Por el elevado consumo que representan algunos de ellos, han de tenerse en cuenta dada su incidencia en el dimensionamiento y diseño de la red de distribución.

Se consideran los siguientes:

#### 4.3.3.1. Hidrante.

Es el sistema de lucha contra incendios situado en el exterior de los edificios cuya finalidad es el suministro de agua a mangueras acopladas directamente a tanques o bombas del servicio de extinción. Deberá encontrarse permanentemente conectada a la red de distribución y siempre en carga.

El hidrante deberá cumplir con las normas UNE-EN 14339 y UNE-EN 14384, se conectará a la red mediante una derivación independiente, 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

23033-81. En su instalación y mantenimiento se deberá tener en cuenta el Código Técnico de Edificación o normas vigentes en cada momento.

Pueden ser de dos clases:

a) Enterrados.

b) De columna.

Los primeros quedan montados a ras del pavimento, alojados en una arqueta que permita fácilmente la maniobra y sustitución de la válvula en caso necesario, disponiendo de dos salidas.

Los segundos están contruidos por una columna metálica, cuyo cuerpo sirve de conductor de agua que circula por su interior y al mismo tiempo para soportar el resto de sus componentes. En su parte superior sobresaliente del pavimento, van las bocas para el empalme de las mangueras.

En ambas clases los racores serán homologados.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/011.

#### 4.3.3.2. Bocas de riego.

Colocadas al nivel del pavimento de calle, en las aceras, están alimentadas por derivaciones de la red general y distribuidas a tresbolillo con un radio de acción entre ellas de 50 m.

Las bocas de riego deben quedar siempre solidariamente unidas al marco de la arqueta tal y como queda reflejado en el detalle técnico nº 4.301.

Sus características serán de acuerdo con la Especificación Técnica ET/NT/009.

Se utilizarán las bocas de riego para uso exclusivo de la limpieza de calles y en casos especiales para el servicio contra incendios.

#### 4.3.3.3. 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 23 mm, con una salida esférica.

El desagüe de la estación se conectará, en el caso de que existan redes separativas, a la red de pluviales.

El punto de ubicación de la instalación será propuesto por EMACSA, quien, a su vez, proporcionará la estación de muestreo.

#### 4.3.3.4. Fuentes ornamentales.

Este tipo de instalaciones donde el consumo de agua puede ser en algunos casos muy superior al que corresponde a los usos corrientes, deberán estar provistas de sistema de recirculación del agua, en cuyo caso solo es necesario reponer las pérdidas que tenga el sistema.

Para la reposición del caudal por pérdidas, así como para el llenado en los casos de limpieza, las fuentes ornamentales dispondrán de una acometida dotada con equipo de medida o contador.

Estas instalaciones pertenecen al Área de Parques y Jardines del Excmo. Ayuntamiento de Córdoba, encargándose EMACSA de su mantenimiento, para lo cual tiene establecido un "Pliego de condiciones técnicas para la instalación de equipos electromecánicos de las fuentes públicas"

#### 4.3.3.5. Fuentes bebederos.

Destinadas al consumo de boca, dispondrán de una acometida con su equipo de medida directamente de la red de distribución. Con el fin de evitar la pérdida continua de agua, se dotará la instalación de un pulsador temporizado de pie, situado junto a la fuente, según esquema y modelo de la ficha con número de registro 100.14 4.116.

**CAPITULO 5**

**OBRAS DE EQUIPAMIENTO**

## **CAPITULO 5.- OBRAS DE EQUIPAMIENTO**

### **5.1.- EJECUCIÓN Y CALCULO DE LOS ANCLAJES.**

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

Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón HM/20/B/I o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser colocados de forma tal que las juntas de la tubería y de los accesorios sean accesibles para su posible reparación.

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

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

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

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

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

$$V = E / P_e$$

donde:

V = Volumen total en m<sup>3</sup>.

P<sub>e</sub> = Peso específico del hormigón en masa en kg/m<sup>3</sup> (2200 kg/m<sup>3</sup>).

E = empuje en kg. según la siguiente fórmula:

$$E = K \times P_a \times S$$

donde:

k = coeficiente con los siguientes valores:

K = 1 para cabos extremos, tes, bridas ciegas y reducciones.

En una Te "S" será la superficie del diámetro de la derivación y en reducciones "S" será la superficie media de los dos diámetros.

$K = 2 \times \text{sen}(\alpha/2)$  para curvas de ángulo

Valores de K para las curvas de:

90° (1/4) un valor de K = 1,414.

45° (1/8) un valor de K = 0,766.

22° 30' (1/16) un valor de K = 0,390.

11° 15' (1/32) un valor de K = 0,196.

$P_a$  = presión de prueba hidráulica en obra en atm.

S = superficie de la sección de la tubería en  $\text{cm}^2$ .

Los valores de E para una presión  $P_a = 1$  atm. son:

Diámetro Tubería mm. (1)	Cabos extremos bridas ciegas y tes	Curvas (a)			
		1/4 (90)	1/8 (45)	1/16 (22,5)	1/32 (11,25)
60	28	40	21	10	
80	50	70	38	19	10
100	78	110	60	30	15
150	177	250	135	59	30
200	314	444	240	123	62
250	491	695	376	192	97
300	707	1000	541	277	139
350	962	1360	736	376	189
400	1256	1771	1200	491	247
450	1590	2242	1215	622	313
500	1963	2770	1504	748	387
550	2380	3360	1820	931	468
600	2817	3860	2165	1106	577
700	3848	5440	2945	1504	757
800	5026	7100	3842	1965	990
900	6362	9000	4870	2490	1254
1000	7854	11100	6000	3072	1550
1100	9500	13460	7280	3720	1875
1250	12272	17390	8400	4800	2420
1400	15394	21767	11775	6003	3032
1500	17672	24988	13509	6892	3482
1600	20016	28429	15381	7841	3960
1700	22698	32094	17356	8852	4469
1800	25447	35982	19466	9924	5013
1900	28353	40091	21690	11056	5424
2000	31416	44400	24033	12252	6189

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

Estos valores se tendrán que multiplicar por  $P_a$  si esta es diferente de 1 atm.

Para las reducciones, el cálculo se hará considerando como superficie S la diferencia de superficies y  $K = 1$ .

## **5.2 - ALOJAMIENTOS.**

Todos los elementos de maniobra y control, así como los complementarios, instalados para misiones específicas, ambos definidos en el Capítulo 4, estarán ubicados en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución en su caso. Deberán disponer, siempre que su ubicación lo permita, de rejilla de ventilación y desagüe a la red de pluviales.

Ha de tenerse en cuenta la distinta peculiaridad que corresponde a la red de aducción y a la de distribución. Mientras que la primera discurre, en general, por zonas de campo, vías pecuarias o terrenos próximos a vías de circulación cuyo acceso de personal y vehículos puede resultar complicado, la segunda lo hace por vías públicas, en zonas urbanas claramente definidas y de circulación rodada, con fácil acceso a estos elementos. Todo ello condiciona el diseño y, por tanto, el dimensionamiento y los materiales a utilizar. En consecuencia, y en orden a que puedan tener un carácter personal y particular los alojamientos para grandes conducciones, solamente se normalizan los correspondientes a tuberías de diámetro  $\varnothing \leq 600$  mm.

Como norma general, en redes de distribución se utilizará un alojamiento por válvula o elemento de maniobra, mientras que en conducciones de aducción podrán utilizarse aquellos en cuyo interior se alojen dos o más elementos.

Se distinguen tres tipos de alojamientos: cámaras, registros y arquetas.

Cámaras son aquellos alojamientos visitables que, aun cuando su acceso puede realizarse a través de una tapa de registro normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta, a base de losas de hormigón armado, que pueden ser retiradas, en caso necesario, para realizar operaciones de mantenimiento o sustitución en su caso. (Fichas con número de registro 4.206 y 4.207).

Arquetas y registros son aquellos alojamientos que sin ser visitables permiten la manipulación del elemento a través de la abertura que ocupa la tapa en su marco (fichas con número de registro 4.201 a 4.205).

Las válvulas de compuerta podrán quedar enterradas, disponiendo de una arqueta o registro para su accionamiento, en zonas urbanas ya pavimentadas o en aquéllas en que la rasante de la vía pública se encuentre perfectamente definida.

La tapa de acceso al mecanismo de maniobra será de fundición nodular FGE 42-12, según Especificaciones Técnicas ET/NT001 y ET/NT/002.

La elección del tipo de alojamiento, que será función del elemento que se trate, de su maniobrabilidad y de su profundidad, figura en las fichas indicadas.

Los registros y arquetas deberán tener instalada su tapa de acceso sobre la vertical del elemento alojado en ellos, con objeto de que puedan ser maniobrados

desde el exterior.

### **5.3.- CRUCES DE VIALES Y ACCESORIOS DE SEÑALIZACIÓN**

En conducciones enterradas, los cruces de caminos, carreteras y ferrocarriles, se realizarán siguiendo alguno de los procedimientos siguientes:

- a). Sistema de perforación o tubo hinca.
- b). Sistema de excavación a cielo abierto, protección mediante galería visitable.

En el primer caso la conducción se alojará dentro de la funda, colocándose en ambos extremos cámaras visitables.

En el segundo caso, la conducción se alojará dentro de la galería, sobre apoyos de hormigón o fábrica de ladrillo, en los que se instalará un collar de anclaje para la fijación de la conducción al apoyo.

La galería al igual que en el primer caso, dispondrá en sus extremos de cámaras con tapas para acceso de personal y rejillas de ventilación.

Como norma general, los cruces definidos estarán en cualquier caso, supeditados a las especificaciones y condicionantes que establezca el correspondiente Organismo afectado.

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:

- 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 a 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.

En caso de que alguno de estos condicionantes no pueda cumplirse deberá ser autorizado por EMACSA.

**5.4.- 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 se debe ejecutar el sistema de recogida y transmisión de información que EMACSA determine, debiendo ponerse en servicio a la finalización de la actuación.

Las válvulas y elementos que formen parte de este sistema deberán dotarse de la instrumentación necesaria para su actuación, recogida y transmisión de información, debiendo quedar integrado en el sistema de telecontrol de EMACSA.

Los elementos utilizados para la automatización y control deberán ser aprobados por EMACSA de forma previa a su instalación.

**CAPITULO 6.**

**EJECUCIÓN DE OBRAS, MONTAJE, RECEPCIÓN,**

**LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO.**

## **CAPITULO 6.- EJECUCIÓN DE OBRAS, MONTAJE, RECEPCIÓN, LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO**

### **6.1.- 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.

En nuevas urbanizaciones será condición indispensable para la emisión del informe favorable a la recepción de las obras la entrega de la documentación relativa a las afecciones de las obras.

### **6.2.- 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 Urbanizaciones y Polígonos de nueva creación, el Acta de Replanteo la realizará la Gerencia de Urbanismo.

En las obras de EMACSA con licitación, el Acta de Replanteo recogerá 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, telefónica, etc.), o de superficie sobre viales afectados (arroyos, acequias, cámaras, etc.).

De todo replanteo se levantará el Acta correspondiente.

En las obras de EMACSA que no se realicen por licitación, no será necesaria la redacción y cumplimentación de Acta de Replanteo.

### **6.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES.-**

Los materiales deberán cumplir las condiciones expuestas en las Especificaciones Técnicas. La recepción podrá realizarse en obra o almacén.

Cuando el material es servido directamente a pie de obra, la recepción podrá realizarse in situ, o bien desplazándose una persona autorizada a fábrica. Las comprobaciones o ensayos podrán efectuarse por muestreo, siendo el tamaño de la muestra igual al 0,5% del material a recepcionar, con un mínimo de una unidad por tipo de pieza para lotes inferiores a 200 unidades.

En el supuesto de su recepción en almacén, se realizará según lo establecido en la Especificación Técnica correspondiente.

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 presión normalizada, intercambiables.

### **6.4.- 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 y profundidad más uniforme posible, 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 debe procurar excavar las zanjas con un talud estable de forma natural. Cuando esto no sea posible, se dispondrán taludes menos tendidos, debiendo en estos casos, proceder a la protección contra el desprendimiento mediante entibaciones. El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación son de exclusiva responsabilidad del contratista.

La presencia de agua en el interior de la zanja debe ser evitada a toda costa, debiendo ser achicada antes de comenzar las tareas de montaje de los tubos.

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.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre una capa de arena (cama de apoyo), de 10 cm. de espesor mínimo, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de 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.

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.

La sustitución consistirá en la retirada de material indeseable y la colocación de seleccionado como arena, grava o zahorra. El espesor de la capa de este material será el adecuado para corregir la carga admisible hasta los  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ .

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas y otros materiales inertes, con un tamaño máximo del árido de 32 mm, con adiciones de cemento o productos químicos si fuese conveniente.

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 deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar 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.

Las características del hormigón y dimensiones de las reacciones reforzadas 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 la conducción 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 el 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 apoyo 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 5, apartado 1.

El grado de compactación deberá ser el requerido por el tipo de firme que se disponga, sin que en ningún caso este sea inferior al 95 % del Próctor Modificado en acerados ni del 98 % del Próctor Modificado en calzadas.,

## **6.5.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.-**

### **6.5.1.- PRUEBA DE TUBERÍA INSTALADA**

Todas las conducciones de la red de abastecimiento, así como los elementos y acometidas que componen la misma, se someterán a la prueba prevista en la norma UNE-EN 805:2000.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario. EMACSA, para comprobar la bondad de las

pruebas, podrá suministrar los manómetros medidores, o comprobar los suministrados por el contratista.

#### 6.5.1.1. Metodología general

- A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna, por tramos de longitud fijada por EMACSA. Se recomienda que estos trabajos tengan longitud aproximada de cien (100) metros, con un máximo de 500 metros, pero 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%) de la presión de prueba establecida.

- 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.

- Se empezará a llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará 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 de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

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

- 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 abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y fabricados con la resistencia debida.

- La presión interior de prueba en zanja (STP) de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cinco (1,5) veces, la presión máxima de diseño (MDP) en el punto de más presión, según se define a continuación:

*“La presión máxima de diseño (MDP) de una tubería es la máxima que puede alcanzarse en una sección de la tubería, considerando las fluctuaciones producidas*

*por un posible golpe de ariete”*

Salvo que se efectúe el cálculo de la sobrepresión debida al golpe de ariete se adoptará el siguiente valor estimado:

$$STP = 1,5 * MDP = 1,5 * 1,2 * P_e = 1,8 * P_e$$

donde:

$P_e$  = Presión estática de la red

Hasta  $\varnothing = 300$  mm la presión de prueba en zanja nunca será inferior a  $8 \text{ Kg/cm}^2$

#### 6.5.1.2. Etapa preliminar

Se empezará a llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará 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 de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La tubería, una vez llena de agua hasta alcanzar la presión de servicio (SP), y se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica, de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere  $0,1 \text{ N/mm}^2$  por minuto. Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable para lograr los objetivos de la etapa preliminar, que son los fenómenos de adaptación de la tubería a una primera puesta en carga (movimientos de recolocación en uniones y otros elementos, expulsión de aire, saturación de la tubería y deformación de los tubos)

#### 6.5.1.3. Etapa principal o de puesta en carga

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere  $0,1 \text{ N/mm}^2$  por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este periodo al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, este debe ser inferior a  $0,02 \text{ N/mm}^2$  ( $0,204 \text{ kg/cm}^2$ ).

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el

valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot [1/E_w + ID/e \cdot E]$$

donde:

$\Delta V_{\max}$  pérdida admisible, en litros  
 V volumen del tramo de tubería en prueba, en litros  
 $\Delta p$  caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm<sup>2</sup>: 0,02  
 $E_w$  módulo de compresibilidad del agua, en N/mm<sup>2</sup>:  $2,1 \times 10^3$   
 E módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm<sup>2</sup>  
 ID diámetro interior del tubo en, mm  
 e espesor nominal del tubo, en mm  
 1,2 factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería.

Como valores del módulo de elasticidad de los diferentes materiales (E) se adoptarán los siguientes:

fundición	$1,70 \times 10^5$ N/mm <sup>2</sup>
acero	$2,10 \times 10^5$ N/mm <sup>2</sup>
hormigón	$2,00 \times 10^4 - 4,00 \times 10^4$ N/mm <sup>2</sup>
PE	1.000 N/mm <sup>2</sup> (corto plazo); 150 (largo plazo)

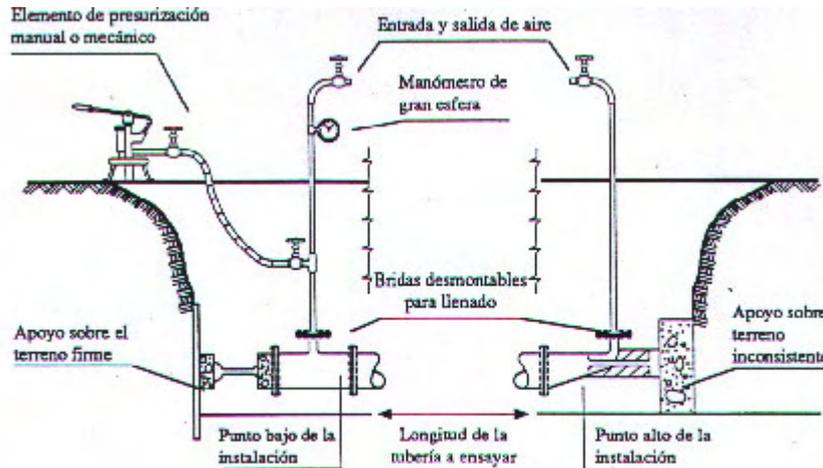
Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (reparando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa hasta superarla con éxito.

La realización de la comprobación de pérdida máxima de agua se realizará únicamente cuando así lo determine EMACSA, en función del tipo de red, la longitud del tramo a probar, el diámetro de la tubería y el tipo de material de esta.

#### 6.5.1.4.- Procedimiento de ensayo

Equipamiento:

Se precisan los siguientes elementos dispuestos según se indica en el siguiente esquema:



- Ejemplo típico de equipo para el ensayo de presión

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

Una vez concluidas las pruebas de presión interior y de estanqueidad, se procederá a levantar el Acta de conformidad de la red probada siempre y cuando los resultados obtenidos sean satisfactorios.

El Acta deberá realizarse en el impreso que se adjunta, firmándose la misma por los asistentes en representación de la Contrata y EMACSA.

## 6.5.2.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN DEPÓSITOS

### 6.5.2.1. Estanqueidad en muros y solera del depósito

Previamente a la realización de la prueba se deberá:

- Asegurar que los dispositivos adecuados de evacuación de agua están disponibles.
- Limpiar cuidadosamente las superficies interiores.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y salida.
- Llenar despacio el compartimento con agua hasta el nivel de lleno total.
- Permitir un período de absorción que sea apropiado, para conseguir la

saturación de las superficies mojadas.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Medir y registrar el nivel de agua al comienzo del ensayo mediante un punto de referencia fijo.
- Observar y medir el caudal en el drenaje subterráneo.
- Medir el nivel de agua a intervalos durante la realización del ensayo.
- Hacer un seguimiento del estado de las superficies exteriores, incluyendo las paredes divisorias, para detectar pérdidas.
- Al final del periodo de ensayo medir el nivel del agua.
- Calcular las pérdidas de agua.
- Completar el informe del ensayo.

Para la realización de esta prueba, el llenado del vaso se realizará a una velocidad no superior a los 2 m de lámina de agua cada 24 horas. Durante la fase de llenado y posteriores, se registrarán detalladamente la eventual aparición de humedades y flujos de agua a través de fisuras, debiendo detenerse el ensayo si las filtraciones resultasen peligrosas para la integridad de la estructura.

Para distinguir entre las pérdidas debidas a la absorción inicial de la superficie de hormigón y a fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes, se mantendrá el depósito lleno durante un periodo de tiempo suficiente en el que se controlará la velocidad de vaciado del mismo, aportándose el agua consumida. Esta primera fase de absorción tendrá una duración comprendida entre una semana, para aquellos depósitos calculados con una anchura máxima de fisura inferior a 0,1 mm, y tres semanas, para anchura máxima de fisura mayor o igual a 0,2 mm.

Durante esta fase de estabilización se registrarán los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje bajo solera. También se indicará si las fisuras registradas durante la fase de llenado y la fase de estabilización se han llenado o si, por el contrario, siguen provocando filtraciones.

Una vez finalizada la fase de absorción inicial, se mantendrá el depósito lleno sin aportación adicional de agua durante al menos 7 días más, en los que se registrará el nivel del depósito y las filtraciones recogidas por la red de drenaje. El descenso de la lámina de agua debido a las filtraciones que se recojan durante esta segunda fase no debe superar los siguientes límites:

- 1/500 de la capacidad total del vaso estudiado.

- 10 mm de descenso absoluto de la lámina de agua.

Para ajustar en lo posible la cifra real de pérdidas por filtración, podrán restarse las pérdidas de agua debidas a la evaporación.

#### 6.5.2.2. Estanqueidad en cubierta del depósito

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que el compartimento de agua está vacío de agua.
- Si se trata de una cubierta plana, realizar previsiones temporales temporales para sellar cualquier pérdida en la cubierta.
- Realizar los ajustes temporales para conseguir la profundidad del agua necesaria en la cubierta.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Mojar o inundar la cubierta.
- Se mojará con agua por aspersion o inundación sobre el área completa.
- Observar la parte inferior de la cubierta para detectar las pérdidas.
- Completar el informe del ensayo.

La cubierta del depósito deberá ser impermeable para evitar la contaminación del agua almacenada por la lluvia y los arrastres de la suciedad acumulada en la misma. Se deberá comprobar la estanqueidad de la cubierta inundándola con una lámina de agua de al menos 25 mm durante no menos de 24 horas.

#### **6.6.- TAPADO COMPACTADO.-**

Una vez instalada la tubería sobre una capa de arena (como apoyo) de 10 cm. de espesor mínimo, se recubrirá la misma con el mismo material en toda la sección de la zanja, hasta 10 cm. sobre su generatriz superior.

Realizadas las pruebas descritas, se efectuará el tapado y compactado de zanja a partir de los últimos 10 cm. de arena, en capas de no más de 20 cm. de espesor, con material seleccionado procedente de la excavación, zahorra (material granular) o grava cemento cuando la zanja se realice en terrenos sin pavimentar, en Acerados o calzadas respectivamente.

La compactación inmediatamente encima de la tubería se efectuará con sumo cuidado para no dañar a esta.

Se realizará al menos un ensayo Próctor Modificado (P.M.) por cada 200 m<sup>2</sup> de zanja.

#### **6.6.1.- 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 adaptados a la ordenanza vigente y manteniéndose las mismas condiciones de urbanización en el vial por el que discurre la traza.

#### **6.7.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

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 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 por la entrada de aire mediante las ventosas y purgadores instalados, se comprobarán los desagües.

Con la red en condiciones de servicio se comprobará el buen funcionamiento de los hidrantes. En cualquier caso deberán cumplirse las condiciones establecidas en el Proyecto.

#### **6.8.- LIMPIEZA DE LA RED.**

Durante la ejecución de las redes de abastecimiento se tendrá especial cuidado en la eliminación de residuos en las tuberías.

Antes de su puesta en funcionamiento y después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, se realizará un lavado y/o desinfección del tramo de tuberías afectado. (R.D. 140/2003)

##### **6.8.1.- BALDEO GENERAL.**

Se abrirán las válvulas de desagüe del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente a través de cada una de las conexiones, del sector en limpieza con la red general.

El baldeo general no podrá en modo alguno sustituir a la desinfección indicada en 6.8.2, siendo complementario.

##### **6.8.2.- ESTERILIZACIÓN.**

La desinfección de la tubería se deberá realizar a juicio de EMACSA en

función del desarrollo de las obras y, en el caso de que así sea, se tendrá que efectuar tal y como se describe en el punto 6.8.2.3 (Procedimiento de desinfección).

No obstante y con carácter general, deberá comprobarse antes de la puesta en servicio de nuevas redes de abastecimiento, la potabilidad del agua contenida, para lo cual se tomarán tantas muestras como se consideren oportunas. Los resultados del análisis de las muestras deben ser certificados por el sub-área de control de calidad de EMACSA. En caso de que los resultados no fueran adecuados para poner las tuberías en servicio, deberá repetirse o realizarse el proceso de desinfección.

#### 6.8.2.1. Objeto.

La instalación de canalizaciones, cualquiera que sea su diámetro, conlleva la posibilidad de que elementos extraños puedan quedar en el interior de las tuberías y afectar posteriormente a la calidad del agua vehiculada por ella.

Fundamentalmente hay que prestar atención a la posibilidad de que se origine una contaminación de tipo microbiológico por el hecho de poner en contacto un material posiblemente contaminado con el agua potable.

Es imprescindible la utilización de un procedimiento de actuación en orden a garantizar que la instalación de una nueva canalización no afecte a la calidad del agua potable ni en sus características físico-químicas ni bacteriológicas.

#### 6.8.2.2. Recomendación General.

En la instalación de cualquier tubería se ha de evitar en todo momento que esta quede abierta mientras duren los trabajos o incluso una vez finalizados, al objeto de no permitir la entrada de cualquier animal, objetos, tierra, etc... que puedan quedar en su interior y afectar posteriormente a la calidad del agua potable.

#### 6.8.2.3. Procedimiento de esterilización.

1.- Lavado mecánico. Una vez instalada la tubería, dejar abierto uno de sus extremos y hacer circular agua al objeto de limpiar los posibles sólidos que puedan haber entrado en las operaciones de instalación, así como extraer los posibles materiales extraños que contenga. El tiempo de apertura se calculará en función del volumen a desalojar y la velocidad de salida del desagüe.

2.- Esterilizado. Proceder al llenado del tramo de tubería con agua potable a la vez que se le va introduciendo la cantidad de hipoclorito sódico de acuerdo a la tabla que se acompaña. Esta operación se podrá realizar dependiendo de las características de la tubería, introduciendo el hipoclorito por alguna válvula, desagüe o incluso con el uso de bombas adecuadas, permitiendo de esta forma el conseguir una alta concentración de cloro (aproximadamente 20 ppm), suficiente para conseguir la esterilización de la tubería.

3.- Periodo de reposo. Dejar durante 24 horas la tubería cerrada con esta concentración de cloro.

4.- Aclarado. Pasadas las 24 horas del punto anterior, proceder a desaguar la tubería haciendo entrar agua potable hasta que la concentración de cloro residual se sitúe en el rango comprendido entre 0,2 y 0,8 ppm.

5.- Toma de muestras. Proceder a tomar una muestra en frasco estéril para su análisis bacteriológico en Laboratorio.

6.- Resultados y Evaluación. El Servicio de Control de Calidad comunica el resultado del análisis que en caso de ser Conforme implica la puesta en servicio de la canalización. En caso de que el resultado sea No Conforme hay que repetir el proceso de esterilización en todos sus puntos.

Notas: Este procedimiento tiene sentido si la canalización que se ha esterilizado se va a poner en uso de inmediato. En caso de que se dilate en el tiempo su puesta en marcha habría que volver a esterilizar o bien retrasar estas operaciones hasta fechas más próximas.

#### HIPOCLORITO A AÑADIR POR METRO LINEAL DE CANALIZACIÓN.

Diámetro (mm)	Litros por m. tubería	Hipoclorito (cc)
100	7,85	1,04
150	17,67	2,36
200	31,41	4,19
250	49,09	6,54
300	70,68	9,42
350	96,21	12,83
400	125,66	16,75
450	159,04	21,20
500	196,35	26,18
600	282,74	37,70
700	384,74	51,31
800	502,65	67,02
900	636,17	82,82
1000	785,40	104,72

Ejemplo: Se instala un tramo de tubería de 27 m de longitud y de 350 mm de diámetro.

Cantidad de Hipoclorito = 12,83 cc x 27 = 346,61 cc.

#### **6.9.- PUESTA EN SERVICIO.-**

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

**6.9.1.- 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.

**6.9.2.- 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.

**6.9.3.- CONEXIÓN DE REDES PROYECTADAS A REDES EXISTENTES DE EMACSA.**

Las conexiones de todas las nuevas redes de abastecimiento a la red de EMACSA deberán ser ejecutadas por esta y la base imponible resultará de la elaboración de un presupuesto realizado por EMACSA. Este incluirá los conceptos de mano de obra y medios auxiliares en función de las características de la conexión.

**6.10- FINALIZACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Finalizadas las obras se procederá a la realización de las siguientes inspecciones y comprobaciones:

**6.10.1.- INFORMACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

Al acabar las obras y una vez superadas todas las pruebas de tubería instalada, se remitirá a EMACSA en formato digital (.dgn ó .dwg) la cartografía con las nuevas redes instaladas, incluyendo en esta información la nivelación de las tapas de los diferentes elementos que la componen, EMACSA comprobará la validez de los datos aportados.

**6.10.2.- INSPECCIÓN OCULAR**

Se procederá a realizar una revisión de todos los elementos que componen la red, comprobando que los mismos se encuentran en buen estado y que se han ejecutado conforme a los detalles técnicos incluidos en esta Norma.

**6.10.3.- RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.**

Una vez realizadas con éxito las pruebas y remitida toda la información

correspondiente, se procede por parte de EMACSA a aceptar provisionalmente la obra, dándola por finalizada para poder ponerla en servicio, e incorporarla a la red general de abastecimiento, comenzando a contar a partir de ese momento el plazo de garantía estipulado en las condiciones particulares de la obra.

En nuevos sectores urbanísticos recogidos en el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) de Córdoba, la recepción provisional de la urbanización, incluida la red de abastecimiento, se realiza por parte de la Gerencia Municipal de Urbanismo, previo informe favorable a la citada red por parte de EMACSA.

#### **6.10.4.- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.**

Expirado el plazo de garantía que se fije en el Contrato, las obras se recibirán por parte de los servicios municipales en obra de terceros y por parte de EMACSA en obras promovidas por esta.

A falta de estipulación contraria en el Contrato, este plazo será, como mínimo de un año a partir de recibirlas provisionalmente.

Durante todo este tiempo el Contratista, en todo aquello que le fuere imputable, será responsable de las obras y tendrá la obligación de conservarlas a su costa, independientemente de la Responsabilidad Civil por todos los daños y perjuicios que ocasione en la ejecución de sus trabajos y en consecuencia también de las repercusiones que dichas anomalías puedan tener en la obra realizada.

Si en el momento de la recepción definitiva se observase en las obras algún defecto, la empresa suministradora podrá prolongar el plazo de garantía hasta que el Contratista haya efectuado los trabajos necesarios para dejarlas en estado conveniente pudiendo la misma, en caso de retraso en la ejecución de dichos trabajos, efectuarlos directamente, por cuenta y cargo del Contratista.

Las inspecciones realizadas para la aceptación provisional y definitiva, deberán quedar implícitas en una ficha, con el fin de que cuando se requiera, sirva de base para poder tramitar los informes correspondientes a las Recepciones Provisionales y Definitivas de la totalidad de las obras.

En nuevos sectores urbanísticos, al igual que en la recepción provisional, la finalización del periodo de garantía y devolución del aval de urbanización se tramita y aprueba por parte de la Gerencia Municipal de Urbanismo, previo informe favorable de EMACSA a las redes de abastecimiento y saneamiento, así como del resto de servicios de la urbanización.

#### **CONTROL DE CAMBIOS**

La primera edición de esta Norma entró en vigor el 15-12-1999. En esta cuarta edición las modificaciones han sido esencialmente las siguientes:

- Se han actualizado las referencias a las normas.
- Se han modificado y añadido algunas definiciones.
- Se han establecido velocidades máximas para la hipótesis de incendios.
- Se establece la recomendación de utilización de tuberías de fundición dúctil de color diferente al negro y al azul en tubería de riego.
- Se amplía y completa el capítulo 2.4. Depósitos.
- Se hace referencia al “Pliego de condiciones técnicas para la instalación de equipos electromecánicos en las fuentes públicas”.
- Se incorporan los requisitos establecidos por el Código Técnico de la Edificación.
- Se actualizan las acometidas a los materiales, diámetros y sistemas constructivos utilizados en la actualidad.
- Se establece la obligatoriedad de instalar contadores en las acometidas de incendios.
- Se realizan recomendaciones para el cálculo de las redes interiores.
- Se actualizan las normativas y tipos de materiales utilizados en los diferentes elementos de la red.
- Se adaptan las pruebas en tuberías instaladas a la norma UNE-EN 805:2000.
- Se establecen las pruebas a realizar en los depósitos de nueva construcción.
- Se actualizan los detalles.

**ANEJOS**

**ANEJO 1.-**

NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

**ANEJO 2.-**

TABLA DE STEINHART

**ANEJO 3.-**

DETALLES TÉCNICOS

**ANEJO 1****NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE****A.1. LEGISLACIÓN NACIONAL Y AUTONÓMICA.**

- Decreto 120/1991, de la junta de Andalucía de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua. (BOJA núm. 81 de 10 de septiembre de 1991).
- Artículo 1 del Decreto 327/2012, de 10 de julio, por el que se modifica el Decreto 120/1991.
- Real Decreto 1317/7989, de 20 de octubre, por el que se establecen las Unidades Legales de Medida.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 194/2010, de 20 de abril, de establecimientos de apartamentos turísticos, de BOJA Nº 90 de 11/05/2010.
- Orden ITC/2451/2011, de 12 de septiembre, por la que se derogan diversas órdenes ministeriales que regulan instrumentos de medida.

**A.2. ORDENANZAS Y NORMATIVA MUNICIPAL.**

- Ordenanza municipal reguladora de las obras que se realicen en la vía pública para instalación de servicios generales y otras obras que afecten a espacios de dominio público.
- Ordenanza Fiscal nº 113.- Tasa por prestación del servicio de abastecimiento de agua potable.

**A.3. NORMATIVA NACIONAL Y EUROPEA.**

- UNE-EN-545 :2011 Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.

- 
- UNE-EN 641:1995. Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios.
  - UNE-EN 642:1995. Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativos al acero de pretensar para tubos.
  - UNE-EN 681-1:1996/A3:2006 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
  - UNE-EN 681-1/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
  - UNE-EN 681-1:1996. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
  - UNE-EN 712:1994 Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos a presión y sus accesorios. Método de ensayo de resistencia al desgarro bajo fuerza constante.
  - UNE-EN 713:1994 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones mecánicas entre tubos a presión de poliolefinas y sus accesorios. Ensayo de estanquidad a presión interna de uniones sometidas a curvatura.
  - UNE-EN 715:1994 Sistemas de canalización en materiales termoplásticos. Uniones mecánicas con esfuerzo axial entre tubos de diámetro pequeño a presión, y sus accesorios. Métodos de ensayo de la estanquidad a presión hidráulica interna con esfuerzo axial.
  - UNE-EN 736-1:1996. Válvulas. Terminología.
    - Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
    - Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas.
    - Parte 3: Definición de términos.
  - UNE-EN 805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes
  - UNE-EN 911. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Uniones con junta de estanquidad elastómera y uniones mecánicas para canalizaciones termoplásticas con presión. Ensayo de estanquidad a presión hidrostática exterior.
  - UNE-EN 1092-2:1998. Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición.
  - UNE-EN 1563/A1:2002 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
  - UNE-EN 1982:2009. Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.

- UNE-EN 10088-1:2006. Aceros inoxidables.  
Parte 1: Relación de aceros inoxidables.  
Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.  
Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para productos semi-acabados, barras, alambrón, alambre, perfiles y productos calibrados de aceros resistentes a la corrosión para usos generales.  
Parte 4: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción.  
Parte 5: Condiciones técnicas de suministro para barras, alambrón, alambre, perfiles y productos brillantes de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción.
- UNE-EN 10226-1:2004. Roscas de tuberías para uniones con estanquidad en la rosca.  
Parte 1: Roscas exteriores cónicas y roscas interiores cilíndricas. Dimensiones, tolerancias y designación.
- UNE-EN 12201 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE).
- UNE-EN 13244 Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE)  
Parte 1: Generalidades.  
Parte 2: Tubos.  
Parte 3: Accesorios.  
Parte 4: Válvulas.  
Parte 5: Aptitud del sistema a la función.  
Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 14339:2006. Hidrantes contra incendios bajo tierra.
- UNE-EN 14384:2006. Hidrantes de columna.
- UNE 19804. Válvulas para instalación de contadores de agua fría, en baterías o instalaciones individuales en armario, hasta 25 mm.
- UNE 19900:2005. Baterías metálicas para la centralización de contadores de agua.  
Parte 1: Baterías de acero con uniones soldadas.  
Parte 2: Baterías de acero y fundición con uniones roscadas.
- UNE 23400-1:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 25 mm.
- UNE 23400-2:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 45 mm.
- UNE 23400-3:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 70 mm.
- UNE 23400-4:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 100 mm.

- UNE 23400-5:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión. Procedimientos de verificación.
- UNE 129201 Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios
- UNE 149202 Abastecimiento de agua. Instalaciones de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Equipos de presión.
- DIN 3202-4 Face-to-face and centre-to-face dimensions of valves; Valves with female thread connection. "Acerca de dimensiones de válvulas".
- DIN 3202-5 Face-to-face and centre-to-face dimensions of valves; valves for connection with compression couplings
- ISO 2531 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications.
- ISO 5752:1982. Metal valves for use in flanged pipe systems -- Face-to-face and centre-to-face dimensions

#### **A.4. GUÍAS TÉCNICAS**

- Guía Técnica sobre redes tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX)
- Guía Técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable (CEDEX)

**ANEJO 2****TABLA DE STEINHART**

<b>CONCEPTO</b>		<b>VALORES</b>
1	<b><u>CLASE DE SUELO</u></b>	
	Calcáreo	+2
	Margo-calcáreo	+2
	Margo-arenoso	+2
	Arena	+2
	Limo	0
	Margo-limoso	0
	Limo-arenoso	0
	Arcillo-arenoso	0
	Arcilla	-2
	Margo-arcilloso	-2
	Humus	-2
	Turberas	-4
	Aluvión	-4
2	<b><u>ESTADO DEL SUELO</u></b>	
	Zona de cambio aire –agua	-2
	Terrenos nuevos naturales	0
	Suelo removido	-2
	Suelos homogéneos en zonas edificadas	0
	Suelos heterogéneos en zonas edificadas	-3
3	<b><u>RESISTENCIA ESPECÍFICA DEL SUELO</u></b>	
	> 12.000 ohm x cm	0
	< 12.000 > 5.000 ohm x cm	-2
	< 5000 > 1.000 ohm x cm	-3
	< 1.000 ohm x cm	-4
	<b><u>HUMEDAD</u></b>	
	< 20 %	0
	> 20 %	-1
5	<b><u>VALOR DE pH</u></b>	
	>5	0
	<5	-1
6	<b><u>ACIDEZ TOTAL</u></b>	
	pH< 2.5 mequiv/kg	0
	2.5<pH<5 mequiv/kg	-1
	5<pH<7 mequiv/kg	-2

CONCEPTO		VALORES
7	<u>POTENCIAL REDOX</u>	
	>400 muy aireado	+2
	200 a 400 aireado	0
	0 a 200 poco aireado	-2
	<0 no aireado	-4
8	<b>CONTENIDO EN CO<sub>3</sub>Ca Y CO<sub>3</sub>Mg REFERIDO A ALCALINIDAD TOTAL HASTA pH = 4,8</b>	
	≥ 5% ó ≥ 50.000 mg/Kg	+2
	1 a 5 % ó 10.000 a 50.000 mg/kg	+1
	≤ 1% ó ≤ 1.000 mg/kg	0
9	<b>SH<sub>2</sub> Y S<sup>=</sup></b>	
	Ninguno	0
	Trazas ≤ 0.5 mg/kg S <sup>=</sup>	-2
	Concentración > 0.6 mg/kg S <sup>=</sup>	-4
	<u>PARTÍCULAS DE CARBÓN Y COQUE</u>	
	No encontradas	0
	Trazas	-1
11	<b>Cl<sup>-</sup></b>	
	≤ 100 mg/kg	0
	> 100 mg/kg	-1
12	<b>SO<sub>4</sub><sup>=</sup></b>	
	< 200 mg/kg	0
	Entre 200 y 500 mg/kg	-1
	> 500 mg/kg	-2

El índice total de agresividad del suelo será la suma de los valores de los doce conceptos y su denominación será en función del valor:

Mayor que 0	No agresivo
Entre 0 y -10	Poco agresivo
Menor que -10	Muy agresivo

**ANEJO 3**

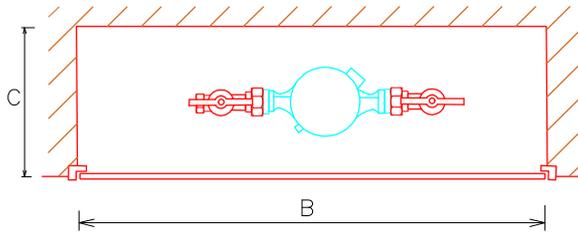
**DETALLES TÉCNICOS**

Este Anejo está formado por los siguientes planos, que se encuentran actualizados en la página web de EMACSA:

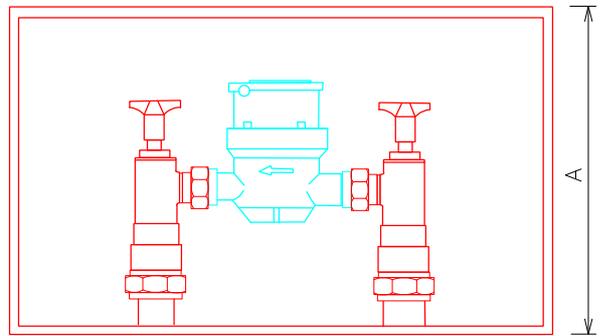
Num.	Descripción
4.100	Esquema de acometida de 40 a 63 mm. y ramal interior para contador de obra.
4.101	Armario y esquema de montaje de instalación interior para contadores de 13 mm. y 20 mm.
4.102	Esquema de acometida de 32 mm. y ramal interior para contadores de 13 y 20 mm. (distancia mayor de 1'50 m.).
4.103	Esquema de acometida de 32 mm. y ramal interior para contadores de 13 y 20 mm. (distancia menor de 1'50 m.).
4.104	Esquema de acometida de 40-50-60 mm. y ramal interior para contadores de 25-30 y 40 mm. (distancia mayor de 1'50 m.).
4.105	Esquema de acometida de 40-50-60 y ramal interior para contadores de 25-30 y 40 mm. (distancia menor de 1'50 m.).
4.106	Esquema arqueta para contador único. (para vivienda unifamiliar).
4.107	Esquema ramal interior para acometida de incendios.
4.108	Dimensionamiento arquetas contadores en fachada.
4.109	Esquema alojamiento batería de contadores.
4.110	Dimensionamiento para locales y armarios en baterías de contadores tipo "standard".
4.111	Esquema de montaje contadores divisionarios y cuadro clasificación.
4.112	Detalle de instalación de válvula de entrada y de salida en batería de contadores.
4.113	Esquema general de una instalación de agua a un edificio con contadores individuales en batería.
4.114	Esquema de instalación de telelectura en batería de contadores ( de hasta 50 contadores )
4.115	Batería modelo "árbol" (acondicionamiento instalaciones interiores existentes en viviendas con espacios reducidos).
4.116	Esquema instalación fuente bebedero en granito tipo octogonal con acometida de 40 mm. y contador de 13 mm.
4.117	Esquema de acometida de 75 mm
4.118	Esquema de acometida de 80 , 100 y 150 mm. con tubería y accesorios de fundición dúctil y ramal interior para contadores de 65, 80 y 100 mm.
4.119	Acometida de 32 a 63 mm. con accesorios electrosoldables . (en tuberías de fundición y fibrocemento)
4.120	Acometida con accesorios electrosoldables para tuberías de polietileno ( distancia < de 1,50 m. )
4.121	Acometida con accesorios electrosoldables para tuberías de polietileno ( distancia > de 1,50 m. )

Num.	Descripción
4.122	Estación de muestreo.
4.123	Esquema de acometida con instalaciones de grupo a presión.
4.200	Esquema válvula de compuerta en arqueta de fábrica de ladrillo para diámetros $\leq$ 300 mm. con tapa de 35 mm.
4.201	Zona rural – arqueta de fábrica de ladrillo para válvulas de compuerta con tapa de 35 mm. para diámetros $\leq$ 300 mm.
4.202	Registro tipo en zona urbana – registro de fábrica de ladrillo para elementos en red con tapa de 65 cm.
4.203	Zona rural – registro de fábrica de ladrillo para válvulas de compuerta con tapa de 65 mm. para diámetros $\geq$ 300 mm.
4.204	Registro tipo en zona rural de fábrica de ladrillo para elementos en red de diámetros $>$ 300mm. $\leq$ 500 mm. con tapa de 65 mm.
4.205	Esquema válvula de mariposa en registro de fábrica de ladrillo para diámetros $>$ 300 mm. $\leq$ 500 mm. con tapa de 65 mm.
4.206	Esquema válvula de mariposa en cámara de hormigón con forjado de vigas móviles para diámetros mayores de 500 mm.
4.207	Cámara tipo de hormigón con forjado de vigas móviles para válvulas mayores de 500 mm.
4.208	Pate de acero protegido con polipropileno.
4.209	Tapa y marco circular de fundición dúctil clase D (40t) para cámara.
4.210	Tapa y marco circular clase B (12,5t) de fundición dúctil para registro válvula de compuerta y purga de aire (EN-124). Modelo A.
4.211	Tapa y marco circular clase B (12,5t) de fundición dúctil para registro válvula de compuerta y purga de aire (EN-124). Modelo B.
4.212	Marco y tapa para arqueta de llave registro de acometida y purga de aire.
4.300	Esquema de boca de riego de 40 mm.
4.301	Detalle boca de riego tipo Córdoba, 40 mm.
4.302	Esquema purga de aire de 50 mm.
4.303	Esquema ventosa triple función de 2”.
4.304	Esquema instalación de ventosas.
4.305	Esquema de desagüe con arqueta de obra de fábrica para tuberías de fundición dúctil y fibrocemento (DN 100-150 y 200 mm.).
4.306	Esquema de desagüe de 75 mm y 90 mm. con arqueta de obra de fábrica para tuberías de fundición dúctil y fibrocemento (DN 60 y 80 mm.).
4.307	Esquema de desagüe de 75 mm. en tubería de polietileno con piezas electrosoldables.
4.308	Esquema hidrante doble enterrado en derivación directa DN 100 con doble salida enchufe rápido DN 70 mm.
4.309	Esquema hidrante doble enterrado DN 100 mm. con doble salida enchufe rápido DN-70 mm.(UNE-23.407)
4.310	Esquema hidrante doble enterrado en derivación prolongada DN 100 mm. con doble salida enchufe rápido DN 70 mm.
4.311	Esquema hidrante de columna seca (impacto) DN 100 mm. con doble salida

	enchufe rápido DN 70 mm.
<b>Num.</b>	<b>Descripción</b>
4.312	Simbología de los elementos de la red de abastecimiento
4.313	Representación e identificación de nudos en la red de abastecimiento.
4.400	Dimensionamiento anclajes horizontales.
4.401	Dimensionamiento anclajes verticales.
4.500	Secciones tipo roturas de pavimentos y obra civil en acometidas de abastecimiento para los diferentes pavimentos existentes < 1.50 m.
4.501	Secciones tipo roturas de pavimentos y obra civil en acometidas de abastecimiento para los diferentes pavimentos existentes > 1,50 m.
4.502	Secciones tipo – sección en pavimentos de calas para acometidas de abastecimiento.
4.503	Secciones tipo – sección en mezclas asfálticas de calas para acometidas de abastecimiento.
4.504	Secciones tipo – sección de adoquinado o taquetes graníticos de calas para acometidas de abastecimiento.
4.505	Secciones tipo – sección de empedrados de calas para acometidas de abastecimiento.
4.506	Secciones tipo – sección de losa de granito de calas para acometidas de abastecimiento.
4.600	Sección tipo de zanja en canalización para tubería de fundición modular.
4.601	Sección tipo de zanja en canalización para tubería de fundición nodular (cruce de calzada)
4.602	Secciones tipo – empedrados
4.603	Secciones tipo – mezclas asfálticas
4.604	Secciones tipo – adoquinado o taquetes graníticos
4.605	Secciones tipo – sección en pavimentos de acerado
4.606	Secciones tipo – losa de granito
4.607	Sección tipo de zanja en canalización para tubería de fundición nodular ( zonas terrizas)
4.800	Secciones tipo 1 para coordinación de servicios.
4.801	Secciones tipo 2 para coordinación de servicios.
4.802	Secciones tipo 3 para coordinación de servicios.
4.803	Secciones tipo 4 para coordinación de servicios.
4.804	Secciones tipo 5 para coordinación de servicios



