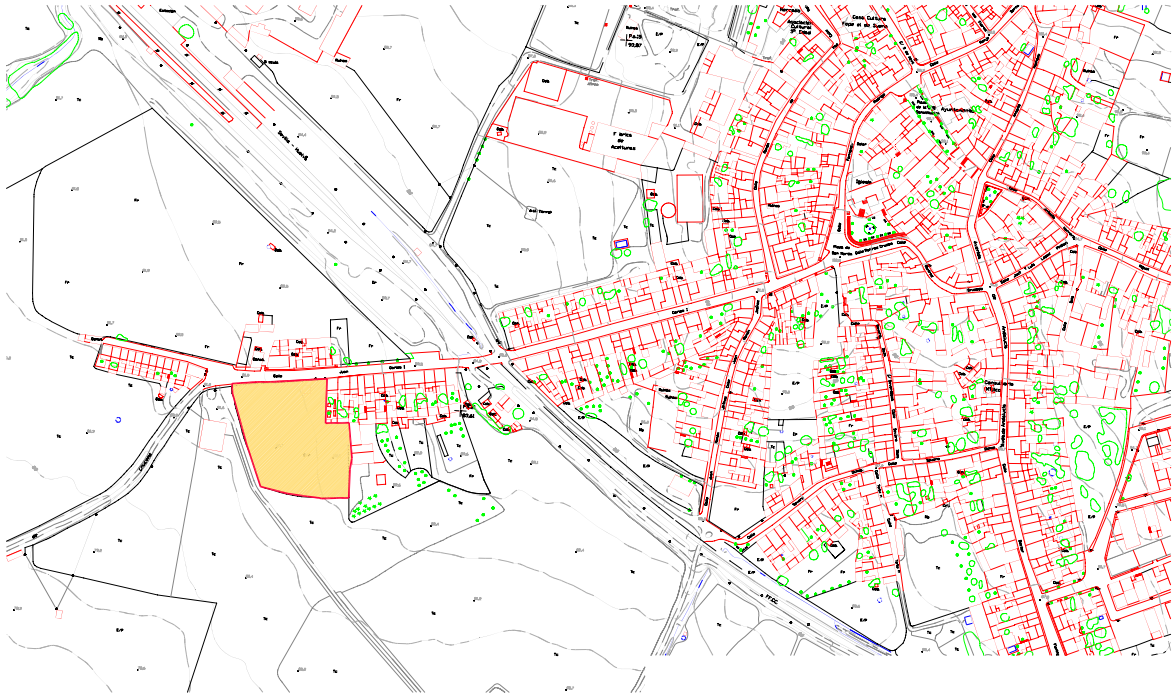


5. **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

“U.E.8 Carrión de los Céspedes - Sevilla”



ALUMNO

EDUARDO MORENO TERNERO

TUTOR

AMALIA SANTANA HIDALGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA

DICIEMBRE 2007

NORMATIVA OBLIGATORIA

- O. del 22-08-63 Pliego de Condiciones de Abastecimiento de Agua: tuberías.

- O. del 23.08- Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE-02-107403-10-74. Corrección de Errores: 30-10-74.

- RD 215971978 por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE: 15-09-78

- RD. 824782 Sobre diámetros de mangueras contra incendios y su unión deroga D. del 15-06-42

- O. del 28-05-85 Instalaciones receptoras de agua: Reglamento. DOGV: 11-07-85.

- Ley 29/1985, de Aguas (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables). BOE: 08-08-85.

- RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86

- O. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. DON 06-10-86.

- LEY 7/86 Abastecimiento de agua y riego. DOGV: 24-1286.

- D. 47/87 Desarrollo de la Ley 22-12-86 Infraestructura agraria; riego. DOGV 07-05-87.

- RD. 9271988 por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidráulica, con desarrollos de los Títulos II y III de la Ley del Agua (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como aguas potables). BOE. 31-04-88 y 29-09-88.

- RD. 1138/1990, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de aguas potables para consumo público. BOE: 20-09-90 y 24-10-90.

- RDL 1/1992, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE: 30-06-92.

- D. 111/92 Reglamentación Técnica sanitaria para abastecimiento de aguas potables.

- Código técnico de la edificación CTE: DB-HS.

NORMATIVA APLICADA

CAPITULO I.- CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES PARA OBRAS DE ABASTECIMIENTO

Art. 1.1.- TUBERIAS DE HIERRO FUNDIDO PARA DIÁMETROS ≥ 200 MM Y EN CRUCE DE CALZADAS

1.1.1. TUBOS

Normativa

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- | | |
|-------------------------|--|
| UNE-EN 545: | Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo. |
| ISO 2531: | Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión. |
| ISO 4179: | Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado. Prescripciones generales. |
| ISO 8179-1: | Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado. |
| ISO 8180: | Canalizaciones de fundición dúctil. Manga de polietileno. |
| ISO 4633: | Juntas de estanquidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales. |
| UNE EN ISO 9002: | Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación. |

Descripción:

Los tubos son colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Características mecánicas mínimas :

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (ISO 2531 - UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (HB)
DN 200 a 250 mm	DN 200 a 250 mm	DN 200 y 250mm
420 Mpa	420 MPa	≤ 230

Prueba de estanqueidad:

Todos los tubos se someten en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación.

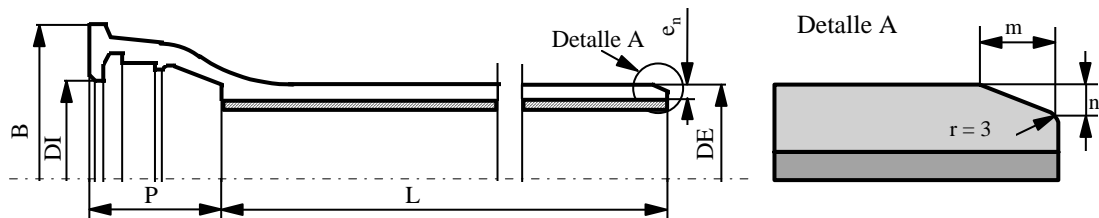
La duración total del ciclo de presión no es inferior a 15 seg., de los cuales 10 seg., son a la presión de ensayo.

Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

DN (mm)	200 y 250 mm
Presión (bar)	60

Estos valores de presión correspondientes a la serie K-9, son superiores a los exigidos por las normas UNE EN-545 e ISO-2531.

