



# **Agua y Saneamientos Argentinos**

## **Servicio Provisión de Agua Potable**

### **“RED SECUNDARIA DE AGUA BARRIO DON ORIONE VIEJO”**

**(SA70216)**

### **PARTIDO DE ALMIRANTE BROWN**

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES**

#### **CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
- 2. PLANILLA DE COTIZACIÓN**
- 3. PLANOS DE PROYECTO**
- 4. ANEXOS:**
  - 4.1 PLANILLA PARA EL REGISTRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS
  - 4.2 LISTA DE MATERIALES APROBADOS AySA
  - 4.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PLANOS TIPO
  - 4.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES PROVISION DE AGUA
  - 4.5 MODIFICACIONES A LAS ESPICIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES CLOACALES
  - 4.6 REGLAMENTACIONES
  - 4.7 INTERFERENCIA

# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de las obras es la ejecución de cañerías distribuidoras de agua potable de la red del Barrio Don Orione Viejo, sito en el Partido de Almirante en la Localidad de Don Orione.

La alimentación de la red se realizará a través de Tanque abastecido por dos pozos de explotación de agua.

Los Tramos a ejecutar se encuentran ubicados entre las siguientes calles: Manuel Araujo, Rufino Córdoba, Aconquija y Leonor Rinaldi.

La obra a ejecutar indicada en el plano 46890-E consiste en:

- Instalación por vereda de cañería de DN 225, de Policloruro de Vinilo (PVC) clase 10 (longitud aproximada total 5.210 m.), con sus correspondientes accesorios; curvas, ramales, reducciones, adaptadores, tapones, válvulas esclusas e hidrantes.
- Instalación por vereda de cañería de DN 160, de Policloruro de Vinilo (PVC) clase 10 (longitud aproximada total 2.685 m.), con sus correspondientes accesorios; curvas, ramales, reducciones, adaptadores, tapones, válvulas esclusas e hidrantes.
- Instalación por vereda de cañería de DN 75, de Policloruro de Vinilo (PVC) clase 10 (longitud aproximada total 1.010 m.), con sus correspondientes accesorios; curvas, ramales, reducciones, adaptadores, tapones, válvulas esclusas e hidrantes.
- Ejecución de **495** conexiones domiciliarias cortas.
- Ejecución de **226** conexiones domiciliarias largas.
- Instalación de **21** Hidrantes sobre cañería de DN 75 MM
- Instalación de **7** Válvulas esclusas DN 200 MM
- Instalación de **9** Válvulas esclusas DN 150 MM
- Instalación de **34** Válvulas esclusas DN 80 MM

## **1.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE APLICACIÓN**

La obra deberá ejecutarse en un todo de acuerdo con las siguientes Especificaciones:

- ✓ Especificaciones Técnicas Generales Provisión de Agua y Desagües Cloacales (revisión de Marzo 2006)
- ✓ Modificación a las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares para la Provisión de Agua y desagües Cloacales (revisión Diciembre 2014)
- ✓ Especificaciones Técnicas Particulares – Desagües Cloacales (revisión de Marzo 2006):
- ✓ Planos Tipo
- ✓ Todas las leyes, decretos, normas, especificaciones, planillas y planos citados en los documentos anteriores.

## **2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES**

### **2.1 MATERIALES**

El proyecto ha sido elaborado bajo la hipótesis de la utilización de caños y piezas especiales de Policloruro de Vinilo (PVC) clase 10, según el artículo 1.2.3 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES-PROVISIÓN DE AGUA.

Todos los materiales a instalar en la obra deberán además cumplir con:

- ✓ El Listado de Materiales/Proveedores Aprobados por AySA vigente a la fecha
- ✓ Especificaciones Técnicas de Materiales-AySA

### **2.2 REGLAMENTACIONES APLICABLES**

Para la ejecución de las obras deberá cumplirse con las siguientes reglamentaciones adicionales al Pliego, incluidas en el anexo correspondiente:

- Normas de la Municipalidad de Almirante Brown.
- Normas de Metrogas.