PLANTA



ALZADO

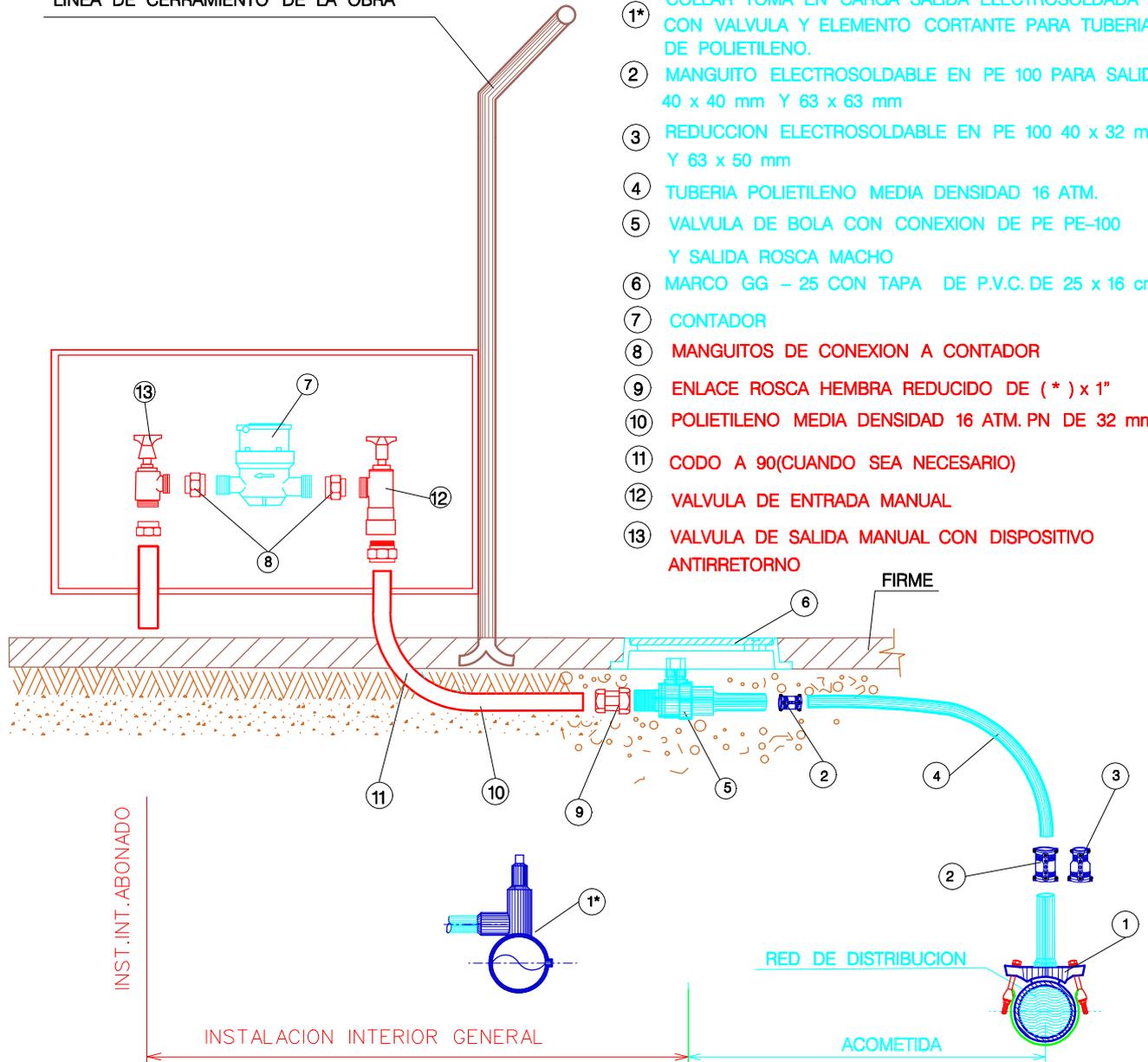
DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	CONTADOR		
	A	B	C
32 mm - 13	0.43	0.43	0.20
32 mm - 20	0.45	0.60	0.20

DENOMINACION DE MATERIALES

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR S/JUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.
- ② MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- ③ REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- ④ TUBERIA POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM.
- ⑤ VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100 Y SALIDA ROSCA MACHO
- ⑥ MARCO GG - 25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm
- ⑦ CONTADOR
- ⑧ MANGUITOS DE CONEXION A CONTADOR
- ⑨ ENLACE ROSCA HEMBRA REDUCIDO DE (\* ) x 1"
- ⑩ POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM. PN DE 32 mm
- ⑪ CODO A 90(CUANDO SEA NECESARIO)
- ⑫ VALVULA DE ENTRADA MANUAL
- ⑬ VALVULA DE SALIDA MANUAL CON DISPOSITIVO ANTIRRETORNO

LINEA DE CERRAMIENTO DE LA OBRA



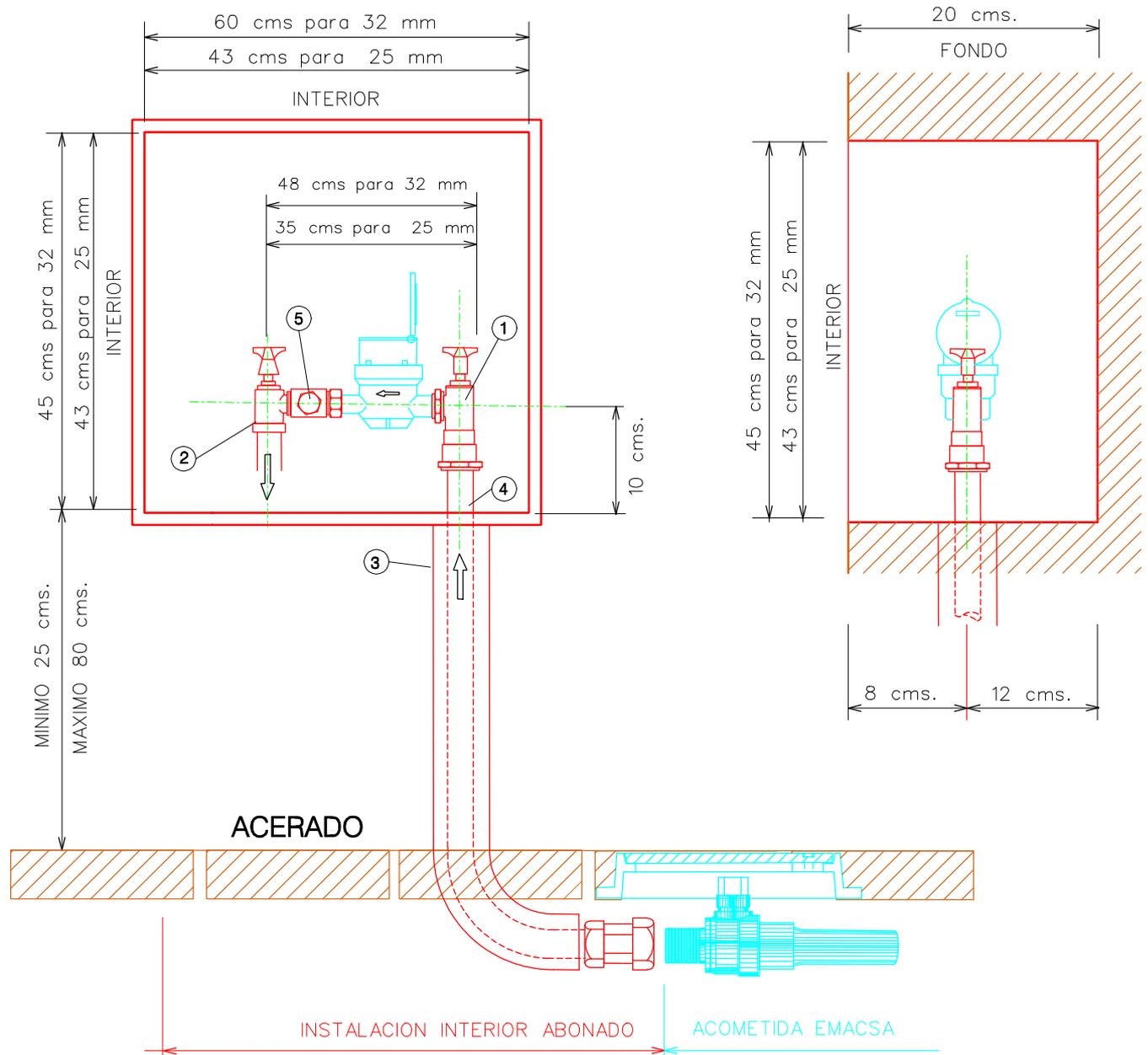
DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 40 A 63 mm Y RAMAL INTERIOR PARA CONTADOR DE OBRA .-

N.REGIST  
4.100



## MATERIALES A INSTALAR POR EL PETICIONARIO PARA LA COLOCACION DEL CONTADOR

- ① LLAVE DE ENTRADA INDIVIDUAL PARA PE 25 mm o 32 mm
- ② LLAVE DE SALIDA MANUAL CON DISPOSITIVO ANTIRRETORNO CON ALTERNATIVA PARA UNION A (COBRE, H.G., PE).
- ③ FUNDA DE PVC 2 VECES EL  $\phi$  DE LA ACOMETIDA
- ④ RAMAL DE ENTRADA PE 25mm o 32 mm, MEDIA DENSIDAD, DE 16 ATMOSFERAS (USO ALIMENTARIO)
- ⑤ PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION DEL CONTADOR

## CARACTERISTICAS TECNICAS

- EL CONTADOR SE ALOJARA EN UN ARMARIO EMPOTRADO EN LA FACHADA O CERRAMIENTO DEL INMUEBLE CON FONDO DE 20 cms. Y CON ACCESO DIRECTO DESDE LA VIA PUBLICA. LA UBICACION DE LA MISMA SERA LA MAS PROXIMA POSIBLE A LA PUERTA DE ACCESO DE DICHO INMUEBLE.
- LA PUERTA DEL ARMARIO DISPONDRA DE CERRADURA TIPO EMACSA Y ORIFICIOS PARA SU VENTILACION



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

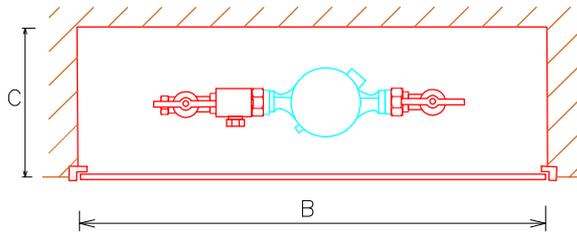
2012

DESCRIPCION:

ARMARIO Y ESQUEMA DE MONTAJE DE INSTALACION INTERIOR  
PARA CONTADORES DE 13 mm. Y 20 mm

N.REGIST

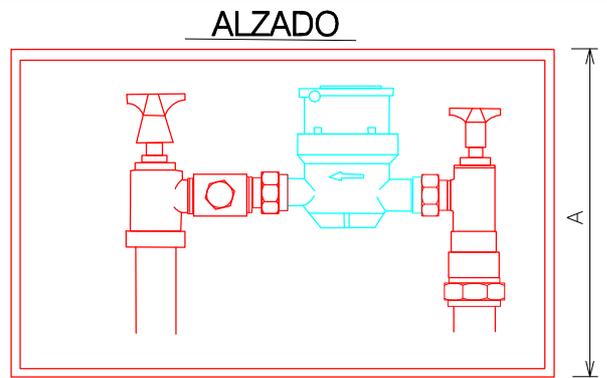
4.101



**PLANTA**

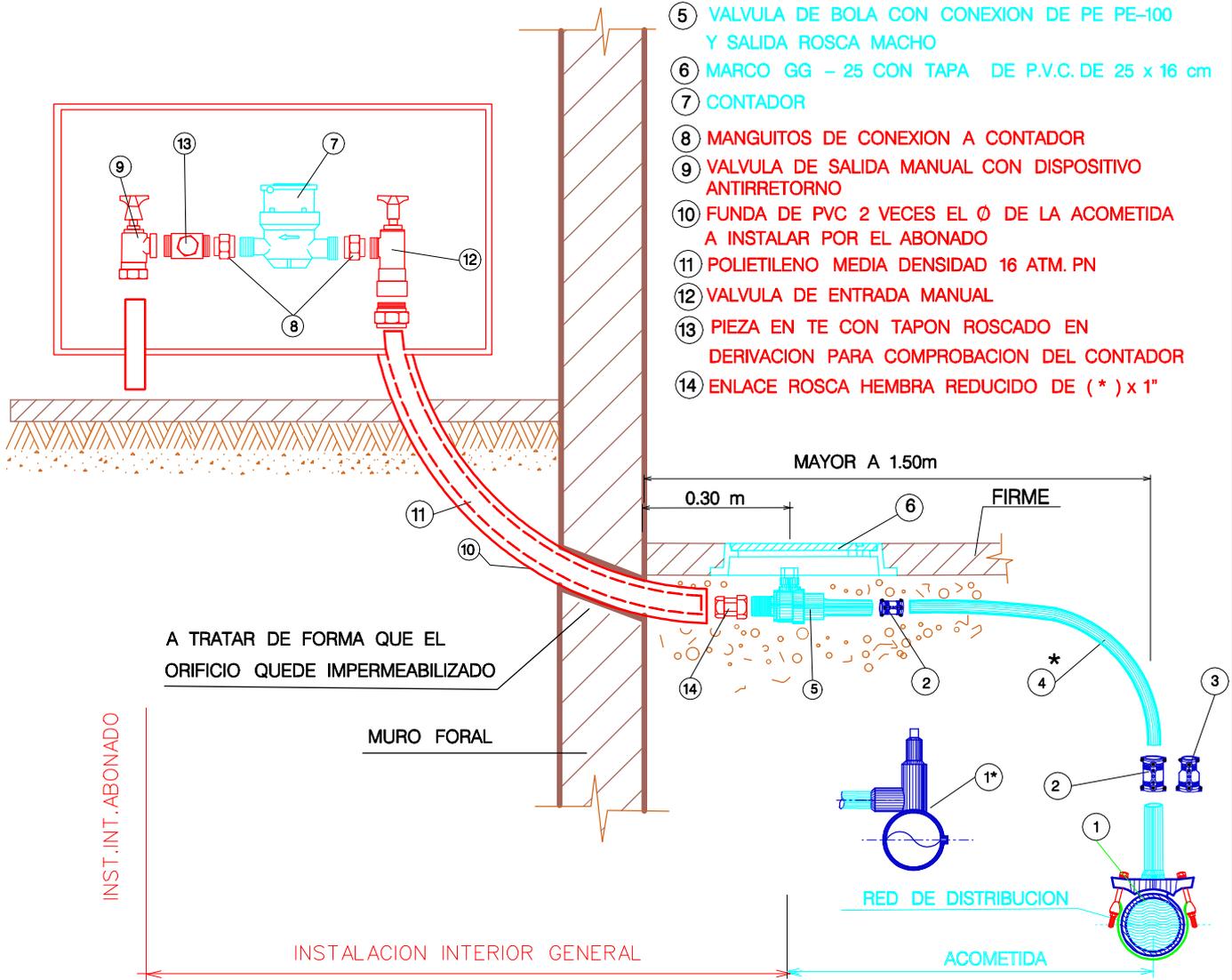
**DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR**

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	A	B	C
	32 mm - 13 mm	0.40	0.43
32 mm - 20 mm	0.45	0.60	0.20



**DENOMINACION DE MATERIALES**

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.
- ② MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- ③ REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- ④ TUBERIA POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM.  
\* SI FUESE NECESARIO SE PODRAN COLOCAR ACCESORIOS ELECTROSOLDADOS PARA SALVAR SERVICIOS EXISTENTES
- ⑤ VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100 Y SALIDA ROSCA MACHO
- ⑥ MARCO GG - 25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm
- ⑦ CONTADOR
- ⑧ MANGUITOS DE CONEXION A CONTADOR
- ⑨ VALVULA DE SALIDA MANUAL CON DISPOSITIVO ANTIRRETORNO
- ⑩ FUNDA DE PVC 2 VECES EL Ø DE LA ACOMETIDA A INSTALAR POR EL ABONADO
- ⑪ POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM. PN
- ⑫ VALVULA DE ENTRADA MANUAL
- ⑬ PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION DEL CONTADOR
- ⑭ ENLACE ROSCA HEMBRA REDUCIDO DE ( \* ) x 1"



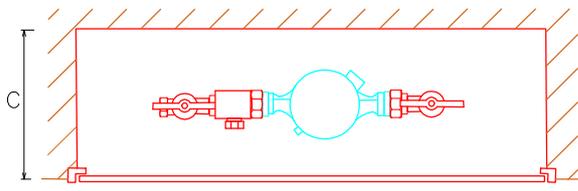
DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 32 mm Y RAMAL INTERIOR PARA CONTADORES DE 13 Y 20 mm. (DISTANCIA MAYOR DE 1,50m)

N.REGIST  
4.102

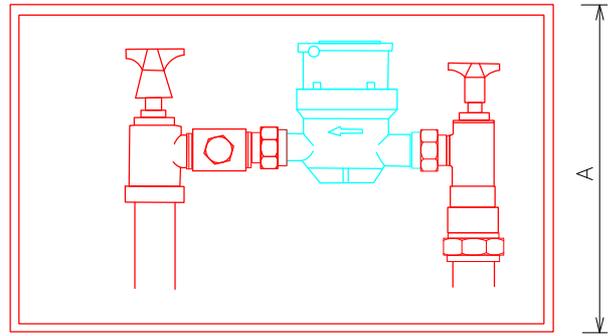


**PLANTA**

**DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR**

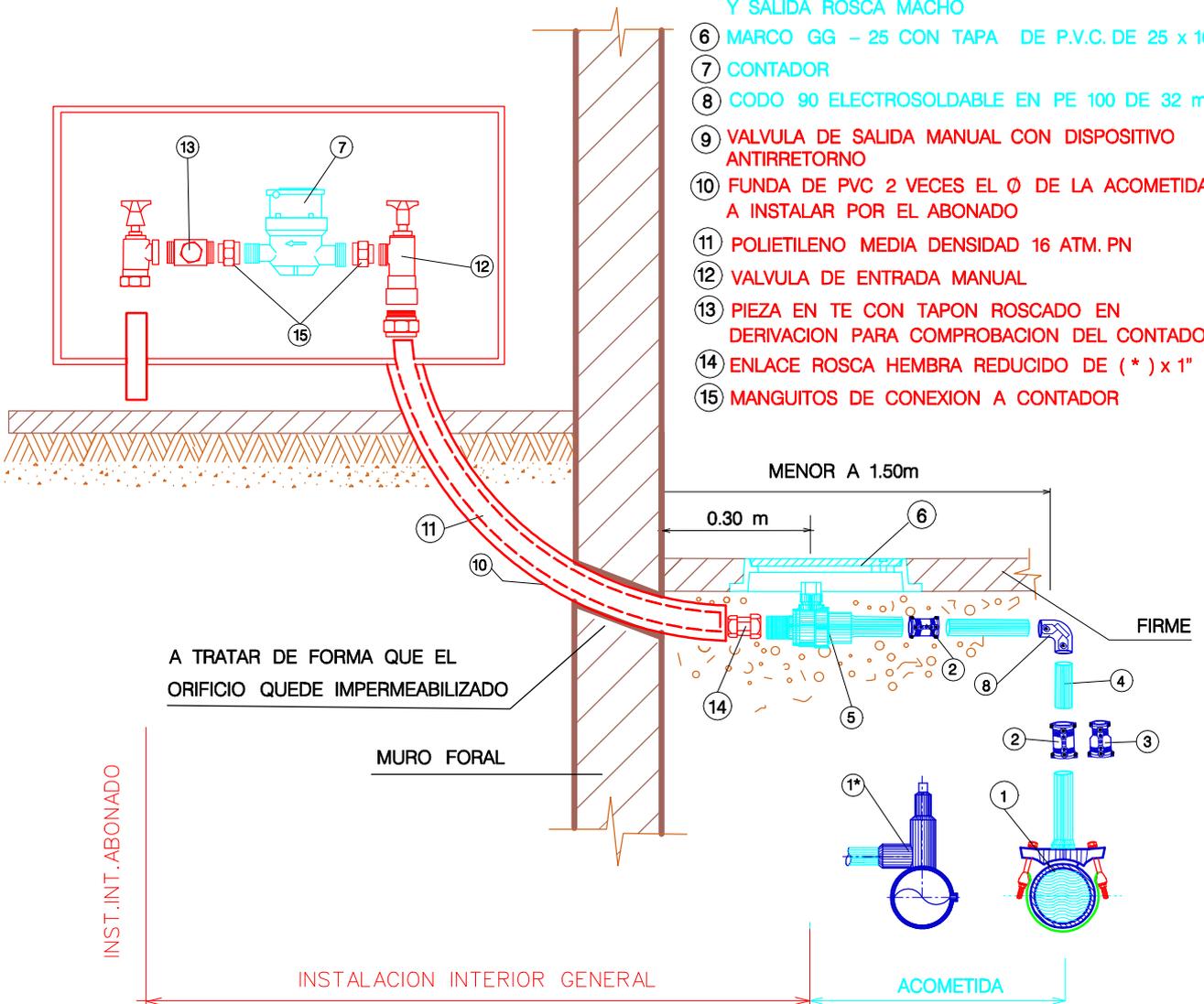
Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	A	B	C
	32 mm - 13 mm	0.40	0.43
32 mm - 20 mm	0.45	0.60	0.20

**ALZADO**



**DENOMINACION DE MATERIALES**

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.
- ② MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- ③ REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- ④ TUBERIA POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM.
- ⑤ VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100 Y SALIDA ROSCA MACHO
- ⑥ MARCO GG - 25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm
- ⑦ CONTADOR
- ⑧ CODO 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100 DE 32 mm
- ⑨ VALVULA DE SALIDA MANUAL CON DISPOSITIVO ANTIRRETORNO
- ⑩ FUNDA DE PVC 2 VECES EL Ø DE LA ACOMETIDA A INSTALAR POR EL ABONADO
- ⑪ POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM. PN
- ⑫ VALVULA DE ENTRADA MANUAL
- ⑬ PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION DEL CONTADOR
- ⑭ ENLACE ROSCA HEMBRA REDUCIDO DE (\* ) x 1"
- ⑮ MANGUITOS DE CONEXION A CONTADOR



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

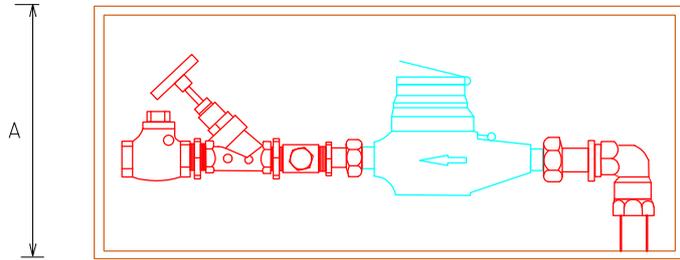
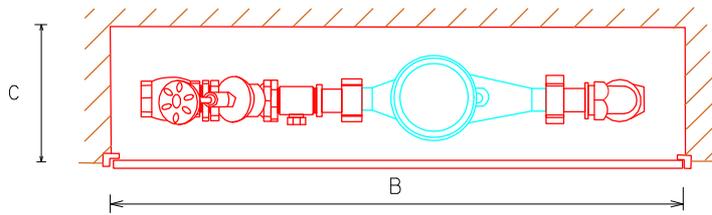
FECHA  
2012

DESCRIPCION:

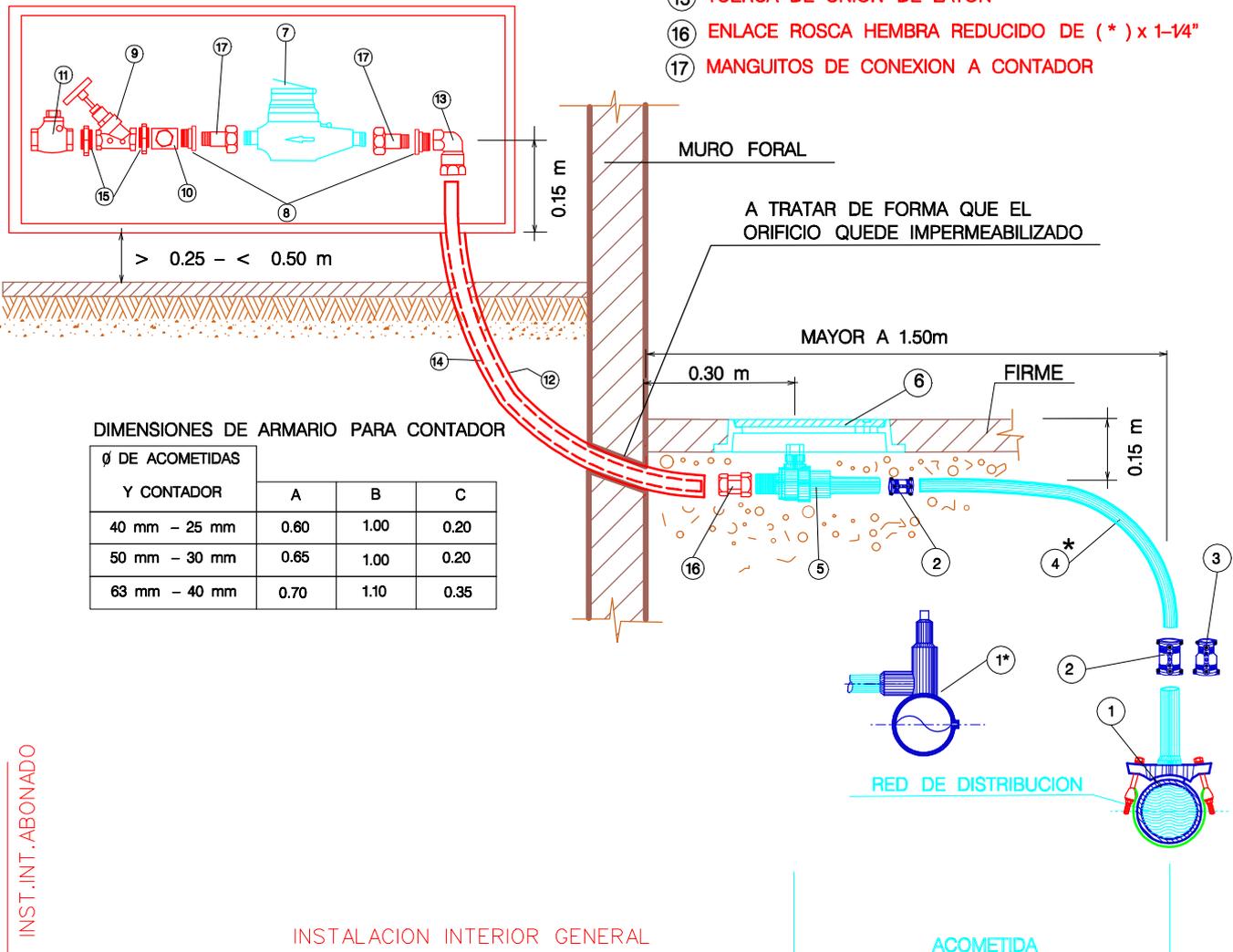
ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 32 mm Y RAMAL INTERIOR PARA CONTADORES DE 13 Y 20 mm. (DISTANCIA MENOR DE 1,50m)

N.REGIST  
4.103

## PLANTA



## ALZADO



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

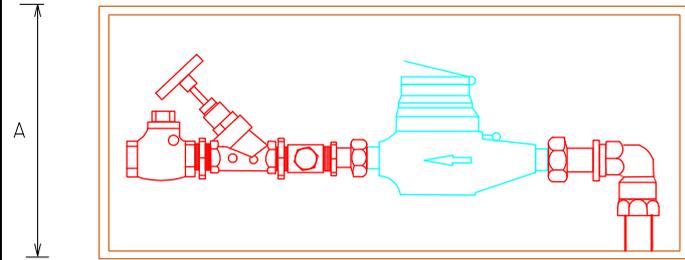
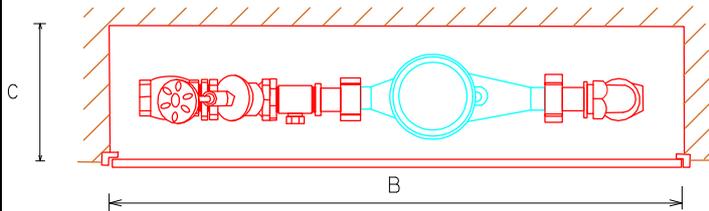
2012

DESCRIPCION: ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 40 - 50 A 60 mm Y RAMAL INTERIOR PARA CONTADORES DE 25 - 30 Y 40 mm. (DISTANCIA MAYOR DE 1,50m) (USO DOMESTICO-INDUSTRIAL E INCENDIOS)

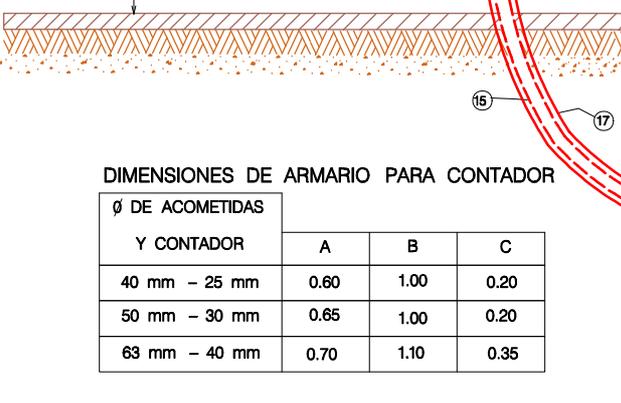
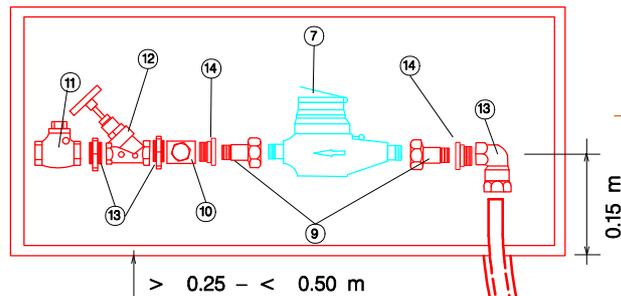
N.REGIST

4.104

## PLANTA



## ALZADO



DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	A	B	C
	40 mm - 25 mm	0.60	1.00
50 mm - 30 mm	0.65	1.00	0.20
63 mm - 40 mm	0.70	1.10	0.35

## DENOMINACION DE MATERIALES

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.
- ② MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- ③ REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- ④ TUBERIA POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM.
- ⑤ VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100 Y SALIDA ROSCA MACHO
- ⑥ MARCO GG - 25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm
- ⑦ CONTADOR
- ⑧ CODO 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100 DE 32 mm
- ⑨ MANGUITOS DE CONEXION A CONTADOR
- ⑩ PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION DEL CONTADOR
- ⑪ VALVULA DE RETENCION DE CLAPETA
- ⑫ VALVULA ASIEN TO INCLINADO
- ⑬ TUERCA DE UNION DE LATON
- ⑭ TUERCA REDUCCION DE LATON M / H
- ⑮ POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM. PN
- ⑯ ENLACE ROSCA HEMBRA REDUCIDO DE ( \* ) x 1-1/4
- ⑰ FUNDA DE PVC 2 VECES EL Ø DE LA ACOMETIDA

### MURO FORAL

A TRATAR DE FORMA QUE EL ORIFICIO QUEDE IMPERMEABILIZADO

MENOR A 1.50m

0.30 m

FIRME

0.15 m

INST. INT. ABONADO

INSTALACION INTERIOR GENERAL

ACOMETIDA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

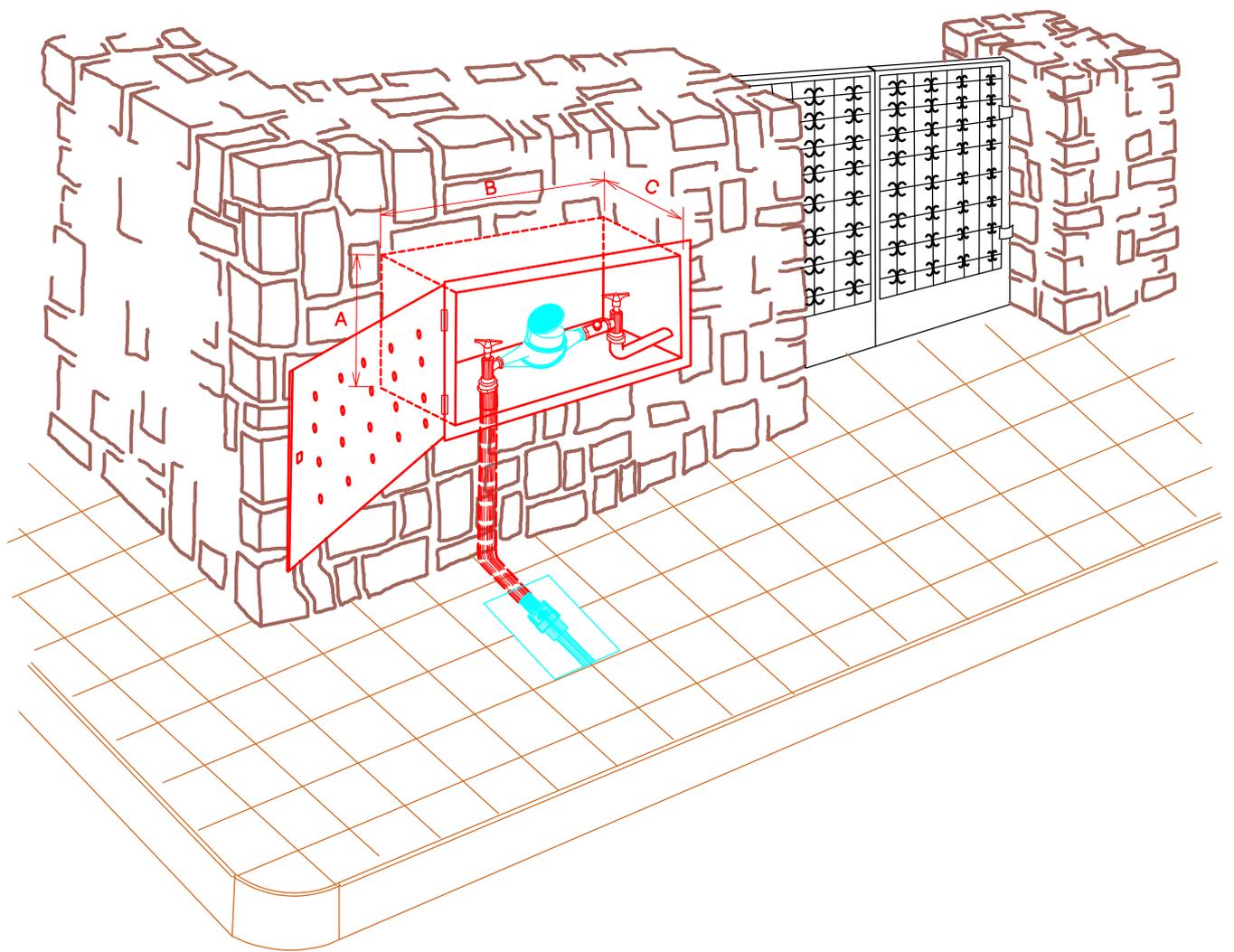
FECHA

2012

DESCRIPCION: ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 40 - 50 A 60 mm Y RAMAL INTERIOR PARA CONTADORES DE 25 - 30 Y 40 mm. (DISTANCIA MENOR DE 1,50m ) (USO DOMESTICO-INDUSTRIAL E INCENDIOS )

N.REGIST

4.105



DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	A	B	C
	32 mm - 13 mm	0.40	0.43
32 mm - 20 mm	0.45	0.60	0.20



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

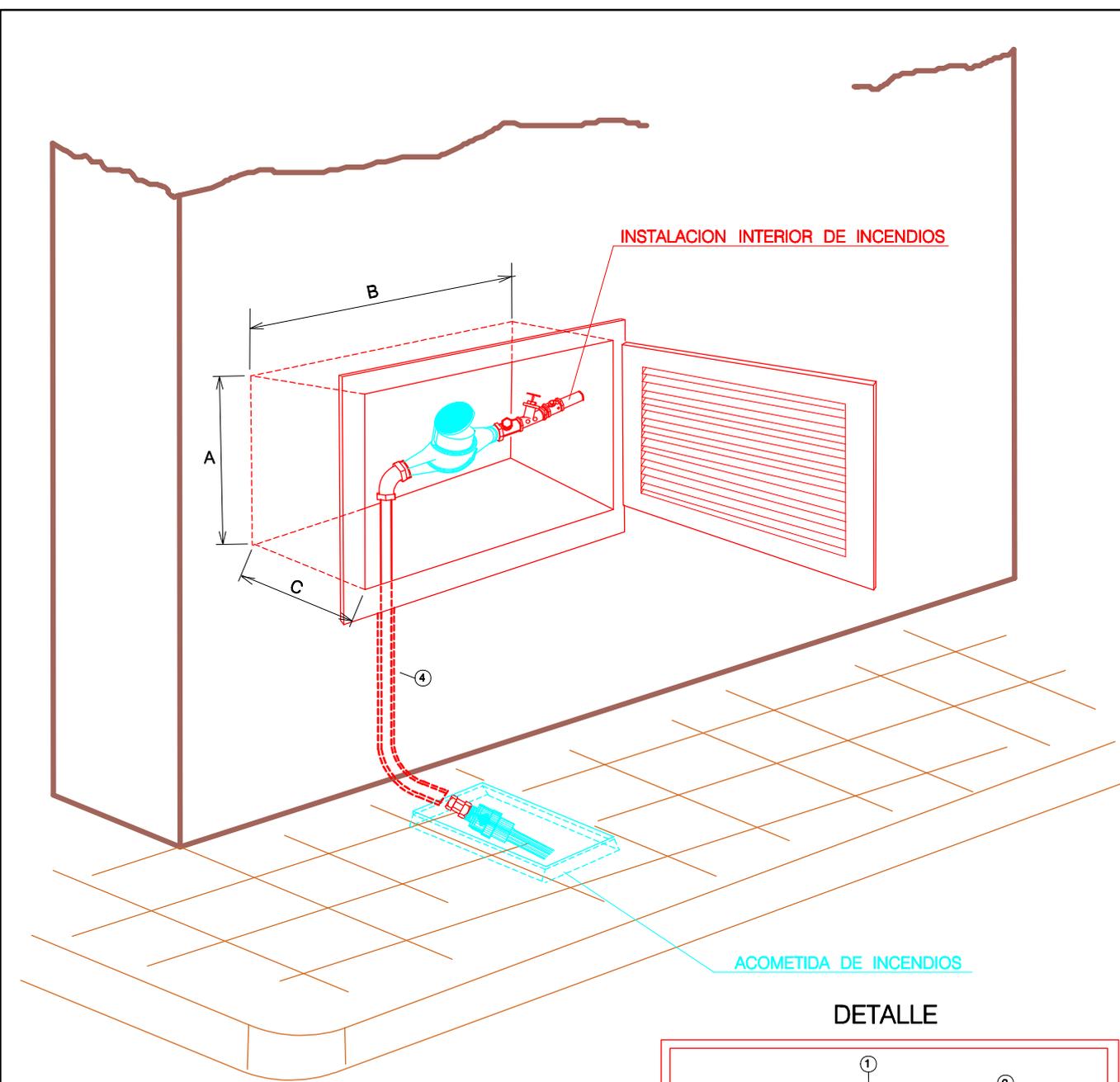
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA ARQUETA PARA CONTADOR UNICO  
( PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR )

N.REGIST

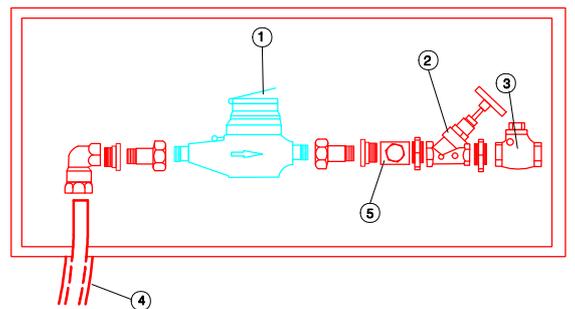
4.106



**DIMENSIONES DE ARMARIOS**

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	A	B	C
	40 mm	0.60	1.00
50 mm	0.65	1.00	0.20
63 mm	0.70	1.10	0.35
75 mm	1.00	1.50	0.40
80 mm	1.00	2.40	0.40
100 mm	1.00	2.50	0.40

**DETALLE**



- ① CONTADOR
- ② VALVULA DE ASIENTO INCLINADO
- ③ VALVULA DE RETENCION DE CLAPETA
- ④ FUNDA DE PVC 2 VECES EL Ø DE LA ACOMETIDA
- ⑤ PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION DEL CONTADOR



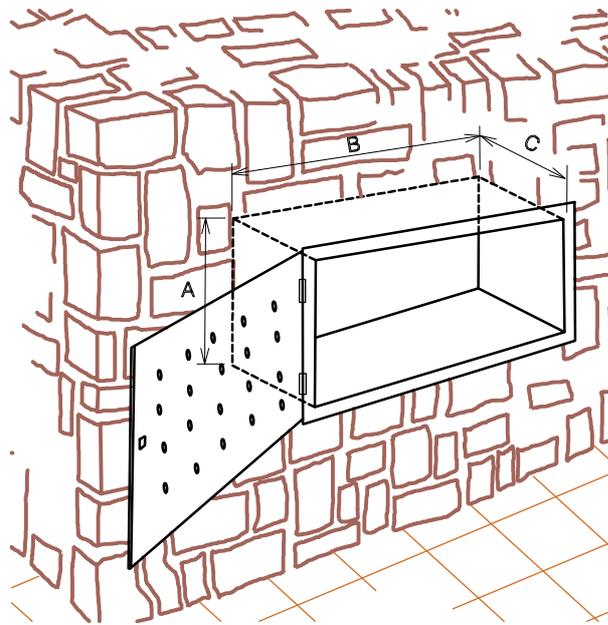
DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA RAMAL INTERIOR PARA ACOMETIDAS DE INCENDIOS

N.REGIST  
4.107

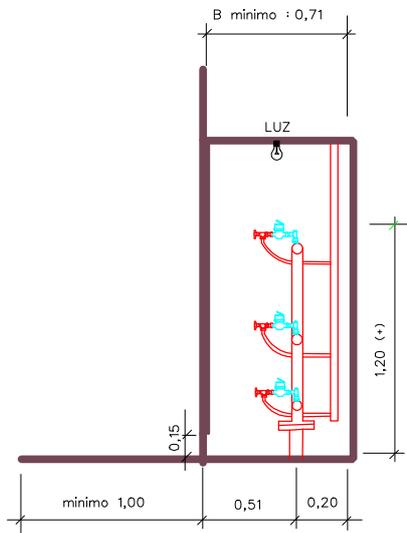


## DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	A	B	C
	32 mm – 13 mm	0.40	0.43
32 mm – 20 mm	0.45	0.60	0.20
40 mm – 25 mm	0.60	1.00	0.20
50 mm – 30 mm	0.65	1.00	0.20
63 mm – 40 mm	0.70	1.10	0.35
75 mm – 50 mm	1.00	1.50	0.40
80 mm – 65 mm	1.00	2.40	0.40
100 mm – 80 mm	1.00	2.50	0.40
150 mm – 100 mm	1.10	3.00	0.45

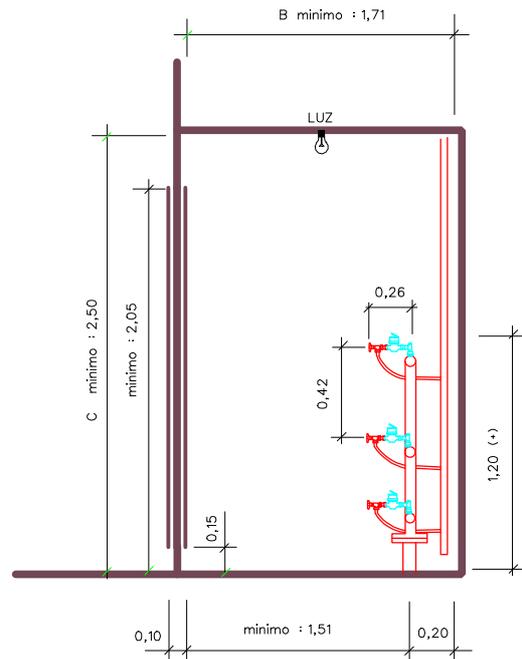
### SECCION TRANSVERSAL

ARMARIO BATERIA



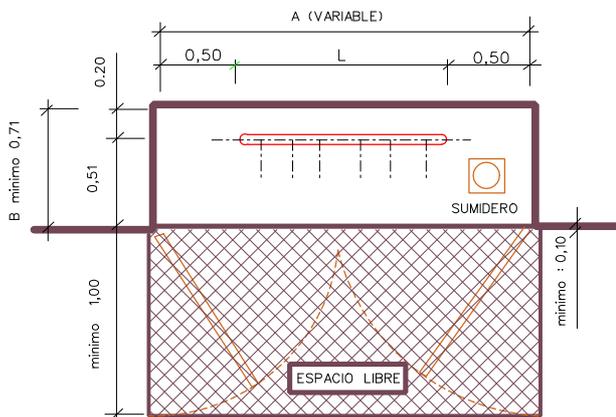
### SECCION TRANSVERSAL

LOCAL BATERIA

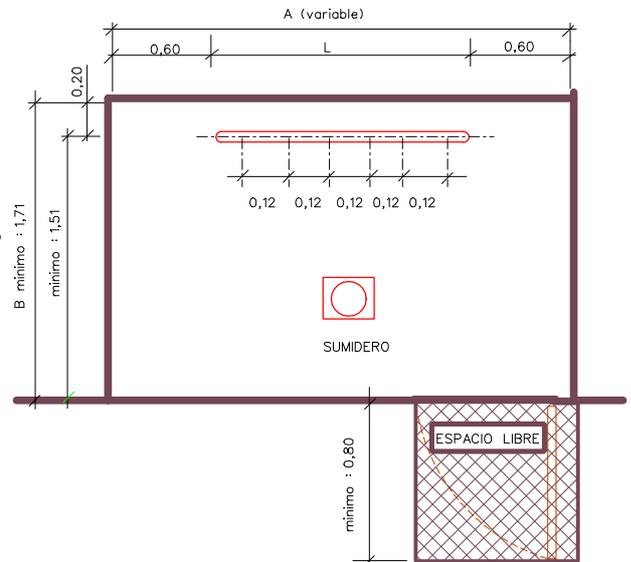


(+)... Dimension que debe cumplirse tambien cuando la bateria sea de 2 filas.