Características geométricas (clase k 9) :



DN (mm)	L (m)	e _n (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (m)	B (mm)	m (mm)	n (mm)	Peso aprox. (Kg/m)
200	6	6,4	222	225	104	296	9	3	37
250	6	6,8	274	277	104	353	9	3	48

Marcado:

A) Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe :

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

B) Marcado de la semana de fabricación :

Directo de fundición o punzonado en frío según los diámetros.

En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

Revestimientos:

Revestimiento interno

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	3,5	- 1,5

Revestimiento externo

Los tubos se revisten externamente con dos capas:

A) Una primera con cinc metálico :

Electrodeposición de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como mínimo **200 gr./m²**. Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m².

B) Una segunda de pintura bituminosa :

Pulverización de una capa de espesor medio.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Aseguramiento de la calidad :

El proceso de producción es sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma **UNE EN ISO 9002**, y está certificado por un organismo exterior.

1.1.2. PIEZAS ESPECIALES

Normativa :

Cumplen las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

UNE EN ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Características mecánicas mínimas :

Piezas especiales	Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (HB)
DN 200 y 250 mm	420 MPa	5 %	≤ 250

Todas las piezas especiales tienen como espesores mínimos los de la serie K-12.

Estas características se comprueban sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas UNE EN 545 e ISO 2531

Prueba de estanqueidad :

Todas las piezas especiales se prueban en fábrica a estanquidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consiste en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanquidad con un producto jabonoso.

Revestimientos :

Interior y exteriormente las piezas se recubren con pintura bituminosa. Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

Marcado :

Todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal	200 y 250	Año	dos cifras
Tipo de unión	STD o EXP	Ángulo de codos	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Material	GS	Bridas	PN y DN
Fabricante	PAM		

Aseguramiento de la calidad :

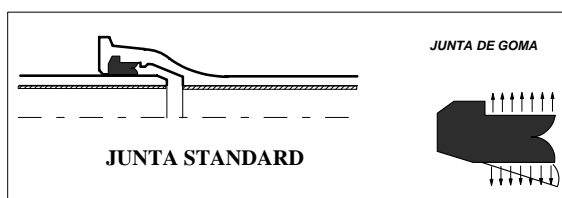
El proceso de producción es sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma **UNE EN ISO 9002**, y está certificado por un organismo exterior.

1.1.3. SISTEMAS DE UNIÓN

Tubos

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo.

La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870. (ver esquema).



Piezas:

A excepción de los codos toda la piecería deberá ser embridada.

Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles.

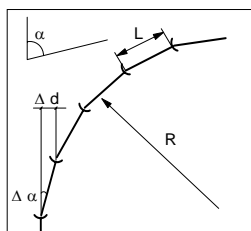
Anillos de elastómero:

Los anillos son de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) de características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75 (± 3)
Resistencia mínima a la tracción	9 Mpa
Alargamiento mínimo a la rotura	200 %
Deformación remanente tras la compresión:	
durante 70 horas a 23 ± 2 °C	15 %
durante 22 horas a 70 ± 1 °C	25 %
Temperatura máxima de utilización	50 °

Desviaciones :

Las desviaciones máximas admisibles que permiten las diferentes juntas son:



Radio de curvatura	Nº de tubos para un cambio de dirección
$R = \frac{L}{2 \cdot \text{Sen} \frac{\Delta\alpha}{2}}$ <p>α = Ángulo del cambio de dirección</p> <p>L = Desviación máxima admisible .</p>	$N = \frac{\alpha}{\Delta\alpha}$ <p>L = Longitud del tubo.</p> <p>$??$ = Desplazamiento máximo.</p> <p>C = Longitud del cambio de dirección: $C = N \cdot L$</p>

Juntas STANDARD

DN (mm)	Grados	L (m)	R (m)	Desplazamiento (cm)
200 y 250 mm	4º	6	86	42

1.1.4- PRESIONES :

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE EN-545.

Presión máxima de funcionamiento (PFA) :

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot R_t}{C \cdot D} \quad (1)$$

PFA = Presión de funcionamiento admisible.

(Con un máximo de 64 bar)

e = Espesor mínimo de la pared del tubo = $e_n - T$.

e_n = Espesor nominal = K (0,5+0,001 DN).
(Con un mínimo de 6 mm)

T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN).

R_t = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa.

C = Coeficiente de seguridad = 3.

D = Diámetro medio = $D_{ext} - e$.

D_{ext} = Diámetro exterior.

Presión máxima admisible (pma) :

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad $C = 2,5$.

Presión de ensayo admisible (pea) :

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

PEA = 5 + PMA , (excepto cuando PFA = 64 bar que PEA = $1,5 \cdot PFA$)

TABLA DE PRESIONES: ACCESORIOS CON UNIÓN A BRIDAS

DN	PN 10			PN 16			PN 25			PN 40		
	PF A	PM A	PE A	PFA	PMA	PE A	PFA	PMA	PE A	PFA	PMA	PEA
	bar			bar			bar			bar		
200 a 300	10	12	17	16	20	25	25	30	35	40	48	53

TABLA DE PRESIONES:

**TUBERÍA
CON JUNTA STANDARD K 9**

DN mm	R_t MPa	e_n mm	e mm	D_{ext} mm	D mm	PFA bar	PMA bar	PEA bar
200	"	6,3	4,8	222	217,2	62	74	79
250	"	6,75	5,2	274	268,8	54	65	70

Art.1.2.- TUBERIA DE POLIETILENO PARA DIAMETROS < 200 MM

1.2.1. DEFINICION

Tubos y accesorios de polietileno para conducción de agua potable a presión, fabricados según las Normas UNE 112 y UN 53.11.

1.2.2. TUBOS

Los espesores serán obtenidos adoptando un coeficiente de seguridad de 2´8, equivalente a una tensión de diseño de 100 kg/cm².

La composición química de los mismos garantizará un total atoxicidad de los tubos empleados en el transporte de agua potable. Las tolerancias en la composición química y características físicas se ajustarán a la normativa vigente.

La presión de servicio será de 10 kg/cm² y la de prueba en fabrica de 20 kg/cm².

La unión entre tubos consecutivos se realizará por soldadura o a través de manguitos autosoldables.