### **2.3 EXCAVACIONES - RELLENOS DE ZANJAS**

Los anchos de zanjas indicados en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES para obras de Provisión de Agua y Desagües serán los establecidos en el plano tipo IAAA0052.

Para el relleno de la zanja al que se refiere el art. 3.3. de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES para obras de Provisión de Agua y Desagües se utilizará:

- Para la zona de caño, suelo fino con límite líquido < 50, con menos del 25 % retenido en tamiz N° 4 (CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH) con una compactación mínima del 80 % del Proctor Normal.
- El asiento se ejecutará con suelo granular con menos del 12 % de finos (SW, SP) con una compactación mínima del 90 % del Proctor Normal (plano de sección típica IAAA0052).

El resto de la zanja con suelo del lugar seleccionado de relleno tal que cumpla con lo especificado en el artículo 2.2.2.1 "Tierra para relleno" de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Para los requisitos de compactación del relleno final se respetará lo indicado en el artículo 3.3.1 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS debiendo además dar estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo en caso que fuesen de mayor exigencia que las indicadas en el mencionado artículo de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## **2.4 PRUEBA HIDRAULICA**

La presión de prueba en zanja será de 7,5 kg/cm<sup>2</sup>.

## **2.5 DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CAÑERÍAS DE AGUA Y CLOACA**

La distancia entre las cañerías de agua y cloaca deberá ser como mínimo de 1.00 m en sentido horizontal y un diámetro en sentido vertical, cuando sean paralelas y un diámetro en sentido vertical cuando se crucen.

## **2.6 CRUCES SOBRE INTERFERENCIAS CON TAPADA INFERIOR A LA MÍNIMA**

En caso de tener que atravesar con las cañerías, interferencias de conductos con tapada inferior a la mínima deberá ejecutarse una losa de apoyo de 0,10 m sobre el conducto en Hormigón H13, luego se revestirá el caño en hormigón H13 con un espesor mínimo de 0,10 m. El precio derivado de estos trabajos se considera incluido en las partidas de Acarreo y Colocación de cañería.

## **2.7 CALLES DE TIERRA**

En los cruces de calle de tierra las cañerías se instalarán con una tapada mínima de 1.30m. El constructor deberá considerar la restauración de las superficies de las calzadas que pudieran haberse alterado como consecuencia del desarrollo de las obras, de modo de restituir las condiciones originales.

## **2.8 REALIZACION DE PROYECTO EJECUTIVO**

Debido a la posible presencia de interferencias en el sitio de emplazamiento de la obra se deberán realizar los cateos previos al inicio de la misma. Además se deberán verificar las cotas de terreno, de esta forma cualquier elemento, objeto, interferencias o cambio físico del sitio que pudiera afectar al proyecto, se podrá contemplar a fin de realizar la modificación correspondiente. El objeto del proyecto ejecutivo es transportar lo proyectado al terreno y sus condicionantes.

El contratista elaborará y presentará el Proyecto Ejecutivo para la revisión y aprobación por parte de la Inspección de obra correspondiente.

El Contratista presentará el Proyecto Ejecutivo en el plazo que sea requerido por la Inspección de Obra.

AySA revisará y evaluará dicho Proyecto Ejecutivo pudiendo validar el mismo, solicitar aclaraciones o indicar ajustes y/o correcciones en plazos de 15 días de acuerdo a la magnitud de la obra.