### PLANTA - ARMARIO BATERIA



### PLANTA - LOCAL BATERIA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA ALOJAMIENTO BATERIA DE CONTADORES

N.REGIST

4.109

## BATERIAS

### DIMENSIONAMIENTO PARA LOCALES Y ARMARIOS

CARACTERISTICAS			LONGITUD BATERIA ( L )	DIMENSIONES LOCALES			DIMENSIONES ARMARIOS		
Ø BATERIA	SALIDAS	FILAS		ANCHO ARQUETA A	FONDO ARQUETA B	ALTURA ARQUETA C	A	B	C
63 mm	4	2	0.37	1.57	1.71	2.50	1.37	0.71	1.80
	5	2	0.49	1.69			1.49		
	6	3	0.37	1.57			1.37		
75 mm	8	2	0.66	1.86			1.66		
	9	3	0.54	1.74			1.54		
	10	2	0.78	1.98			1.78		
	12	2	0.90	2.10			1.90		
	12	3	0.66	1.86			1.66		
	14	2	1.02	2.22			2.00		
	15	3	0.78	1.98			1.78		
	16	2	1.14	2.34			2.14		
75 mm	18	2	1.26	2.46			2.26		
	18	3	0.90	2.10			1.90		
	20	2	1.38	2.58			2.38		
	21	3	1.02	2.22			2.00		
	22	2	1.50	2.70	2.50				
	24	2	1.62	2.82	2.62				
	24	3	1.14	2.34	2.14				
	26	2	1.74	2.94	2.74				
	27	3	1.26	2.46	2.26				
	28	2	1.86	3.06	2.86				
	30	2	1.98	3.18	2.98				
	30	3	1.38	2.58	2.38				
80 mm	33	3	1.55	2.75	2.55				
	36	3	1.67	2.87	2.67				
	39	3	1.79	2.99	2.79				
	42	3	1.91	3.11	2.91				
	45	3	2.03	3.23	3.03				



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

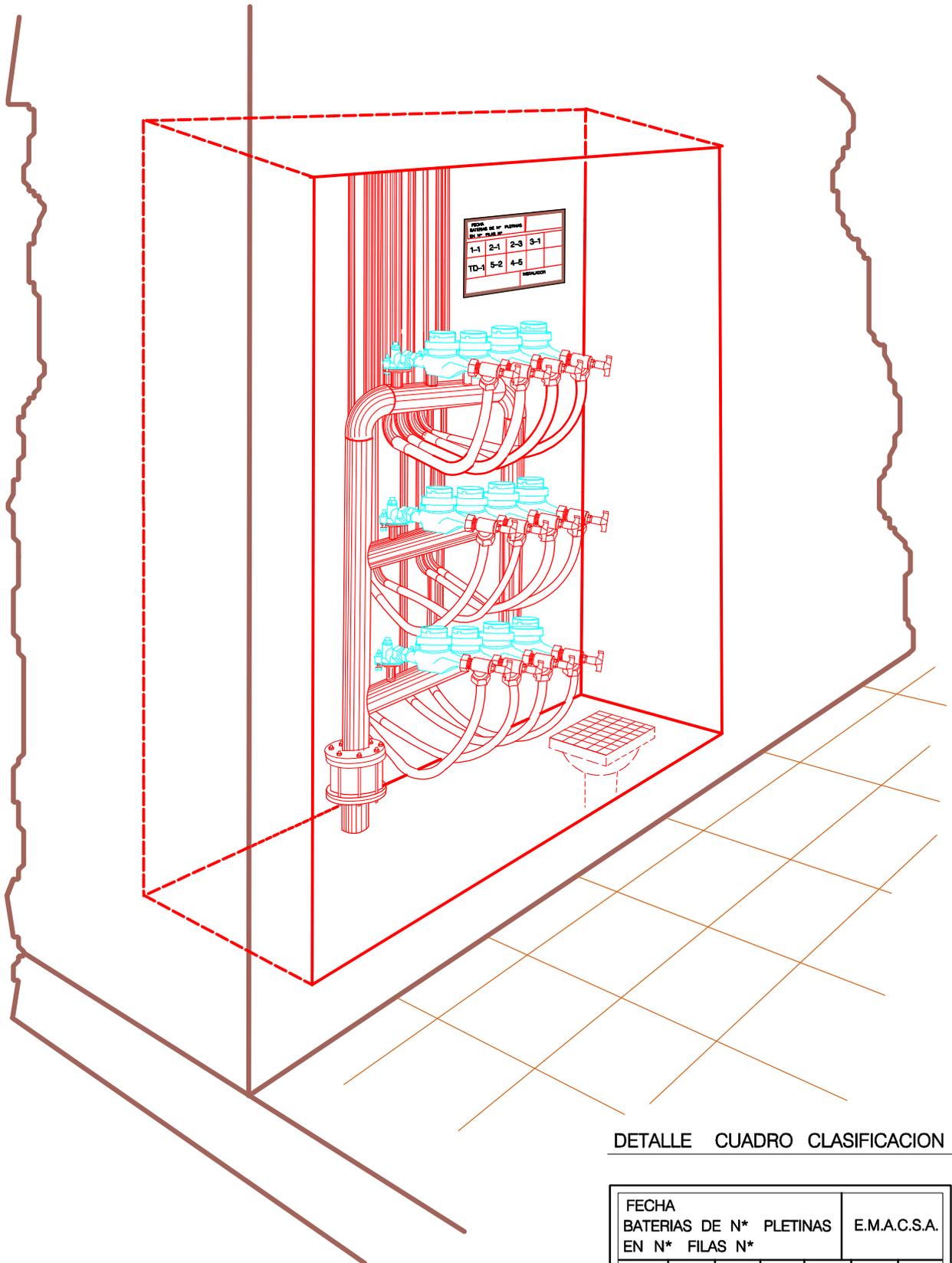
2012

DESCRIPCION:

DIMENSIONAMIENTO PARA LOCALES Y ARMARIOS EN BATERIAS  
DE CONTADORES TIPO " STANDARD "

N.REGIST

4.110



DETALLE CUADRO CLASIFICACION

FECHA					E.M.A.C.S.A.	
BATERIAS DE N* PLETINAS						
EN N* FILAS N*						
1-1	2-1	2-3	3-1	4-1		
TD-1	5-2	4-5	4-3			
					INSTALADOR	



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

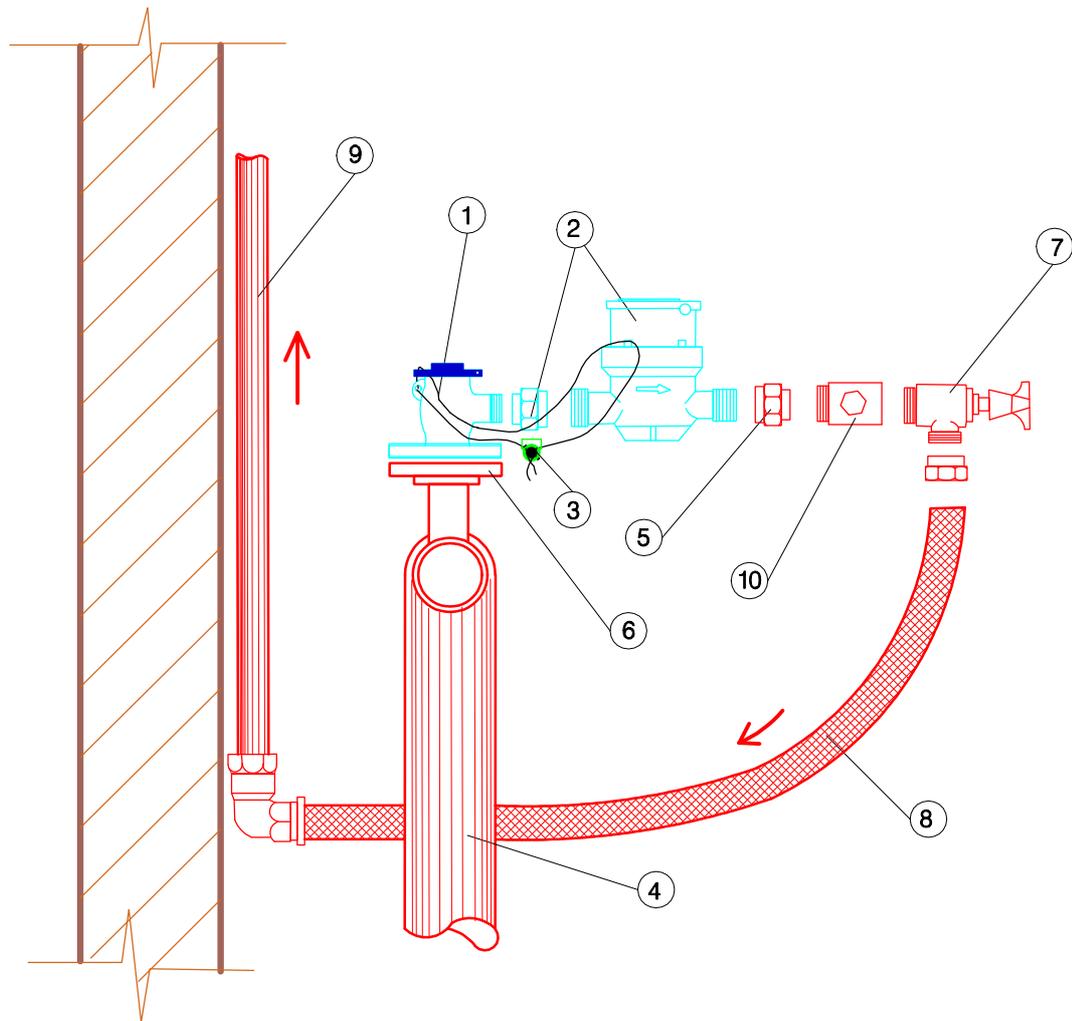
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE MONTAJE CONTADORES DIVISIONARIOS Y CUADRO CLASIFICACION

N.REGIST

4.111



## DENOMINACION DE MATERIALES

- ① VALVULA DE ENTRADA MANUAL CON DISPOSITIVO DE CONDENA ( A SUMINISTRAR POR EMACSA )
- ② CONTADOR Y MANGUITO DE CONEXION
- ③ PRECINTO VERIFICACION EN CONTADOR
- ④ BATERIA PARA CONTADORES DIVISIONARIOS
- ⑤ MANGUITO DE CONEXION A CONTADOR
- ⑥ SALIDA A BRIDA DE LA BATERIA
- ⑦ VALVULA DE SALIDA MANUAL CON DISPOSITIVO ANTIRRETORNO
- ⑧ TUBO FLEXIBLE DE UNION DE VALVULA DE SALIDA CON MONTANTE
- ⑨ MONTANTE INDIVIDUAL
- ⑩ PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION MONTANTE INDIVIDUAL



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

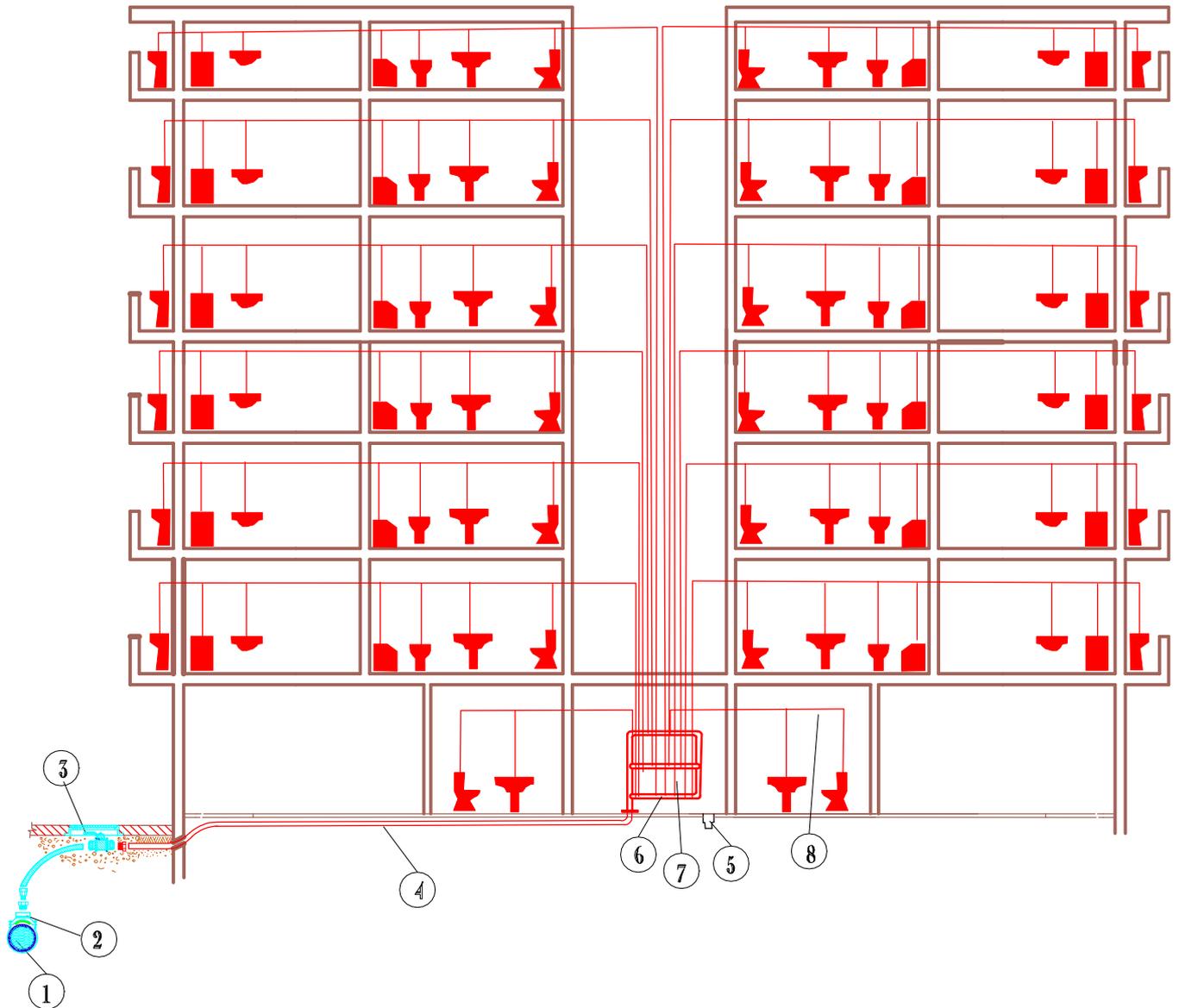
2012

DESCRIPCION:

DETALLE DE INSTALACION DE VALVULA DE ENTRADA Y DE SALIDA EN BATERIA DE CONTADORES

N.REGIST

4.112



**DENOMINACIONES :**

- 1.- RED DE DISTRIBUCION
- 2.- COLLARIN DE TOMA
- 3.- LLAVE DE REGISTRO
- 4.- TUBO DE ALIMENTACION
- 5.- DESAGUE DEL CUARTO DE LA BATERIA
- 6.- BATERIA DE CONTADORES
- 7.- MONTANTES INDIVIDUALES
- 8.- RED INTERIOR VIVIENDA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

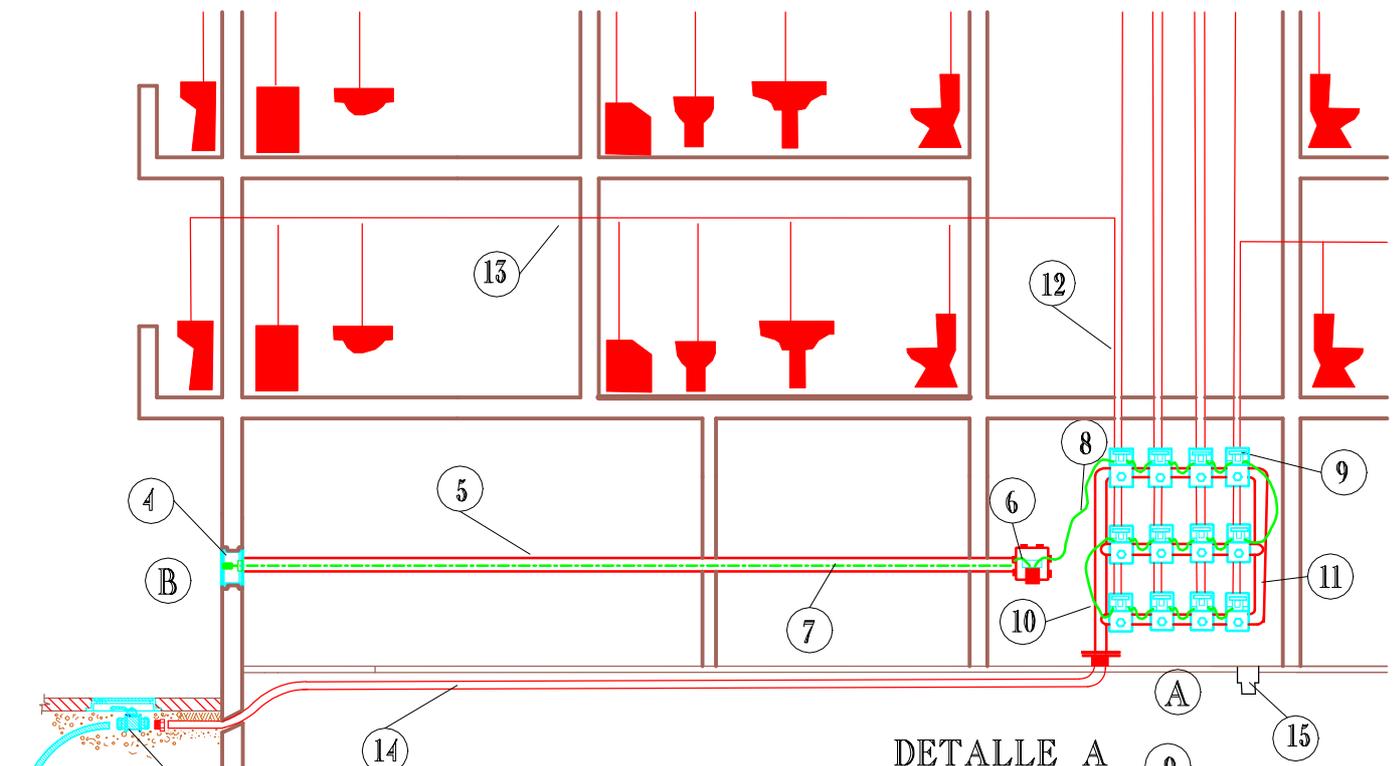
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA GENERAL DE UNA INSTALACION DE AGUA A UN EDIFICIO CON CONTADORES INDIVIDUALES EN BATERIA.

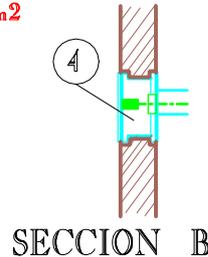
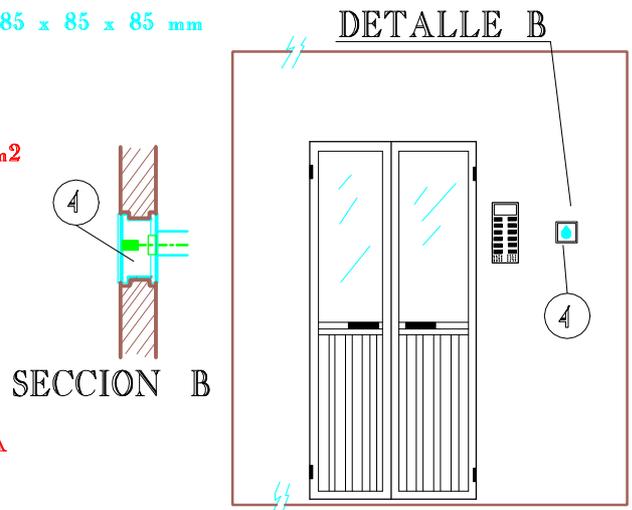
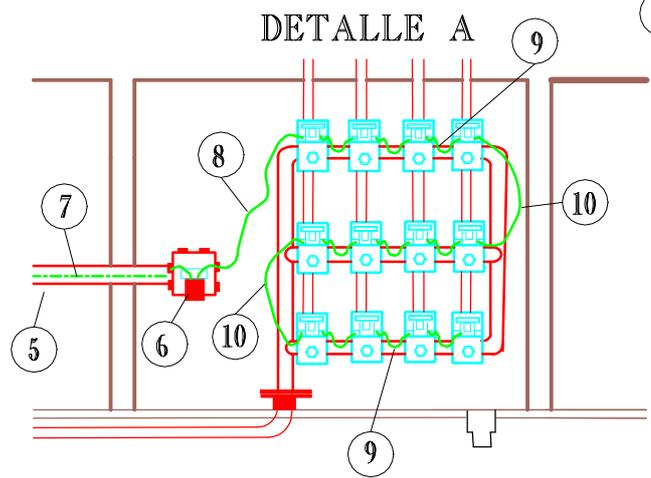
N.REGIST

4.113



**DENOMINACIONES :**

- 1.- RED DE DISTRIBUCION
- 2.- COLLARIN DE TOMA
- 3.- LLAVE DE REGISTRO
- 4.- CAJA PUNTO DE LECTURA EXTERIOR 85 x 85 x 85 mm
- 5.- TUBO CORRUGADO REFORZADO  $\phi$  23 mm
- 6.- CAJA PUNTO DE LECTURA INTERIOR
- 7.- CABLE MANGUERA ELECTRICO 3 x 1.5 mm<sup>2</sup>
- 8.- CABLE TELEFONICO 125 cm
- 9.- CABLE TELEFONICO 25 cm
- 10.- CABLE TELEFONICO 55 cm
- 11.- BATERIA DE CONTADORES
- 12.- MONTANTES INDIVIDUALES
- 13.- RED INTERIOR VIVIENDA
- 14.- TUBO DE ALIMENTACION
- 15.- DESAGUE DEL CUARTO DE LA BATERIA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

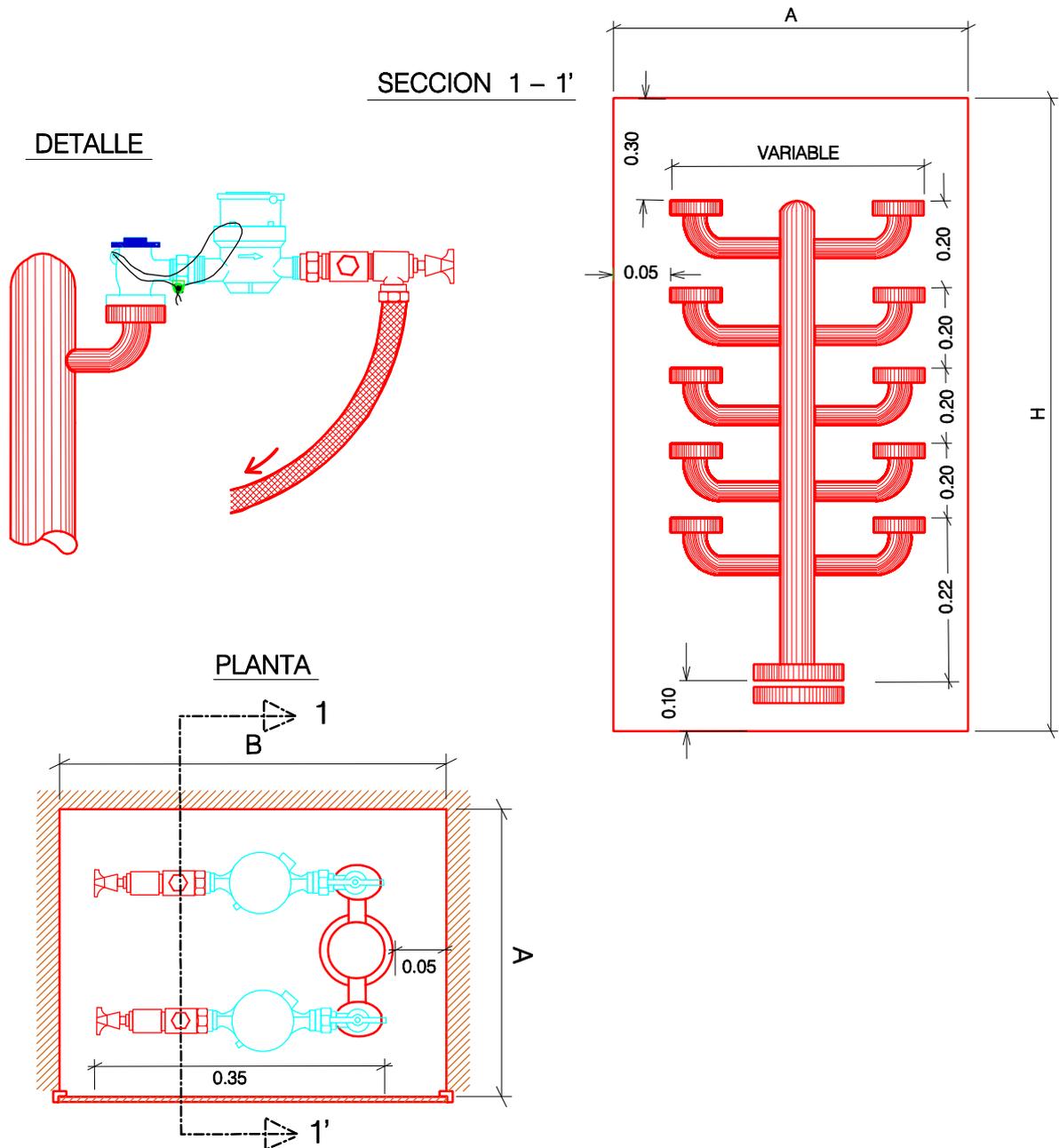
DESCRIPCION:

ESQUEMA DE INSTALACION DE TELELECTURA EN BATERIA DE CONTADORES ( DE HASTA 50 CONTADORES ).

N.REGIST

4.114

Ø ACOMETIDA	CARACTERISTICAS				DIMENSIONES BATERIAS				DIMENSIONES MINIMAS ARMARIOS					
	ARBOL Ø	SALIDAS N	FILAS		SIMPLES		DOBLES		BATERIAS			BATERIAS		
			SIMPLES	DOBLES	ALTURA H	ANCHO A	ALTURA H	ANCHO A	H	A	B	H	A	B
	40 mm	50 mm	2	2	1	0.42	0.20	0.22	0.28	0.82	0.30	0.60	0.62	0.38
50 mm		3	3	—	0.62	—		1.02		—				
63 mm		4	4	2	0.82	—	0.42	1.22	—	0.82	0.49			
63 mm		5	5	—	1.02	—	—	1.42	—	—				
63 mm		6	—	3	—	0.31	0.62	0.39	—	0.41	1.02			
50 mm	63 mm	8	—	4	—		0.82		—	—	1.22			
50 mm	63 mm	10	—	5	—	1.02	—	—	—	1.42	—	—	—	



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

BATERIA MODELO "ARBOL" (ACONDICIONAMIENTO INSTALACIONES INTERIORES  
EXISTENTES EN VIVIENDAS ANTIGUAS CON ESPACIOS REDUCIDOS )

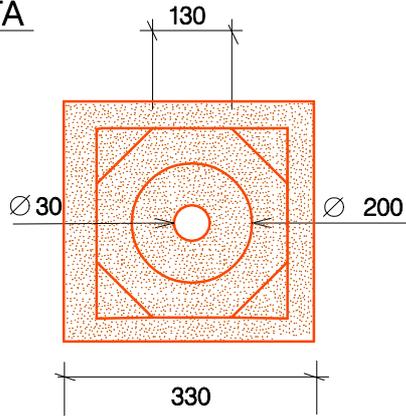
N.REGIST

4.115

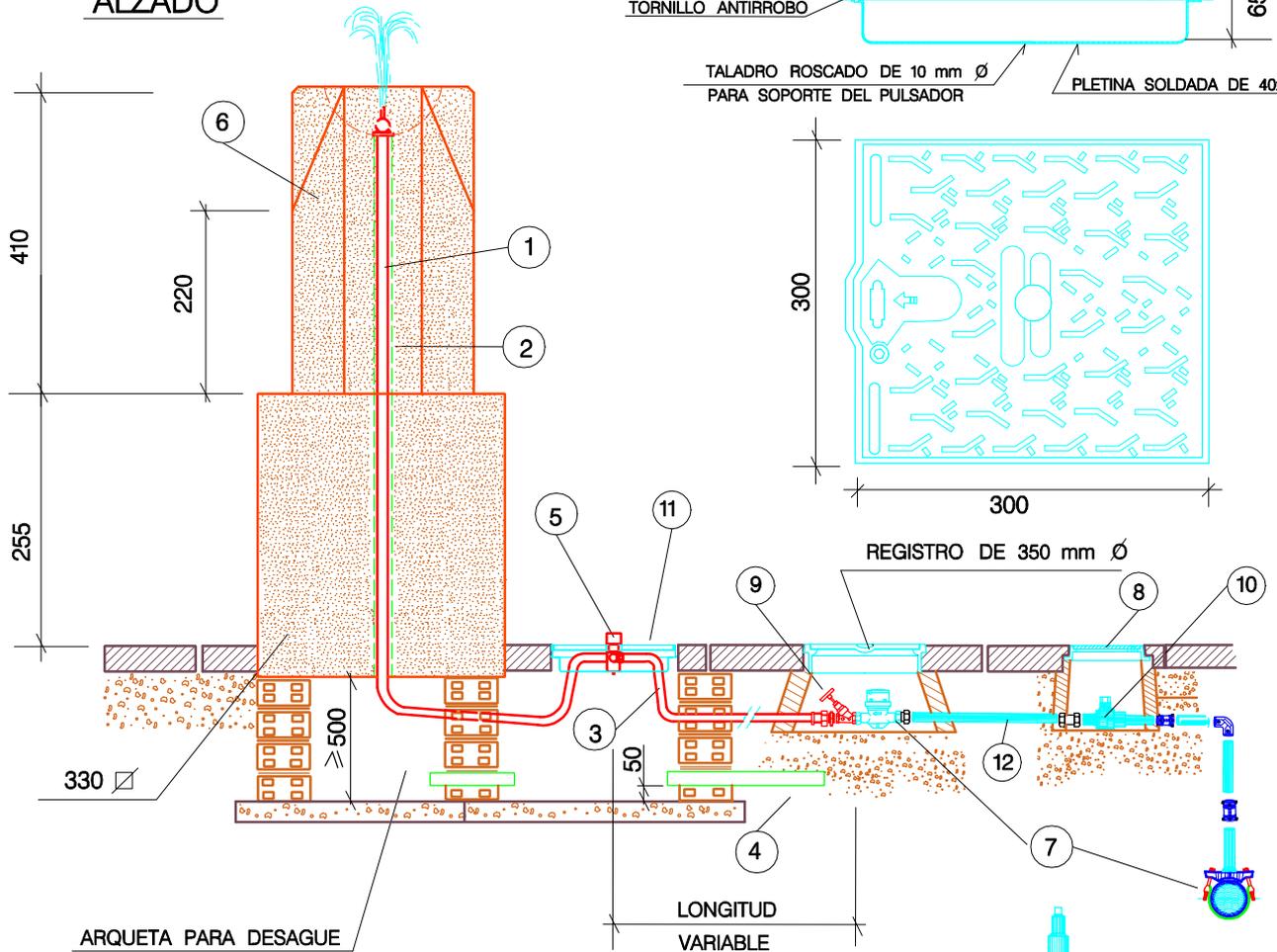
## DENOMINACION DE MATERIALES

- ① INSTALACION INTERIOR FUENTE EN COBRE DE 15 mm
- ② ORIFICIO DE DESAGUE FUENTE DE 30 mm
- ③ TUBO DE POLIETILENO DE 20 mm MEDIA DENSIDAD 16 ATM
- ④ TUBO DE DESAGUE DE PVC O PE PN-6 DE 90 mm CONECTADO A RED DE ALCANTARILLADO
- ⑤ PULSADOR HOMOLOGADO POR EMACSA
- ⑥ FUENTE GRANITO PULIMENTADO
- ⑦ UNIDAD DE ACOMETIDA DE 32 mm CON CONTADOR DE 13 mm
- ⑧ MARCO GG - 25 CON TAPA DE PVC DE 25 x 16 cm
- ⑨ VALVULA DE ASIENTO INCLINADO 1/2"
- ⑩ VALVULA DE BOLA PL-PL ELECTROSOLDABLE CON DISPOSITIVO DE CONDENA
- ⑪ MARCO CON TAPA DE FUNDICION DUCTIL DE 30 x 30 cm
- ⑫ TUBO DE POLIETILENO PE-100 DE 32 mm

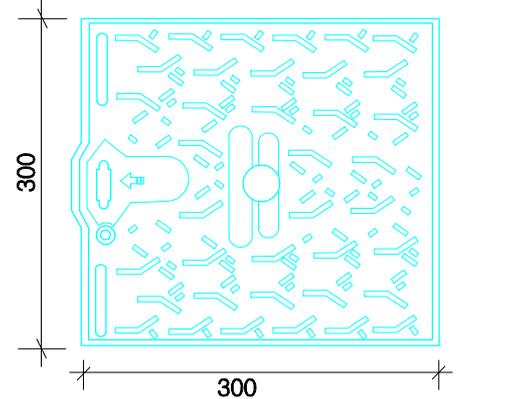
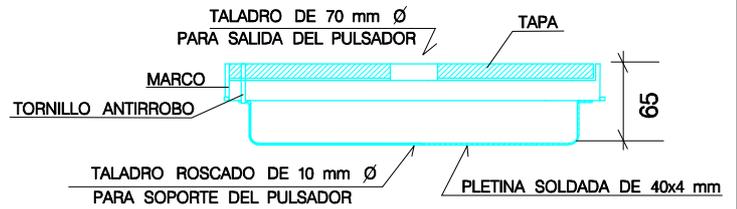
### PLANTA



### ALZADO



### DETALLE ⑪



COLLAR PARA TUBERIA POLIETILENO



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

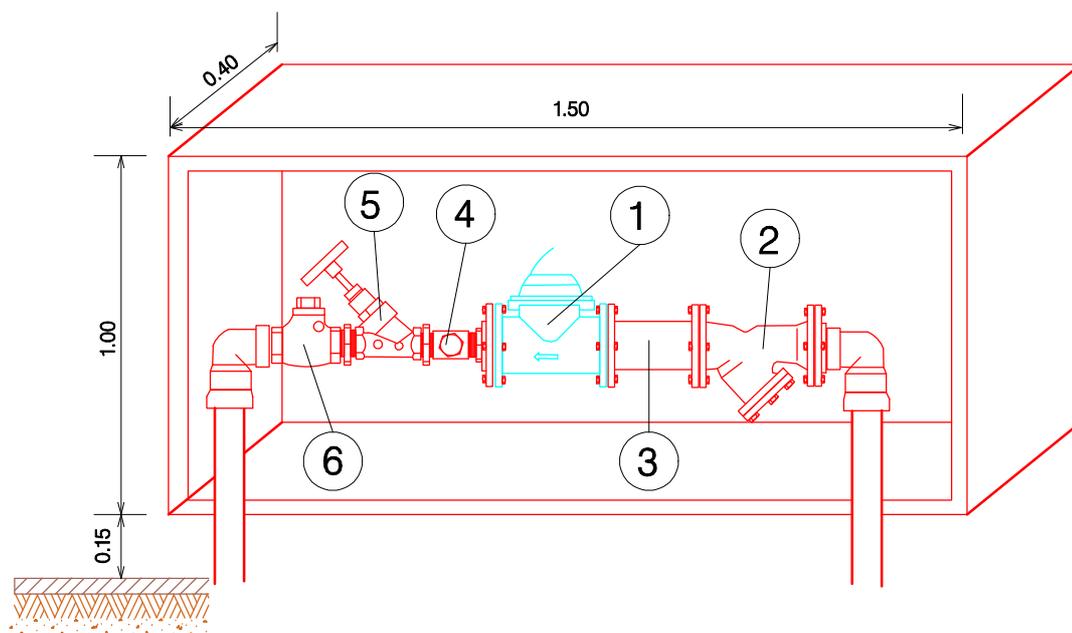
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA INSTALACION FUENTE BEBEDERO EN GRANITO TIPO OCTOGONAL  
CON ACOMETIDA DE 32 mm Y CONTADOR DE 13 mm

N.REGIST

4.116



## DENOMINACION DE MATERIALES

- ① **CONTADOR**
- ② **FILTRO TIPO " Y "**
- ③ **MANGUITOS DE CONEXION**
- ④ **PIEZA EN TE CON TAPON ROSCADO EN DERIVACION PARA COMPROBACION DEL CONTADOR COLOCADA HORIZONTALMENTE.**
- ⑤ **VALVULA DE ASIENTO INCLINADO**
- ⑥ **VALVULA DE RETENCION DE CLAPETA**



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

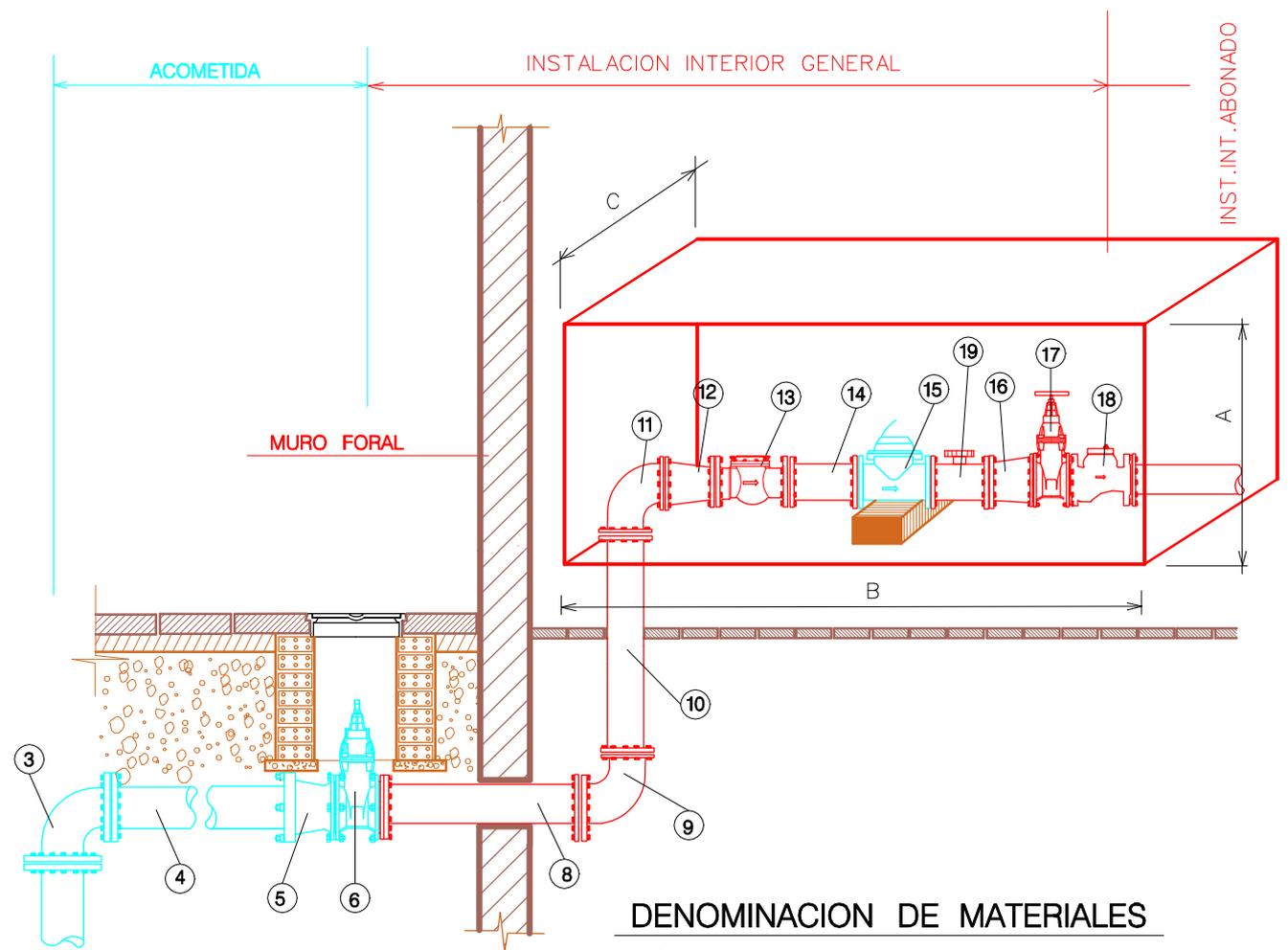
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 75 mm

N.REGIST

4.117



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TE DE FUNDICION DUCTIL CON DERIVACION
- ② ④ CARRETE EMBRIDADO FUNDICION DUCTIL O ACERO INOXIDABLE DE LONGITUD VARIABLE
- ③ CODO BRIDA - BRIDA FUNDICION DUCTIL
- ⑤ EMPALME BRIDA - ENCHUFE FUNDICION DUCTIL
- ⑥ VALVULA DE COMPUERTA ASIEN TO ELASTICO DE FUNDICION NODULAR
- ⑬ CONTADOR COSMOS WP
- ⑫ - ⑯ CONO DE REDUCCION BRIDA - BRIDA DE FUNDICION DUCTIL
- ⑧ - ⑩ CARRETE EMBRIDADO FUNDICION DUCTIL O ACERO INOXIDABLE DE LONGITUD VARIABLE
- ⑨ - ⑪ CODO BRIDA - BRIDA DE FUNDICION DUCTIL
- ⑬ FILTRO CONTADOR
- ⑭ CARRETE EMBRIDADO FUNDICION DUCTIL DE LONGITUD 3 x DN
- ⑰ VALVULA DE COMPUERTA ASIEN TO ELASTICO DE FUNDICION NODULAR
- ⑱ VALVULA DE RETENCION DE CLAPETA
- ⑱ CARRETE EMBRIDADO FUNDICION DUCTIL CON DERIVACION Y TAPON ROSCADO PARA COMPROBACION DEL CONTADOR

### DIMENSIONES DE ARMARIO PARA CONTADOR

Ø DE ACOMETIDAS Y CONTADOR	DIMENSIONES (A, B, C)		
	A	B	C
80 mm - 65 mm	1.00	2.40	0.40
100 mm - 80 mm	1.00	2.50	0.40
150 mm - 100 mm	1.10	3.00	0.45



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

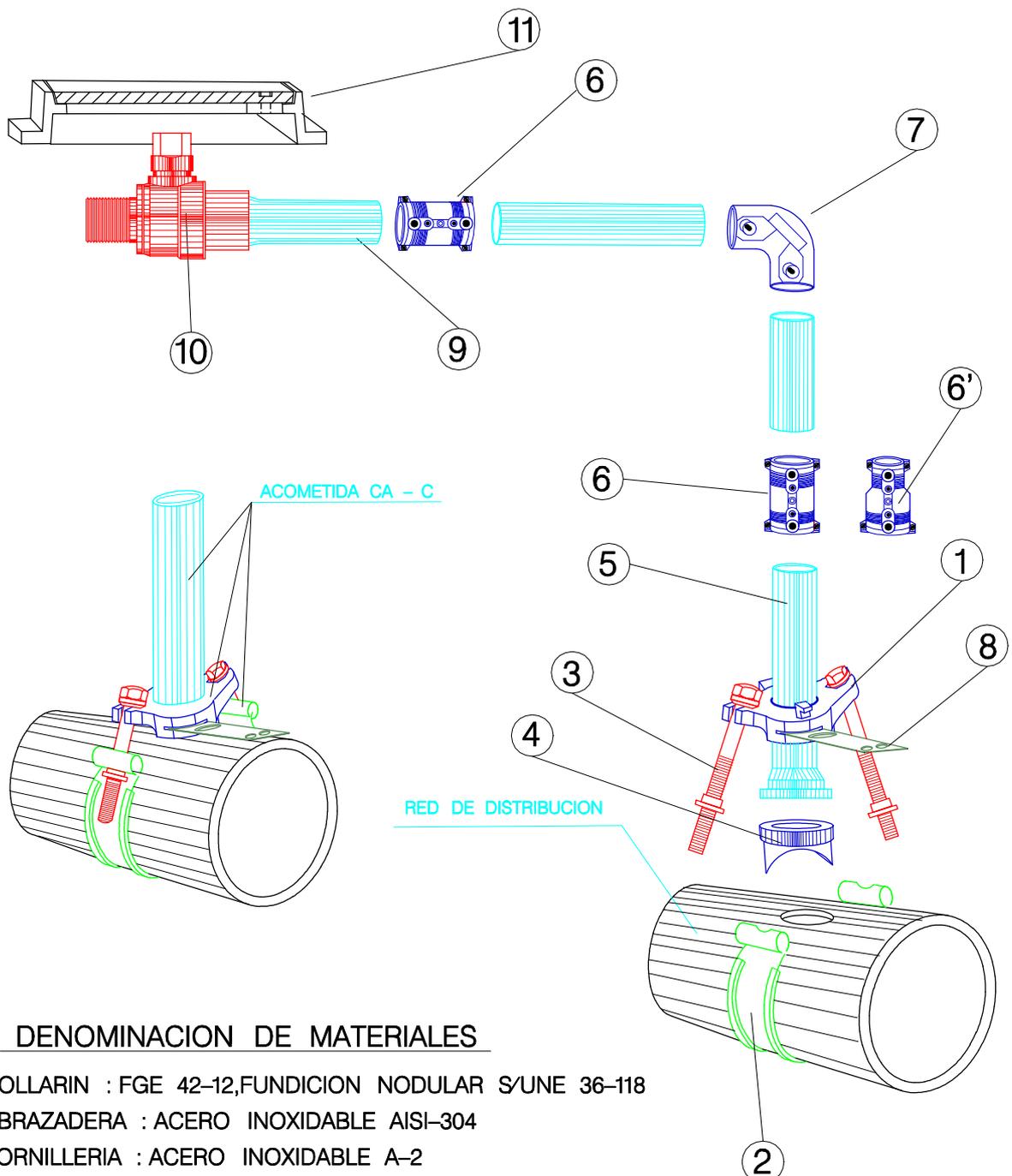
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE ACOMETIDA DE 80, 100 Y 150 mm CON TUBERA Y ACCESORIOS DE FUNDICION DUCTIL Y RAMAL INTERIOR PARA CONTADORES DE 65, 80 Y 100 mm.