Cada partida de tubos vendrá avalada por su protocolo en ensayos, reservándose la propiedad el derecho a verificar cualesquiera de ellos.

La tubería instalada se probará a 1´4 veces la presión máxima de servicio, en tramos de unos 500 metros de longitud; la totalidad de las instalaciones será sometida a una prueba final a la presión de servicio.

Art.1.3.- VALVULAS Y VENTOSAS

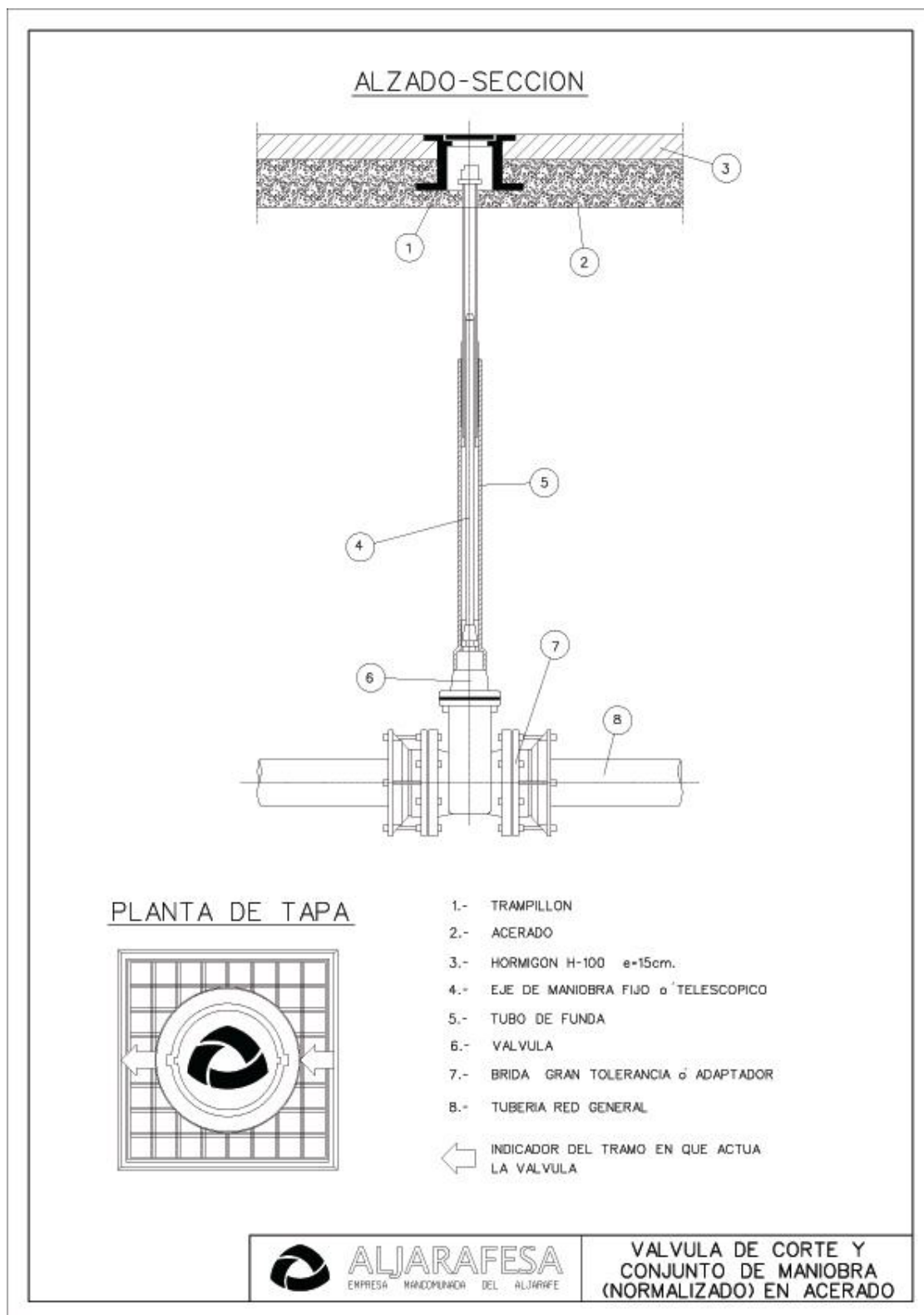
Las válvulas y ventosas que hayan de emplearse serán siempre de las marcas más acreditadas existentes en el mercado, a juicio de la Dirección Facultativa.

Las presiones de trabajo de las mismas tendrán el mismo valor que las que se fijen para los tramos de tubería en que hayan de ser instaladas.

Deberán ajustarse al modelo empleado normalmente por la Dirección Facultativa.

Art.1.4.- BOCAS DE RIEGO E HIDRANTES CONTRA INCENDIOS

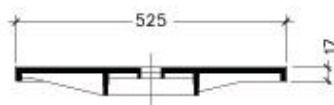
Serán del modelo, forma y dimensiones de las que tiene instaladas en su red la Dirección Facultativa, y de las marcas más acreditadas existentes en el mercado, a juicio de la misma.



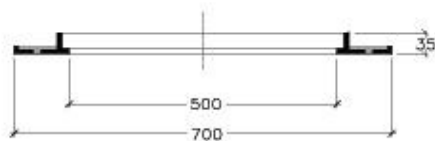
PLANTA DE TAPA Y CERCO



SECCION DE TAPA

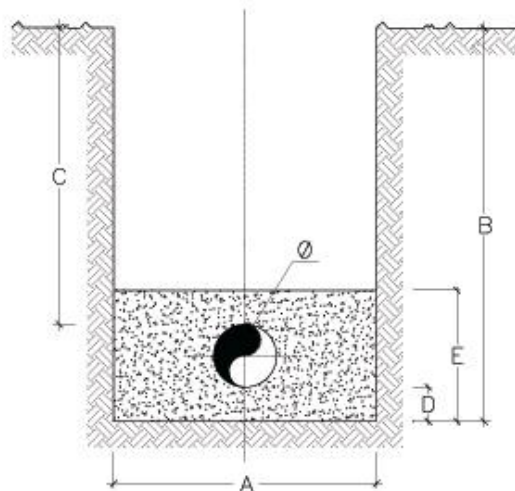


SECCION DE CERCO



ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNICA DEL ALJARAFE

**TAPA POZO ABASTECIMIENTO
(EN ACERADO)**



BAJO ACERADO

Ø m.m.	A	B	C	D	E
80	60	100	80	10	30
100	60	105	80	10	30
150	60	105	80	10	35
200	60	110	80	10	40
250	80	130	90	15	55
300	80	135	90	15	60
350	100	140	90	15	65
400	100	145	90	15	70

BAJO CALZADA, CAMINO U OTROS

Ø m.m.	A	B	C	D	E
80	60	120	100	10	30
100	60	120	100	10	30
150	60	125	100	10	35
200	60	130	110	10	40
250	80	150	110	15	55
300	80	155	110	15	60
350	100	160	110	15	65
400	100	165	110	15	70

DIMENSIONES EN CMS.