## **4- ANEXOS**

- 4.1 PLANILLAS PARA EL REGISTRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS**
- 4.2 LISTA DE MATERIALES APROBADOS AySA**
- 4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PLANOS TIPO**
- 4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PROVISION DE AGUA POTABLE**
- 4.5 MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES CLOACALES**
- 4.6 REGLAMENTACIONES**
- 4.7 INTERFERENCIAS**

## **2- PLANILLA DE COTIZACIÓN**

### **3- PLANOS DE PROYECTO**

**4.1- PLANILLA PARA REGISTRO**  
**DE CONEXIONES**  
**DOMICILIARIAS**

## **4.2- LISTA DE MATERIALES** **APROBADOS AySA**

**4.3- ESPECIFICACIONES**  
**TÉCNICAS GENERALES Y**  
**PLANOS TIPO**

**4.4- ESPECIFICACIONES**  
**TÉCNICAS PARTICULARES**  
**PARA PROVISION DE AGUA**  
**POTABLE**

**4.5- MODIFICACIONES A LAS**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**GENERALES Y PARTICULARES**  
**PARA LA PROVISIÓN DE AGUA**  
**Y DESAGÜES CLOACALES**



## **4.6- REGLAMENTACIONES**

## **4.7- INTERFERENCIAS**



# **Agua y Saneamientos Argentinos**

## **Servicio de Desagües Cloacales**

### **“RED SECUNDARIA CLOACAL BARRIO DON ORIONE VIEJO”**

**CALLES: ARAUJO – ACONQUIJA – CORDOBA - RINALDI**

**PARTIDO DE ALMIRANTE BROWN**

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES**

#### **CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
- 2. PLANILLA DE COTIZACIÓN**
- 3. PLANOS DE PROYECTO**
- 4. ANEXOS:**
  - 4.1 PLANILLA PARA EL REGISTRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS
  - 4.2 LISTA DE MATERIALES APROBADOS AySA
  - 4.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PLANOS TIPO
  - 4.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES DESAGÜES CLOACALES
  - 4.5 MODIFICACIONES A LAS ESPICIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES CLOACALES
  - 4.6 ESTUDIO DE SUELO
  - 4.7 REGLAMENTACIONES
  - 4.8 INTERFERENCIAS

# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras a construir están destinadas a la evacuación de los efluentes cloacales del barrio Don Orione Viejo, ubicado en el Partido de Almirante Brown.

Los caudales generados en el barrio volcarán a bocas de registro del Colector Brown 1 a construir.

La obra a ejecutar indicada en el plano 46898 consiste en:

- Instalación de **8.336** m. de cañería colectora cloacal de diámetro 200 mm, la cual se instalará con profundidad variable y con pendientes siguiendo la topografía del terreno pero limitada por las restricciones que impone el diseño hidráulico de las conducciones a gravedad.
- Ejecución de **272** conexiones domiciliarias cortas.
- Ejecución de **180** conexiones domiciliarias largas.
- Ejecución de **66** bocas de registro.
- Instalación de **36** bocas de acceso y ventilación.

## 1.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE APLICACIÓN

La obra deberá ejecutarse en un todo de acuerdo con las siguientes Especificaciones:

- ✓ Especificaciones Técnicas Generales Provisión de Agua y Desagües Cloacales (revisión de Marzo 2006)
- ✓ Especificaciones Técnicas Particulares – Desagües Cloacales (revisión de Marzo 2006):
- ✓ Planos Tipo
- ✓ Modificaciones a las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares para la Provisión de Agua y Desagües Cloacales (versión Diciembre 2014)
- ✓ Todas las leyes, decretos, normas, especificaciones, planillas y planos citados en los documentos anteriores.

# 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

## 2.1 MATERIALES

El proyecto ha sido elaborado bajo la hipótesis de la utilización de caños y piezas especiales de Policloruro de Vinilo (PVC) clase 6, según el artículo 1.2.3 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DESAGÜES CLOACALES.

Todos los materiales a instalar en la obra deberán además cumplir con:

- ✓ El Listado de Materiales/Proveedores Aprobados por AySA vigente a la fecha
- ✓ Especificaciones Técnicas de Materiales-AySA
- ✓ Especificación Técnica N°39 de AySA

## 2.2 REGLAMENTACIONES APLICABLES

Para la ejecución de las obras deberá cumplirse con las siguientes reglamentaciones adicionales al Pliego, incluidas en el anexo correspondiente:

- Normas de la Municipalidad de Lanús.
- Normas de Metrogas.