N.REGIST

4.118



### DENOMINACION DE MATERIALES

- 1 \* COLLARIN : FGE 42-12,FUNDICION NODULAR S/UNE 36-118
- 2 \* ABRAZADERA : ACERO INOXIDABLE AISI-304
- 3 \* TORNILLERIA : ACERO INOXIDABLE A-2
- 4 \* JUNTA DE UNION : EPDM, ETILENO-PROPILENO S/UNE 35-571
- 5 \* TUBO DE SALIDA PE : PEBD,POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD S/UNE 53-131
- 6 \* MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- 6' \* REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 DE 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- 7 \* CODO 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100
- 8 \* ESPATULA
- 9 \* POLIETILENO MEDIA DENSIDAD
- 10 \* VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100
- 11 \* MARCO GG-25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

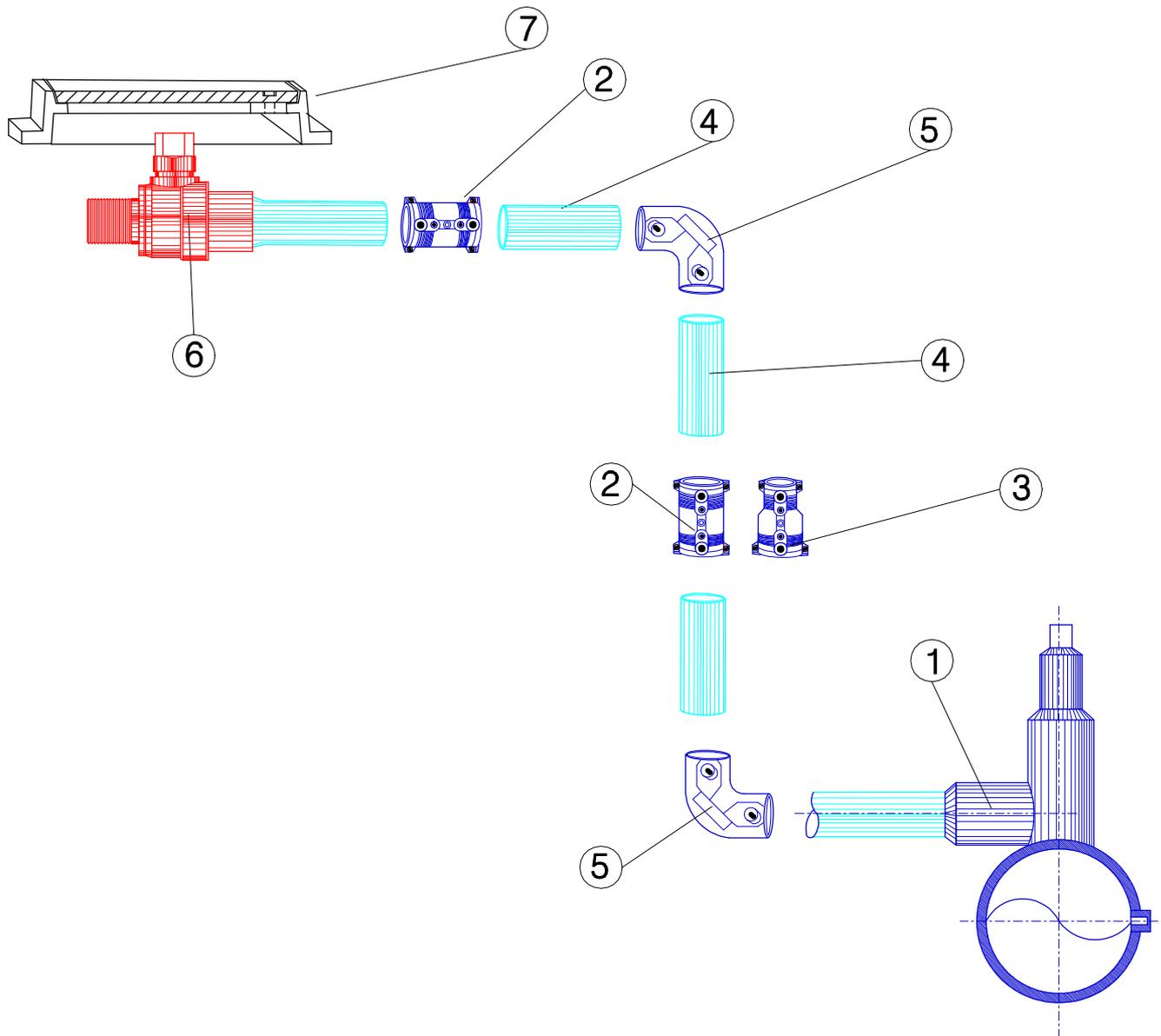
2012

DESCRIPCION:

ACOMETIDA DE 32 A 63 mm CON ACCESORIOS ELECTROSOLDABLES.  
( EN TUBERIAS DE FUNDICION Y FIBROCEMENTO )

N.REGIST

4.119



### DENOMINACION DE MATERIALES

- 1 COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE
- 2 MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- 3 REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- 4 TUBERIA DE POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATMOS.
- 5 CODO 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100
- 6 VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100
- 7 MARCO GG-25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

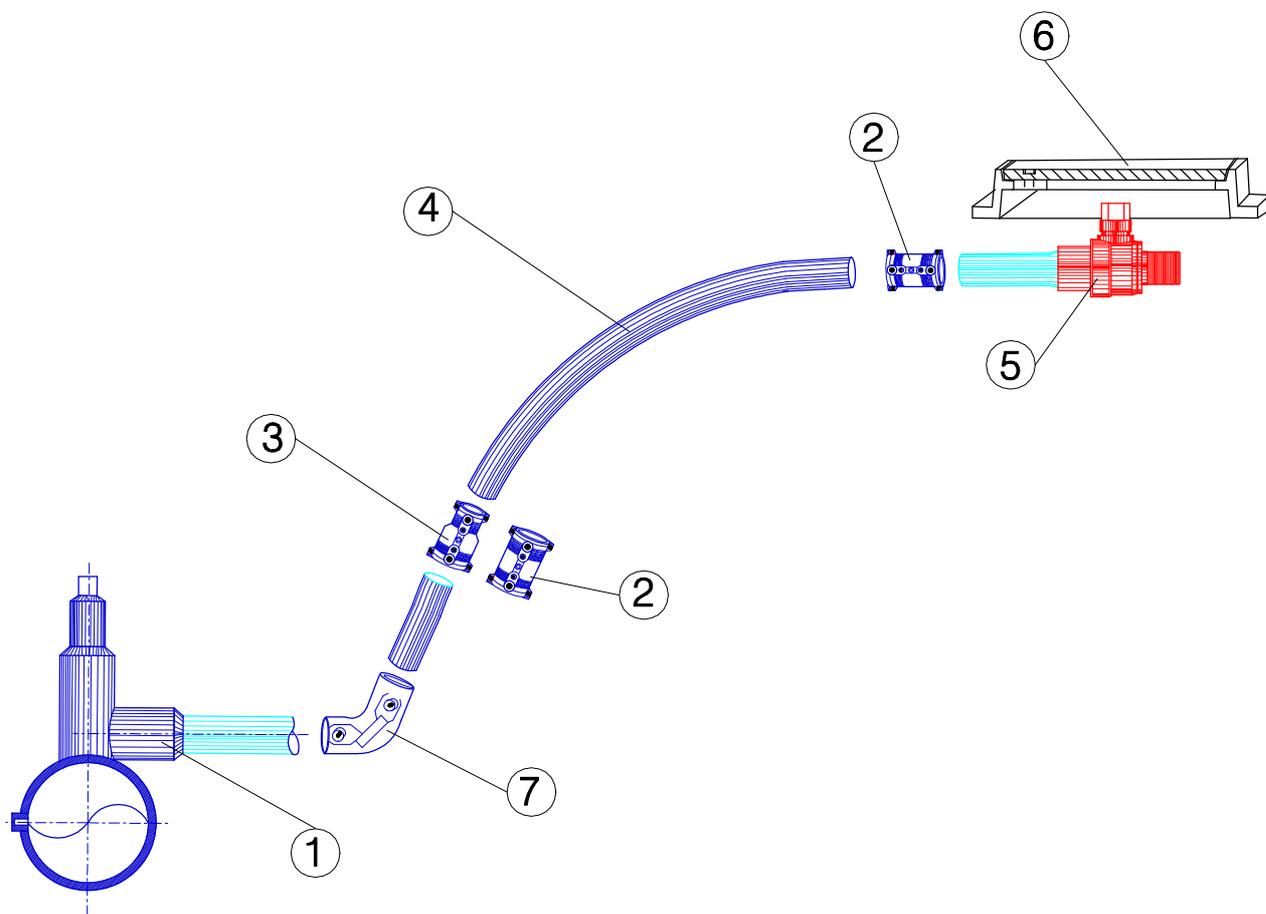
2012

DESCRIPCION:

ACOMETIDA CON ACCESORIOS ELECTROSOLDABLES  
PARA TUBERIAS DE POLIETILENO  
( DISTANCIA < DE 1.50 m )

N.REGIST

4.120



### DENOMINACION DE MATERIALES

- 1 COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE
- 2 MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 PARA SALIDAS 40 x 40 mm Y 63 x 63 mm
- 3 REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 40 x 32 mm Y 63 x 50 mm
- 4 TUBERIA DE POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATMOS.
- 5 VALVULA DE BOLA CON CONEXION DE PE PE-100
- 6 MARCO GG-25 CON TAPA DE P.V.C. DE 25 x 16 cm.
- 7 CODO 45 ELECTROSOLDABLE EN PE 100



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

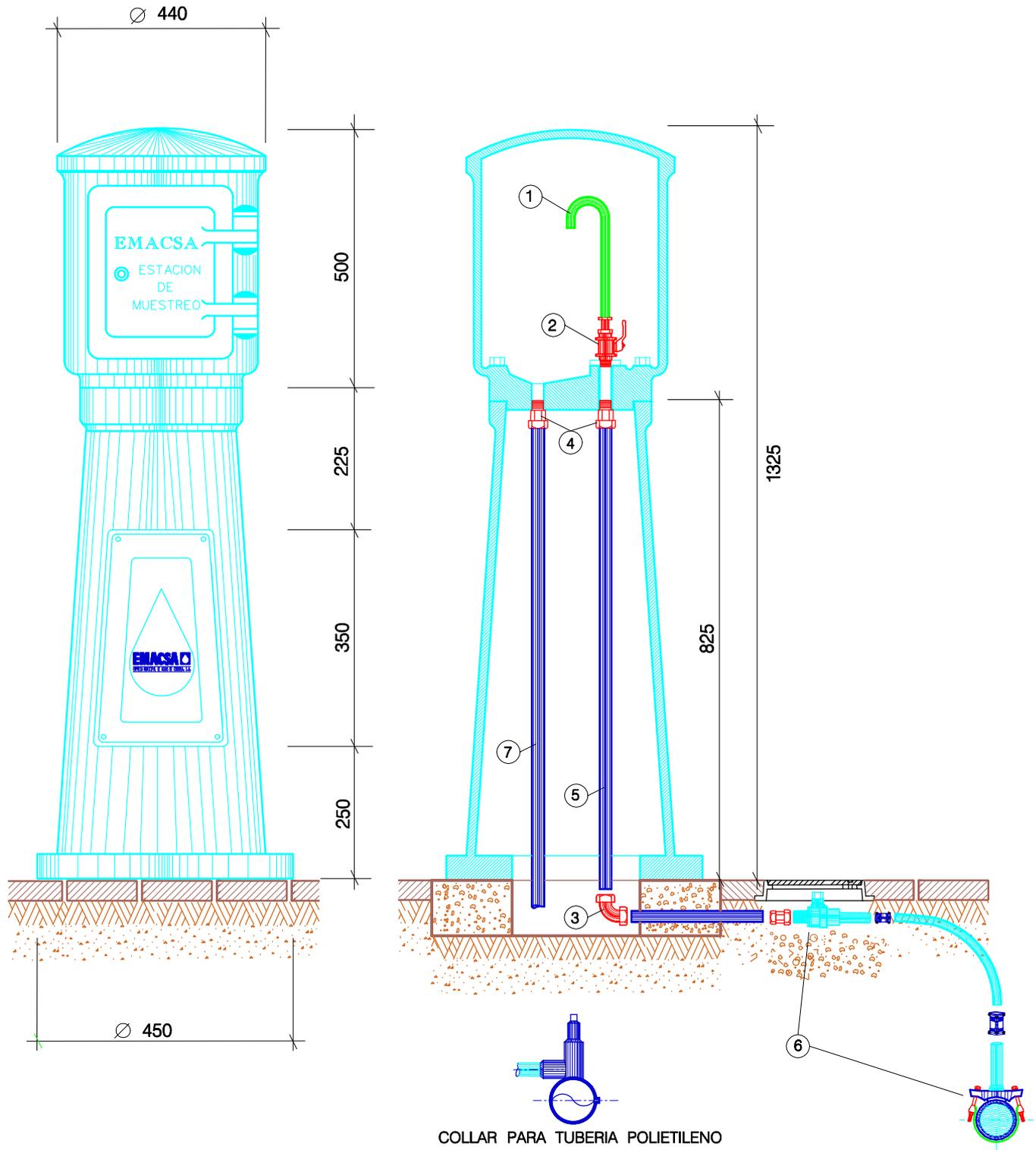
2012

DESCRIPCION:

ACOMETIDA CON ACCESORIOS ELECTROSOLDABLES  
PARA TUBERIAS DE POLIETILENO  
( DISTANCIA > DE 1.50 m )

N.REGIST

4.121



COLLAR PARA TUBERIA POLIETILENO  
**DENOMINACION DE MATERIALES**

- |  |  |
|--|--|
| ① TUBO Ø23 ACERO INOXIDABLE AISI 316 L | ⑤ POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM. PN DE 25 mm                 |
| ② VALVULA DE BOLA DE 3 / 4"            | ⑥ ACOMETIDA DE 32 "  |
| ③ CODO PL-PL A 90°                     | ⑦ POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATM. PN DE 25 mm<br>PARA DESAGUE |
| ④ ENLACE ROSCA MACHO                   |  |



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
 RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

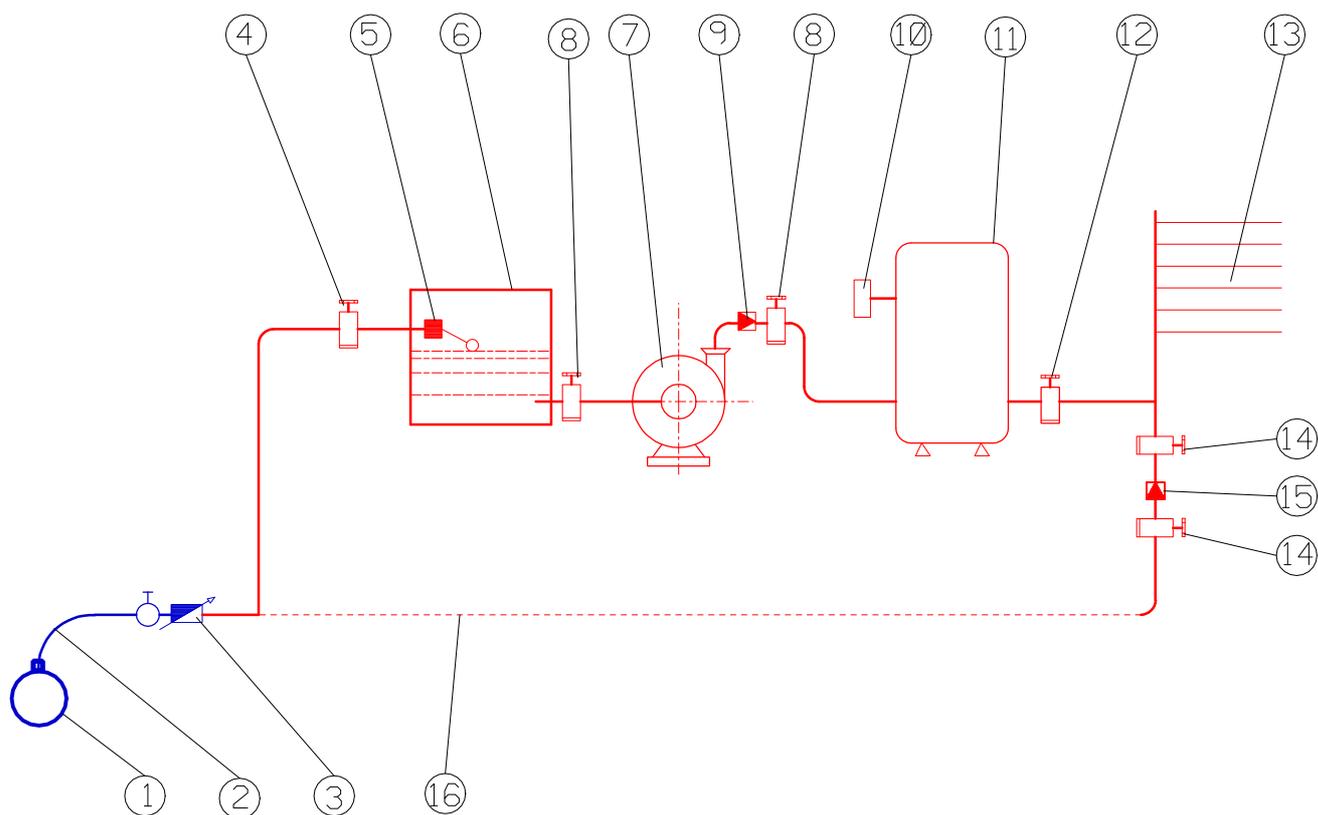
2012

DESCRIPCION:

N.REGIST

ESTACION DE MUESTREO

4.122



### L E Y E N D A

- ① RED GENERAL DE DISTRIBUCION
- ② RAMAL DE ACOMETIDA Y LLAVE DE REGISTRO
- ③ CONTADOR OPCIONAL DE LA ENTIDAD SUMINISTRADORA
- ④ VALVULA DE CORTE INTERIOR
- ⑤ VALVULA DE FLOTADOR
- ⑥ DEPOSITO ACUMULADOR O ALJIBE
- ⑦ GRUPO MOTOBOMBA
- ⑧ VALVULA PARA AISLAMIENTO DEL GRUPO MOTOBOMBA
- ⑨ VALVULA DE RETENCION
- ⑩ PRESOSTATO
- ⑪ CALDERIN HIDRONEUMATICO
- ⑫ VALVULA DE CORTE DEL COLECTOR DE DISTRIBUCION
- ⑬ COLECTOR DE DISTRIBUCION ( BATERIA )
- ⑭ VALVULA EN BY-PASS
- ⑮ VALVULA DE RETENCION BY-PASS
- ⑯ BY-PASS ( FORMADO EN LINEAS DISCONTINUAS )



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

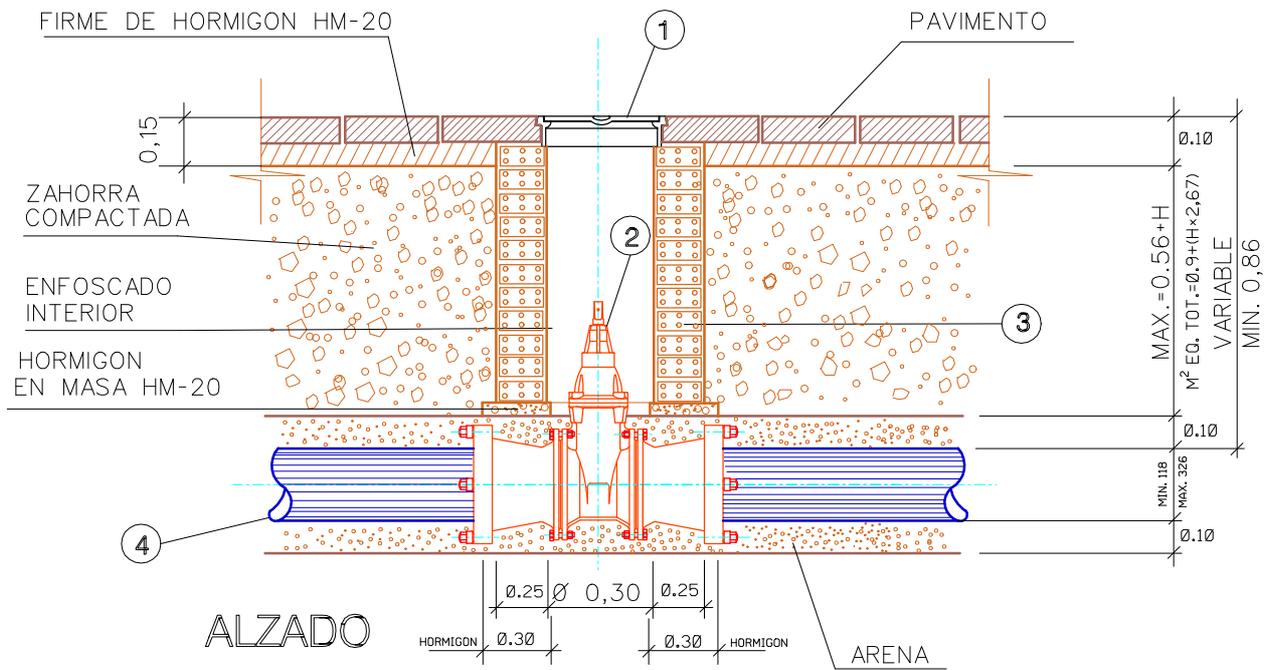
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE ACOMETIDA  
CON INSTALACIONES DE GRUPO DE PRESION

N.REGIST

4.123



PLANTA

### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA Y MARCO DE FUNDICION DUCTIL 350 mm.  $\phi$
- ② VALVULA DE COMPUERTA ASIEN TO ELASTICO
- ③ FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25 x 12,5 x 11 cm DE 1 PIE DE ESPESOR TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4.
- ④ TUBERIA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

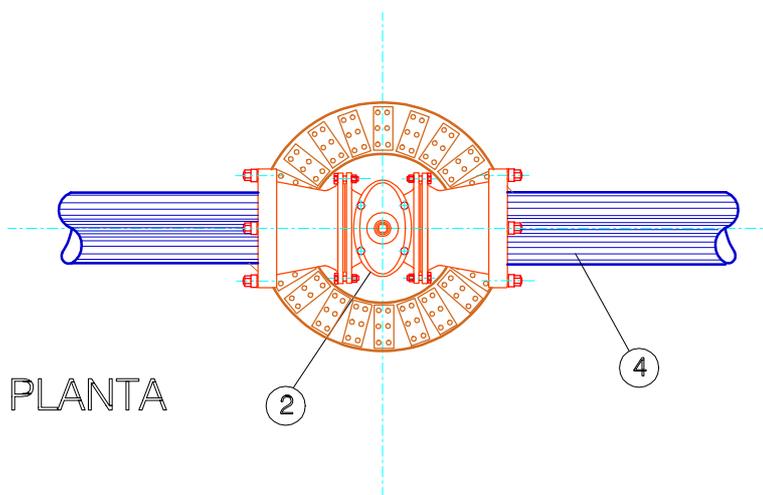
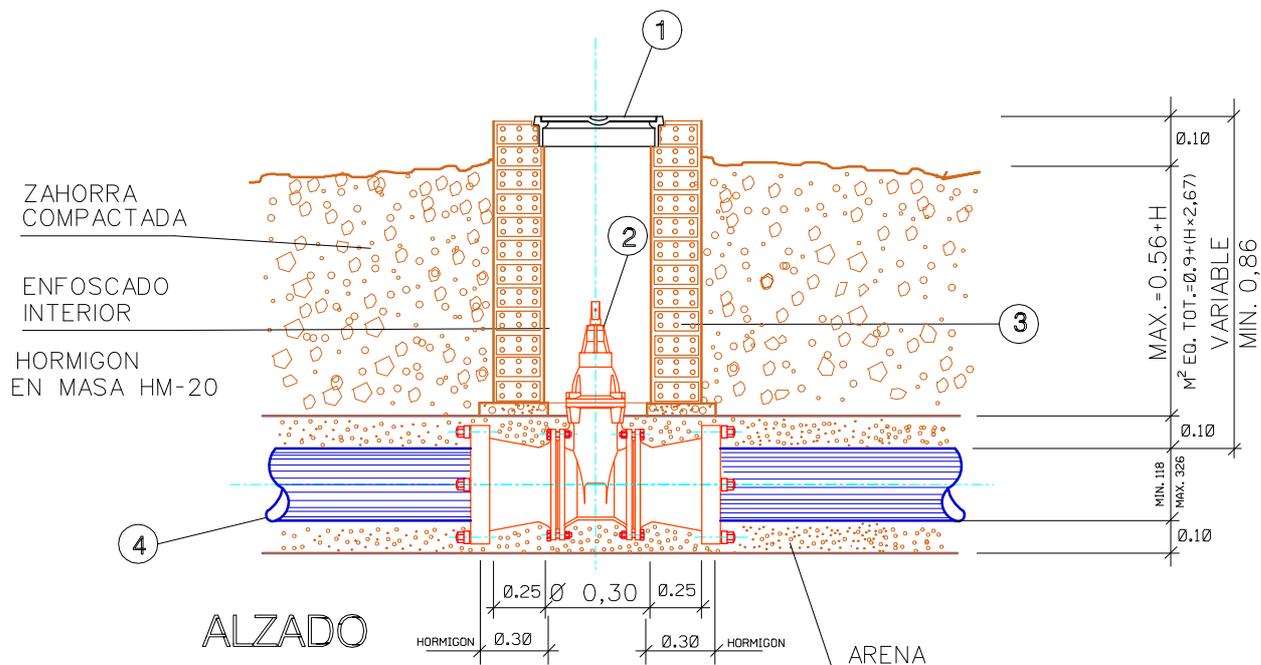
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA VALVULA DE COMPUERTA EN ARQUETA DE FABRICA DE LADRILLO PARA DIAMETROS  $\leq$  300 mm CON TAPA DE 35 cm

N.REGIST

4.200



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA Y MARCO DE FUNDICION DUCTIL 350 mm.  $\phi$
- ② VALVULA DE COMPUERTA ASIEN TO ELASTICO
- ③ FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25 x 12,5 x 11 cm DE 1 PIE DE ESPESOR TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4.
- ④ TUBERIA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

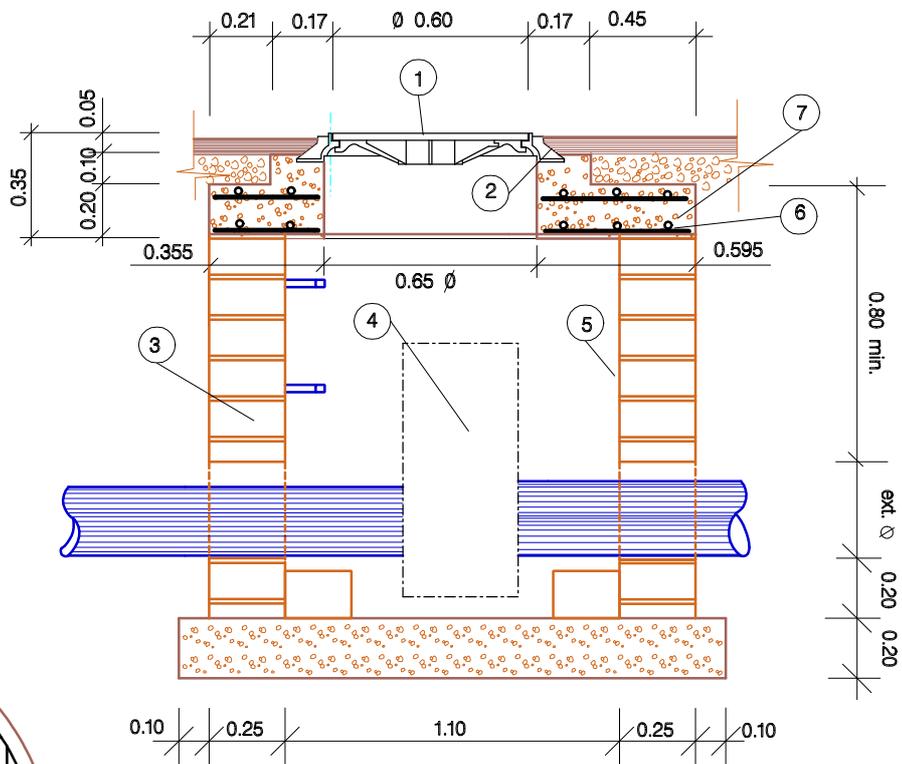
DESCRIPCION:

ZONA RURAL

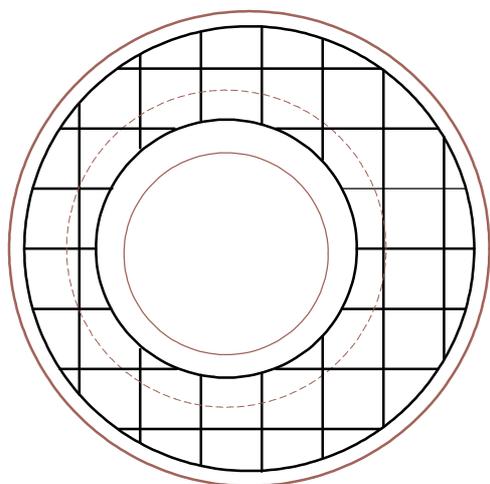
ARQUETA DE FABRICA DE LADRILLO PARA VALVULAS DE COMPUERTA CON TAPA DE 35 cms. PARA DIAMETROS  $\leq$  300 mm

N.REGIST

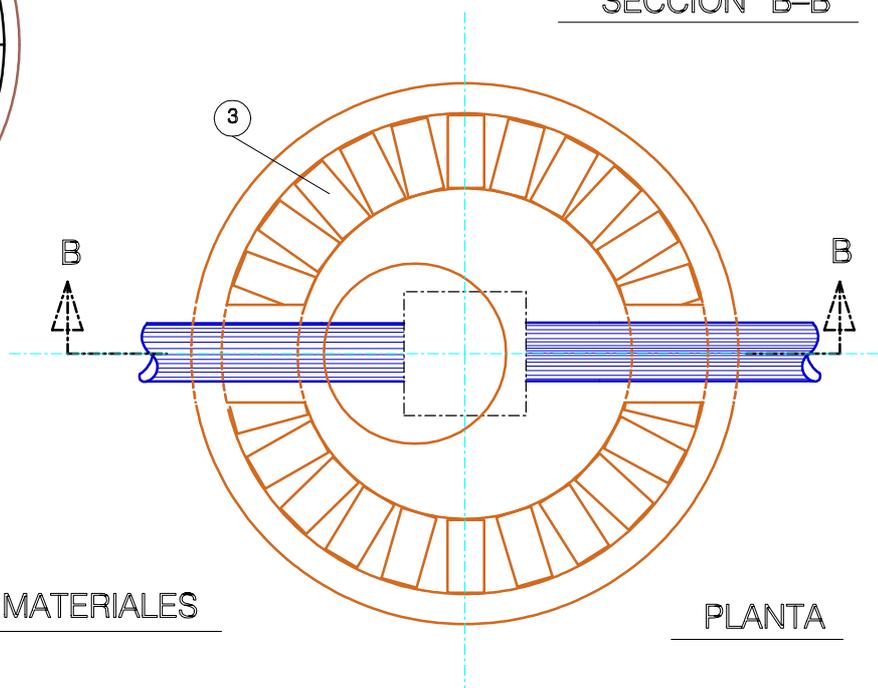
4.201



SECCION B-B



DISPOSICION DE HIERROS EN EMBOCADURA



PLANTA

DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ② MARCO TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ③ FABRICA DE LADRILLO DE 1 PIE
- ④ ELEMENTOS EN RED
- ⑤ ENFOSCADO Y ENLUCIDO
- ⑥ ARMADO BARRAS B 500 S 
 — arriba  $\varnothing$  8x20 cm  
 — abajo  $\varnothing$  12x20 cm
- ⑦ EMBOCADURA PREFABRICADA CON HORMIGON HA-30 /B /20 /II a + Qb



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

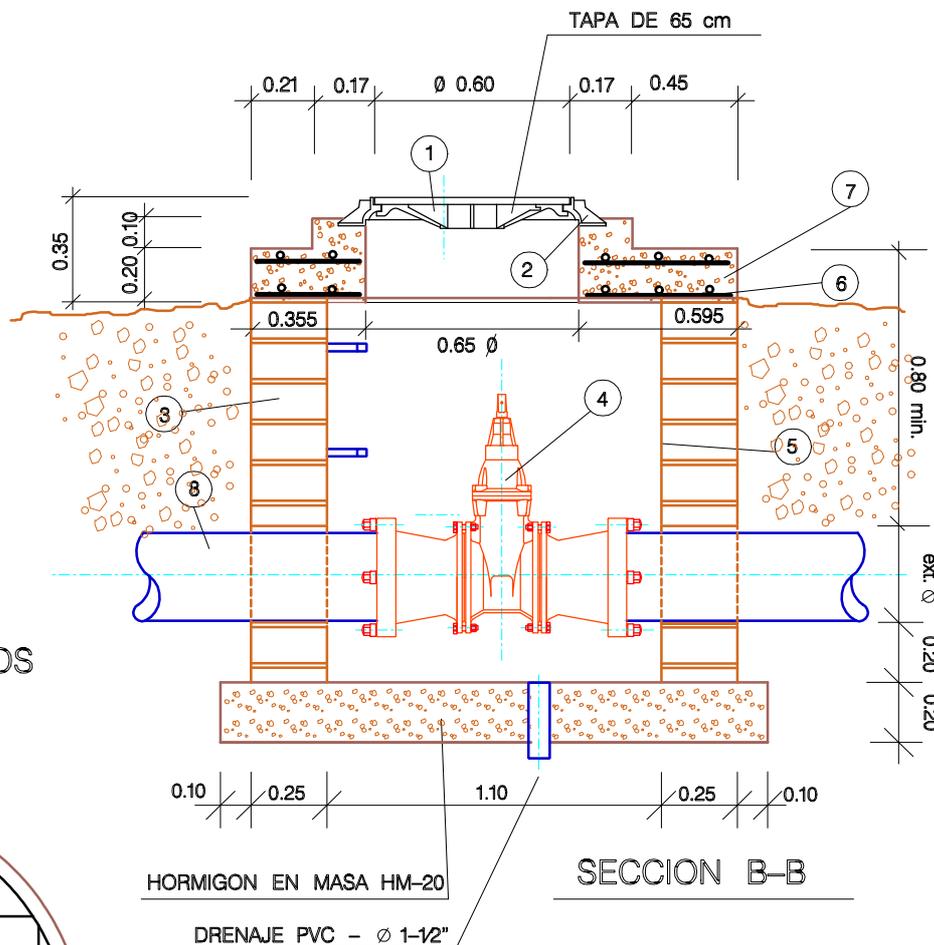
DESCRIPCION:

REGISTRO TIPO EN ZONA URBANA

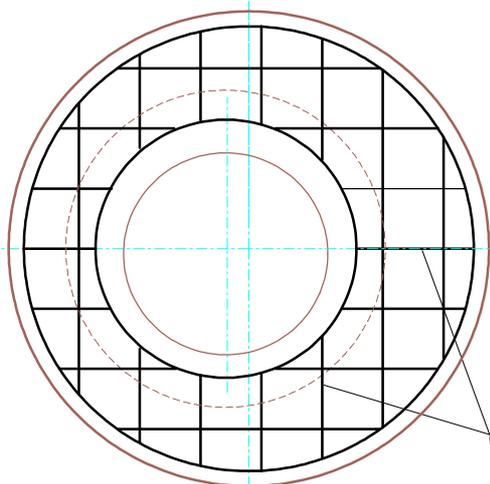
REGISTRO DE FABRICA DE LADRILLO PARA ELEMENTOS EN RED CON TAPA DE 65 cms. PARA DIAMETROS > 300 mm.

N.REGIST

4.202

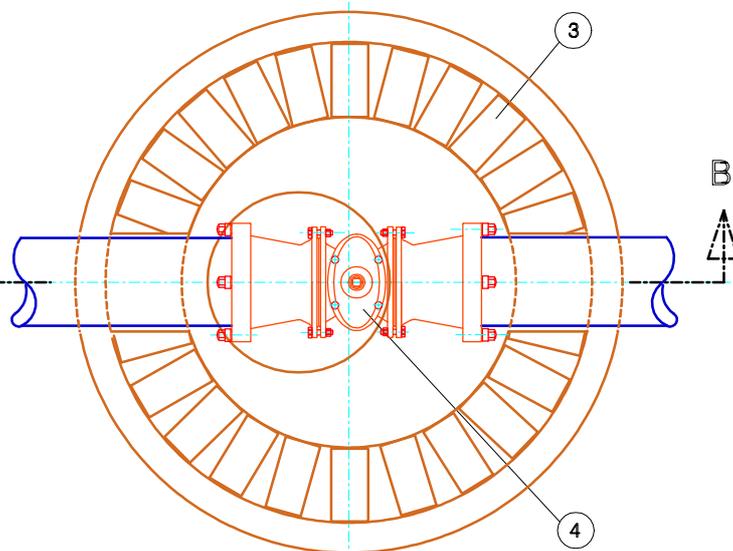


DISPOSICION DE HIERROS EN EMBOCADURA



DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ② MARCO TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ③ FABRICA DE LADRILLO DE 1 PIE
- ④ VALVULA DE COMPUERTA ASIENTO ELASTICO
- ⑤ ENFOSCADO Y ENLUCIDO
- ⑥ ARMADO BARRAS B 500 S   
     ↳ arriba  $\varnothing$  8x20 cm  
     ↳ abajo  $\varnothing$  12x20 cm
- ⑦ EMBOCADURA PREFABRICADA CON HORMIGON HA-30 /B /20 /II a + Qb
- ⑧ TUBERIA



PLANTA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

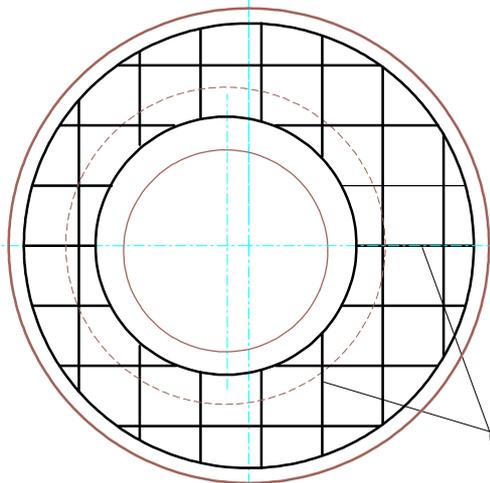
ZONA RURAL

N.REGIST

REGISTRO DE FABRICA DE LADRILLO PARA VALVULAS DE COMPUERTA CON TAPA DE 65 cms. PARA DIAMETROS  $\geq$  300 mm

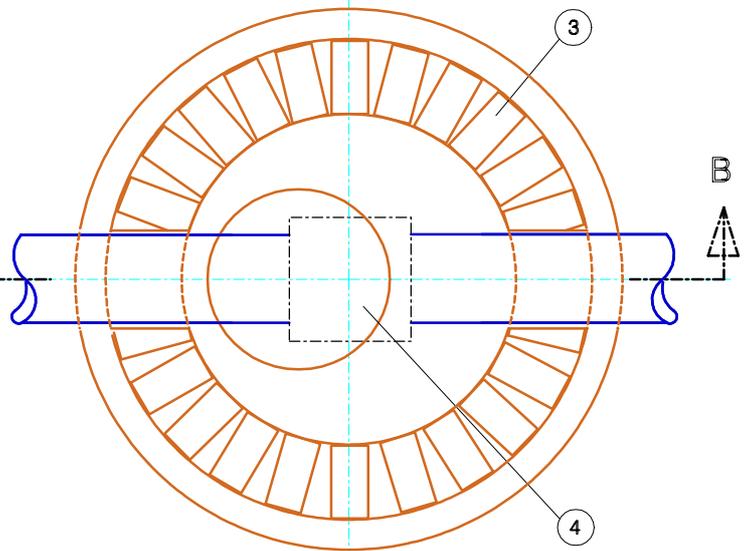
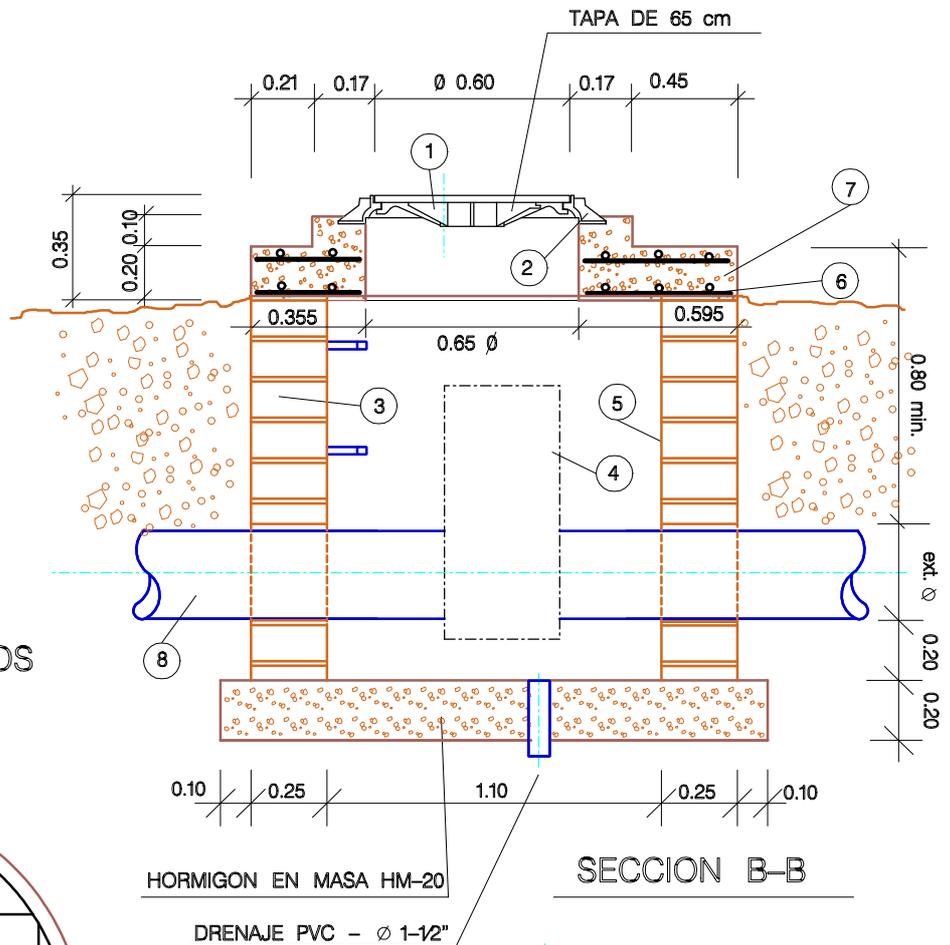
4.203

### DISPOSICION DE HIERROS EN EMBOCADURA



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ② MARCO TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ③ FABRICA DE LADRILLO DE 1 PIE
- ④ ELEMENTOS EN RED
- ⑤ ENFOSCADO Y ENLUCIDO
- ⑥ ARMADO BARRAS B 500 S ← arriba  $\varnothing$  8x20 cm  
← abajo  $\varnothing$  12x20 cm
- ⑦ EMBOCADURA PREFABRICADA CON HORMIGON HA-30 /B /20 /II a + Qb
- ⑧ TUBERIA



### PLANTA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

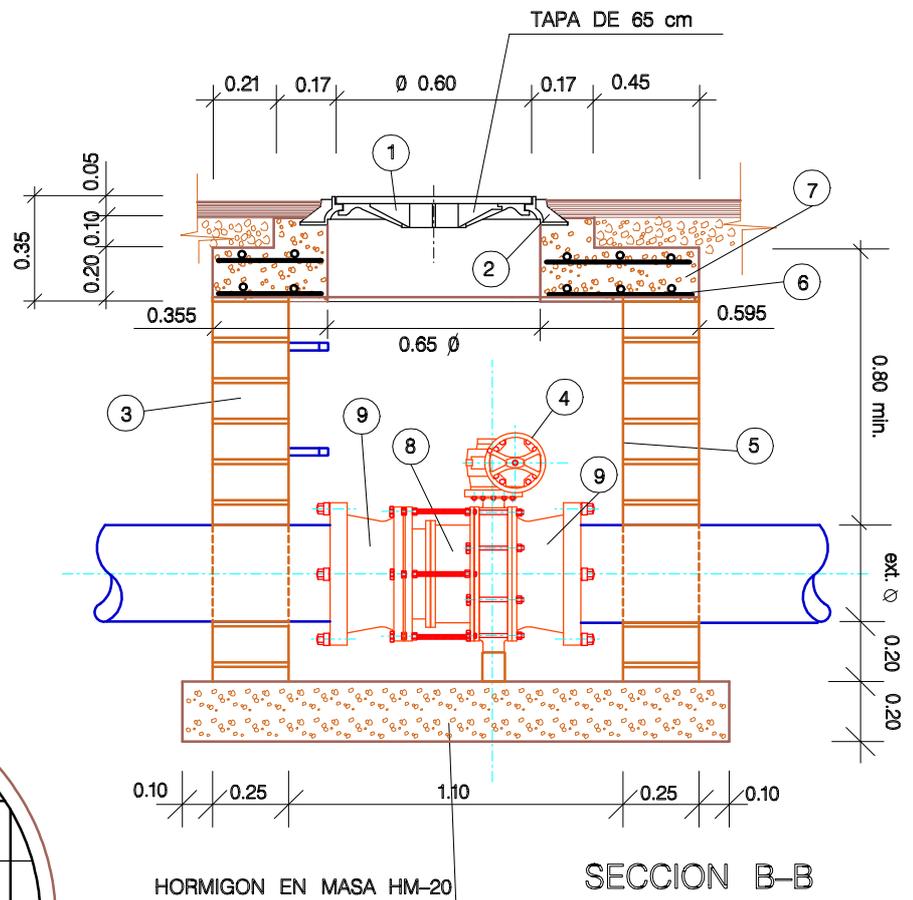
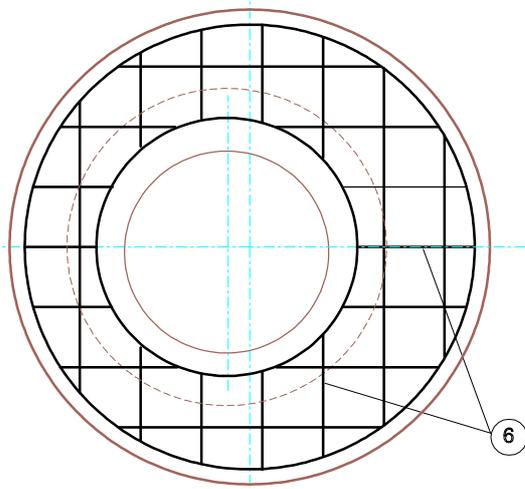
REGISTRO TIPO EN ZONA RURAL DE FABRICA DE LADRILLO

N.REGIST

PARA ELEMENTOS EN RED DE DIAMETROS  $> 300 \text{ mm} \leq 500 \text{ mm}$  CON TAPA DE 65 cms.

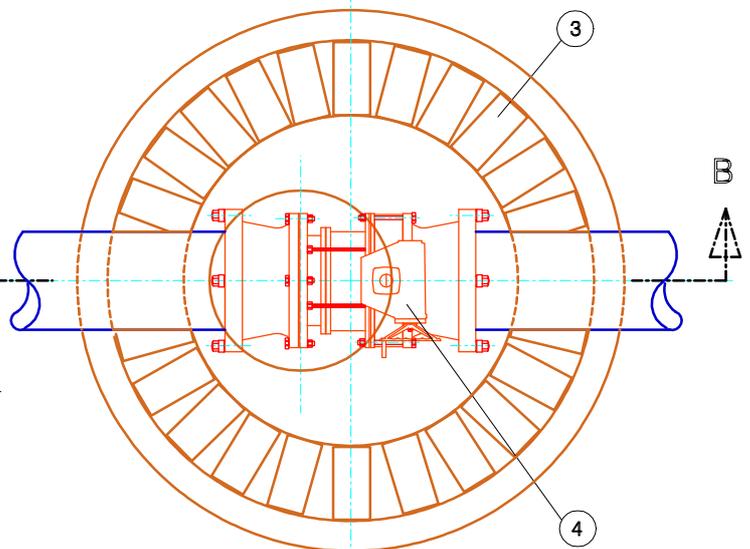
4.204

## DISPOSICION DE HIERROS EN EMBOCADURA



## DENOMINACION DE MATERIALES

- 1 TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- 2 MARCO TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- 3 FABRICA DE LADRILLO DE 1 PIE
- 4 VALVULA DE MARIPOSA CON DESMULTIPLICADOR MANUAL
- 5 ENFOSCADO Y ENLUCIDO
- 6 ARMADO BARRAS B 500 S arriba  $\varnothing$  8x20 cm  
abajo  $\varnothing$  12x20 cm
- 7 EMBOCADURA PREFABRICADA CON HORMIGON HA-30 /B /20 /Ia + Qb
- 8 CARRETE DE MONTAJE DE ACERO INOXIDABLE
- 9 BRIDA ENCHUFE



PLANTA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

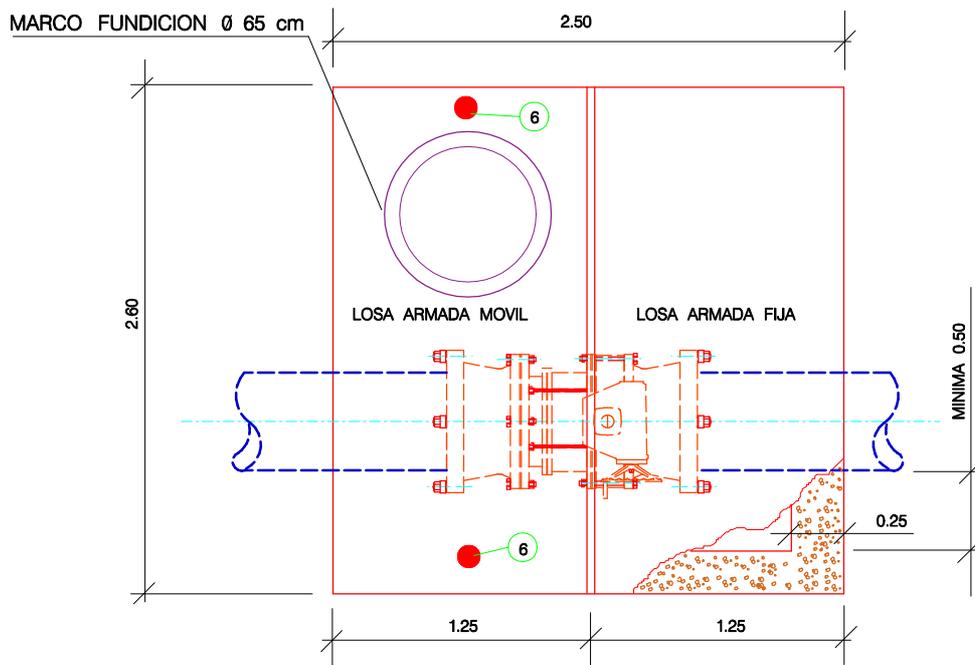
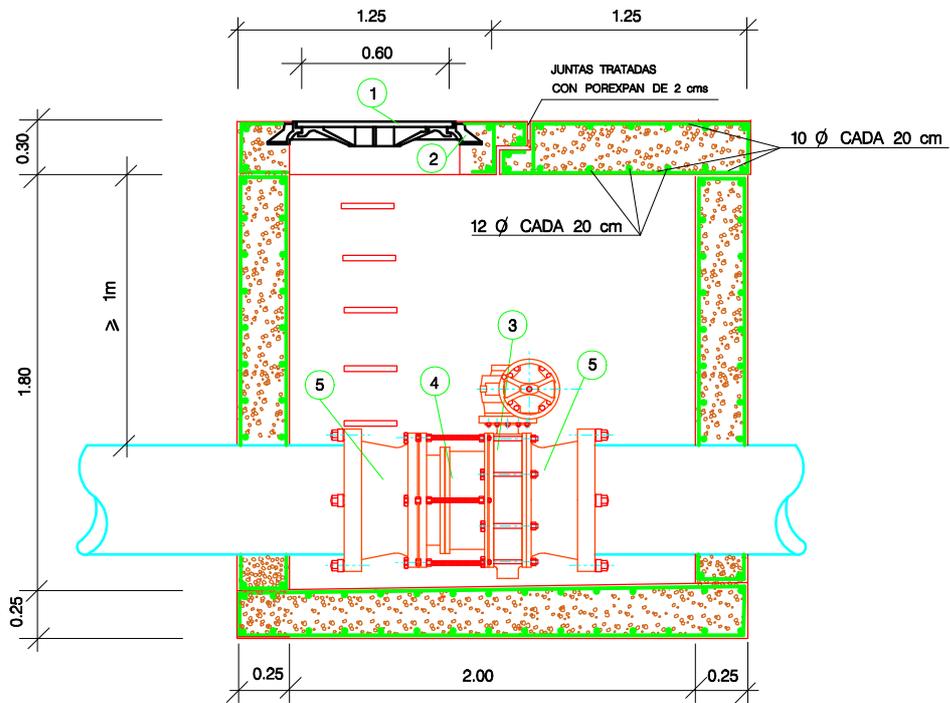
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA VALVULA DE MARIPOSA EN REGISTRO DE FABRICA DE LADRILLO  
PARA DIAMETROS > 300 mm ≤ 500 mm CON TAPA DE 65 cms.