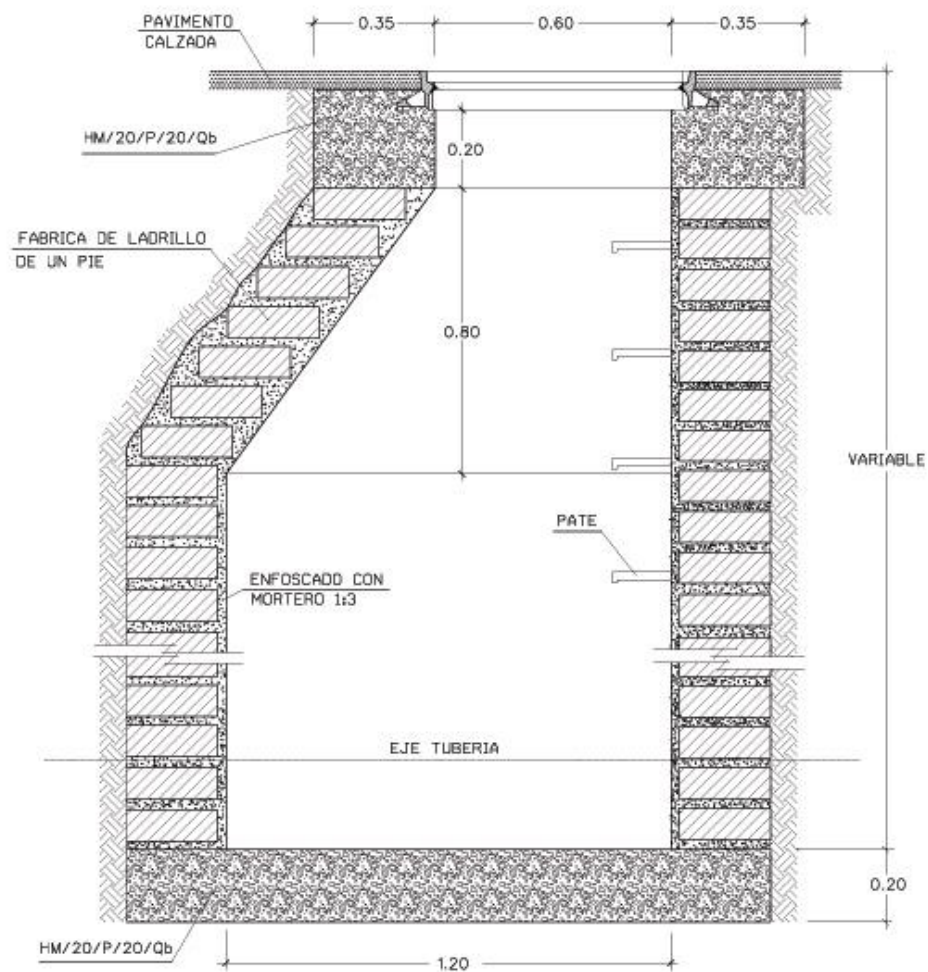
NOTA:

Cualquier otra dimensión, deberá ser aprobada y autorizada por el servicio técnico de ALJARAFESA. Este mismo servicio podrá si lo estima procedente, suprimir el lecho y recubrimiento de arena.



**ZANJA TIPO
ABASTECIMIENTO**

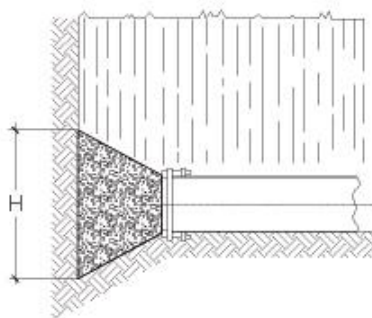
Estudio de Red de Abastecimiento de Agua en Urbanización
Carrión de los Céspedes UE – 8 (Sevilla)



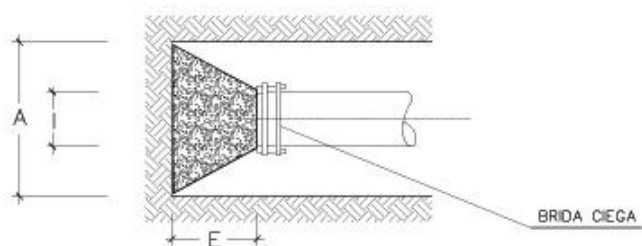
ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNADA DEL ALJARAFE

**POZO DE REGISTRO
ABASTECIMIENTO**

SECCION (Por eje de tubo)



PLANTA



Ø m.m.	A	H	E	I
300	80	120	50	40
200	80	90	40	30
100	60	50	30	20
80	50	40	20	15

NOTA:

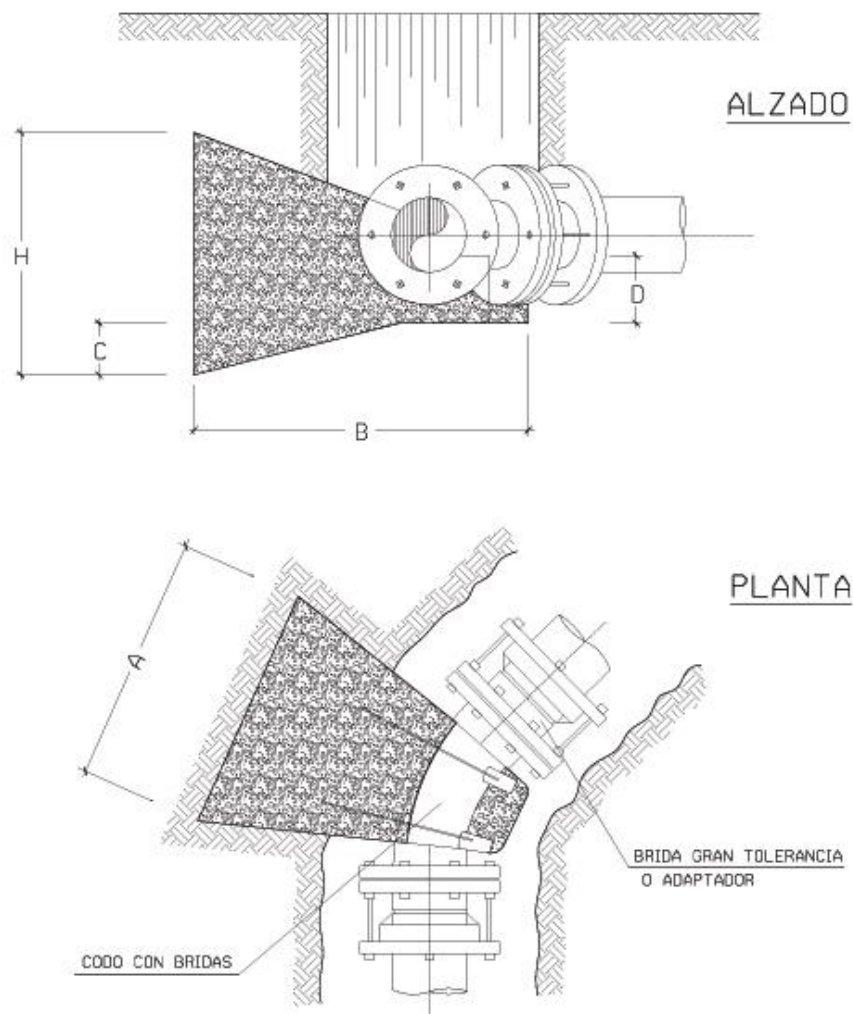
Para Ø superiores se consultará a los
servicios técnicos de ALJARAFESA.



ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNICA DEL ALJARAFE

FINAL DE TUBERIAS

Estudio de Red de Abastecimiento de Agua en Urbanización
Carrión de los Céspedes UE – 8 (Sevilla)



Ø m.m.	A	B	C	D	H
300	60	100	20	40	100
200	50	80	-	30	60
100	40	60	-	20	40
80	30	50	-	15	30

NOTA:

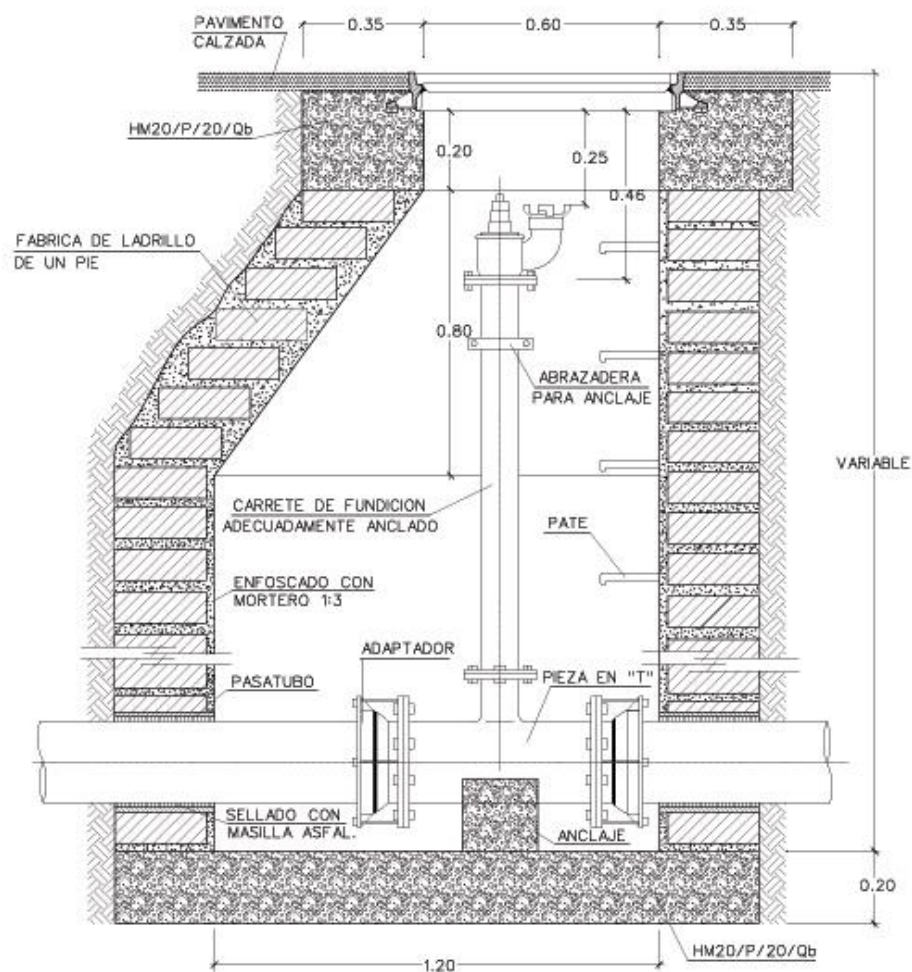
Para Ø superiores, se consultará a los servicios técnicos de ALJARAFESA.
Cotas en cmts.



ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNADA DEL ALJARAFE

ANCLAJE EN LOS CODOS

Estudio de Red de Abastecimiento de Agua en Urbanización
Carrión de los Céspedes UE – 8 (Sevilla)



RACOR ENCHUFE RAPIDO



TIPO BARCELONA

70 —
100 —

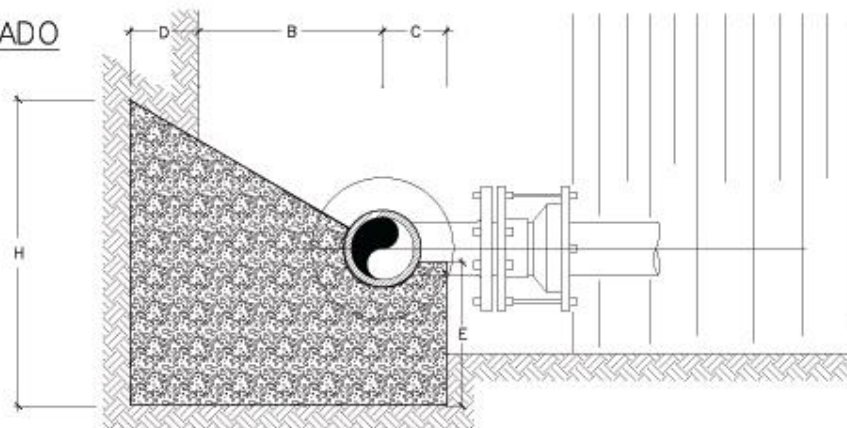
DN 80
DN 80



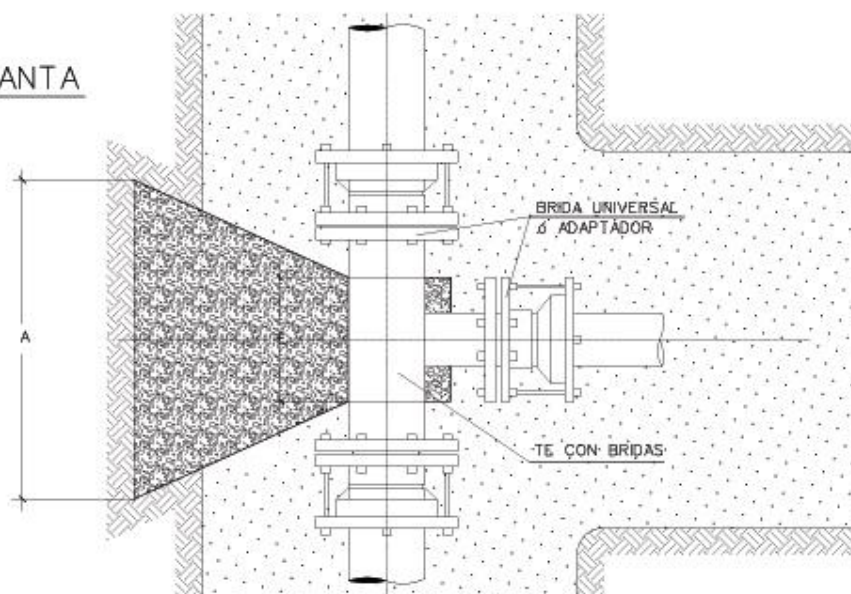
ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNADA DEL ALJARAFE

**HIDRANTE
(EN CALZADA)**

ALZADO



PLANTA



Ø	A	B	C	D	E	H
80	500	300	90	500	20	500
100	500	300	100	500	20	500
150	700	300	125	500	20	700
200	900	300	150	500	20	800
250	1000	400	175	400	20	900
300	1200	400	200	400	25	1000

NOTA: Cotas en m.m.

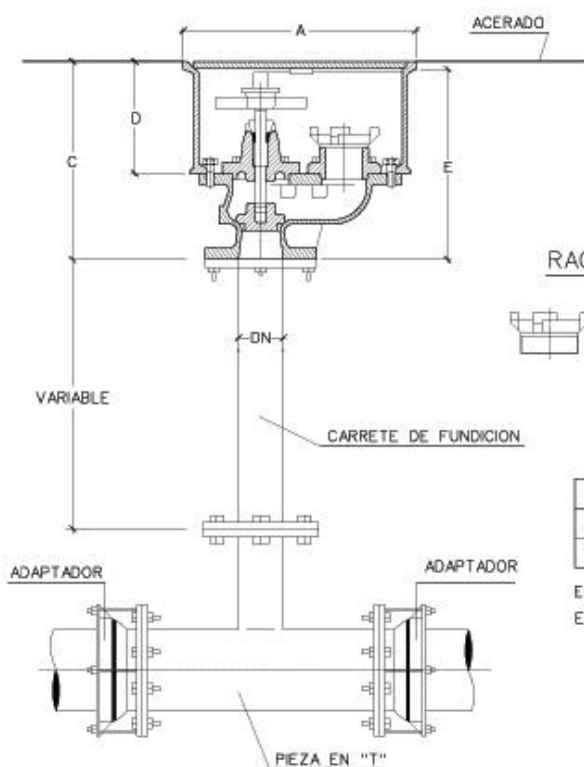
Para Ø superiores, se consultará a los servicios técnicos de ALJARAFESA.



ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNADA DEL ALJARAFE

ANCLAJE EN T

DETALLE DEL MONTAJE



RACOR ENCHUFE RAPIDO



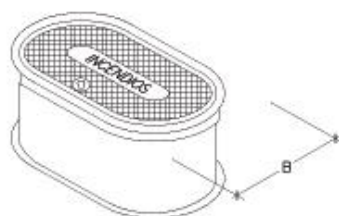
TIPO BARCELONA

70 _____ DN 80
100 _____ DN 80

DN	A	B	C	D	E(1)	E(2)
80	385	250	345	195	318	362
100	420	250	360	210	345	398

E(1) Válvula cerrada

E(2) Válvula abierta



DETALLE ARQUETA

MATERIALES

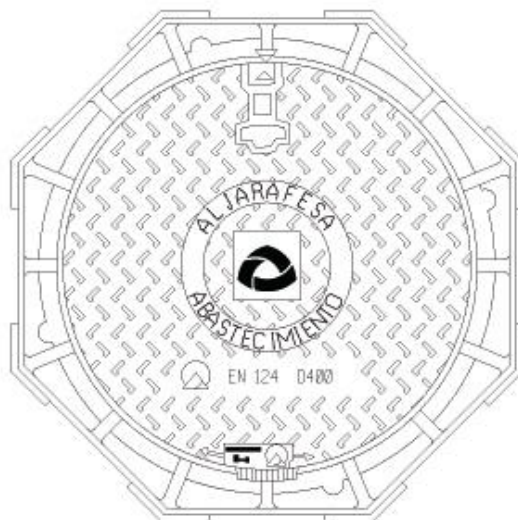
Arqueta, cuerpo y cabeza GG-25
Tapa _____ GGG-50
Cierre prensaestopa E.P.D.M.