## 2.3 EXCAVACIONES - RELLENOS DE ZANJAS

Los anchos de zanjas indicados en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES para obras de Provisión de Agua y Desagües serán los establecidos en el plano de sección típica Z-01.

Para el relleno de la zanja al que se refiere el art. 3.3. de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES para obras de Provisión de Agua y Desagües se utilizará:

- **Para cañerías de PVC cloacal, DN 200 mm y DN 315 mm, tramos con tapada menor o igual a 2.00 m sin presencia de napa:**
  - Para el asiento y la zona hasta el intradós del caño se utilizará suelo de granulometría gruesa (GM, GC, SM, SC) compactado al 90-95 % Próctor normal (plano de sección típica Z-01).

El resto de la zanja, con suelo del lugar tal que cumpla con lo especificado en el artículo 2.2.2.1 “Tierra para relleno” de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **Para cañerías de PVC cloacal, DN 200 mm y DN 315 mm, tramos con tapada mayor a 2.00 m sin presencia de napa:**
  - Para el asiento y la zona hasta 0.15 m por encima del intradós del caño se utilizará suelo de granulometría gruesa (GM, GC, SM, SC) compactado al 90-95 % Próctor normal.

El resto de la zanja con suelo del lugar seleccionado de relleno tal que cumpla con lo especificado en el artículo 2.2.2.1 “Tierra para relleno” de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **Para cañerías de PVC cloacal, DN 200 mm y DN 315 mm, tramos con presencia de napa:**
  - Para el asiento y la zona de caño, mezcla de arena-cemento (según art. 2.2.2.4 de las Especificaciones Técnicas Generales, Provisión de Agua y Desagües cloacales) con el 8 % en peso de cemento Portland normal, colocada hasta 0.15 m por encima del intrados de la cañería (plano de sección típica Z-01).

Para los requisitos de compactación del relleno final se respetará lo indicado en el artículo 3.2.1 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS debiendo tomar el Constructor las precauciones para evitar

daños en las cañerías en el proceso de relleno y compactación, debiendo además dar estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo en caso que fuesen de mayor exigencia que las indicadas en el mencionado artículo de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## **2.4 ASIENTO BOCAS DE REGISTRO PREMOLDEADAS**

El asiento de las bocas de registro de 0.10 m de espesor se efectuará con suelo granular con menos del 12 % de finos (SW, SP).

### **2.4.1 ASIENTO Y ANCLAJE DE BOCAS DE REGISTRO DE PEAD**

El asiento de 0.10 m de espesor y el relleno comprendido entre la boca de registro y 0.30 m de la pared de la excavación se efectuará con una mezcla de arena-cemento (según art. 2.2.2.4 de las Especificaciones Técnicas Generales, Provisión de Agua y Desagües cloacales) con el 8 % en peso de cemento Pórtland normal.

## **2.5 DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CAÑERÍAS DE AGUA Y CLOACA**

La distancia entre las cañerías de agua y cloaca deberá ser como mínimo de 1.00 m en sentido horizontal y un diámetro en sentido vertical, cuando sean paralelas y un diámetro en sentido vertical cuando se crucen.

## **2.6 CALLES DE TIERRA**

En los cruces de calle de tierra las cañerías se instalarán con una tapada mínima de 1.20m. El constructor deberá considerar la restauración de las superficies de las calzadas que pudieran haberse alterado como consecuencia del desarrollo de las obras, de modo de restituir las condiciones originales.

## **2.7 BOCAS DE REGISTRO HORMIGONADAS IN SITU**

Las bocas de registro hormigonadas in situ se realizarán según el artículo 5.2 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES. Estas se construirán con un encofrado perdido de bocas de PEAD, realizando la base de 0.20 m. de espesor, así como también todo el cuerpo de la boca. El Hormigón a utilizar será del tipo "B", (según el artículo 3.6 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES) y se colocará una malla de barras de acero electrosoldadas con un recubrimiento mínimo de 3 cm.