N.REGIST

4.205



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ② MARCO TAPA DE REGISTRO UNE-EN 124
- ③ VALVULA DE MARIPOSA CON DESMULTIPLICADOR MANUAL
- ④ CARRETE DE MONTAJE DE ACERO INOXIDABLE
- ⑤ BRIDA ENCHUFE
- ⑥ TALADRO CON TAPONES PARA LEVANTAR LAS LOSAS



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

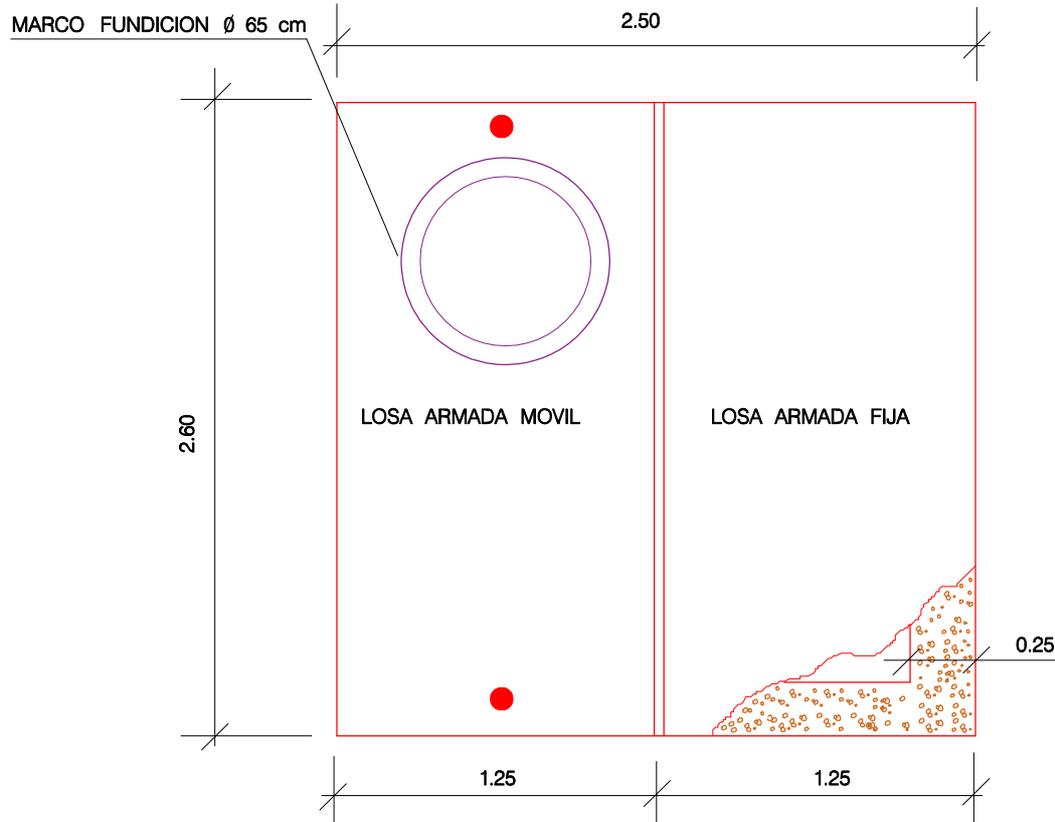
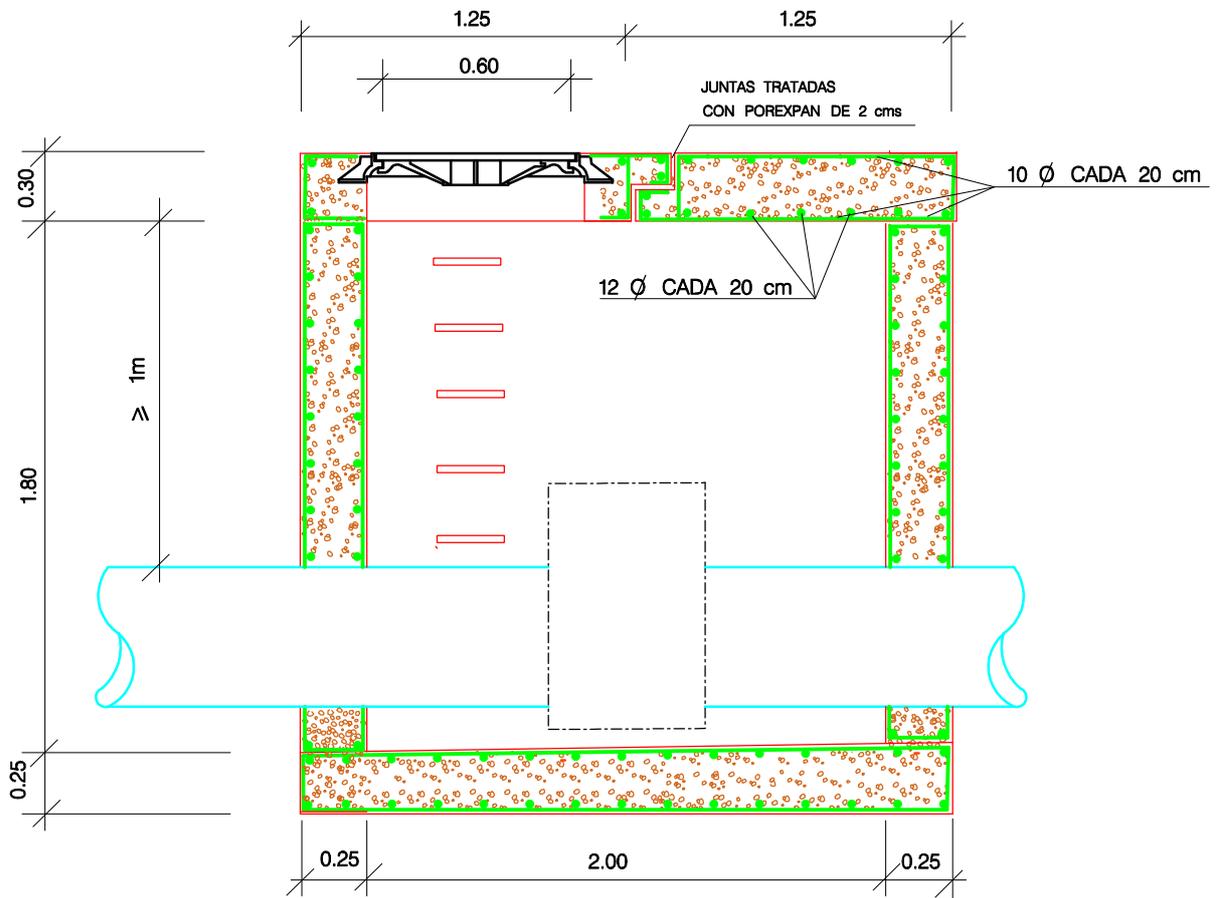
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA VALVULA DE MARIPOSA EN CAMARA DE HORMIGON CON FORJADO DE  
VIGAS MOVILES PARA DIAMETROS MAYORES DE 500 mm

N.REGIST

4.206



● TALADRO CON TAPONES PARA LEVANTAR LAS LOSAS



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

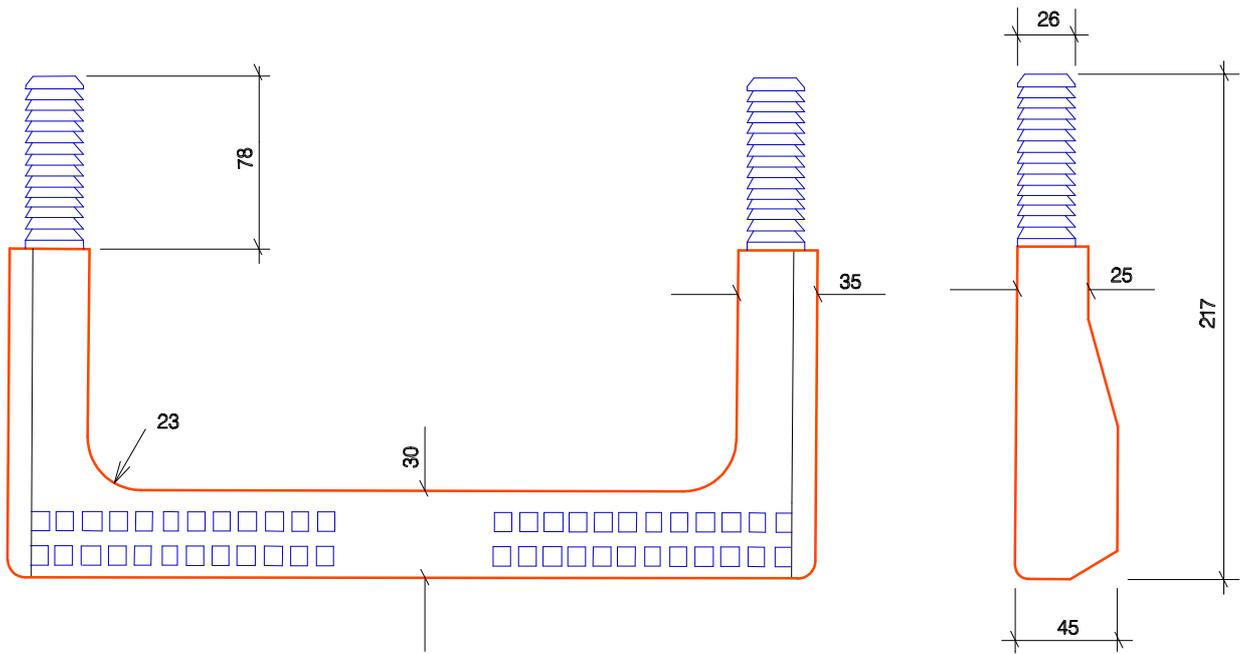
2012

DESCRIPCION:

CAMARA TIPO DE HORMIGON CON FORJADO DE VIGAS MOVILES  
PARA VALVULAS MAYORES DE 500 mm

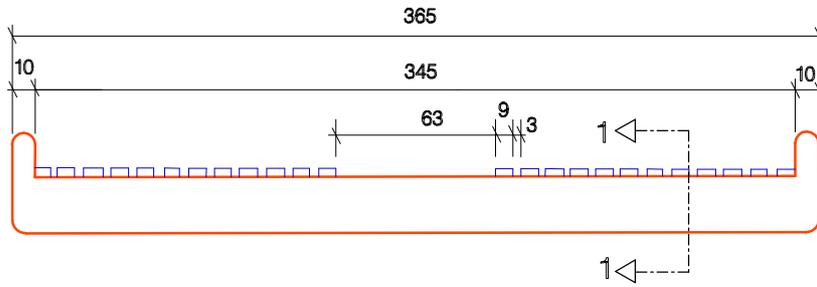
N.REGIST

4.207



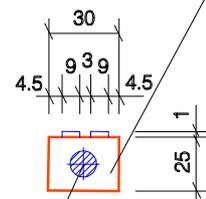
PLANTA

PERFIL



ALZADO

REVESTIMIENTO DE POLIPROPILENO  
RESISTENTE AL MEDIO AGRESIVO  
PROPIO DEL COLECTOR



SECCION 1 - 1

REDONDO ACERO Ø 12

NOTA : cotas en m.m.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

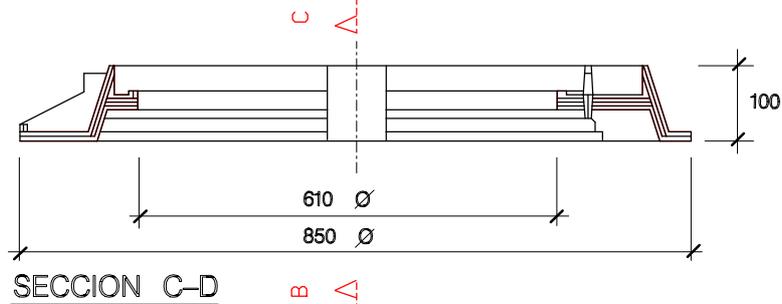
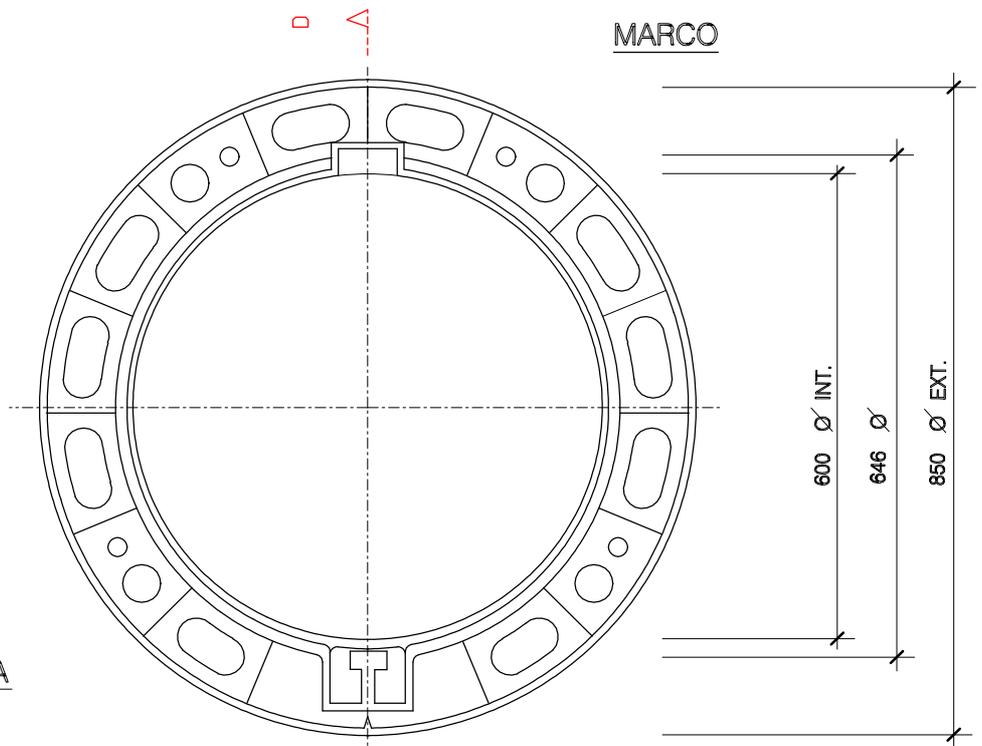
DESCRIPCION:

PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO

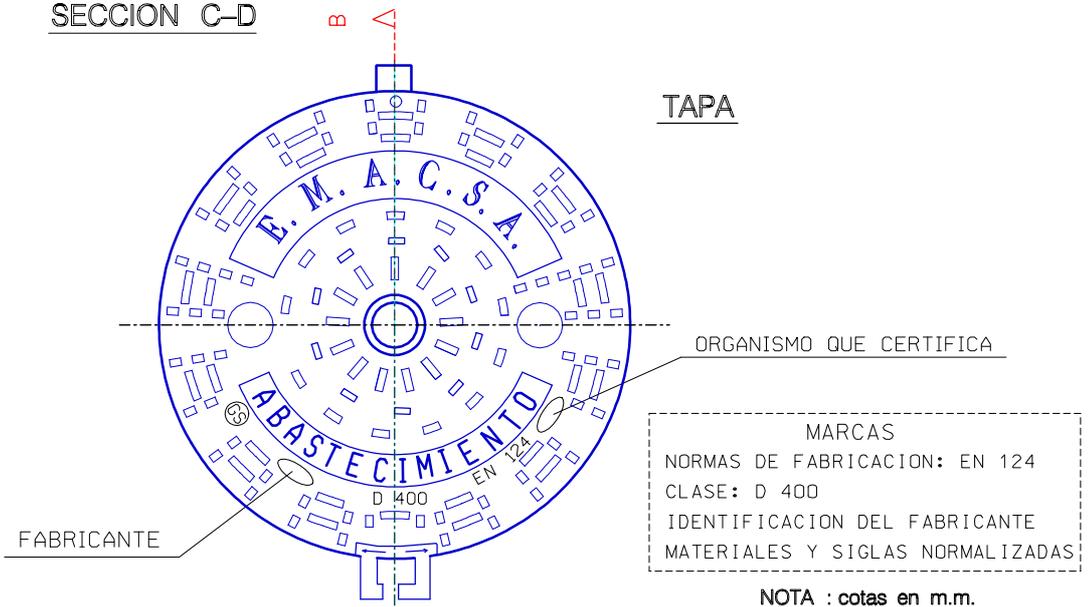
N.REGIST

4.208

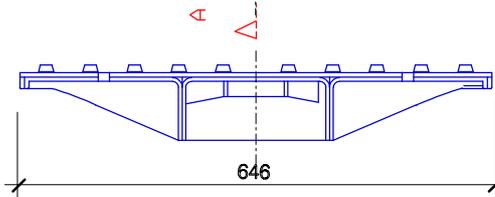
PLANTA



TAPA



SECCION A-B



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

DESCRIPCION:

TAPA Y MARCO CIRCULAR DE FUNDICION DUCTIL CLASE D (40 t) PARA CAMARA

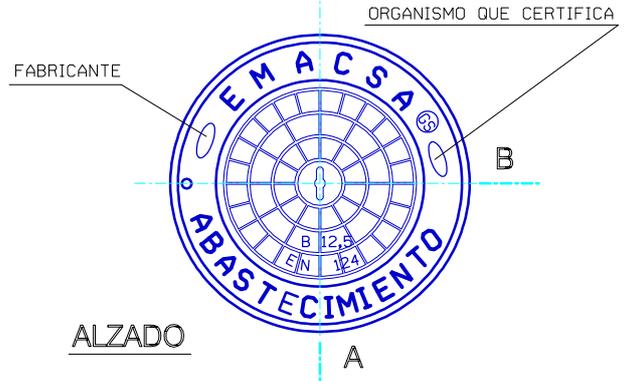
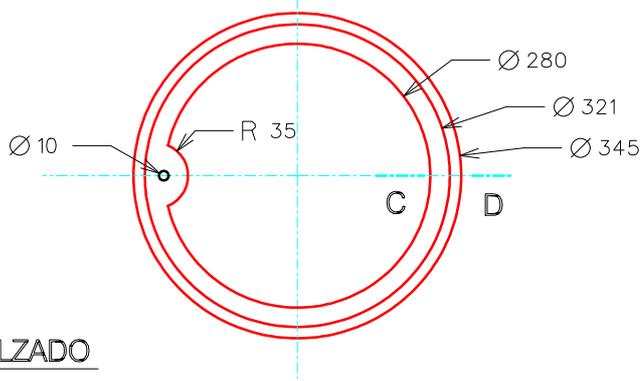
N.REGIST  
4.209

MARCO

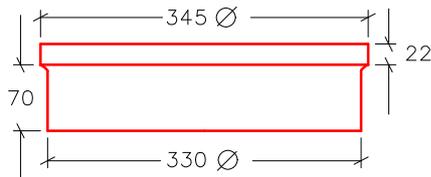
PLANTA

TAPA

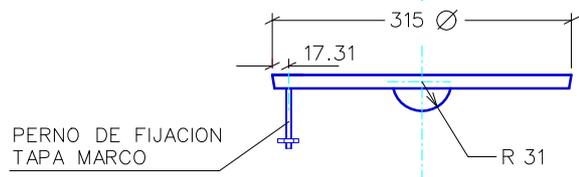
PLANTA



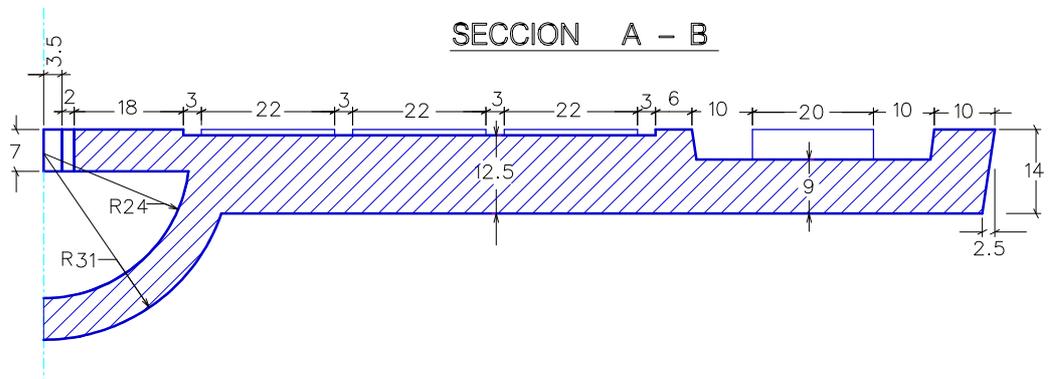
ALZADO



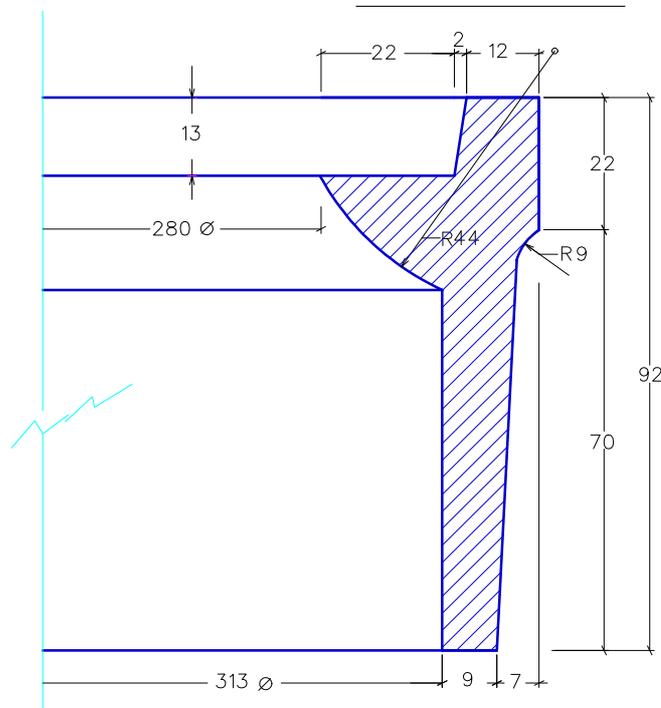
ALZADO



SECCION A - B



SECCION C - D



MARCAS  
 NORMAS DE FABRICACION: EN 124  
 CLASE: B 12,5  
 IDENTIFICACION DEL FABRICANTE  
 MATERIALES Y SIGLAS NORMALIZADAS

NOTA : cotas en m.m.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
 RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

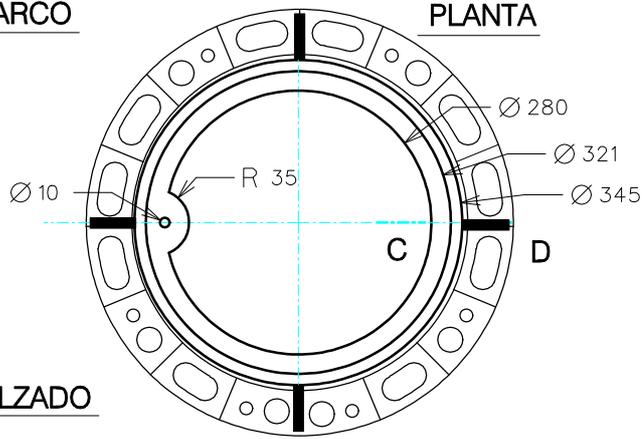
TAPA Y MARCO CIRCULAR CLASE B (12,5 t) DE FUNDICION DUCTIL  
 PARA REGISTRO VALVULA DE COMPUERTA Y PURGA DE AIRE  
 ( EN 124 ) MODELO " A "

N.REGIST

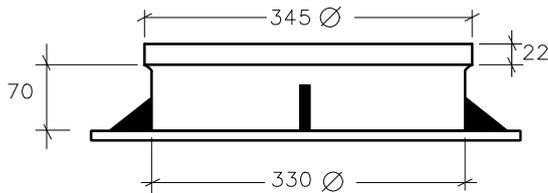
4.210

MARCO

PLANTA

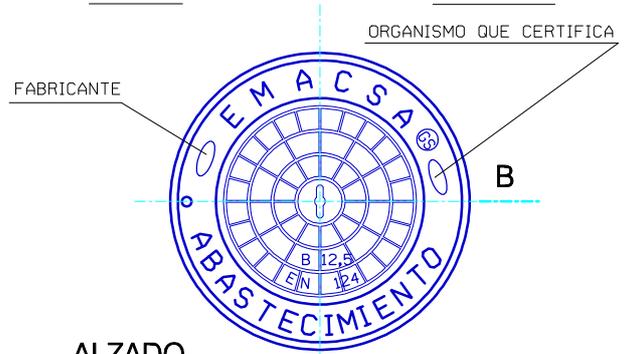


ALZADO

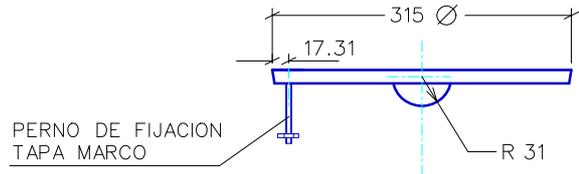


TAPA

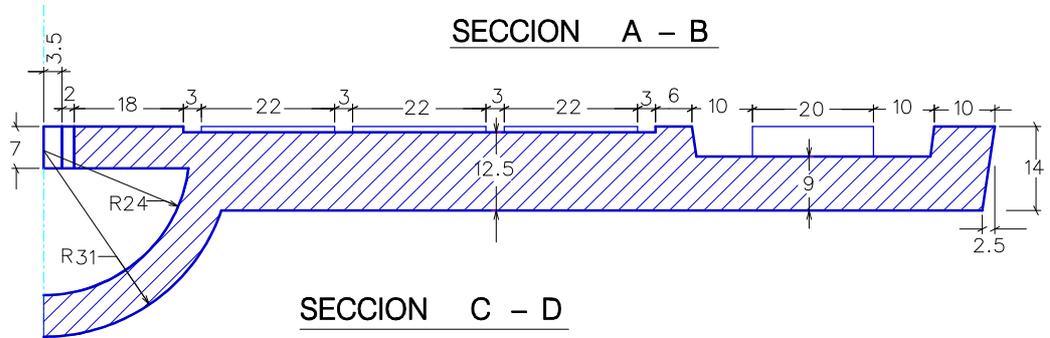
PLANTA



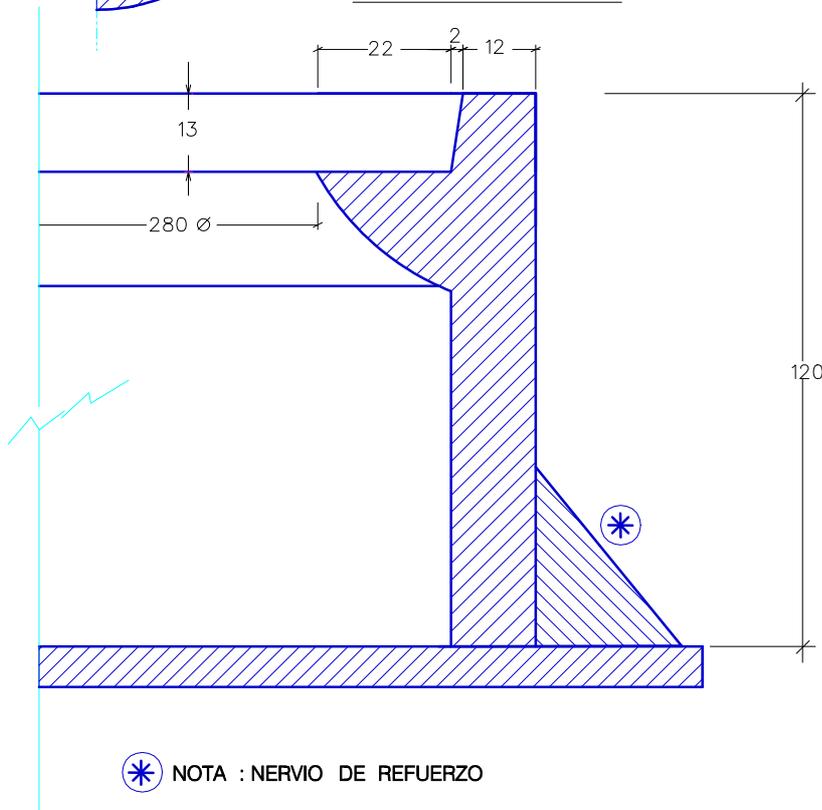
ALZADO



SECCION A - B



SECCION C - D



MARCAS  
 NORMAS DE FABRICACION: EN 124  
 CLASE: B 12,5  
 IDENTIFICACION DEL FABRICANTE  
 MATERIALES Y SIGLAS NORMALIZADAS

\* NOTA : NERVIOS DE REFUERZO

NOTA : cotas en m.m.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

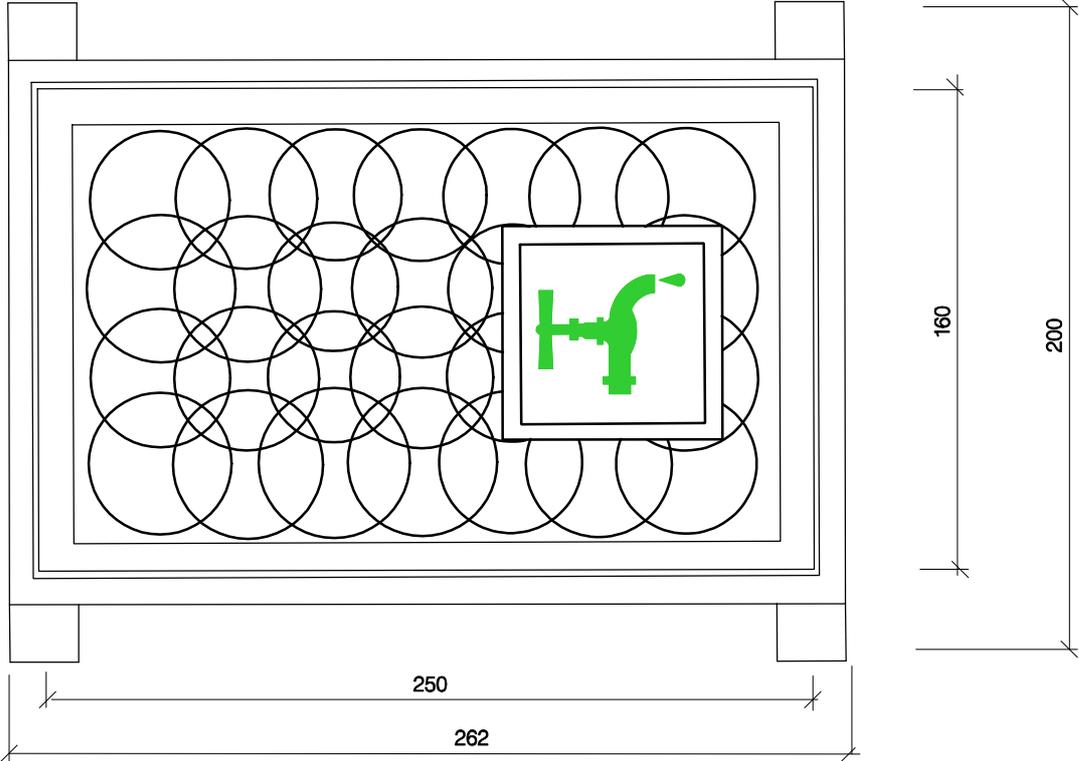
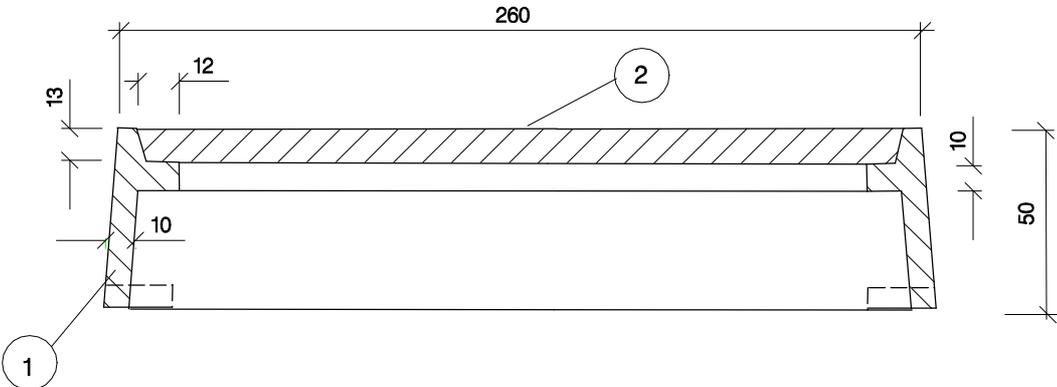
TAPA Y MARCO CIRCULAR CLASE B (12,5 t) DE FUNDICION DUCTIL  
 PARA REGISTRO VALVULA DE COMPUERTA Y PURGA DE AIRE  
 ( EN 124 ) MODELO " B "

N.REGIST

4.211

# MATERIALES

- 1 MARCO GG-25
- 2 TAPA ARQUETA Tp 2517 25 x 16 cm



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

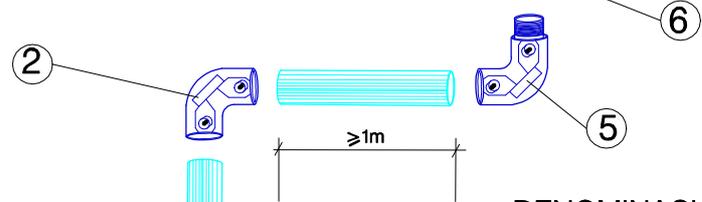
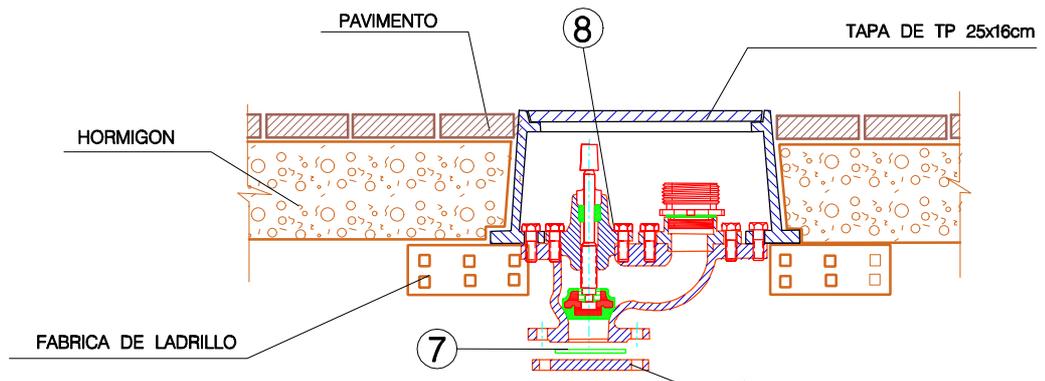
2012

DESCRIPCION:

MARCO Y TAPA PARA ARQUETA DE LLAVE REGISTRO DE ACOMETIDA Y PURGA DE AIRE

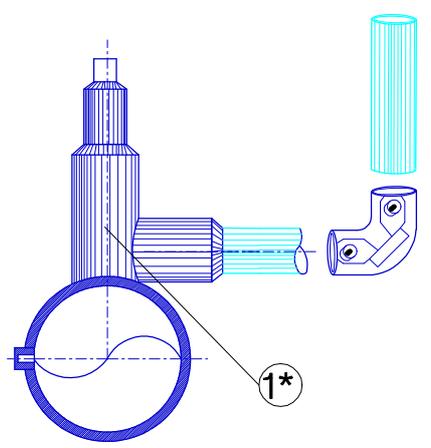
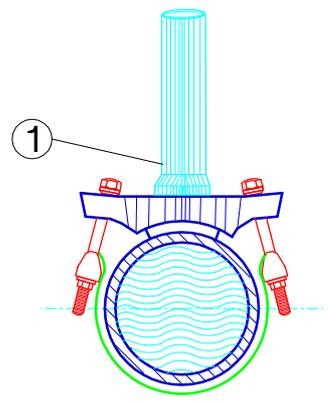
N.REGIST

4.212



**DENOMINACION DE MATERIALES**

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE
- ② CODO 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100
- ③ TUBERIA DE POLIETILENO PE 80 16 ATMOS DE 50 mm
- ④ REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 63 x 50 mm
- ⑤ CODO DE 90 CON ADAPTADOR RM COBRE ELECTROSOLDABLE EN PE 100 DE 50 x 1-1/2 "
- ⑥ BRIDA ROSCADA TALADRADA DE 1-1/2"
- ⑦ JUNTA DE GOMA
- ⑧ BOCA DE RIEGO DE 40 mm



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

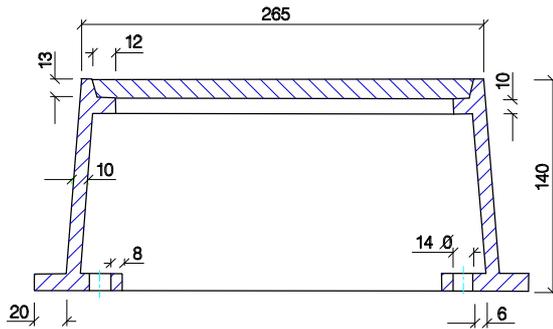
DESCRIPCION:

ESQUEMA BOCA DE RIEGO DE 40 MM.

N.REGIST  
4.300

## BOCA DE RIEGO

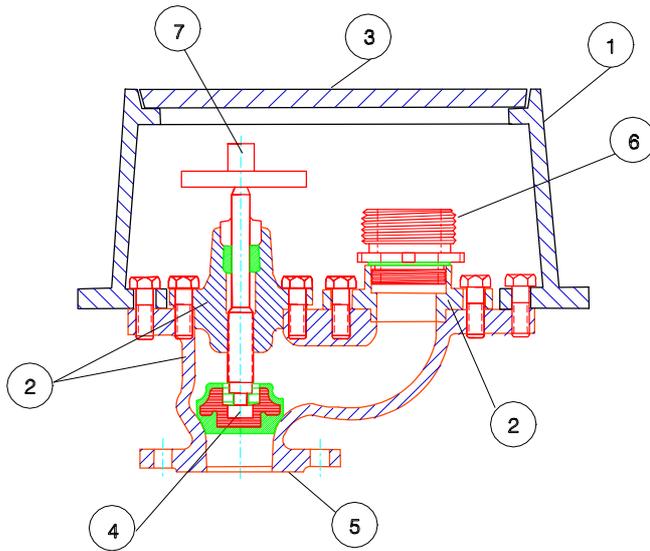
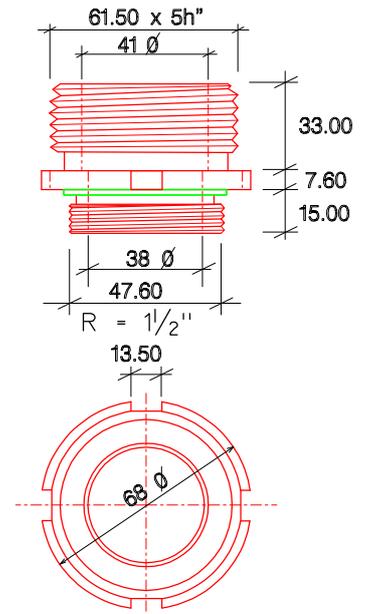
### DIMENSIONES ARQUETA BOCA DE RIEGO



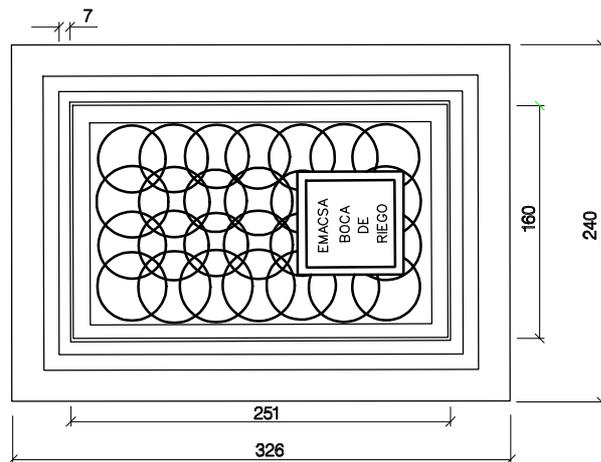
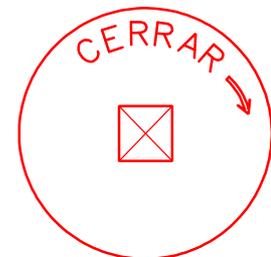
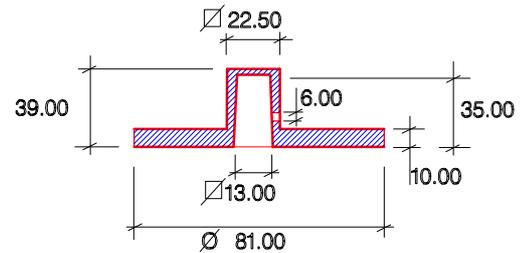
### Materiales:

- ① MARCO DE FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- ② CUERPO Y CABEZA DE FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- ③ TAPA Tp 2517 25 x 16 cm
- ④ CIERRE PRENSAESTOPAS E.P.D.M.
- ⑤ BRIDAS PN-16 DIN 2533

### ⑥ DETALLE RACOR DN 40



### ⑦ DETALLE CUADRADILLO DE ACCIONAMIENTO



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

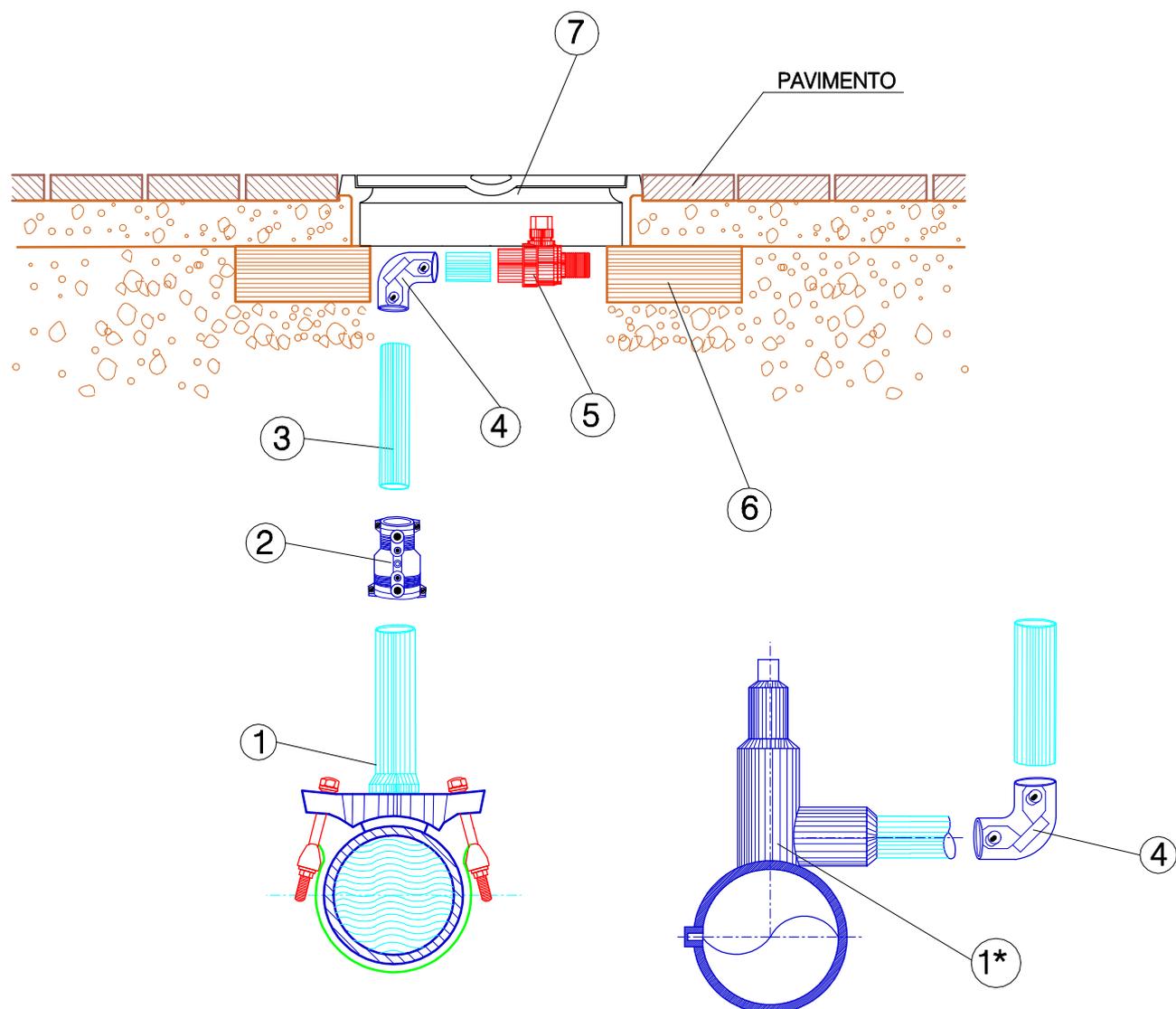
2012

DESCRIPCION:

DETALLE BOCA RIEGO TIPO CORDOBA 40 MM.