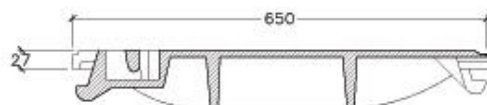
ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNICA DEL ALJARAFE

**HIDRANTE
(EN ACERADO)**

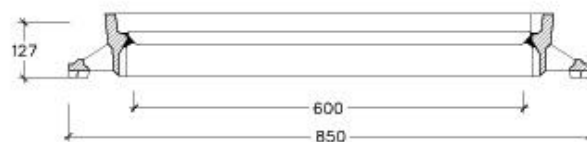
PLANTA DE TAPA Y CERCO



SECCION DE TAPA

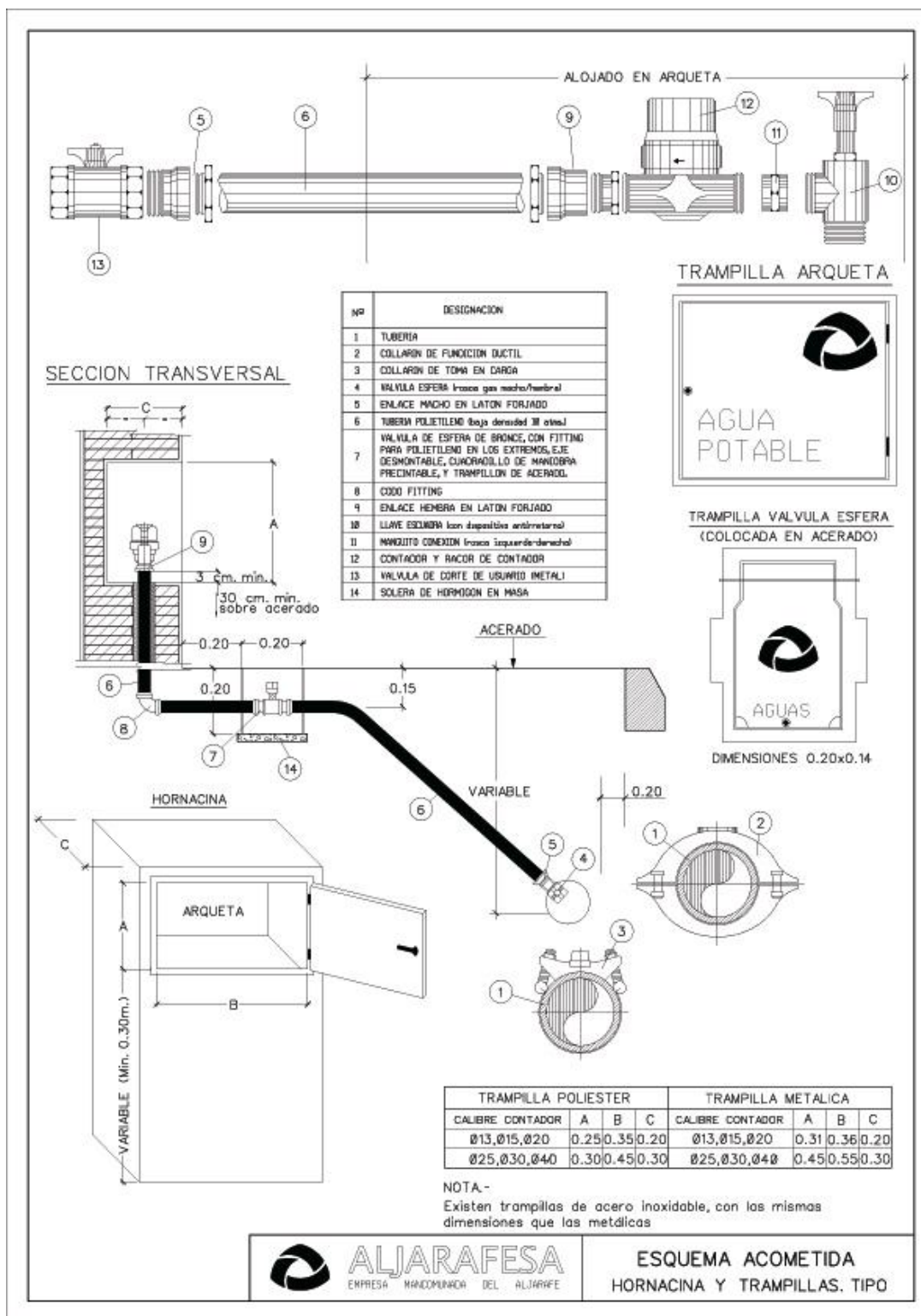