N.REGIST

4.301



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① COLLARIN: FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE
- ② REDUCCION ELECTROSOLDABLE EN PE 100 63 x 50 mm
- ③ TUBERIA DE POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATMOS DE 50 mm
- ④ CODO 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100
- ⑤ VALVULA ESFERA MIXTA PL - RM 50 x 1-12"
- ⑥ BASE DE LADRILLO PARA APOYO DE MARCO
- ⑦ TAPA Y MARCO DE FUNDICION NODULAR 350 mm



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

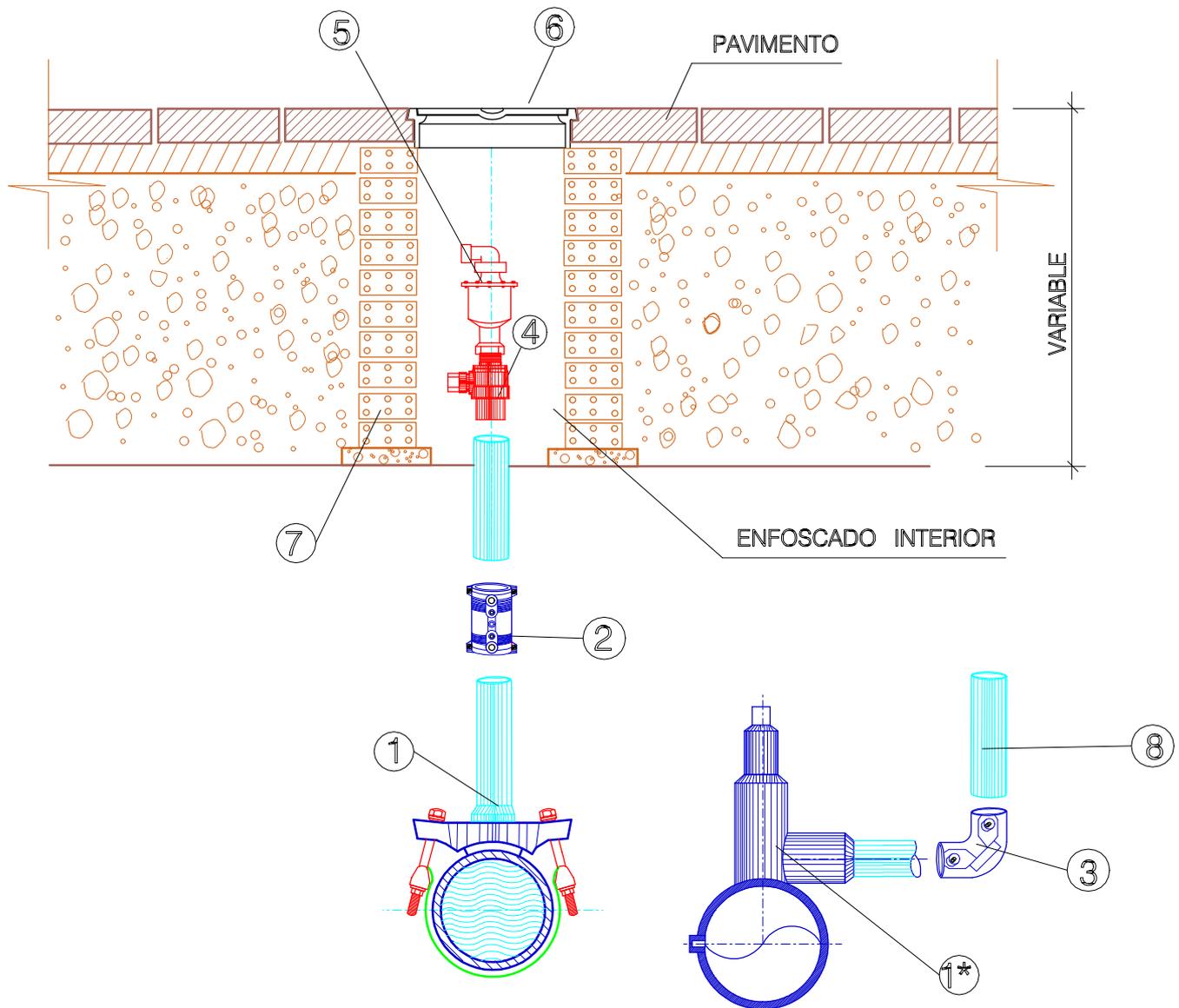
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA PURGA DE AIRE DE 50 MM

N.REGIST

4.302



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE
- ② MANGUITO ELECTROSOLDABLE EN PE 100 63 x 63 mm
- ③ CODO DE 90 ELECTROSOLDABLE EN PE 100 DE 63 x 2 "
- ④ VALVULA DE BOLA
- ⑤ VENTOSA DOBLE PROPOSITO (MODELO HIERRO 16 Kg/cm<sup>2</sup> )
- ⑥ TAPA Y MARCO DE FUNDICION NODULAR 350 mm DE ESPESOR TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO DE 1:4
- ⑦ FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25 x 12'5 x 11 CM DE 1 PIE
- ⑧ TUBERIA DE POLIETILENO MEDIA DENSIDAD 16 ATMOS DE 63 mm



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

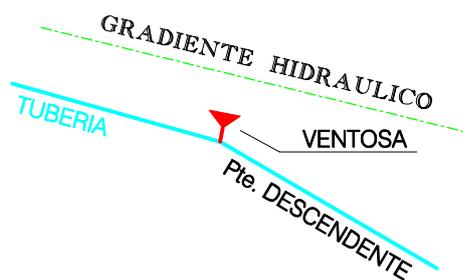
ESQUEMA VENTOSA TRIPLE FUNCION DE 2"

N.REGIST

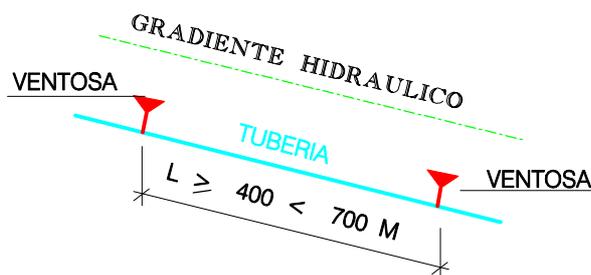
4.303

## RECOMENDACIONES PARA SU UBICACION

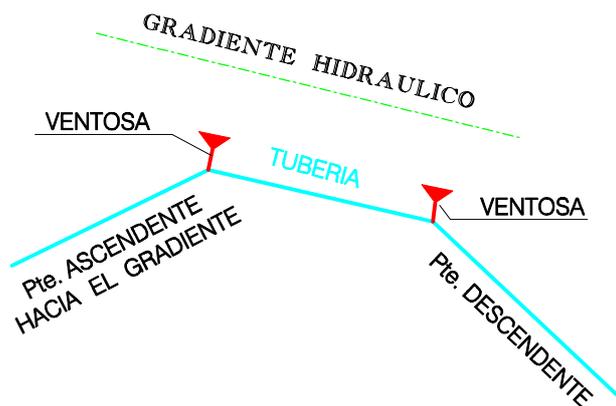
A ) INCREMENTO DE LA PENDIENTE EN LA TUBERIA



E ) GRANDES RAMALES DE PTE. UNIFORME



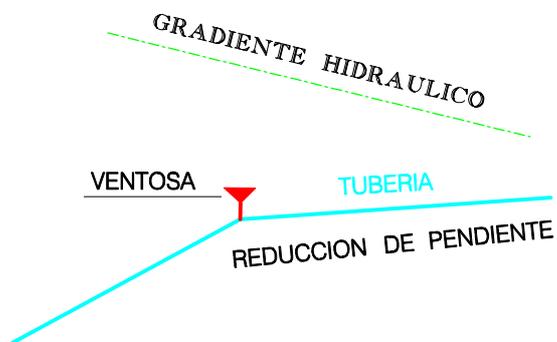
B ) PICO



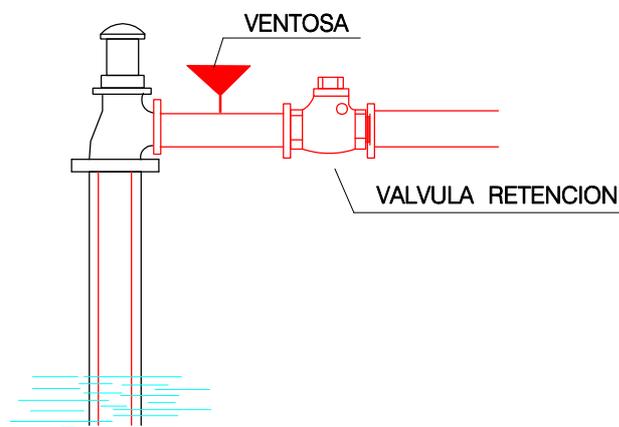
F ) GRANDES TRAMOS HORIZONTALES



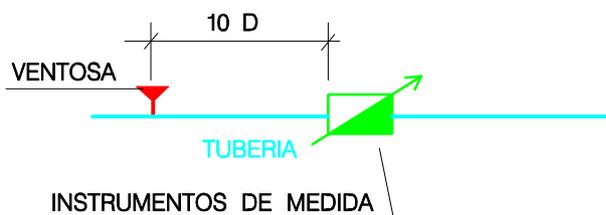
C ) REDUCCION DE LA PTE. EN LA TUBERIA



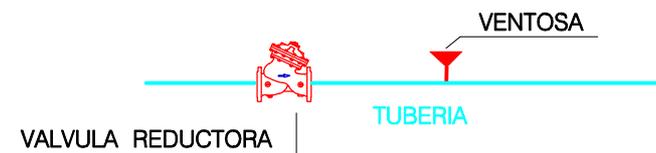
G ) BOMBAS



D ) INSTRUMENTOS DE MEDIDA



H ) VALVULA REDUCTORA DE PRESION



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

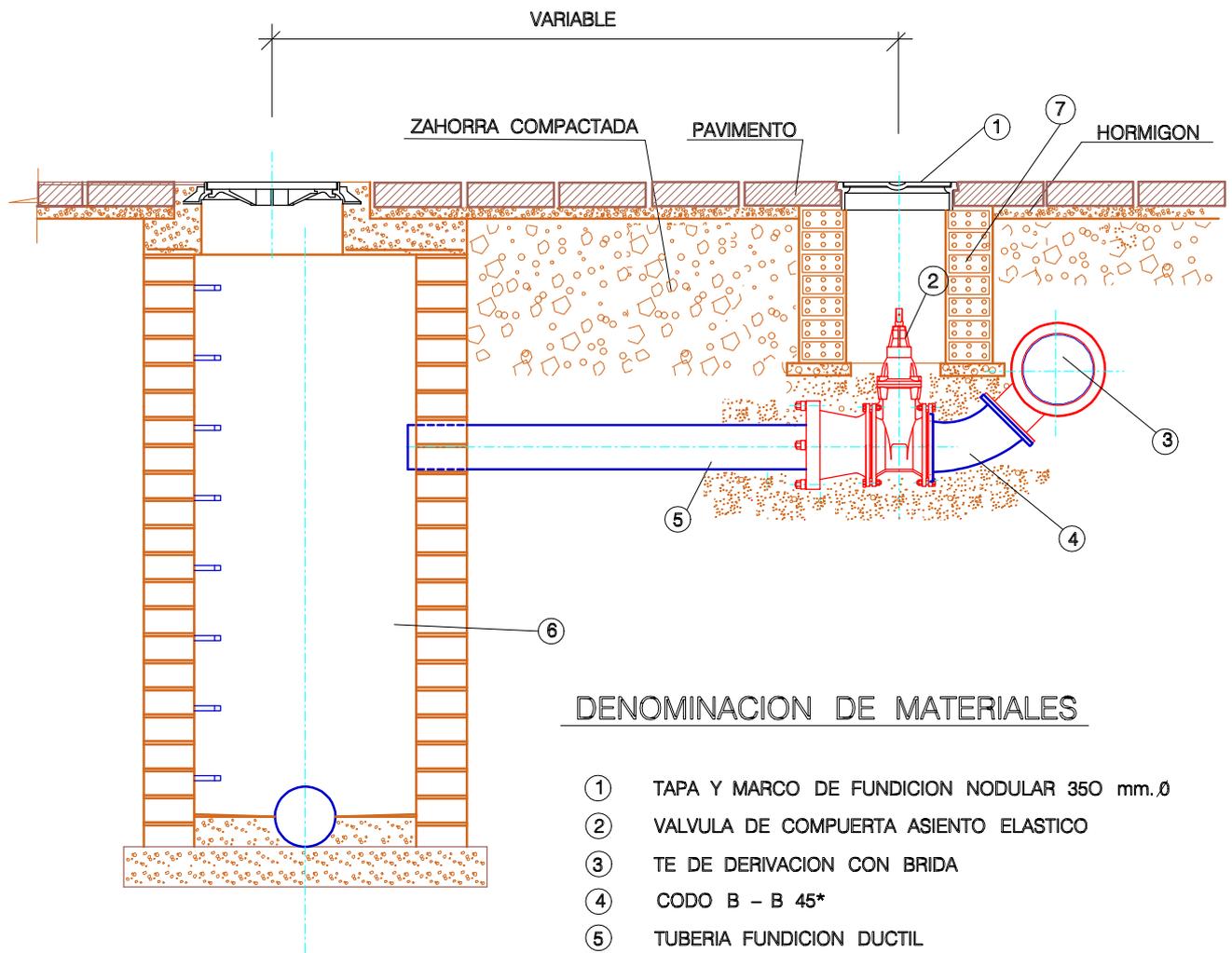
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA INSTALACION DE VENTOSAS

N.REGIST

4.304



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA Y MARCO DE FUNDICION NODULAR 350 mm.Ø
- ② VALVULA DE COMPUERTA ASIENTO ELASTICO
- ③ TE DE DERIVACION CON BRIDA
- ④ CODO B - B 45\*
- ⑤ TUBERIA FUNDICION DUCTIL
- ⑥ POZO DE ALCANTARILLADO
- ⑦ FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25 x 12,5 x 11 cm DE 1 PIE DE ESPESOR TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4.

### DESAGUES

100 mm EN TUBERIAS DE 250 , 300 Y 350 mm  
 150 mm EN TUBERIAS DE 400 , 450 Y 500 mm  
 200 mm EN TUBERIAS DESDE 600 HASTA 1000 mm

CON TUBERIAS FUNDICION DUCTIL



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

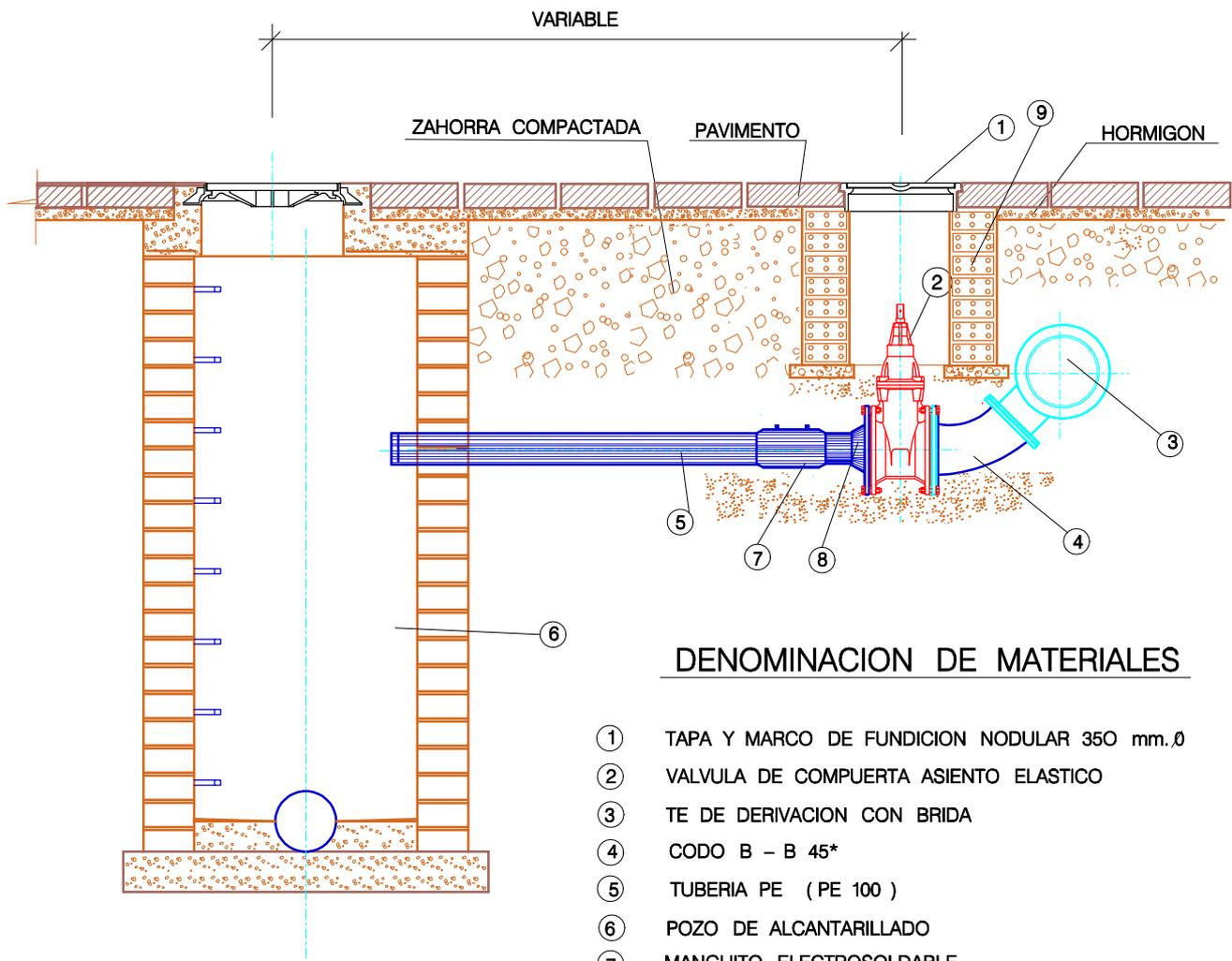
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE DESAGUES CON ARQUETA DE OBRA DE FABRICA PARA TUBERIAS MAYORES DE 200 mm

N.REGIST

4.305



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA Y MARCO DE FUNDICION NODULAR 350 mm.Ø
- ② VALVULA DE COMPUERTA ASIEN TO ELASTICO
- ③ TE DE DERIVACION CON BRIDA
- ④ CODO B - B 45\*
- ⑤ TUBERIA PE ( PE 100 )
- ⑥ POZO DE ALCANTARILLADO
- ⑦ MANGUITO ELECTROSOLDABLE
- ⑧ PORTABRIDA Y BRIDA INYECTADA SERIE LARGA
- ⑨ FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25 x 12,5 x 11 cm DE 1 PIE DE ESPESOR TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4.

### DESAGUES

60 mm EN TUBERIAS HASTA 150 mm INCLUSIVE SE MONTARAN CON TUBERIA DE PE ( PE 100 ) DE 75 mm.  
 80 mm EN TUBERIAS DE 200 mm SE MONTARAN CON TUBERIA DE PE ( PE 100 ) DE 90 mm.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
 RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

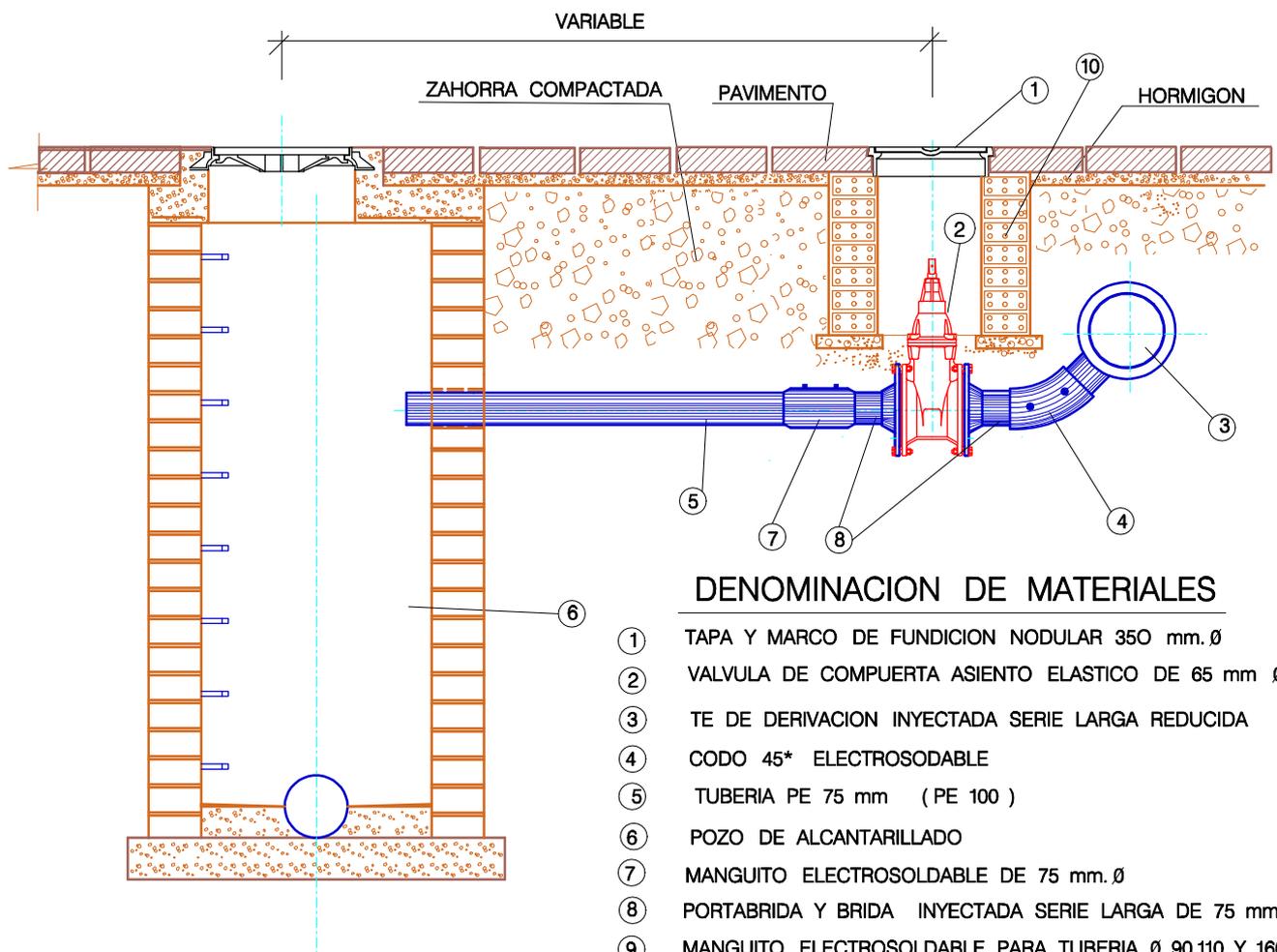
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE DESAGUE DE 75 mm Y 90 mm CON ARQUETA DE OBRA DE FABRICA  
 PARA TUBERIAS DE 100 a 200 mm

N.REGIST

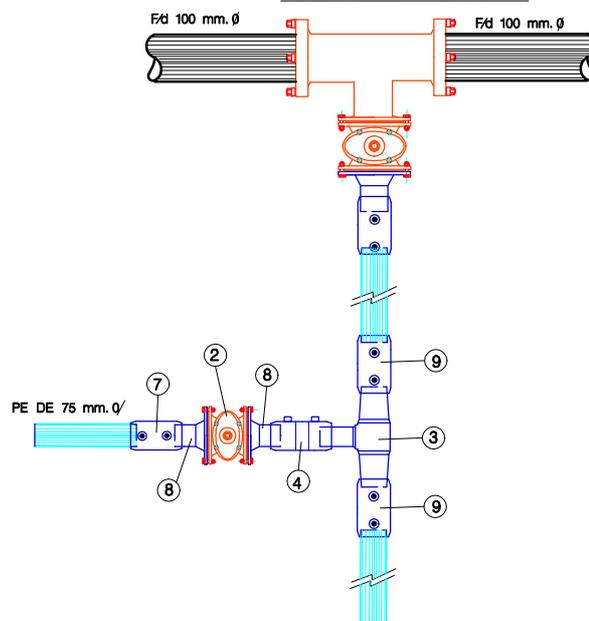
4.306



### DENOMINACION DE MATERIALES

- ① TAPA Y MARCO DE FUNDICION NODULAR 350 mm. Ø
- ② VALVULA DE COMPUERTA ASIENTO ELASTICO DE 65 mm Ø
- ③ TE DE DERIVACION INYECTADA SERIE LARGA REDUCIDA
- ④ CODO 45\* ELECTROSODABLE
- ⑤ TUBERIA PE 75 mm ( PE 100 )
- ⑥ POZO DE ALCANTARILLADO
- ⑦ MANGUITO ELECTROSOLDABLE DE 75 mm. Ø
- ⑧ PORTABRIDA Y BRIDA INYECTADA SERIE LARGA DE 75 mm Ø
- ⑨ MANGUITO ELECTROSOLDABLE PARA TUBERIA Ø 90,110 Y 160 mm
- ⑩ FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25 x 12,5 x 11 cm DE 1 PIE DE ESPESOR TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:4.

### DETALLE PLANTA



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

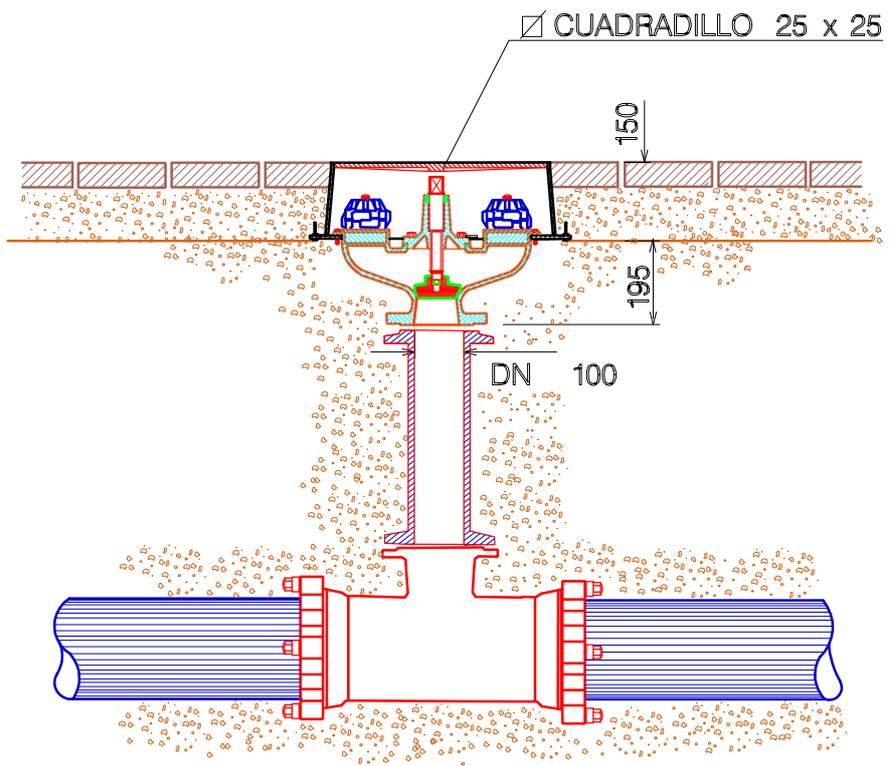
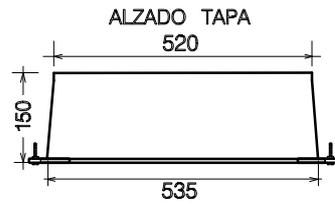
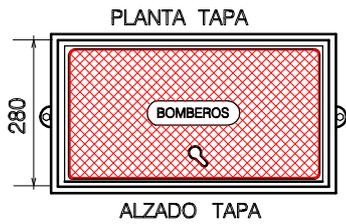
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA DE DESAGUE DE 75 mm EN TUBERIA DE POLIETILENO CON PIEZAS ELECTROSOLDABLES

N.REGIST

4.307



### MATERIALES

- BRIDAS : PN - 16
- CUERPO,ACOPLAMIENTO..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- CIERRE..... GJS - 500 - 7 + E.P.D.M.
- JUNTAS TORICAS..... NBR
- RACOR ENCHUFE RAPIDO 70 /TAPON.... UNE 23400-TAPON ALUMINIO FORJADO
- MARCO ..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- TAPA..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- EJE..... ACERO INOXIDABLE CON CUADRADILLO DE 25 x 25 mm
- FIJACION TAPA ARQUETA A CUERPO HIDRANTE
- VARILLA ROSCADA..... VARILLA ACERO INOXIDABLE PARA NIVELACION DE ARQUETA
- MARCA DE CONFORMIDAD " AENOR " EN CUMPLIMIENTO DE REAL DECRETO 1942/03
- TAPA EJE DE LATON



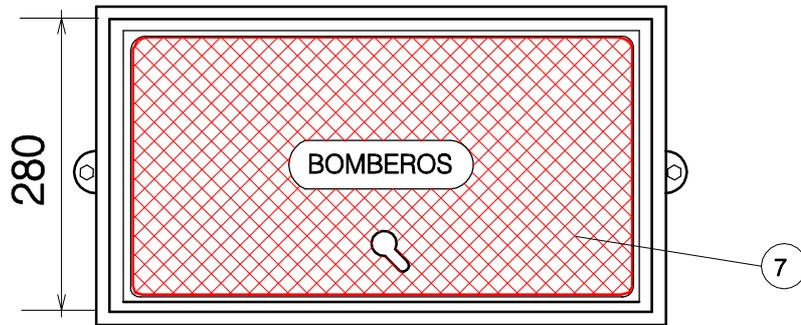
DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

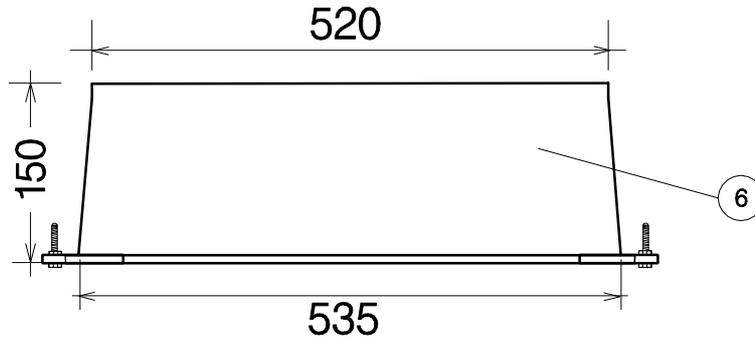
DESCRIPCION: ESQUEMA HIDRANTE DOBLE ENTERRADO EN DERIVACION DIRECTA  
DN 100 mm CON DOBLE SALIDA ENCHUFE RAPIDO DN 70 mm

N.REGIST  
4.308

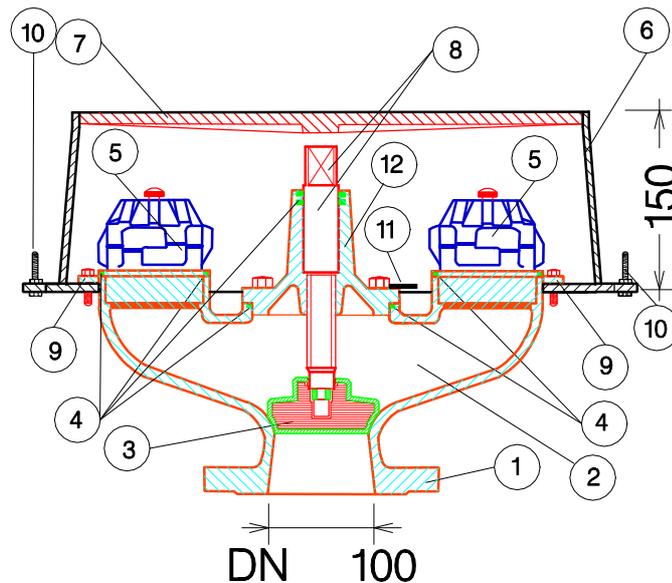
## PLANTA TAPA



## ALZADO TAPA



## SECCION



## MATERIALES

- ① BRIDAS : PN - 16
- ② CUERPO,ACOPLAMIENTO..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- ③ CIERRE..... GJS - 500 - 7 + E.P.D.M.
- ④ JUNTAS TORICAS..... NBR
- ⑤ RACOR ENCHUFE RAPIDO 70 /TAPON.... UNE 23400-TAPON ALUMINIO FORJADO
- ⑥ MARCO ..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- ⑦ TAPA..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- ⑧ EJE..... ACERO INOXIDABLE CON CUADRADILLO DE 25 x 25 mm
- ⑨ FIJACION TAPA ARQUETA A CUERPO HIDRANTE
- ⑩ VARILLA ROSCADA..... VARILLA ACERO INOXIDABLE PARA NIVELACION DE ARQUETA
- ⑪ MARCA DE CONFORMIDAD " AENOR " EN CUMPLIMIENTO DE REAL DECRETO 1942/03
- ⑫ TAPA EJE DE LATON



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

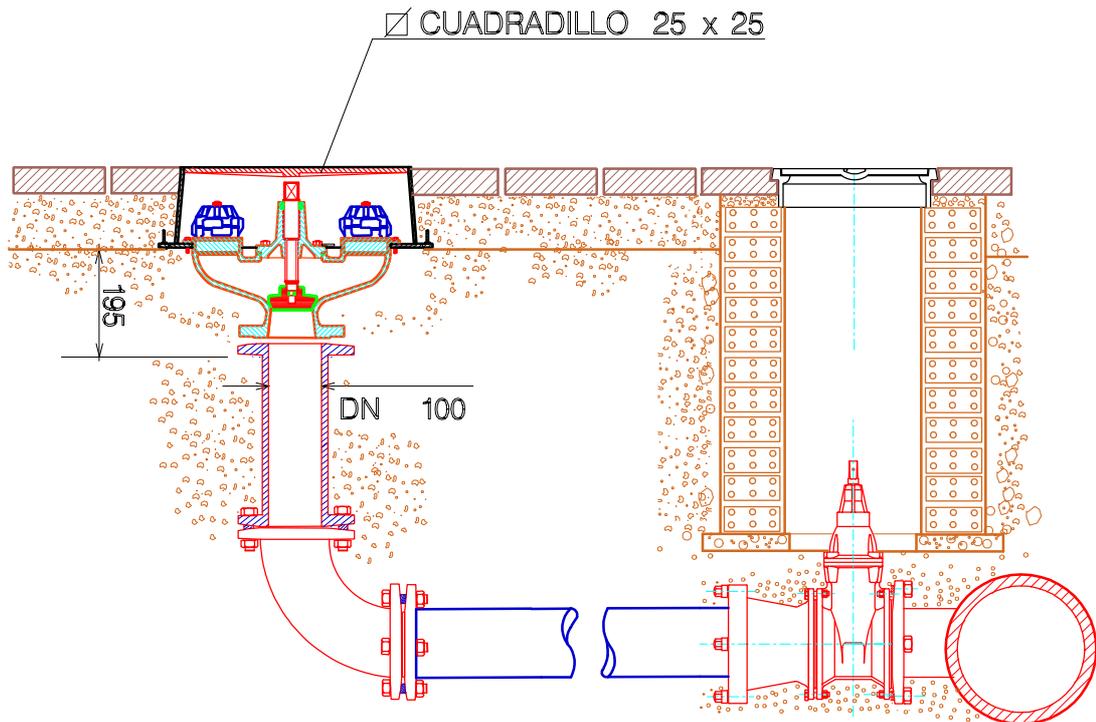
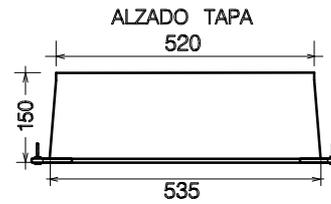
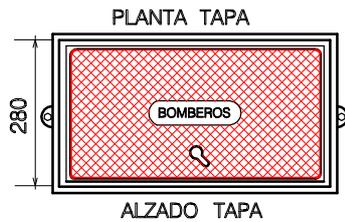
2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA HIDRANTE DOBLE ENTERRADO  
DN 100 mm CON DOBLE SALIDA ENCHUFE RAPIDO DN 70 mm  
( NORMA UNE-EN 14339 )

N.REGIST

4.309



### MATERIALES

- BRIDAS : PN - 16
- CUERPO,ACOPLAMIENTO..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- CIERRE..... GJS - 500 - 7 + E.P.D.M.
- JUNTAS TORICAS..... NBR
- RACOR ENCHUFE RAPIDO 70 /TAPON..... UNE 23400-TAPON ALUMINIO FORJADO
- MARCO ..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- TAPA..... FUNDICION NODULAR GJS - 500 - 7
- EJE..... ACERO INOXIDABLE CON CUADRADILLO DE 25 x 25 mm
- FIJACION TAPA ARQUETA A CUERPO HIDRANTE
- VARILLA ROSCADA..... VARILLA ACERO INOXIDABLE PARA NIVELACION DE ARQUETA
- MARCA DE CONFORMIDAD " AENOR " EN CUMPLIMIENTO DE REAL DECRETO 1942/03
- TAPA EJE DE LATON



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

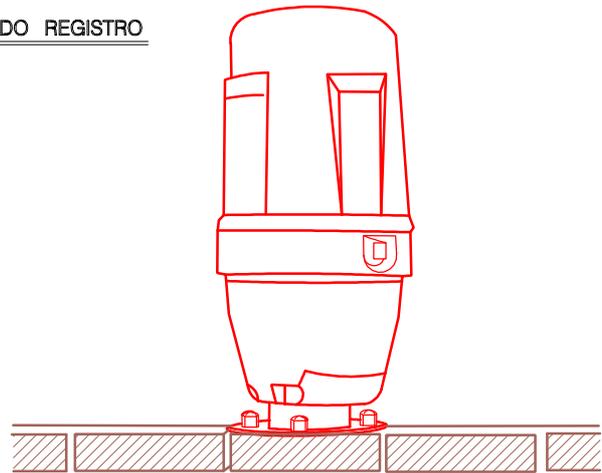
DESCRIPCION:

ESQUEMA HIDRANTE DOBLE ENTERRADO EN DERIVACION PROLONGADA  
DN 100 mm CON DOBLE SALIDA ENCHUFE RAPIDO DN 70 mm

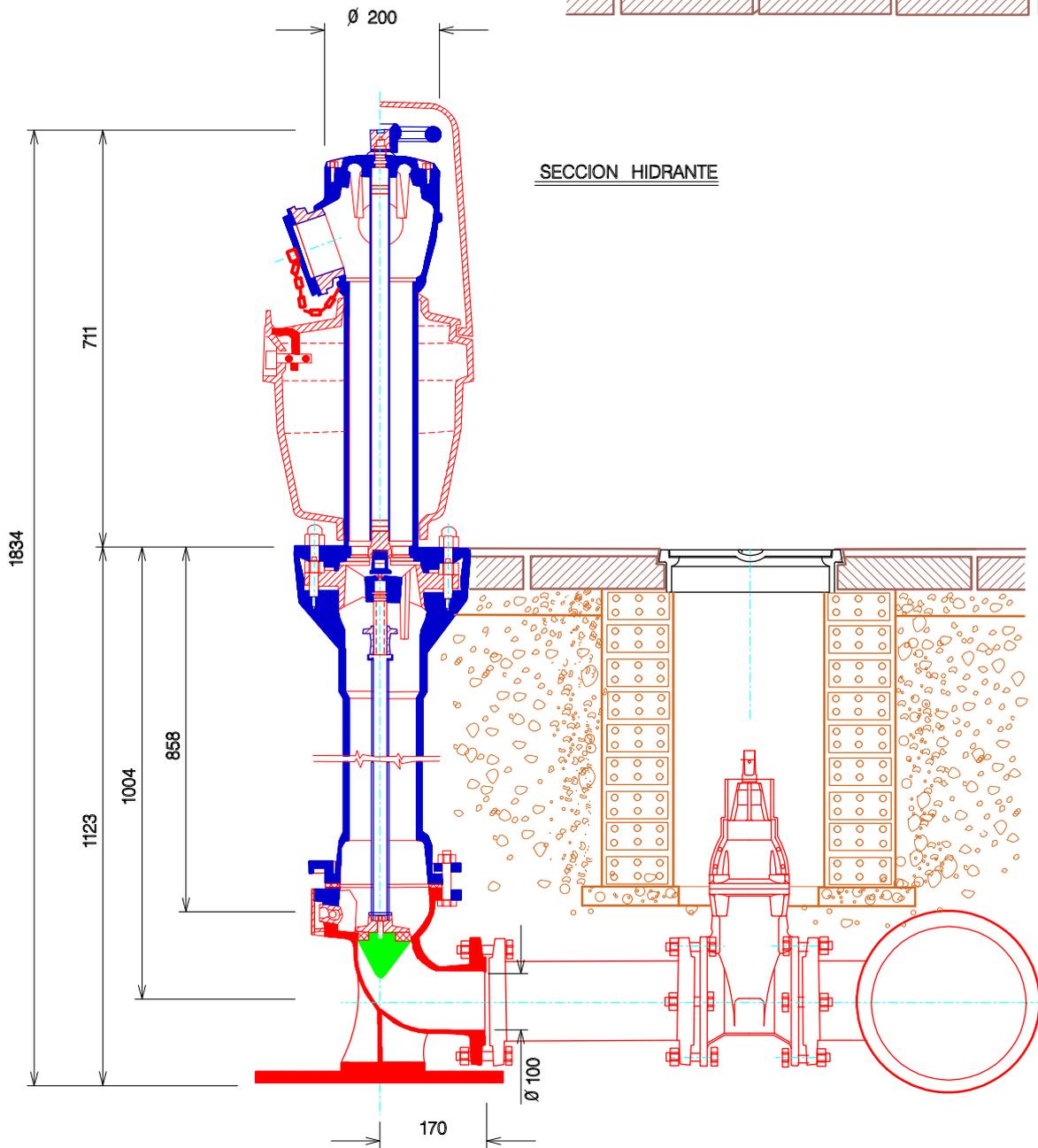
N.REGIST

4.310

DETALLE ALZADO REGISTRO



SECCION HIDRANTE



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

ESQUEMA HIDRANTE DE COLUMNA SECA (IMPACTO) DN 100 mm  
CON DOBLE SALIDA ENCHUFE RAPIDO DN 70 mm

N.REGIST

4.311

TIPOS DE TUBERIA

ELEMENTOS DE LA RED

BNA	TUBERIA HORMIGON CAMISA DE CHAPA
F/5	TUBERIA FIBROCEMENTO TIPO A
F/15	" " FIBROCEMENTO TIPO B
F/20	" " FIBROCEMENTO TIPO C
F/25	" " FIBROCEMENTO TIPO D
U/5	" " URALITA TIPO A
U/10	" " URALITA TIPO B
U/15	" " URALITA TIPO C
U/20	" " URALITA TIPO D
U/25	" " URALITA TIPO E
F/la	FUNDICION LABRIL AURRERA
F/li	FUNDICION LABRIL INGLESA
F/d	FUNDICION DUCTIL
F/D	FUNDICION DUSAR
F/gec.	FUNDICION GRIS ENCHUFE CORDON
F/ecc.	FUNDICION ENCHUFE CORDON CENTRIFUGADA
F/ec.	FUNDICION ENCHUFE CORDON
CHAPA	CHAPA
PE	POLIETILENO
PVC	POLIVINILO
PB	PLOMO
A.E.	ACERO ESTIRADO
H.G.	HIERRO GALVANIZADO
A.I.	ACERO INOXIDABLE
PRFV	POLIETILENO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO.
- R	TUBERIA REHABILITADA
---	TUBERIA EN PROYECTO
—	TUBERIA INSTALADA

	BOCA DE RIEGO
	DESAGUE
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE ESFERA
	BOCA DE INCENDIOS
	PURGA DE AIRE DE 40 mm
	VENTOSA AUTOMATICA
	TAPON
	REDUCCION ENCHUFE - ENCHUFE
	UNION UNIVERSAL
	MANGUITO ENCHUFE - ENCHUFE
	EMPALME BRIDA - LISO
	EMPALME BRIDA - ENCHUFE
	TE ENCHUFE - BRIDA - ENCHUFE
	CODO ENCHUFE - ENCHUFE
	CODO BRIDA - BRIDA
	CARRETE TELESCOPICO DE MONTAJE
	VALVULA REDUCTORA DE PRESION
	ACOMETIDA
	CONTADOR / CAUDALIMETRO
	VALVULA DE MARIPOSA
	VALVULA DE RETENCION
	HIDRANTE
	TE BRIDA - BRIDA
	REDUCCION BRIDA-BRIDA
	CARRETE DE ANCLAJE
	TE PE SALIDA LISA ELECTROSOLDABLE
	TE PE SALIDA BRIDA ELECTROSOLDABLE
	TE PE EXTREMOS LISOS ELECTROSOLDABLE
	REDUCCION PE ELECTROSOLDABLE
	CODO 90 PE ELECTROSOLDABLE
	CODO 45 PE ELECTROSOLDABLE
	BRIDA Y PORTABRIDA ELECTROSOLDABLE
	MANGUITO ELECTROSOLDABLE



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

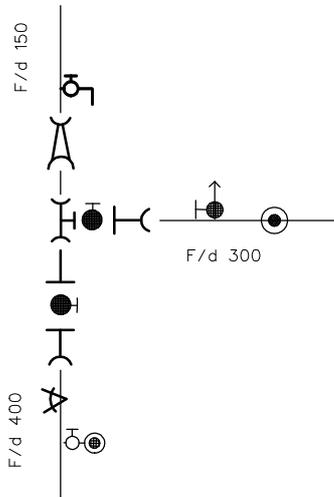
SIMBOLOGIA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

N.REGIST

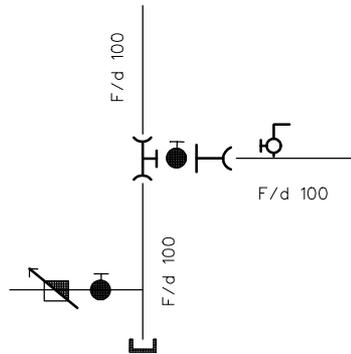
4.312

# ESQUEMA MONTAJE ELEMENTOS DE LA RED

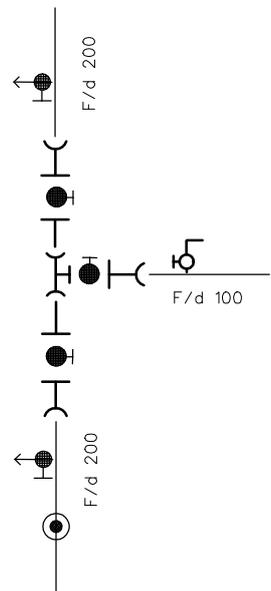
NUDO NUM. 1



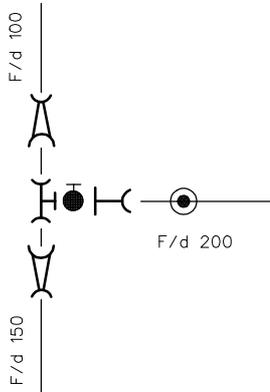
NUDO NUM. 2



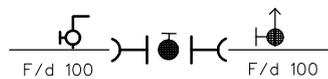
NUDO NUM. 3



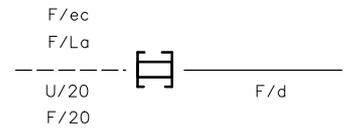
NUDO NUM. 4



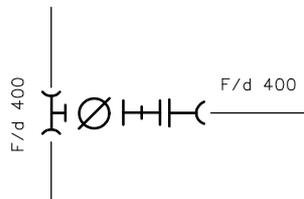
NUDO NUM. 5



NUDO NUM. 6



NUDO NUM. 7



NUDO NUM. 8



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

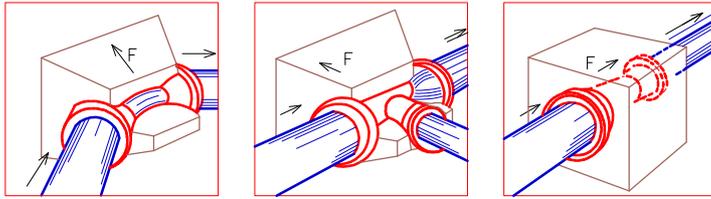
DESCRIPCION:

REPRESENTACION E IDENTIFICACION DE NUDOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

N.REGIST

4.313

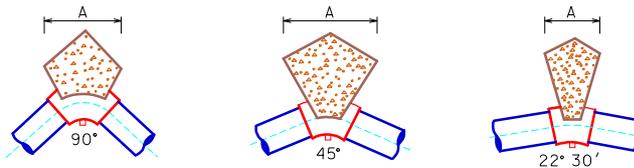
## EJECUCION DE LOS ANCLAJES HORIZONTALES EN TUBERIAS



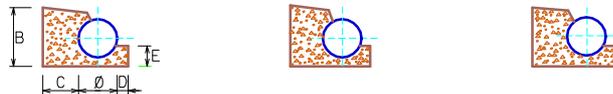
- \* Para equilibrar las fuerzas de empuje, los anclajes (dados de hormigon) deben ser colocados en:
  - Los cambios de direccion (codos) o de DN (conos de reduccion)
  - Las derivaciones (tes).
  - Los extremos de la canalizacion (bridas ciegas).
- \* Los valores de las fuerzas de empuje para una presion de prueba de 1 bar se indican en la tabla siguiente.

DN	Empuje F en dN				
	Tes y bridas ciegas	Codo 1/4	Codo 1/8	Codo 1/16	Codo 1/32
60	47	66	36	18	9
65	53	75	40	21	10
80	75	107	58	29	15
100	109	155	84	43	21
125	163	230	125	63	32
150	227	321	174	89	44
200	387	547	296	151	76
250	590	834	451	230	116
300	835	1180	639	326	164
350	1122	—	859	438	220
400	1445	—	1106	564	283
450	1809	—	1385	706	355
500	2223	—	1701	867	436
600	3167	—	2324	1236	621
700	4278	—	3274	1669	839
800	5568	—	4262	2173	1092
900	7014	—	5368	2737	1375
1000	8626	—	6602	3366	1691
1100	10405	—	7964	4060	2040
1200	12370	—	9468	4827	2425
1400	16787	—	12848	6550	3291
1500	19236	—	14723	7506	3771
1600	21851	—	16724	8526	4284
1800	27612	—	21133	10773	5413

### PLANTA



### SECCION



DIMENSIONES DE CONTRARRESTOS (PRESION DE LA RED 6 Kg/cm <sup>2</sup> )						
	O	100	150	200	250	300
CODO 90 °	A	0,25	0,40	0,60	0,70	0,80
	B	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
	C	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60
	D	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10
	E	0,13	0,15	0,15	0,20	0,25
CODO 45 °	A	0,20	0,25	0,35	0,40	0,45
	B	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
	C	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60
	D	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10
	E	0,13	0,15	0,15	0,20	0,25
CODO 22 °30'	A	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25
	B	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
	C	0,20	0,20	0,30	0,30	0,40
	D	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10
	E	0,13	0,15	0,15	0,20	0,25

- TENSION TRANSMITIDA AL TERRENO 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>
- TODAS LAS UNIONES QUEDARAN LIBRES
- EL HORMIGON PARA CONTRARRESTOS SERA HM-20



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES HORIZONTALES

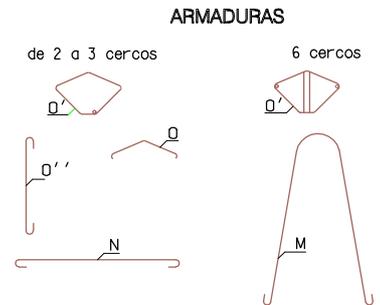
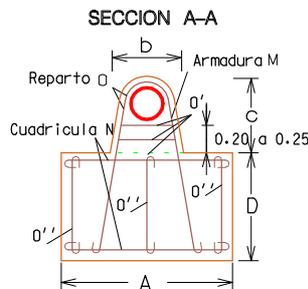
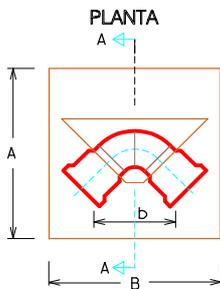
N.REGIST

4.400

# EJECUCION DE LOS ANCLAJES VERTICALES

Codos de 45° y 22°

Presion 15 Atmosferas													
∅ (mm.)	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	
DIMENSIONES en m.	a	0.18	0.20	0.23	0.26	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70
	b	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.29	0.34	0.39	0.44	0.49	0.54	0.64
	c	0.34	0.37	0.40	0.43	0.47	0.53	0.59	0.66	0.73	0.78	0.84	0.94
	A	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.05	1.20	1.30	1.40	1.50	1.70
	B	0.60	0.70	0.75	0.85	1.10	1.30	1.50	1.65	1.80	1.95	2.10	2.50
	D	0.52	0.57	0.70	0.80	0.95	1.10	1.15	1.25	1.40	1.50	1.60	1.75
ARMADURAS ∅ en mm.	M	2∅10	2∅10	2∅10	2∅10	3∅12	3∅14	4∅14	4∅16	4∅18	4∅20	5∅20	5∅22
	N	# ∅8 a 0.15	#∅8 a 0.15	#∅8 a 0.15	#∅8 a 0.20	#∅10 a 0.20	#∅12 a 0.20	#∅12 a 0.20	#∅14 a 0.20	#∅14 a 0.20	#∅16 a 0.20	#∅16 a 0.20	#∅16 a 0.20
	O	2∅8	3∅8	3∅8	4∅10	5∅10	6∅10	7∅12	8∅14	8∅16	9∅16	10∅18	10∅18
	O'	2∅8	2∅8	2∅8	2∅10	2∅10	2∅10	3∅12	3∅14	3∅16	3∅16	6∅18	6∅18
	O''	8∅8	8∅8	8∅8	10∅10	12∅10	13∅10	17∅12	18∅14	20∅16	21∅16	23∅18	26∅18
EXCAVACION (m³)	0,125	0,200	0,315	0,476	0,836	1,287	1,862	2,743	4,085	5,260	6,681	9,918	
HORMIGON (m³)	0,135	0,213	0,333	0,501	0,871	1,341	1,811	2,591	3,437	4,305	5,312	7,860	
HIERRO (Kg.)	8,8	10,7	12,2	22,6	33,0	58,8	60,4	129,3	178,3	227,4	320,7	404,6	



Codos de 90° y TES, poniendo el anclaje definido por el ∅ de la derivacion

Presion 15 Atmosferas													
∅ (mm.)	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	
DIMENSIONES en m.	a	0.18	0.20	0.23	0.26	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70
	b	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.29	0.34	0.39	0.44	0.49	0.54	0.64
	c	0.34	0.37	0.40	0.43	0.47	0.53	0.59	0.66	0.73	0.78	0.84	0.94
	A	0.65	0.70	0.80	0.90	1.05	1.15	1.30	1.45	1.60	1.75	1.90	2.10
	B	0.75	0.80	0.90	1.05	1.45	1.65	1.85	2.05	2.25	2.45	2.65	3.10
D	0.60	0.69	0.75	0.87	0.98	1.26	1.37	1.57	1.68	1.80	1.92	2.15	
ARMADURAS ∅ en mm.	M	2∅10	2∅12	2∅14	2∅16	4∅14	4∅16	4∅18	6∅18	6∅20	6∅22	8∅22	8∅25
	N	# ∅8 a 0.15	#∅10 a 0.20	#∅10 a 0.20	#∅12 a 0.20	#∅12 a 0.20	#∅14 a 0.20	#∅14 a 0.20	#∅16 a 0.20	#∅16 a 0.20	#∅18 a 0.20	#∅18 a 0.20	#∅20 a 0.20
	O	2∅8	3∅10	3∅10	4∅12	5∅12	6∅14	7∅14	8∅16	8∅16	9∅18	10∅18	10∅20
	O'	2∅8	2∅10	2∅10	2∅12	2∅12	2∅14	3∅14	3∅16	3∅16	3∅18	6∅18	6∅20
	O''	8∅8	10∅10	10∅10	12∅12	16∅12	17∅14	19∅14	22∅16	24∅16	25∅18	29∅18	32∅20
EXCAVACION (m³)	0,282	0,386	0,526	0,822	1,764	2,938	4,290	6,007	7,915	10,146	12,730	17,822	
HORMIGON (m³)	0,292	0,399	0,554	0,847	1,496	2,445	3,375	4,784	6,209	7,928	9,939	14,419	
HIERRO (Kg.)	10,9	19,2	23,8	41,6	64,5	114,6	147,6	240,6	292,0	404,5	529,7	821,2	



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

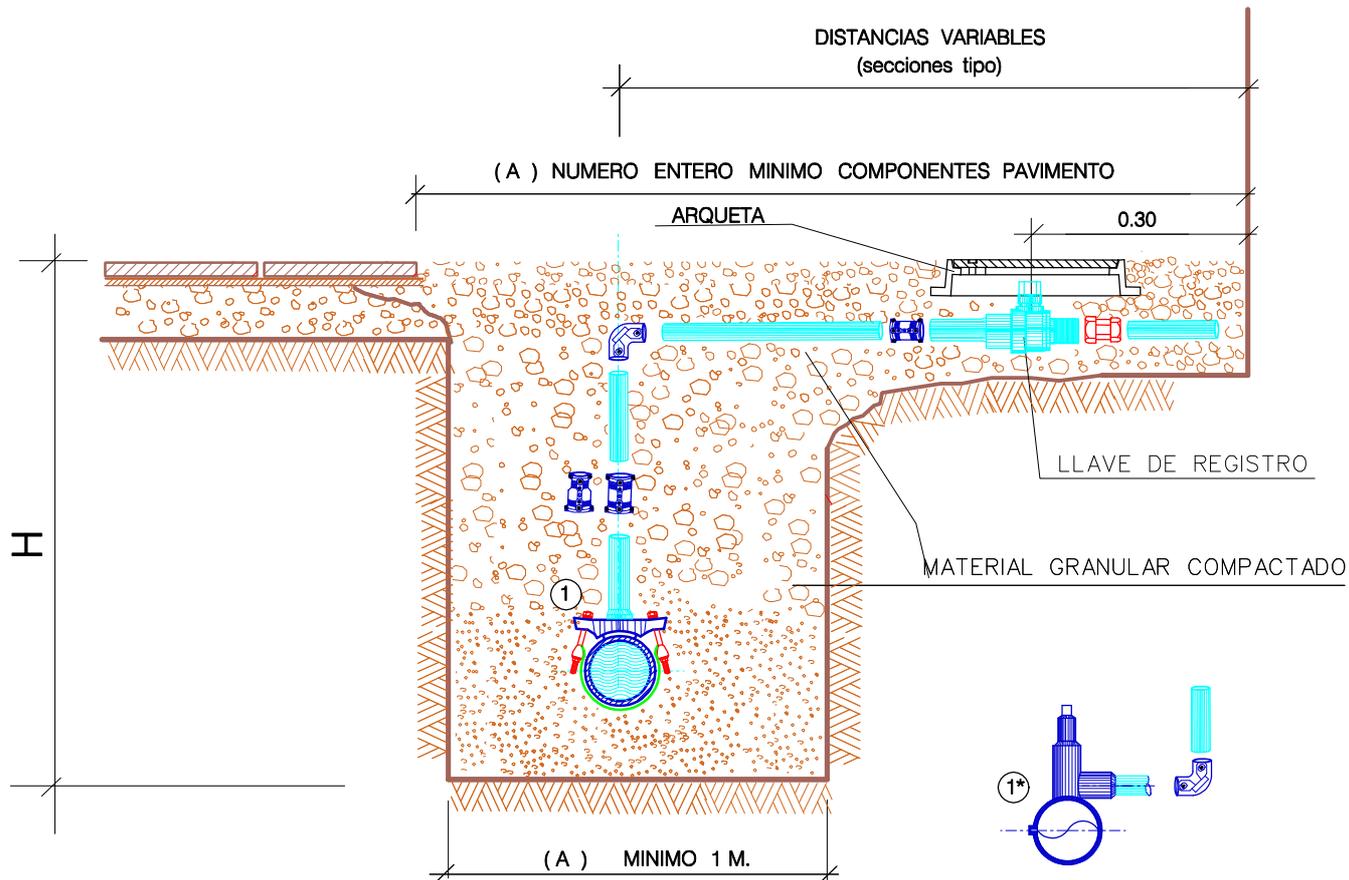
2012

DESCRIPCION:

DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES VERTICALES

N.REGIST

4.401



**ESPECIFICACIONES EN DESTRUCCION DE PAVIMENTOS :**

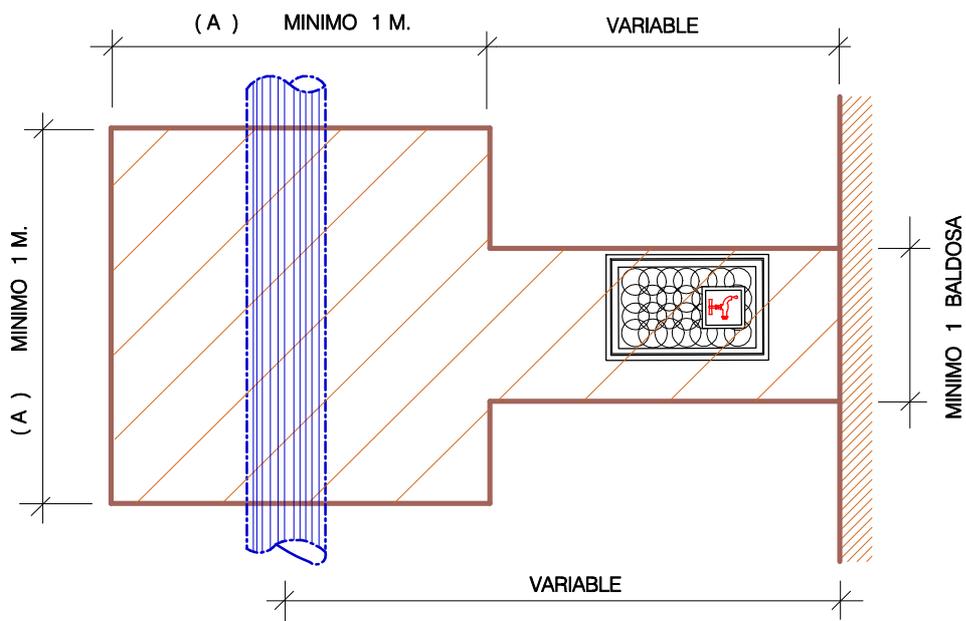
- H=ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

\* NOTA : " H " SE RELLENARA DE MATERIAL GRANULAR HASTA LA REPOSICION DEL PAVIMENTO

\* NOTA : " LA ARQUETA PARA LLAVE DE REGISTRO " SE COLOCARA CON LA REPOSICION DEL PAVIMENTO

① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL

①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

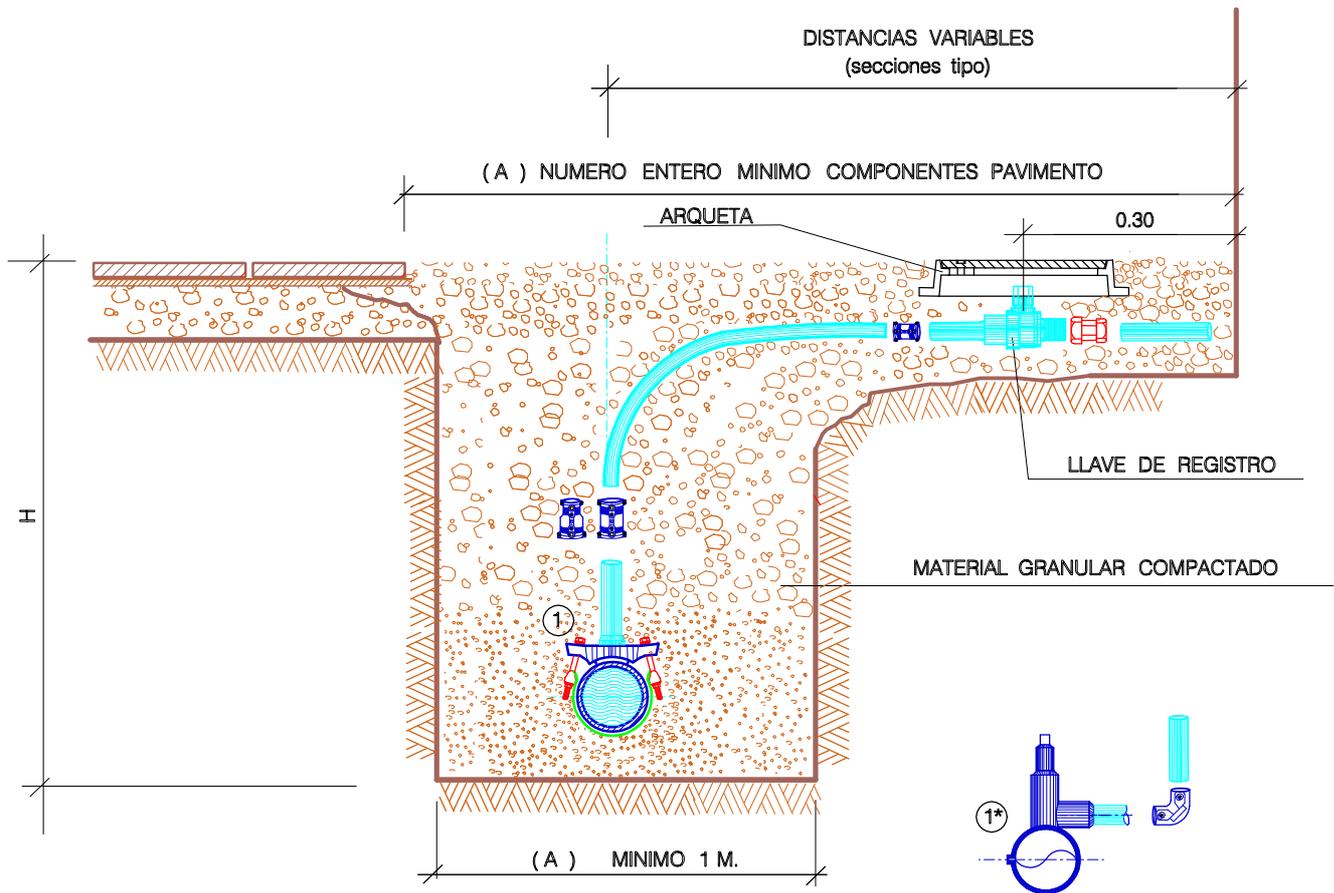
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO ROTURAS DE PAVIMENTOS Y OBRA CIVIL EN ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO PARA LOS DIFERENTES PAVIMENTOS EXISTENTES < 1.50 M

N.REGIST

4.500



### ESPECIFICACIONES EN DESTRUCCION DE PAVIMENTOS :

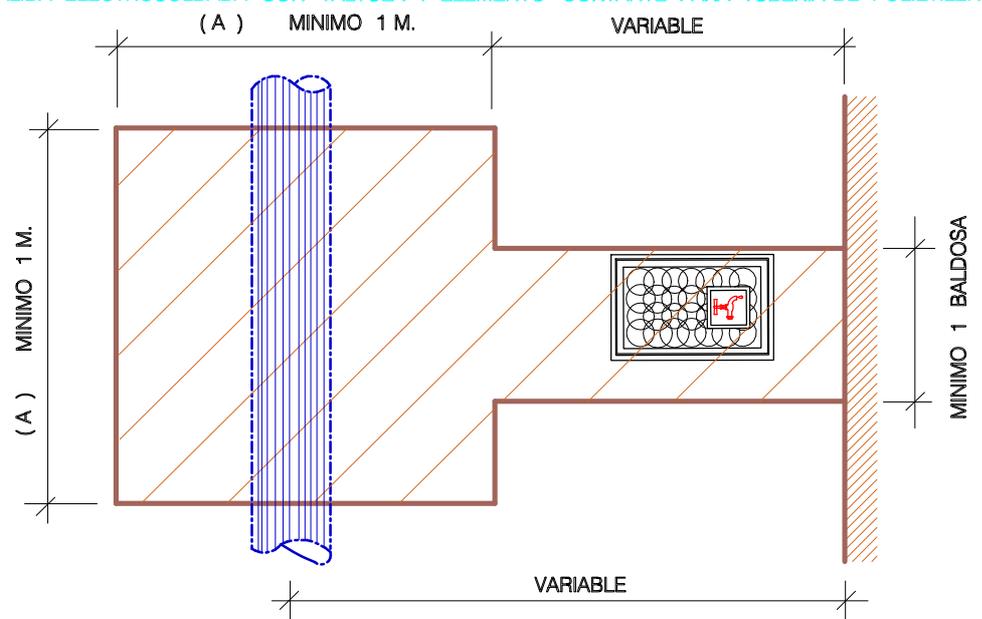
- H=ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

\* NOTA : " H " SE RELLENARA DE MATERIAL GRANULAR HASTA LA REPOSICION DEL PAVIMENTO

\* NOTA : " LA ARQUETA PARA LLAVE DE REGISTRO " SE COLOCARA CON LA REPOSICION DEL PAVIMENTO

① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL

①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

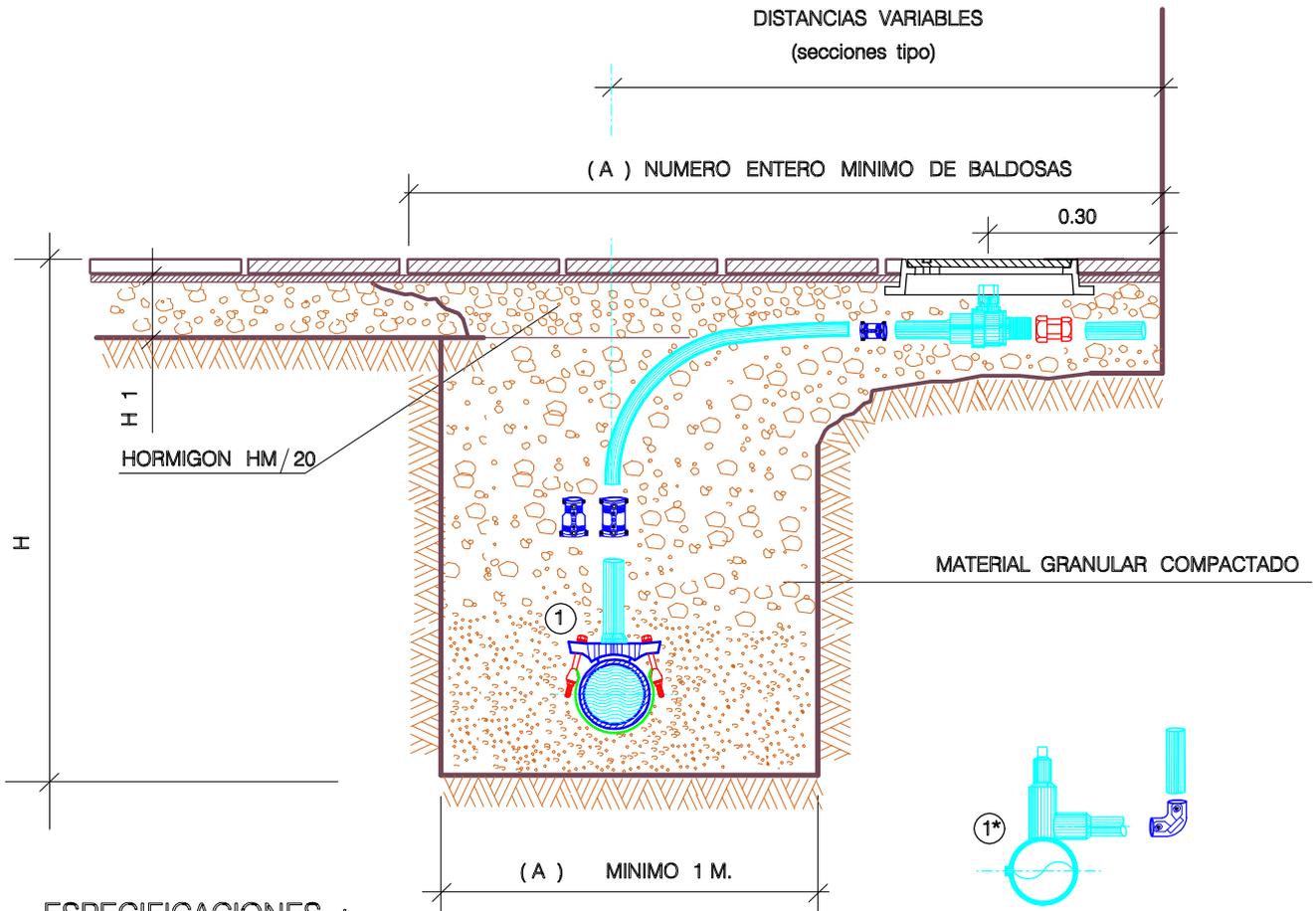
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO ROTURAS DE PAVIMENTOS Y OBRA CIVIL EN ACOMETIDAS DE  
ABASTECIMIENTO PARA LOS DIFERENTES PAVIMENTOS EXISTENTES > 1.50 M

N.REGIST

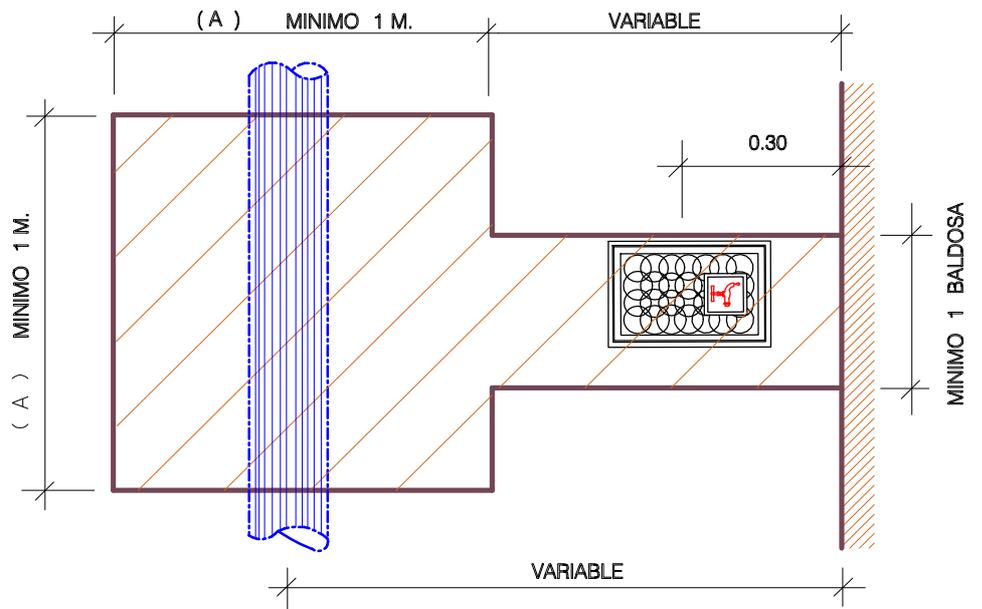
4.501



**ESPECIFICACIONES :**

- H 1 = 15 cm
- COLOCADO CON MORTERO DE AGARRE Y ENLECHADO
- H = ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

- ① COLLARIN: FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

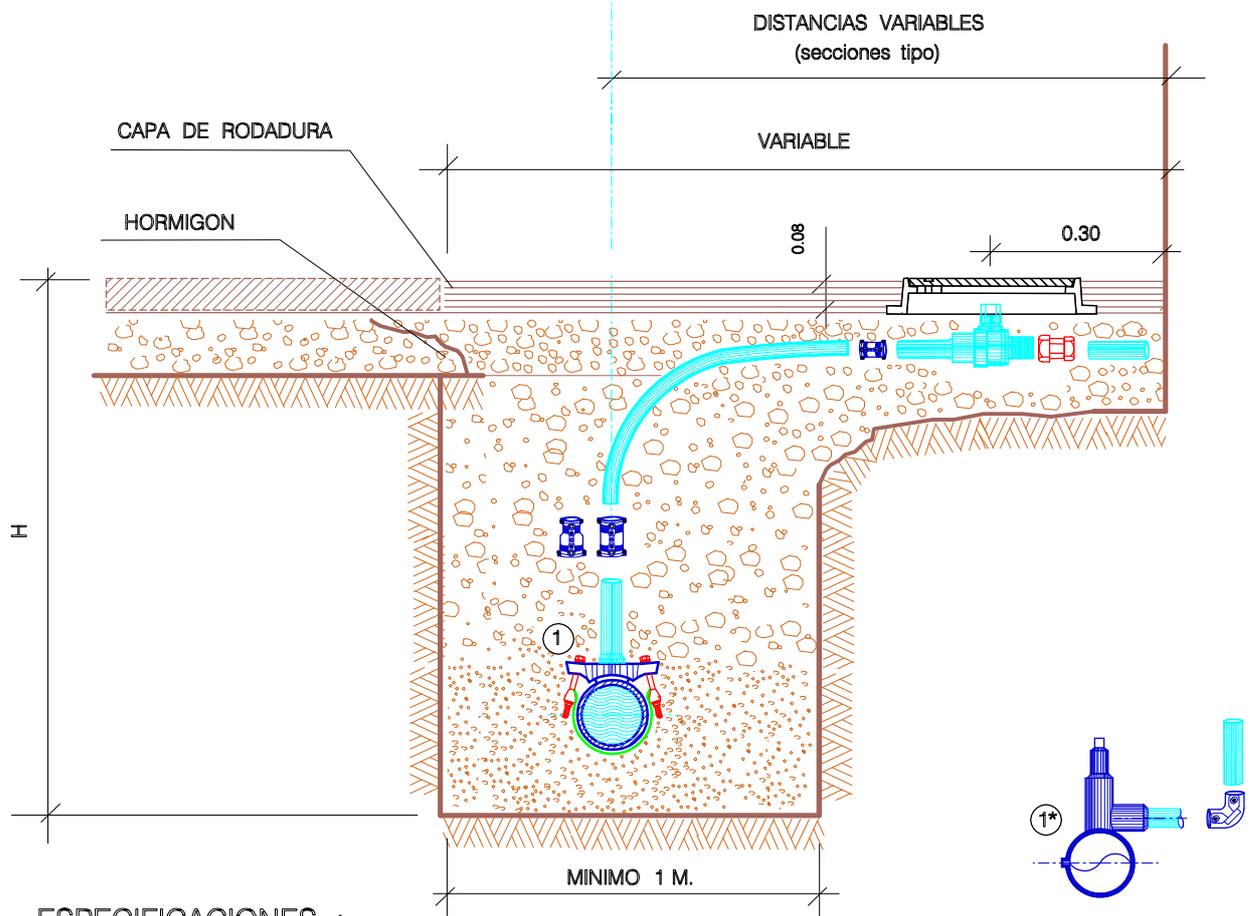
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO

N.REGIST

SECCION EN PAVIMENTOS DE CALAS PARA ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO

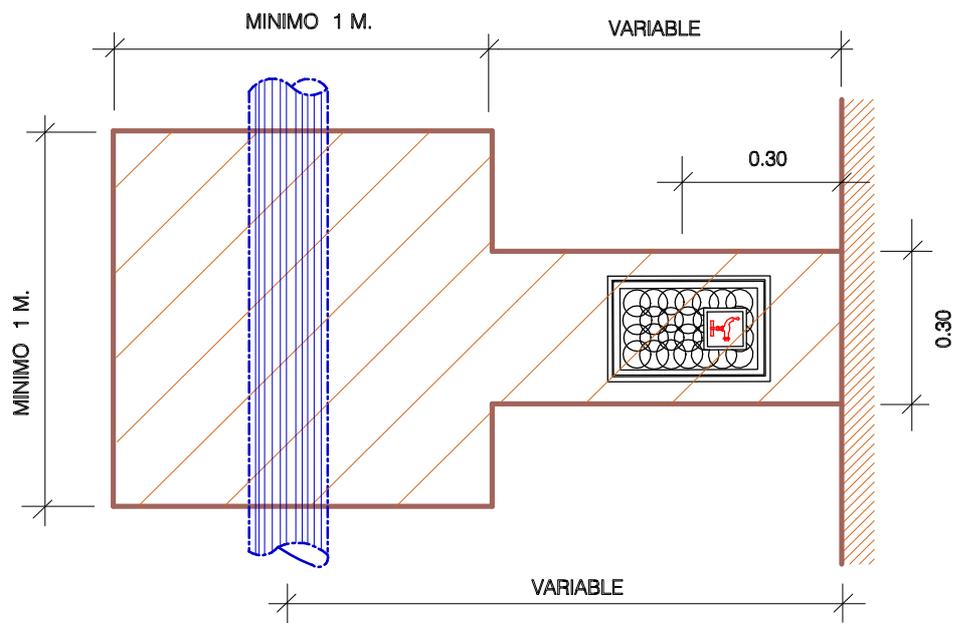
4.502



**ESPECIFICACIONES :**

- \* EN CASO DE QUE EXISTA INDETERMINACION EN LA CAPA DE RODADURA, SE COLOCARA AGLOMERADO DE 8 cm. DE ESPESOR.
- \* H=ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

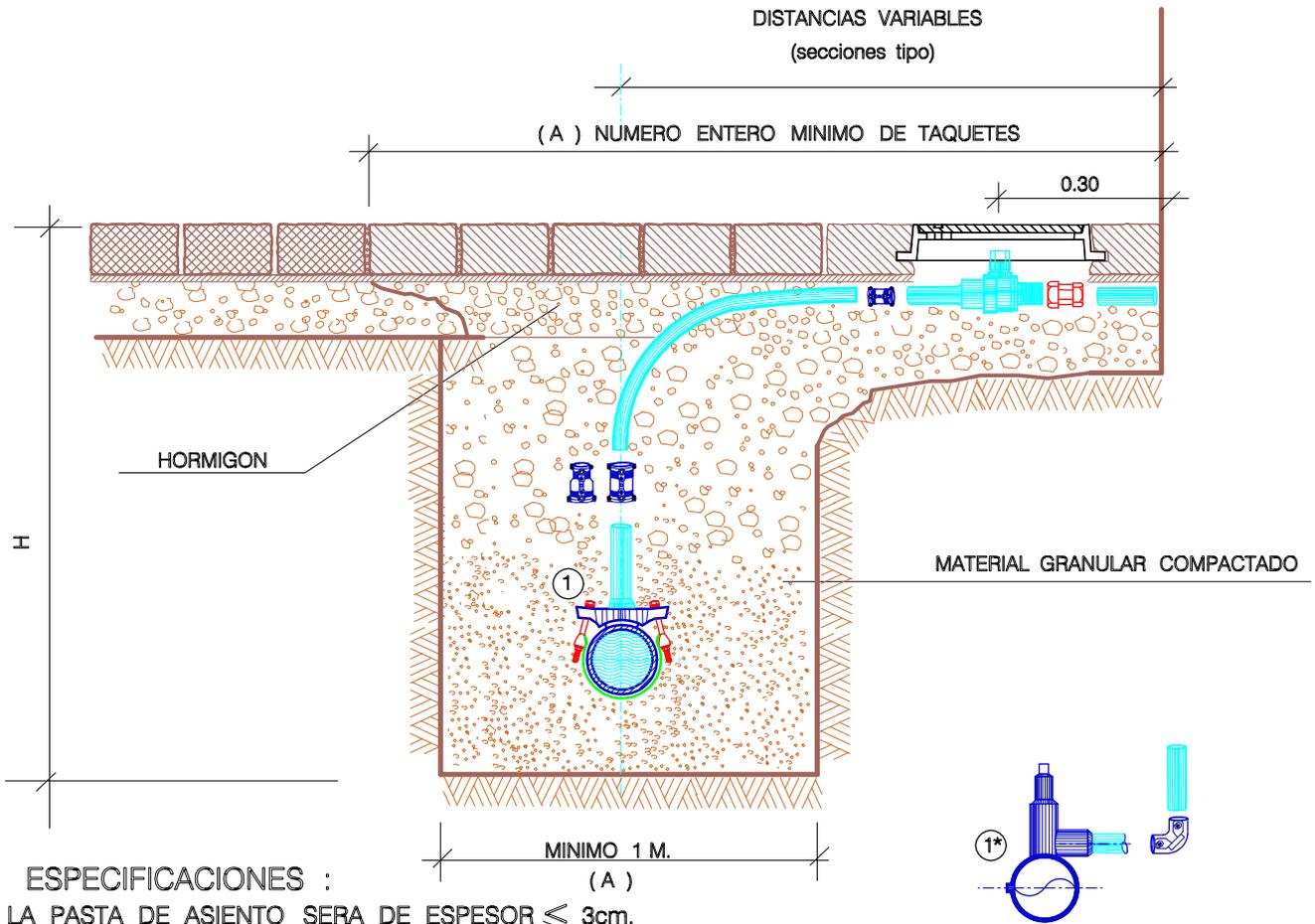
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO

N.REGIST

SECCION EN MEZCLAS ASFALTICAS DE CALAS PARA ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO

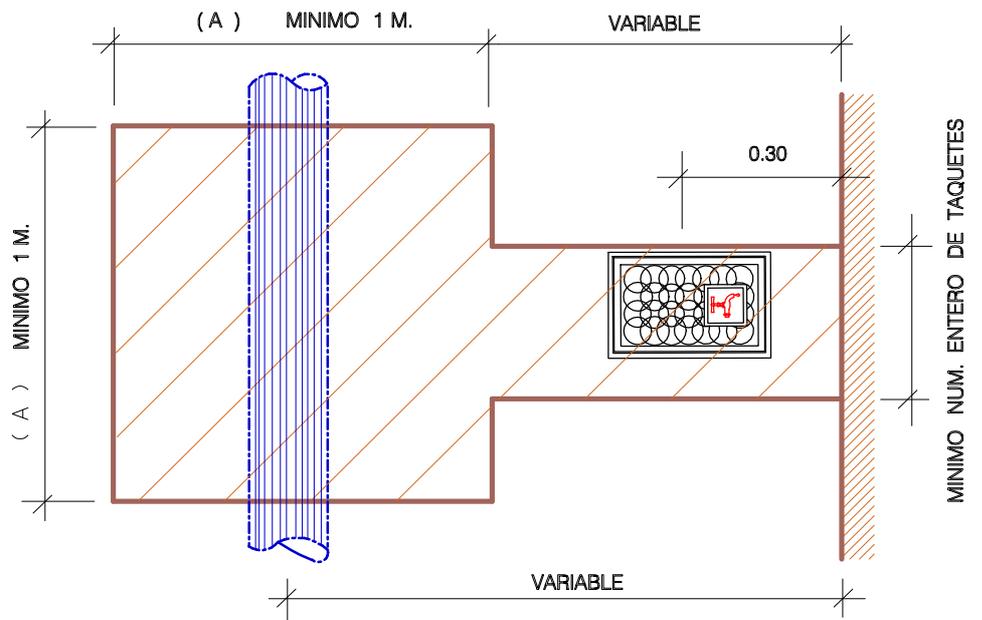
4.503



**ESPECIFICACIONES :**

- LA PASTA DE ASIENTO SERA DE ESPESOR  $\leq 3$ cm.
- UNA VEZ COLOCADOS LOS ADOQUINES O TAQUETES SE CUBRIRA CON UN MORTERO DE AGARRE, ENLECHADO Y LAVADO
- H=ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

- ① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL
- ①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

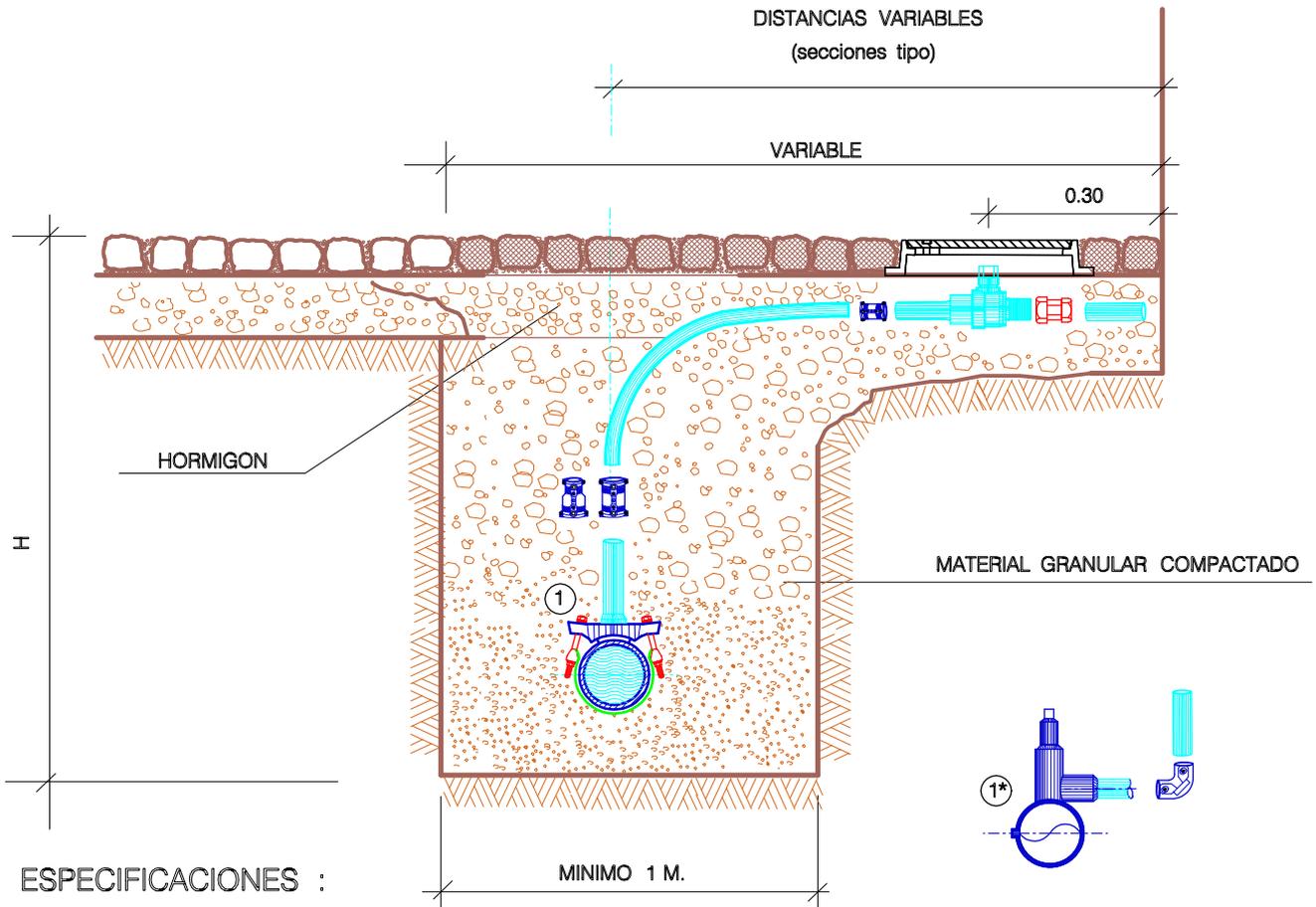
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO

N.REGIST

SECCION EN ADOQUINADO O TAQUETES GRANITICOS DE CALAS PARA ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO

4.504

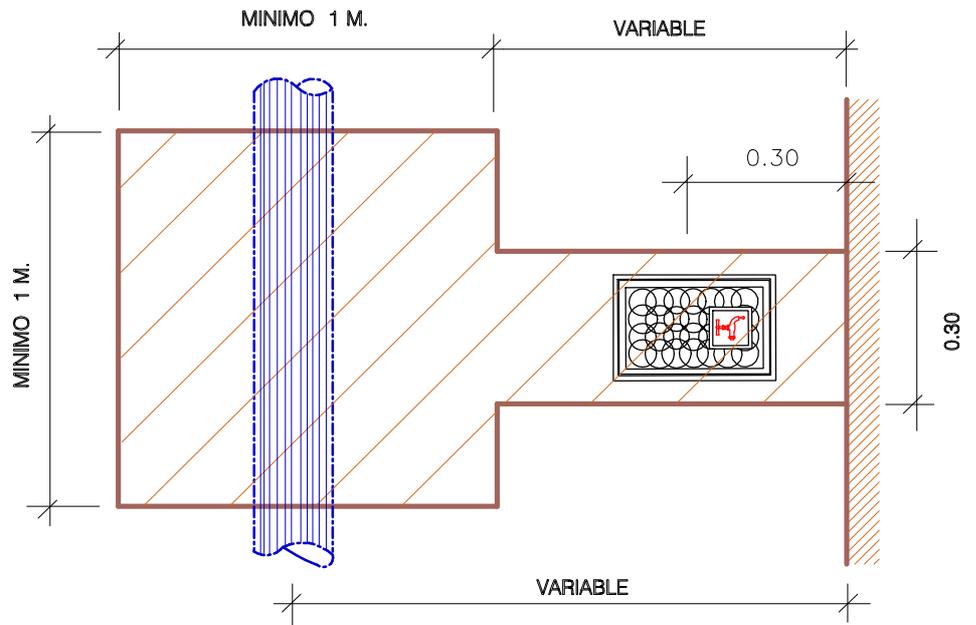


**ESPECIFICACIONES :**

- LA PASTA DE AGARRE SERA SEGUN DOSIFICACION QUE SE DEFINE.
- UNA VEZ COLOCADO EL MORRILLO SE EXTENDERA EN LA SUPERFICIE UN MORTERO DE AGARRE, ENLECHADO Y LAVADO.
- H=ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL

①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

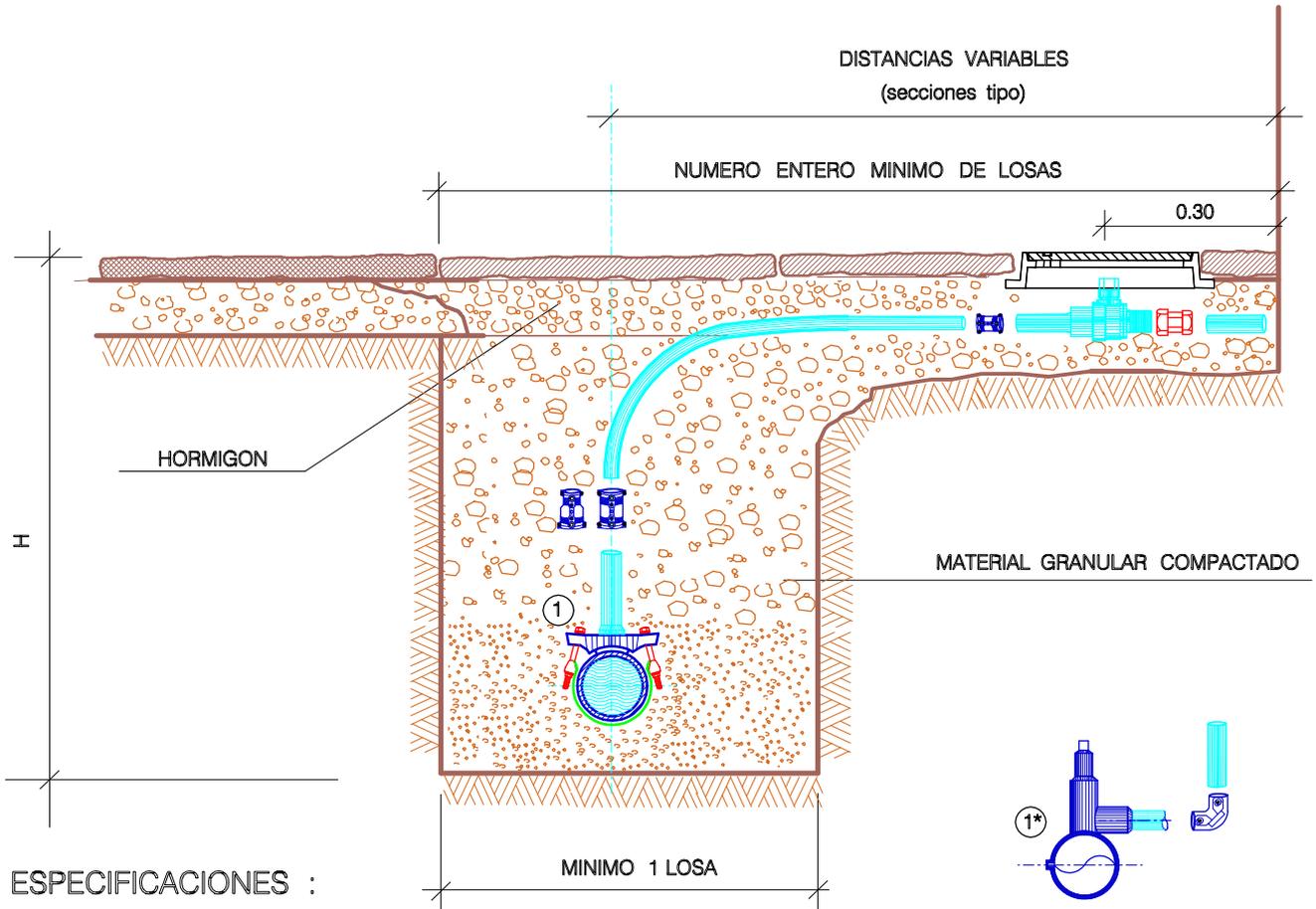
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO

N.REGIST

SECCION EN EMPEDRADOS DE CALAS PARA ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO

4.505

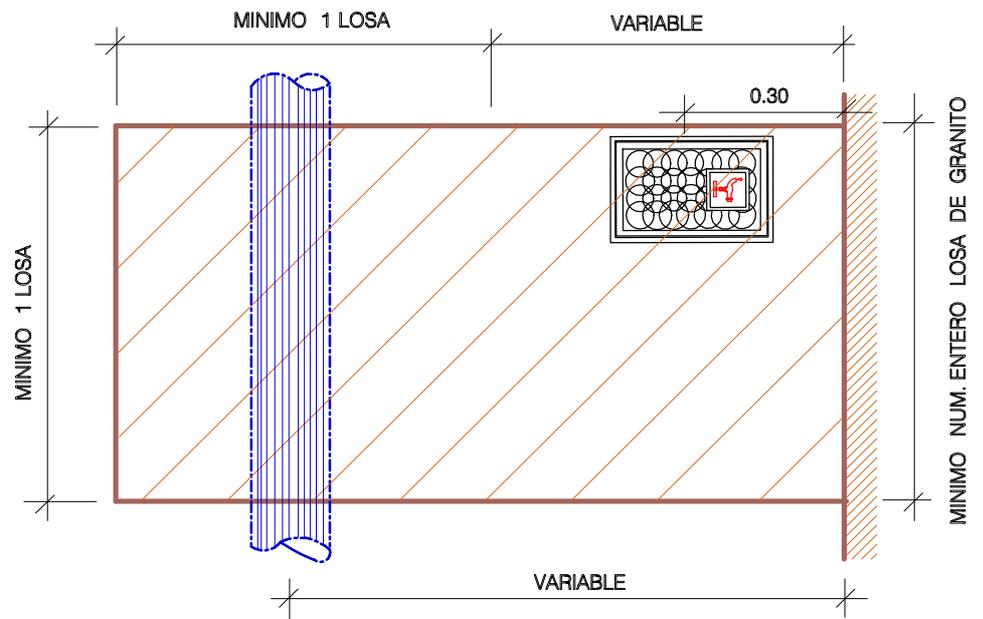


ESPECIFICACIONES :

- LOSA DE GRANITO COLOCADA CON MORTERO DE AGARRE
- H=ENTRE 1,00 m Y 1,50 m

① COLLARIN:FGE 42-12 FUNDICION NODULAR SUNE 36-118 PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL

①\* COLLAR TOMA EN CARGA SALIDA ELECTROSOLDADA CON VALVULA Y ELEMENTO CORTANTE PARA TUBERIA DE POLIETILENO.



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

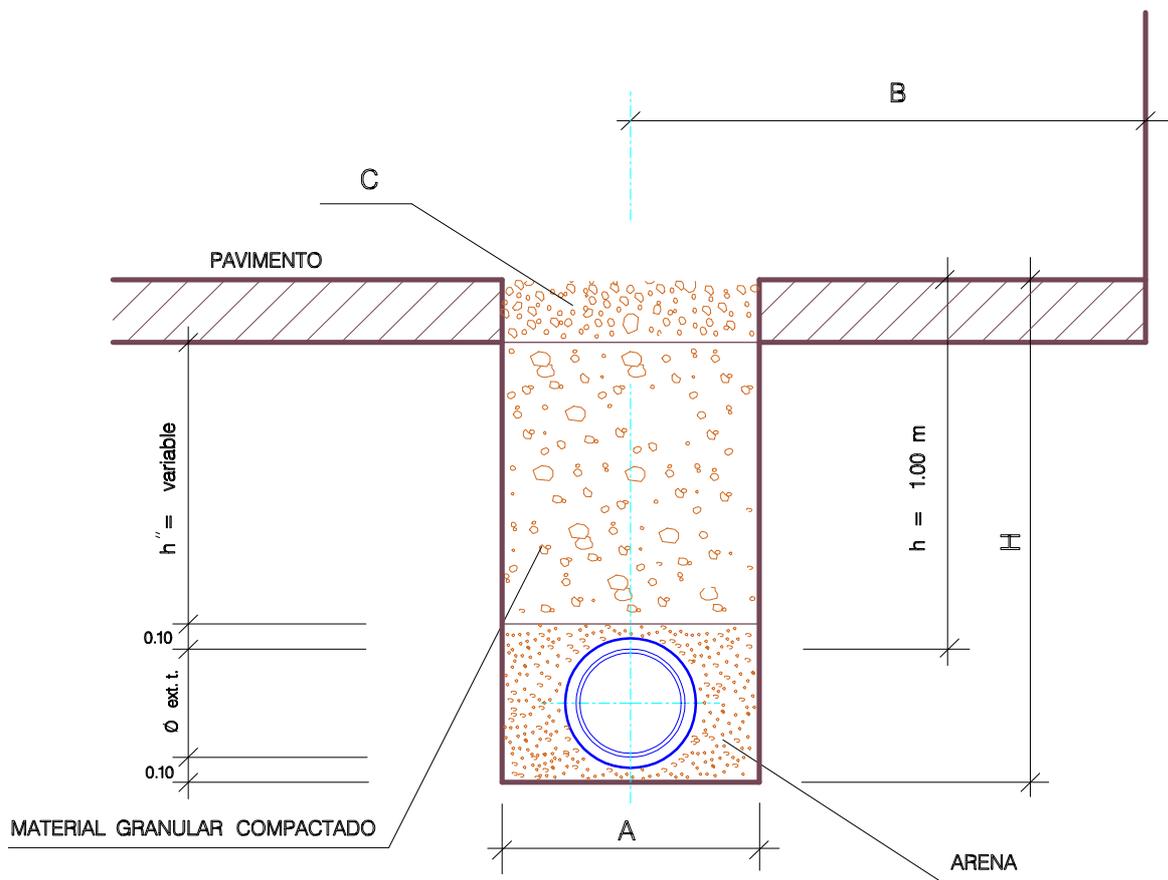
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO

N.REGIST

SECCION EN LOSA DE GRANITO DE CALAS PARA ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO

4.506



- NOTA : B = \* PARA SUSTITUCION DE REDES SE MANTENDRAN DISTANCIAS Y ALTURAS ( H ) EXISTENTES  
 B = \* PARA NUEVAS REDES LAS DISTANCIAS SERAN VARIABLES SEGUN SECCION TIPO ACERADOS  
 C = \* MATERIAL GRANULAR DESTINADO PARA CONFECCION DE HORMIGON DE SOLERA DEL PAVIMENTO

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL

D N TUBERIA	A	H	h "	h
80 Y 100	0.60	1.20	VARIABLE EN FUNCION DE LA BASE DEL PAVIMENTO	1.00 M SOBRE GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA
150	0.70	1.30		
200 Y 250	0.80	1.40		
300 Y 350	0.90	1.50		
400	1.10	1.60		

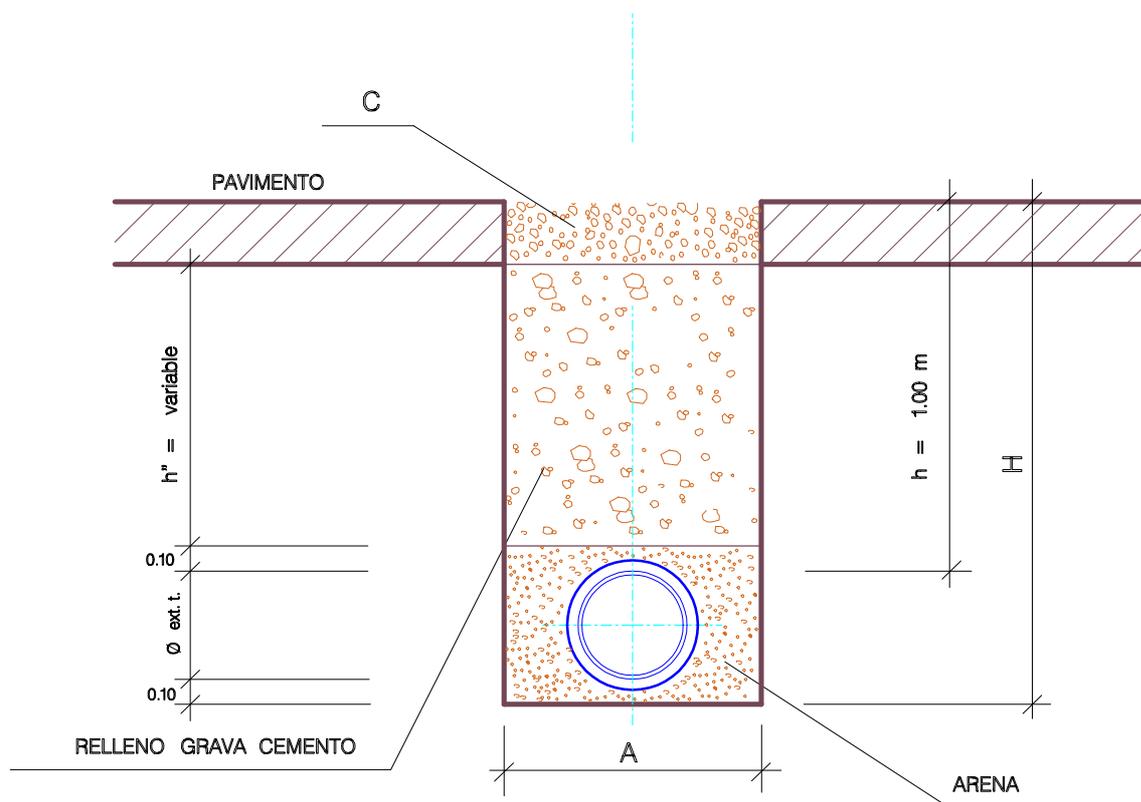


DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA  
2012

DESCRIPCION:  
SECCION TIPO DE ZANJA EN CANALIZACION PARA TUBERIA DE FUNDICION NODULAR

N.REGIST  
4.600



NOTA : C = \* PAVIMENTO IGUAL AL EXISTENTE  
 ESPESOR HORMIGON MINIMO 30 cm.