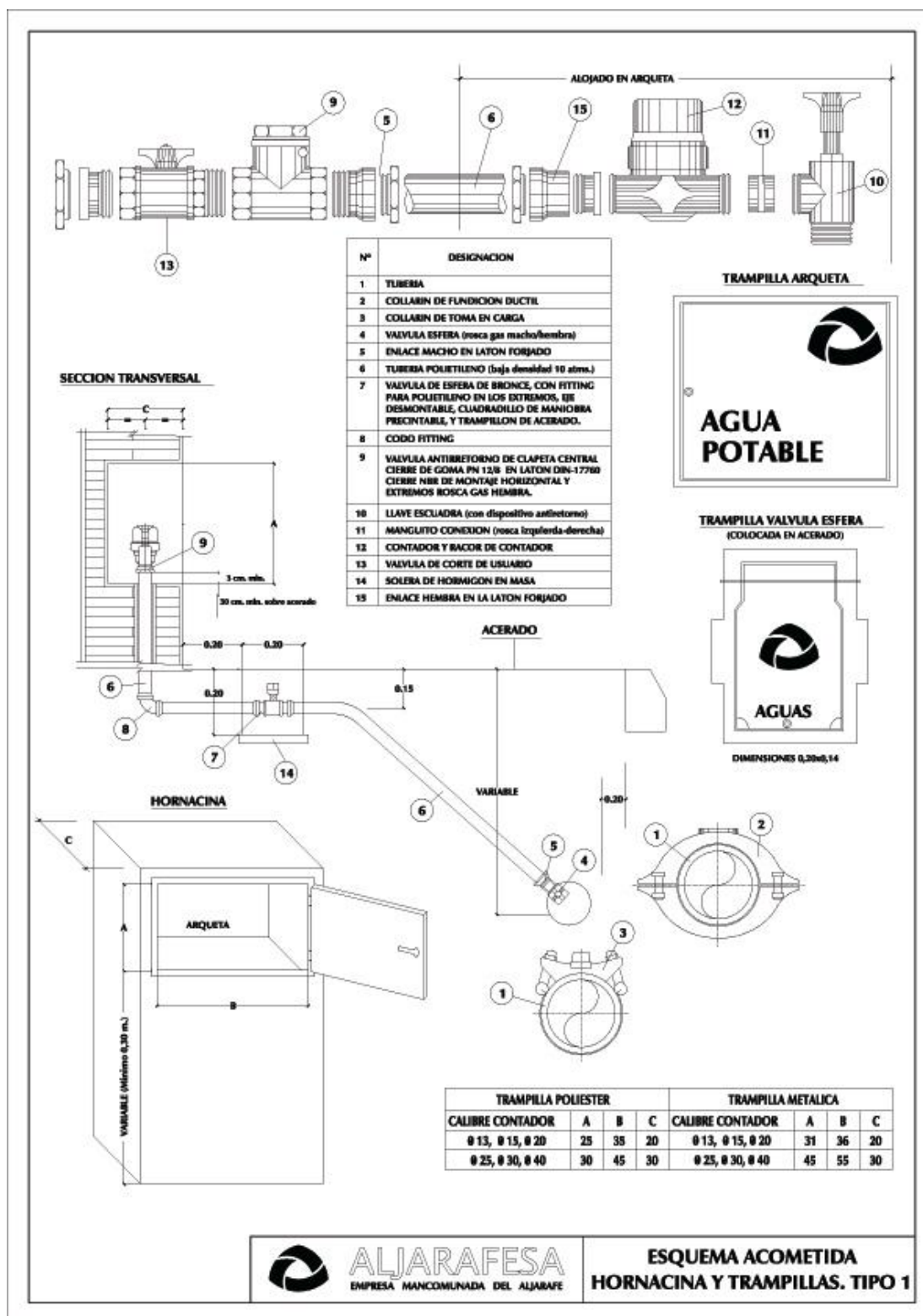
SECCION DE CERCO

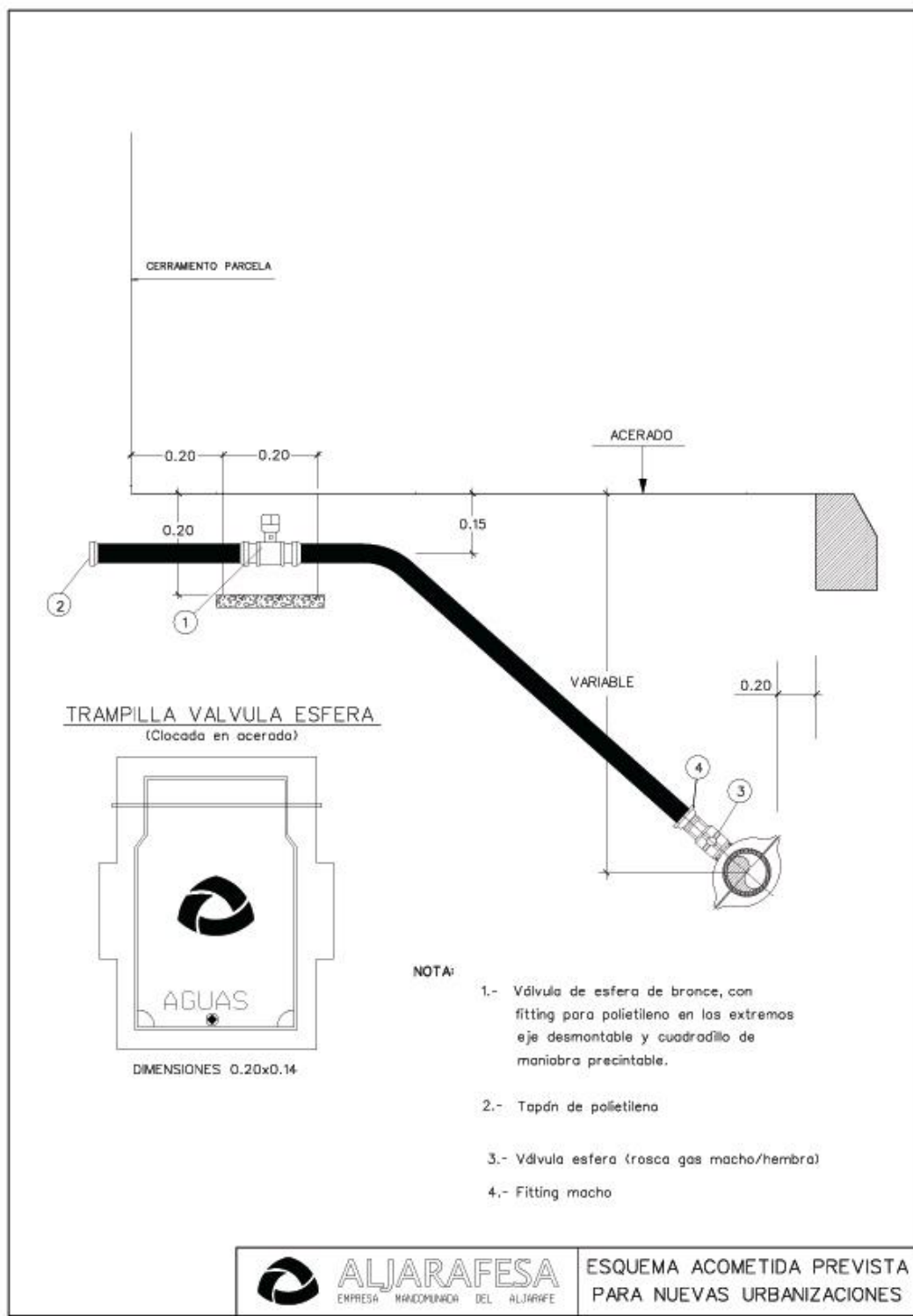


ALJARAFESA
EMPRESA MANCOMUNICA DEL ALJARAFE

**TAPA POZO ABASTECIMIENTO
(EN CALZADA)**







Estudio de Red de Abastecimiento de Agua en Urbanización
Carrión de los Céspedes UE – 8 (Sevilla)