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL				
D N TUBERIA	A	H	h "	h
80 Y 100	0.60	1.20	VARIABLE EN FUNCION DE LA BASE DEL PAVIMENTO	1.00 M SOBRE GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA.- (VARIABLE EN SUSTITUCION DE REDES)
150	0.70	1.30		
200 Y 250	0.80	1.40		
300 Y 350	0.90	1.50		
400	1.10	1.60		



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
 RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

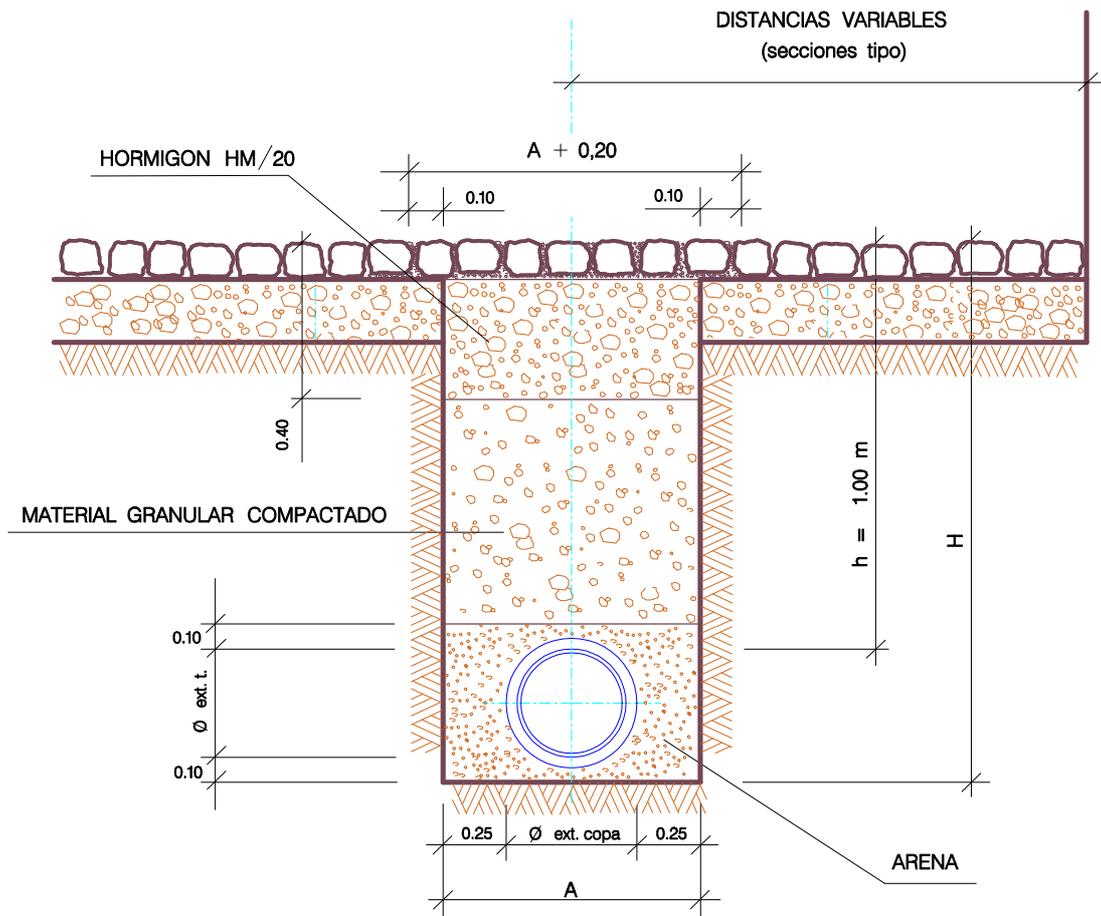
2012

DESCRIPCION:

SECCION TIPO DE ZANJA EN CANALIZACION PARA TUBERIA  
 DE FUNDICION NODULAR (CRUCE CALZADA )

N.REGIST

4.601



**ESPECIFICACIONES :**

- LA PASTA DE AGARRE SERA SEGUN DOSIFICACION QUE SE DEFINE.
- UNA VEZ COLOCADO EL MORRILLO SE EXTENDERA EN LA SUPERFICIE UN MORTERO DE AGARRE, ENLECHADO Y LAVADO.
- H y h= VARIABLE EN SUSTITUCION DE REDES

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL		
D N TUBERIA	A	H
100	0.60	1.20
150	0.70	1.30
200	0.70	1.35



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

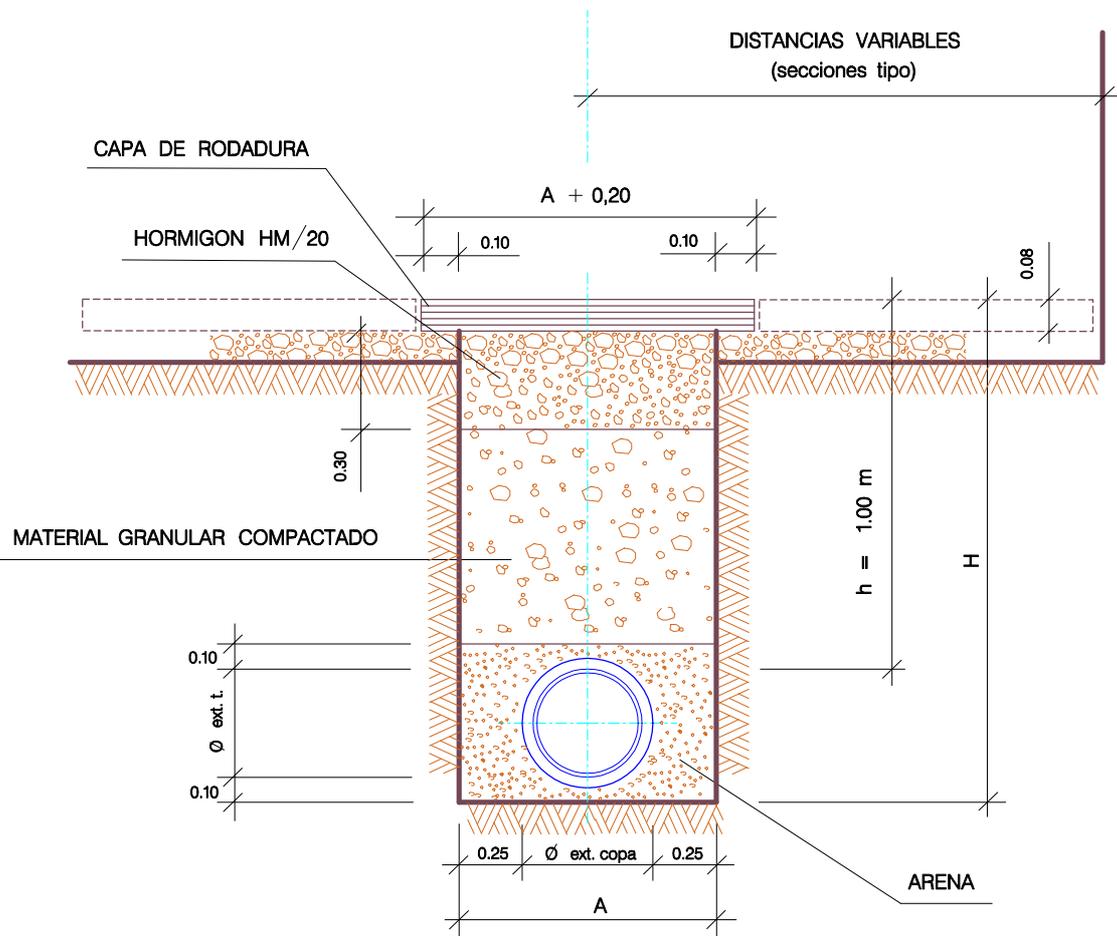
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO  
EMPEDRADOS

N.REGIST

4.602



**ESPECIFICACIONES :**

- EN CASO DE QUE EXISTA INDETERMINACION EN LA CAPA DE RODADURA, SE COLOCARA AGLOMERADO DE 8 cm. DE ESPESOR.
- H y h=VARIABLE EN SUSTITUCION DE REDES

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL		
D N TUBERIA	A	H
100	0.60	1.20
150	0.70	1.30
200	0.70	1.35



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

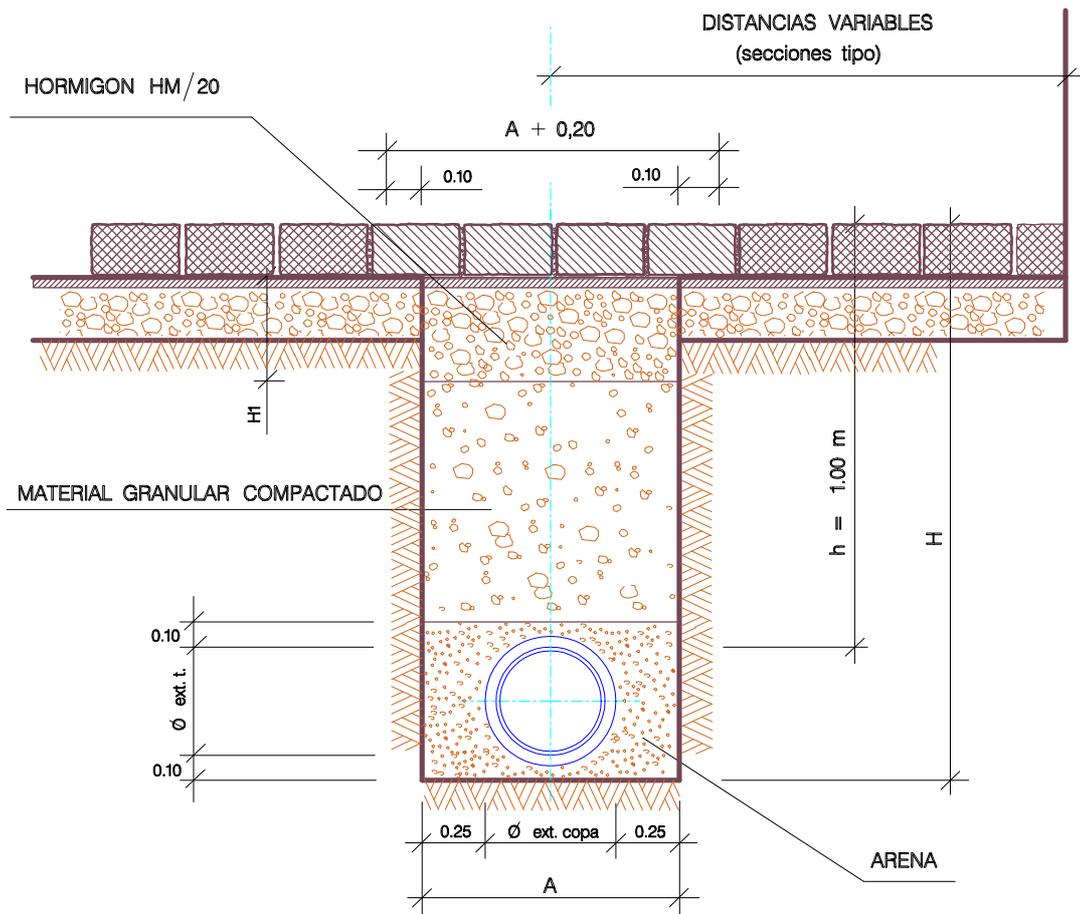
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO  
MEZCLAS ASFALTICAS

N.REGIST

4.603



**ESPECIFICACIONES :**

- LA PASTA DE ASIENTO SERA DE ESPESOR  $\leq 3$ cm.
- UNA VEZ COLOCADOS LOS ADOQUINES O TAQUETES SE CUBRIRA CON UN MORTERO DE AGARRE, ENLECHADO Y LAVADO
- $H_1 = \begin{cases} 15 \text{ cm ACERADO} \\ 31 \text{ cm CALZADA} \end{cases}$
- H y h=VARIABLE EN SUSTITUCION DE REDES

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL		
D N TUBERIA	A	H
100	0.60	1.20
150	0.70	1.30
200	0.70	1.35



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

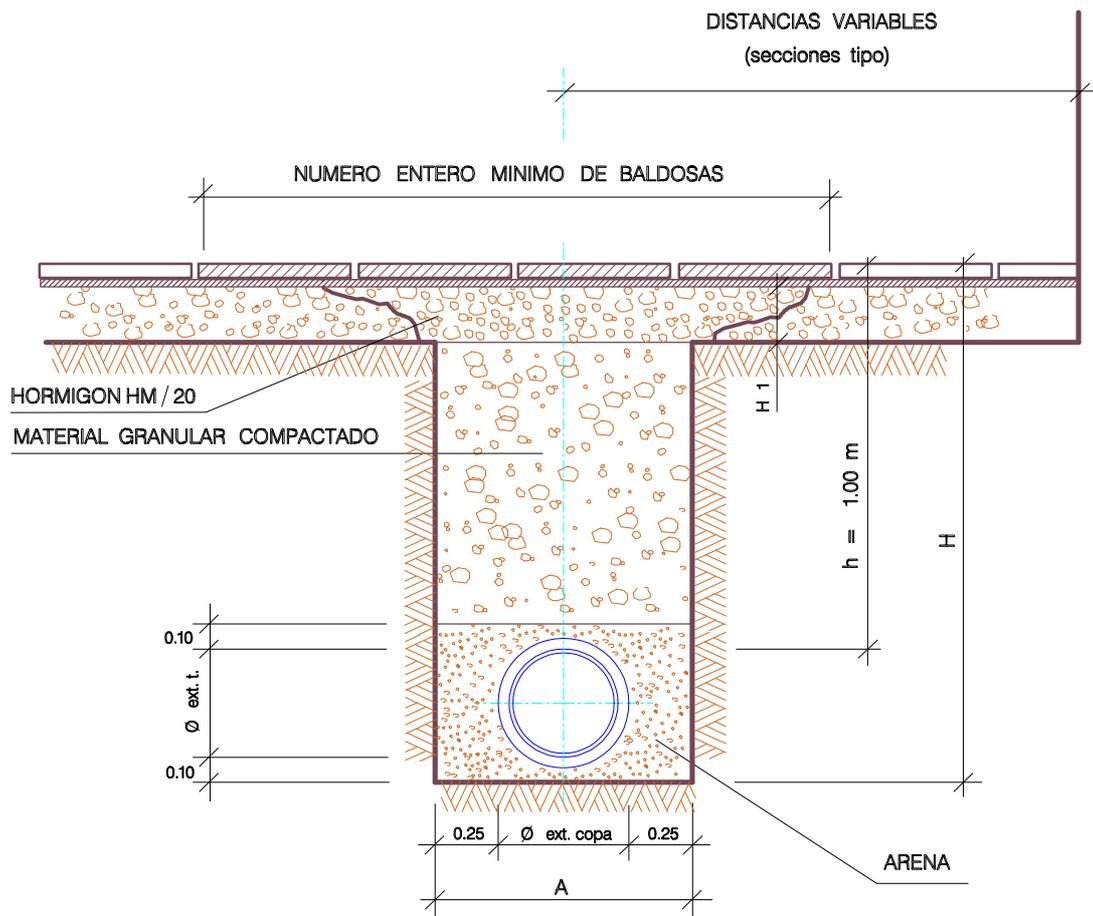
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO  
ADOQUINADO O TAQUETES GRANITICOS

N.REGIST

4.604



**ESPECIFICACIONES :**

- LA ALTURA  $H$  1=15 cm
- COLOCADO CON MORTERO DE AGARRE Y ENLECHADO
- $H$  y  $h$ =VARIABLE EN SUSTITUCION DE REDES

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL		
D N TUBERIA	A	H
100	0.60	1.20
150	0.70	1.30
200	0.70	1.35



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

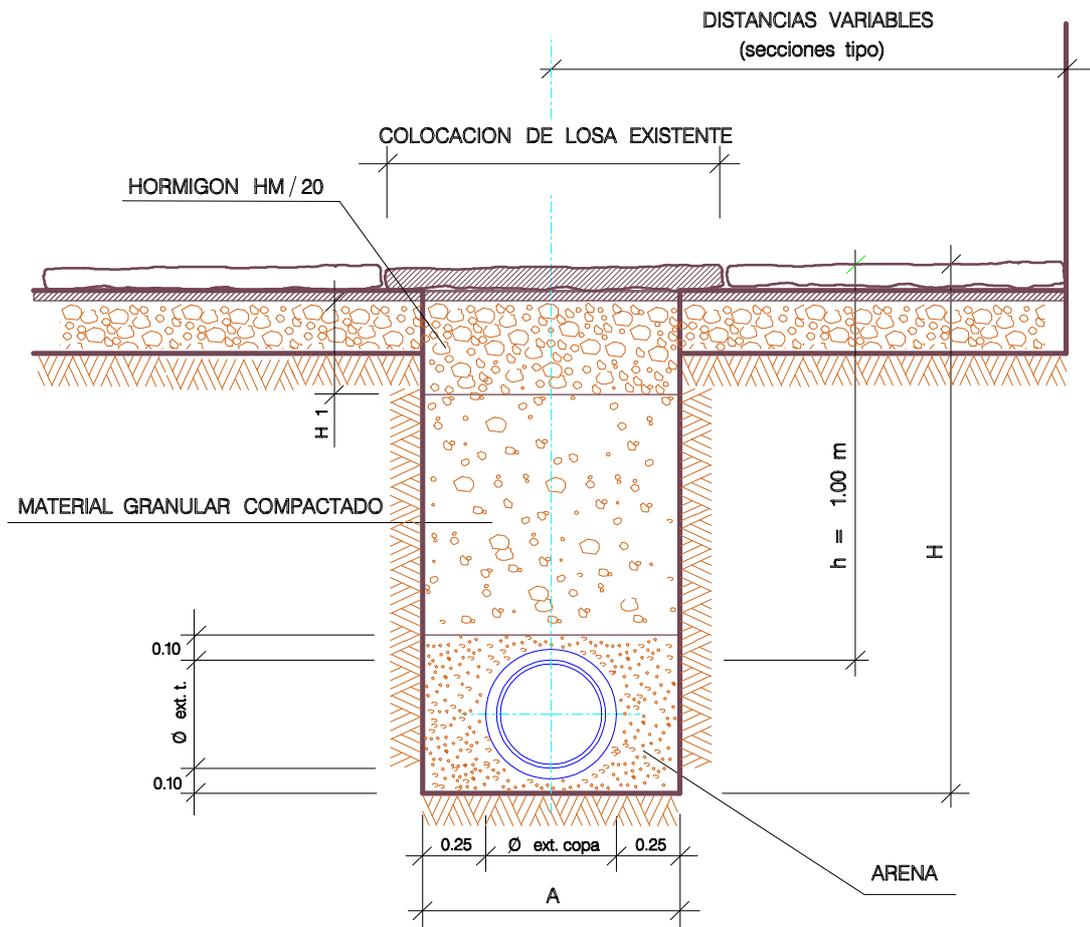
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO  
SECCION EN PAVIMENTOS DE ACERADOS

N.REGIST

4.605



ESPECIFICACIONES :

- LOSA DE GRANITO COLOCADA CON MORTERO DE AGARRE
- H 1 =  $\begin{cases} 15 \text{ cm ACERADO} \\ 31 \text{ cm CALZADA} \end{cases}$
- H y h = VARIABLE EN SUSTITUCION DE REDES

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL		
D N TUBERIA	A	H
100	0.60	1.20
150	0.70	1.30
200	0.70	1.35



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

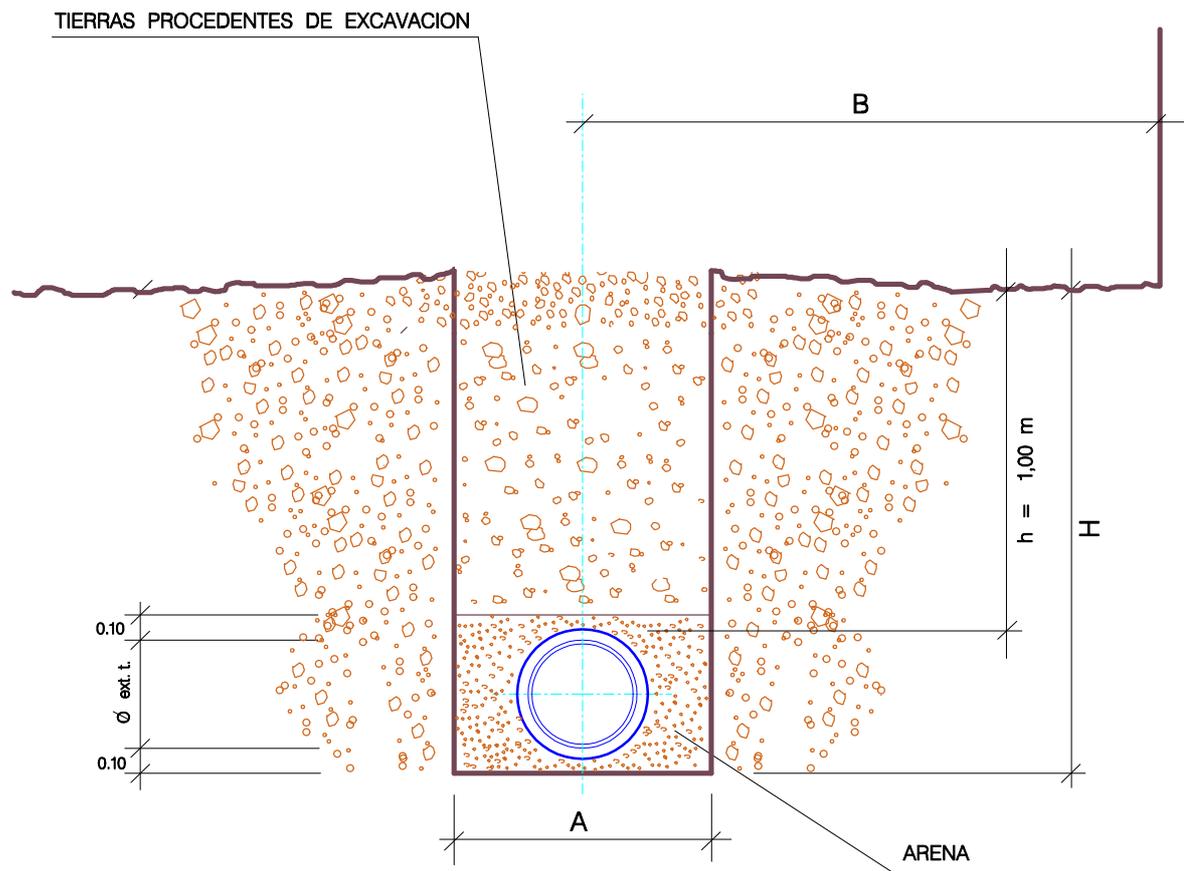
2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO  
LOSA DE GRANITO

N.REGIST

4.606



NOTA : B = \* PARA SUSTITUCION DE REDES SE MANTENDRAN DISTANCIAS Y ALTURAS ( H ) EXISTENTES  
 B = \* PARA NUEVAS REDES LAS DISTANCIAS SERAN VARIABLES

VALORES DE LOS PARAMETROS A Y H EN FUNCION DEL DIAMETRO NOMINAL				
D N TUBERIA	A	H	h "	h
80 Y 100	0.60	1.20	VARIABLE EN FUNCION DE LA BASE DEL PAVIMENTO	1.00 M MAXIMO SOBRE GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA
150	0.70	1.30		
200 Y 250	0.80	1.40		
300 Y 350	0.90	1.50		
400	1.10	1.60		



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
 RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

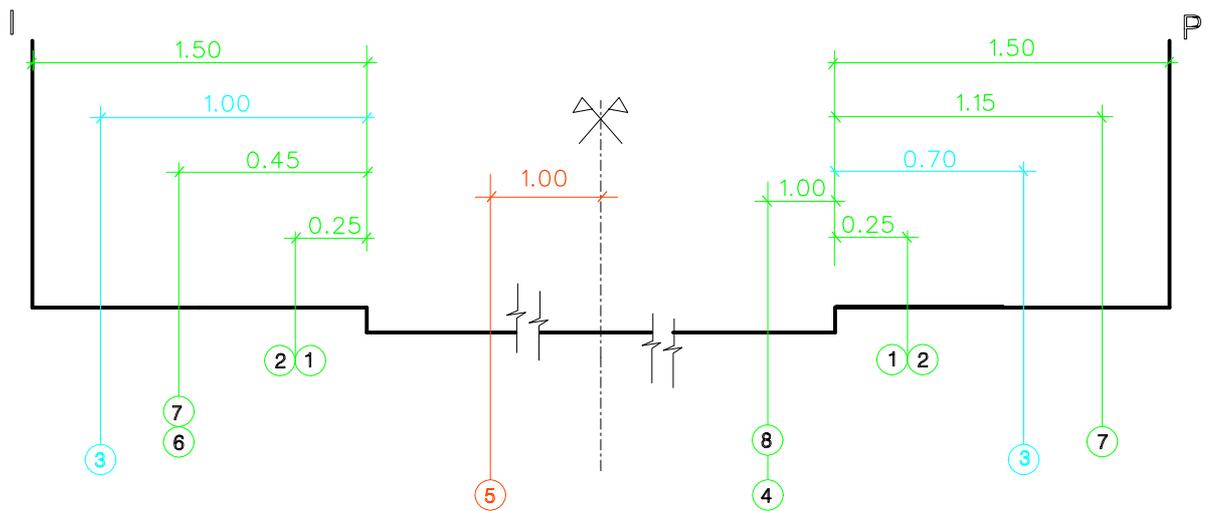
DESCRIPCION:

SECCION TIPO DE ZANJA EN CANALIZACION PARA TUBERIA  
 DE FUNDICION NODULAR ( ZONAS TERRIZAS )

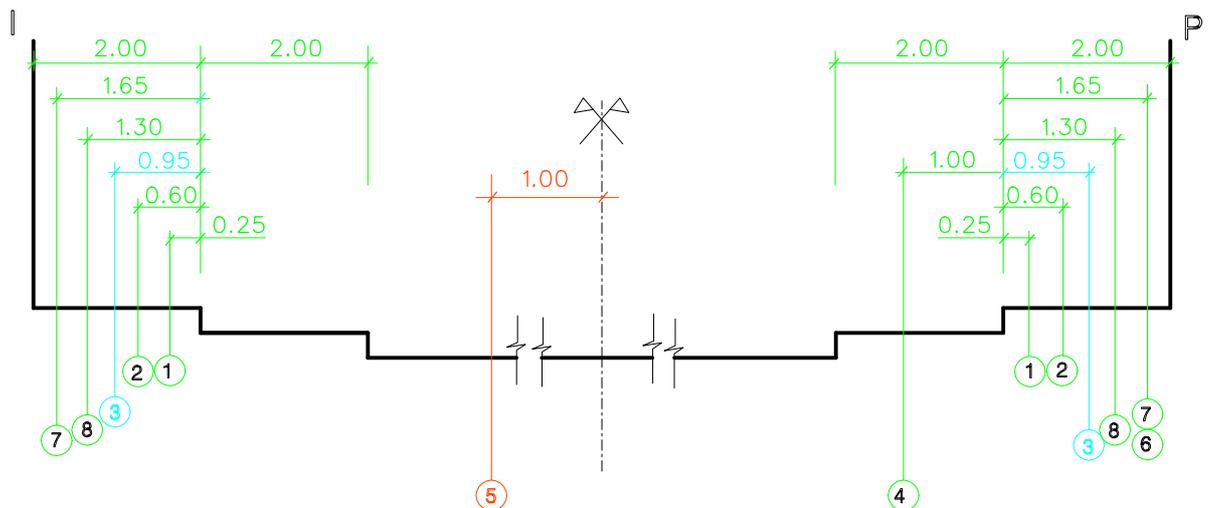
N.REGIST

4.607

### ACERADO 1.50 m.



### ACERADO 2.00 m. APARCAMIENTO 2.00 m.



N*	EJE CANALIZACION	ORGANISMO RESPONSABLE	ANCHO DE ZANJA	PROFUNDIDAD DE ZANJA
1	SEMAFORO	TRAFICO AYUNTAMIENTO	0.50	0.50
2	ALUMBRADO PUBLICO	INGENIERIA IND. AYUNT*	0.50	0.50
3	AGUA POTABLE	EMACSA	0.60 /0.80	1.10 CORONACION TUBERIA
4	TELEFONO RED PRINCIPAL	C.N.T.E.	0.65	1.50
5	ALCANTARILLADO	EMACSA	TUBULARES=1.2 $\phi$ +0.40 OVOIDES A /B =A+0.60	$\geq$ 1.50 CORONACION DE CONDUCTO
6	ENERGIA ELECTRICA A.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.70	1.00
7	ENERGIA ELECTRICA B.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.60	0.80
8	TELEFONO RED SECUNDARIA	C.N.T.E.	0.65	0.60 A 0.90



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

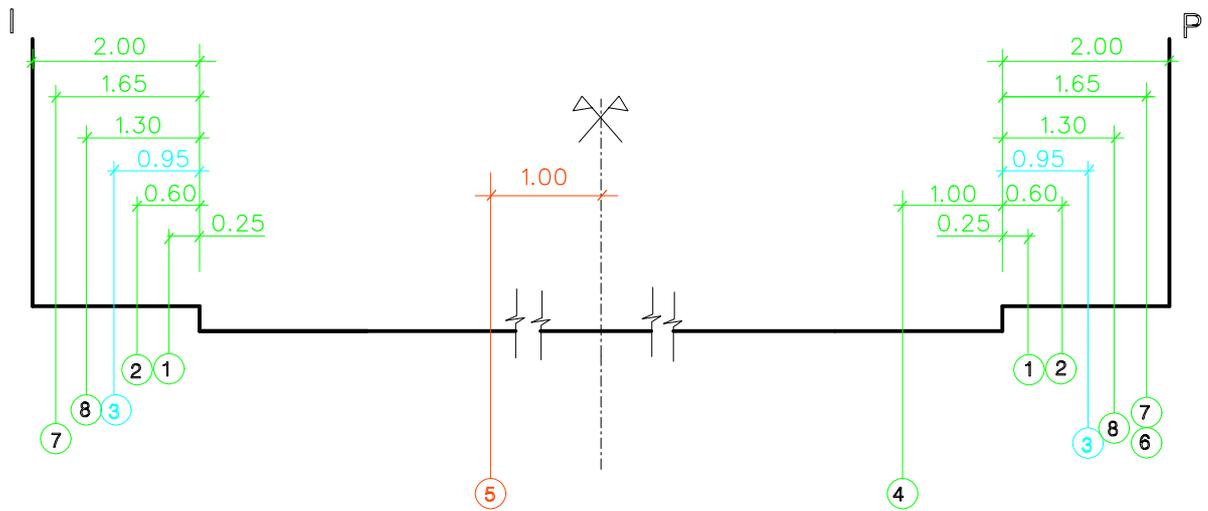
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO 1 PARA COORDINACION DE SERVICIOS

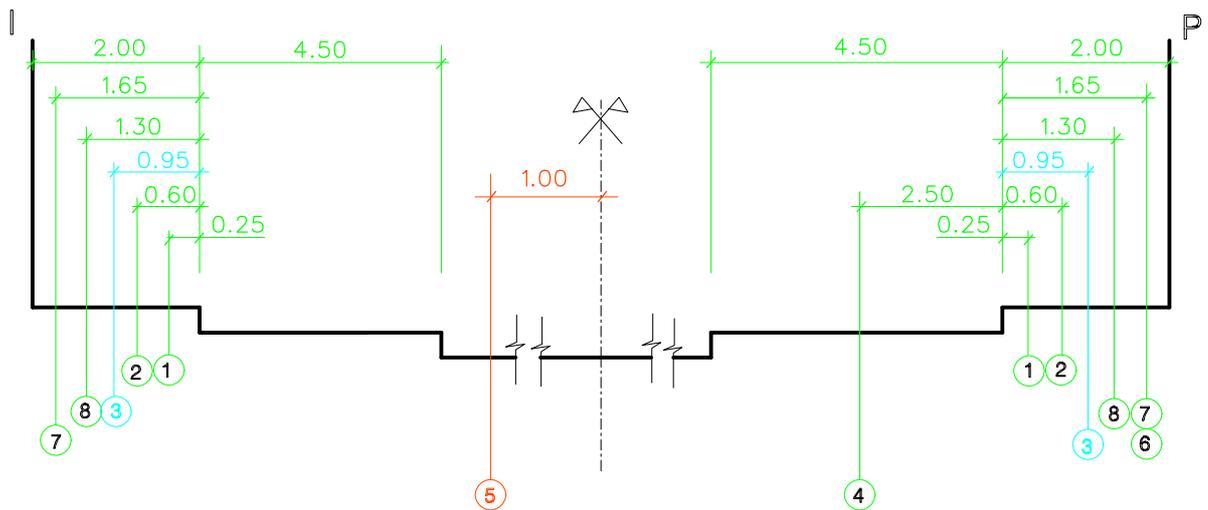
N.REGIST

4.800

ACERADO 2.00 m.



ACERADO 2.00 m. APARCAMIENTO 4.50 m.



N*	EJE CANALIZACION	ORGANISMO RESPONSABLE	ANCHO DE ZANJA	PROFUNDIDAD DE ZANJA
1	SEMAFORO	TRAFICO AYUNTAMIENTO	0.50	0.50
2	ALUMBRADO PUBLICO	INGENIERIA IND. AYUNT*	0.50	0.50
3	AGUA POTABLE	EMACSA	0.60 /0.80	1.10 CORONACION TUBERIA
4	TELEFONO RED PRINCIPAL	C.N.T.E.	0.65	1.50
5	ALCANTARILLADO	EMACSA	TUBULARES=1.2 $\phi$ +0.40 OVOIDES A /B =A+0.60	$\geq$ 1.50 CORONACION DE CONDUCTO
6	ENERGIA ELECTRICA A.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.70	1.00
7	ENERGIA ELECTRICA B.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.60	0.80
8	TELEFONO RED SECUNDARIA	C.N.T.E.	0.65	0.60 A 0.90



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

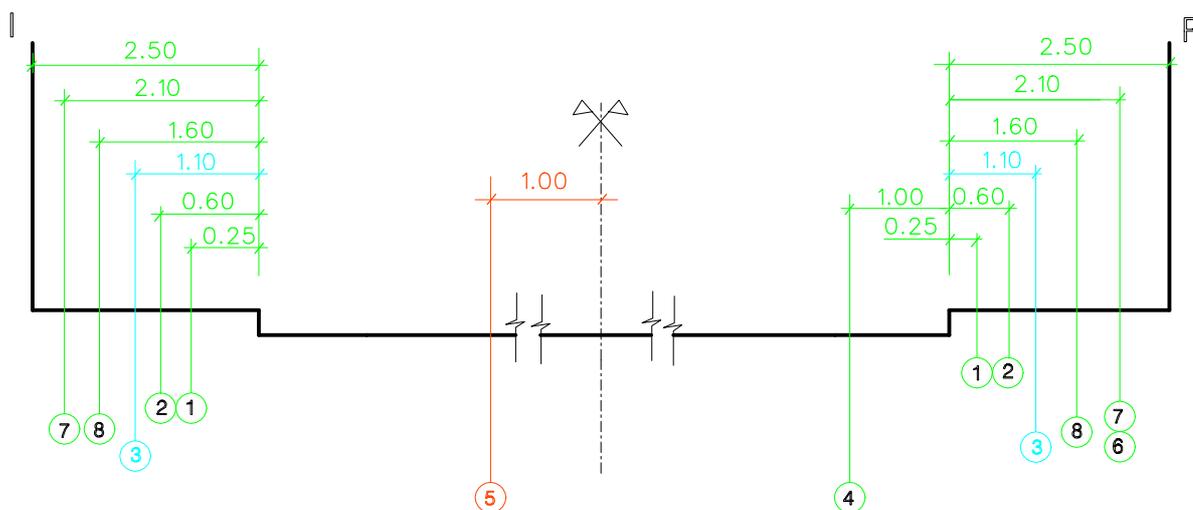
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO 2 PARA COORDINACION DE SERVICIOS

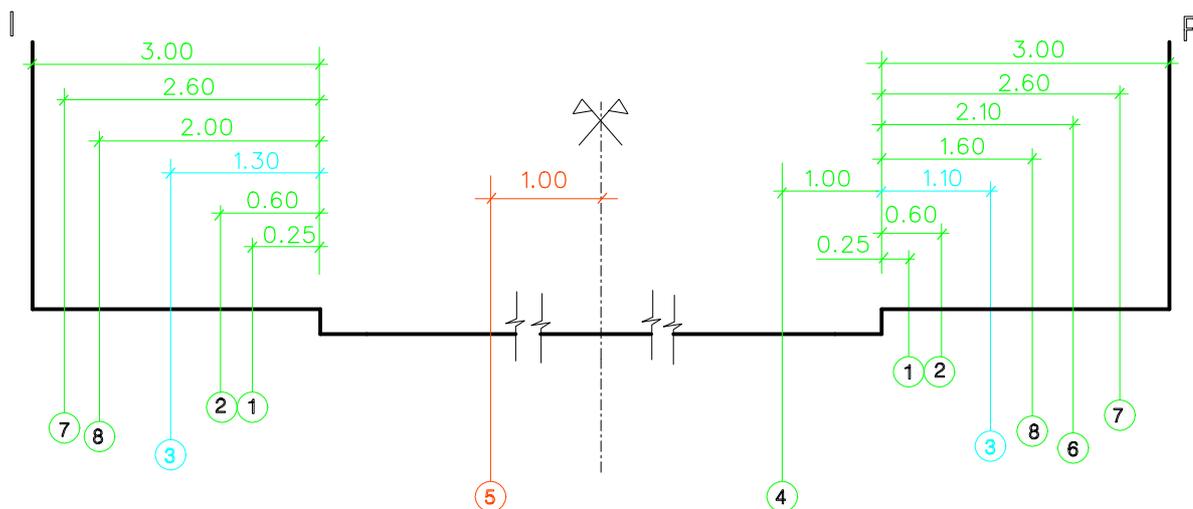
N.REGIST

4.801

### ACERADO 2.50 m.



### ACERADO 3.00 m.



N*	EJE CANALIZACION	ORGANISMO RESPONSABLE	ANCHO DE ZANJA	PROFUNDIDAD DE ZANJA
1	SEMAFORO	TRAFICO AYUNTAMIENTO	0.50	0.50
2	ALUMBRADO PUBLICO	INGENIERIA IND. AYUNT*	0.50	0.50
3	AGUA POTABLE	EMACSA	0.60 /0.80	1.10 CORONACION TUBERIA
4	TELEFONO RED PRINCIPAL	C.N.T.E.	0.65	1.50
5	ALCANTARILLADO	EMACSA	TUBULARES=1.2 $\phi$ +0.40 OVOIDES A /B =A+0.60	$\geq$ 1.50 CORONACION DE CONDUCTO
6	ENERGIA ELECTRICA A.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.70	1.00
7	ENERGIA ELECTRICA B.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.60	0.80
8	TELEFONO RED SECUNDARIA	C.N.T.E.	0.65	0.60 A 0.90



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE  
RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

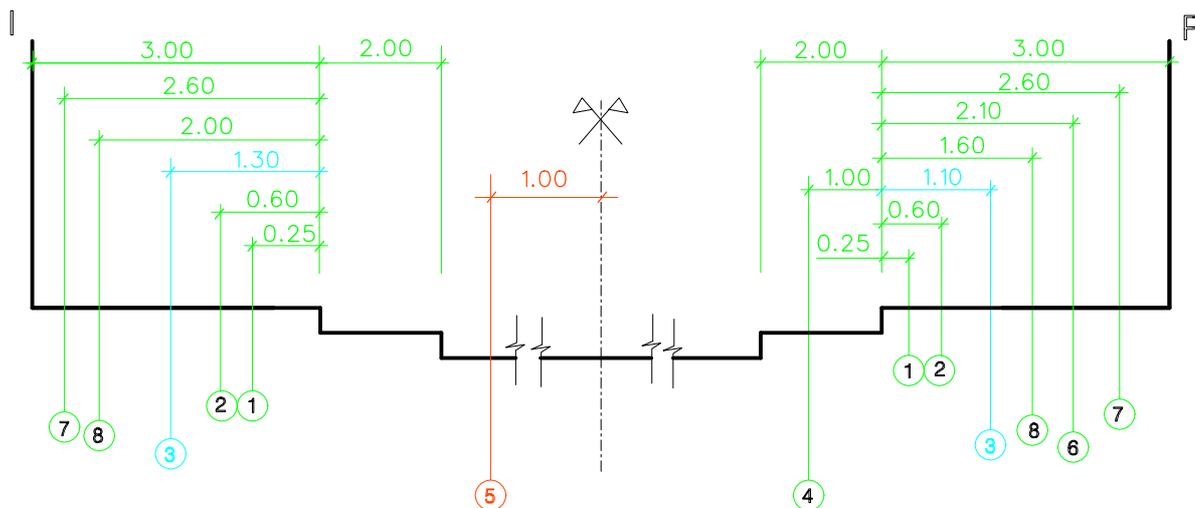
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO 3 PARA COORDINACION DE SERVICIOS

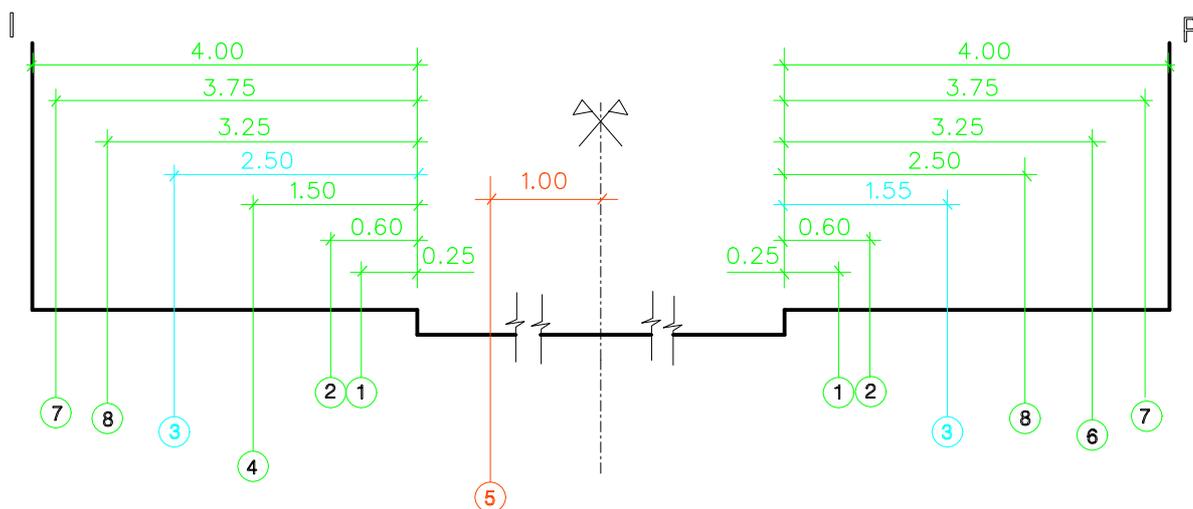
N.REGIST

4.802

ACERADO 3.00 m. APARCAMIENTO 2.00 m.



ACERADO 4.00 m.



N*	EJE CANALIZACION	ORGANISMO RESPONSABLE	ANCHO DE ZANJA	PROFUNDIDAD DE ZANJA
1	SEMAFORO	TRAFICO AYUNTAMIENTO	0.50	0.50
2	ALUMBRADO PUBLICO	INGENIERIA IND. AYUNT*	0.50	0.50
3	AGUA POTABLE	EMACSA	0.60 /0.80	1.10 CORONACION TUBERIA
4	TELEFONO RED PRINCIPAL	C.N.T.E.	0.65	1.50
5	ALCANTARILLADO	EMACSA	TUBULARES=1.2 $\phi$ +0.40 OVOIDES A /B =A+0.60	$\geq$ 1.50 CORONACION DE CONDUCTO
6	ENERGIA ELECTRICA A.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.70	1.00
7	ENERGIA ELECTRICA B.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.60	0.80
8	TELEFONO RED SECUNDARIA	C.N.T.E.	0.65	0.60 A 0.90



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

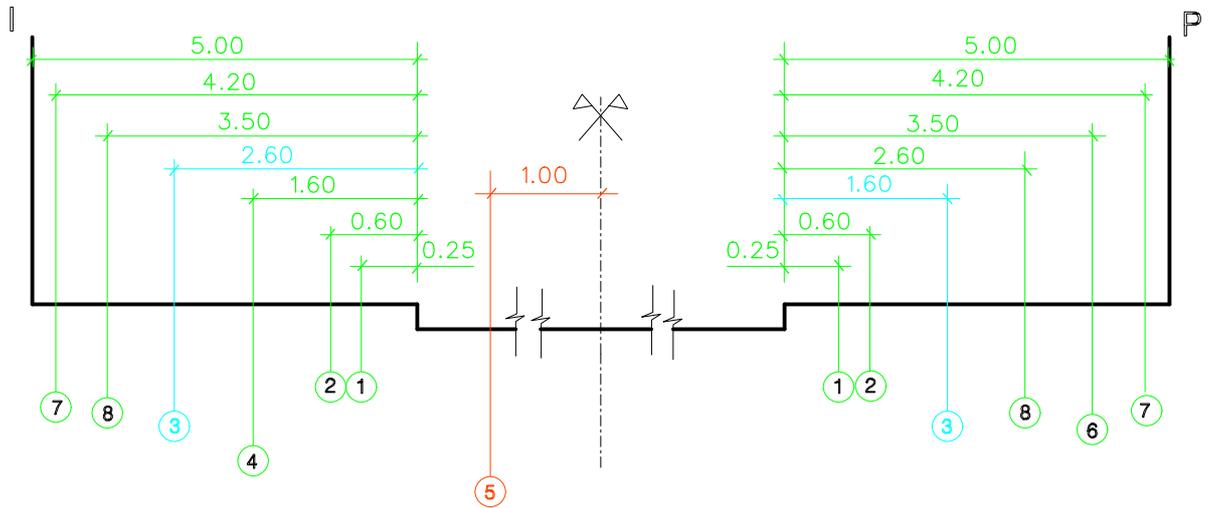
DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO 4 PARA COORDINACION DE SERVICIOS

N.REGIST

4.803

ACERADO 5.00 m.



N*	EJE CANALIZACION	ORGANISMO RESPONSABLE	ANCHO DE ZANJA	PROFUNDIDAD DE ZANJA
1	SEMAFORO	TRAFICO AYUNTAMIENTO	0.50	0.50
2	ALUMBRADO PUBLICO	INGENIERIA IND. AYUNT*	0.50	0.50
3	AGUA POTABLE	EMACSA	0.60 /0.80	1.10 CORONACION TUBERIA
4	TELEFONO RED PRINCIPAL	C.N.T.E.	0.65	1.50
5	ALCANTARILLADO	EMACSA	TUBULARES=1.2 $\phi$ +0.40 OVOIDES A /B =A+0.60	$\geq$ 1.50 CORONACION DE CONDUCTO
6	ENERGIA ELECTRICA A.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.70	1.00
7	ENERGIA ELECTRICA B.T.	C. SEVILLANA ELECT.	0.60	0.80
8	TELEFONO RED SECUNDARIA	C.N.T.E.	0.65	0.60 A 0.90



DETALLES TECNICOS DE ELEMENTOS DE RED EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA

2012

DESCRIPCION:

SECCIONES TIPO 4 PARA COORDINACION DE SERVICIOS

N.REGIST

4.804