## **2.8 CONEXIONES A BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES**

Los trabajos comprenderán la excavación en torno a la BR, la materialización del boquete de ingreso a la misma por medio mecánico (herramienta de corte con corona diamantada) o por medios manuales, la colocación de un tramo recto de cañería de PVC que sobresalga 0.40 m del filo exterior de la BR, la colocación de juntas hidroexpansivas tipo Sika Water Webber o similar en todo el perímetro de la acometida, el tratamiento de la superficie del boquete con adhesivo epoxídico del tipo Sikadur 32 Gel o equivalente para garantizar la unión monolítica entre los distintos hormigones, el encofrado de ambas superficies para su posterior relleno con hormigón, el sellado de ambas caras de la pieza de acometida a filo con el hormigón con un material elástico y resistente al ataque de los

líquidos cloacales tipo Escutan o equivalente, el tratamiento superficial del lado interno del hormigón ejecutado de similares características al existente, y finalmente la verificación de las condiciones originales de estanqueidad de la BR.

## **2.9 REALIZACION DE PROYECTO EJECUTIVO**

Debido a la posible presencia de interferencias en el sitio de emplazamiento de la obra se deberán realizar los cateos previos al inicio de la misma. Además se deberán verificar las cotas de terreno, de esta forma cualquier elemento, objeto, interferencias o cambio físico del sitio que pudiera afectar al proyecto, se podrá contemplar a fin de realizar la modificación correspondiente. El objeto del proyecto ejecutivo es transportar lo proyectado al terreno y sus condicionantes.

El contratista elaborará y presentará el Proyecto Ejecutivo para la revisión y aprobación por parte de la Inspección de obra correspondiente.

El Contratista presentará el Proyecto Ejecutivo en el plazo que sea requerido por la Inspección de Obra.

AySA revisará y evaluará dicho Proyecto Ejecutivo pudiendo validar el mismo, solicitar aclaraciones o indicar ajustes y/o correcciones en plazos de 15 días de acuerdo a la magnitud de la obra.

## **2.10 CÁMARAS DE INSPECCIÓN**

Debido a la morfología del lugar de emplazamiento de la obra, que dificulta la instalación de Bocas de Registro, el proyecto prevé la colocación de Cámaras de Inspección para materializar los cambios de dirección del escurrimiento.

Las mismas deberán tener como mínimo 0.60 x 0.60 m en planta y la profundidad de adaptará a las necesidades que surjan del proyecto ejecutivo.

Dichas cámaras pueden ser de material plástico, premoldeadas o ejecutadas in – situ en cuyo caso el cemento a utilizar en la construcción deberá ser de alta resistencia a los sulfatos (ARS).

Asimismo se podrán colocar Bocas de Registro de polietileno de alta densidad (PEAD), según especifica el listado de materiales aprobados de AySA S.A..

## **4- ANEXOS**

- 4.1 PLANILLAS PARA EL REGISTRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS**
- 4.2 LISTA DE MATERIALES APROBADOS AySA**
- 4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PLANOS TIPO**
- 4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DESAGÜES CLOACALES**
- 4.5 MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES CLOACALES**
- 4.6 ESTUDIO DE SUELO**
- 4.7 REGLAMENTACIONES**
- 4.8 INTERFERENCIAS**



## **2- PLANILLA DE COTIZACIÓN**

**4.3- ESPECIFICACIONES**  
**TÉCNICAS GENERALES Y**  
**PLANOS TIPO**

## **4.2- LISTA DE MATERIALES** **APROBADOS AySA**

**4.4- ESPECIFICACIONES**  
**TÉCNICAS PARTICULARES**  
**PARA DESAGÜES CLOACALES**

**4.1- PLANILLA PARA REGISTRO**  
**DE CONEXIONES**  
**DOMICILIARIAS**

## **4.6- ESTUDIO DE SUELO**

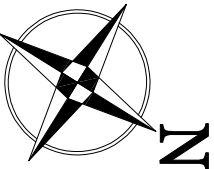
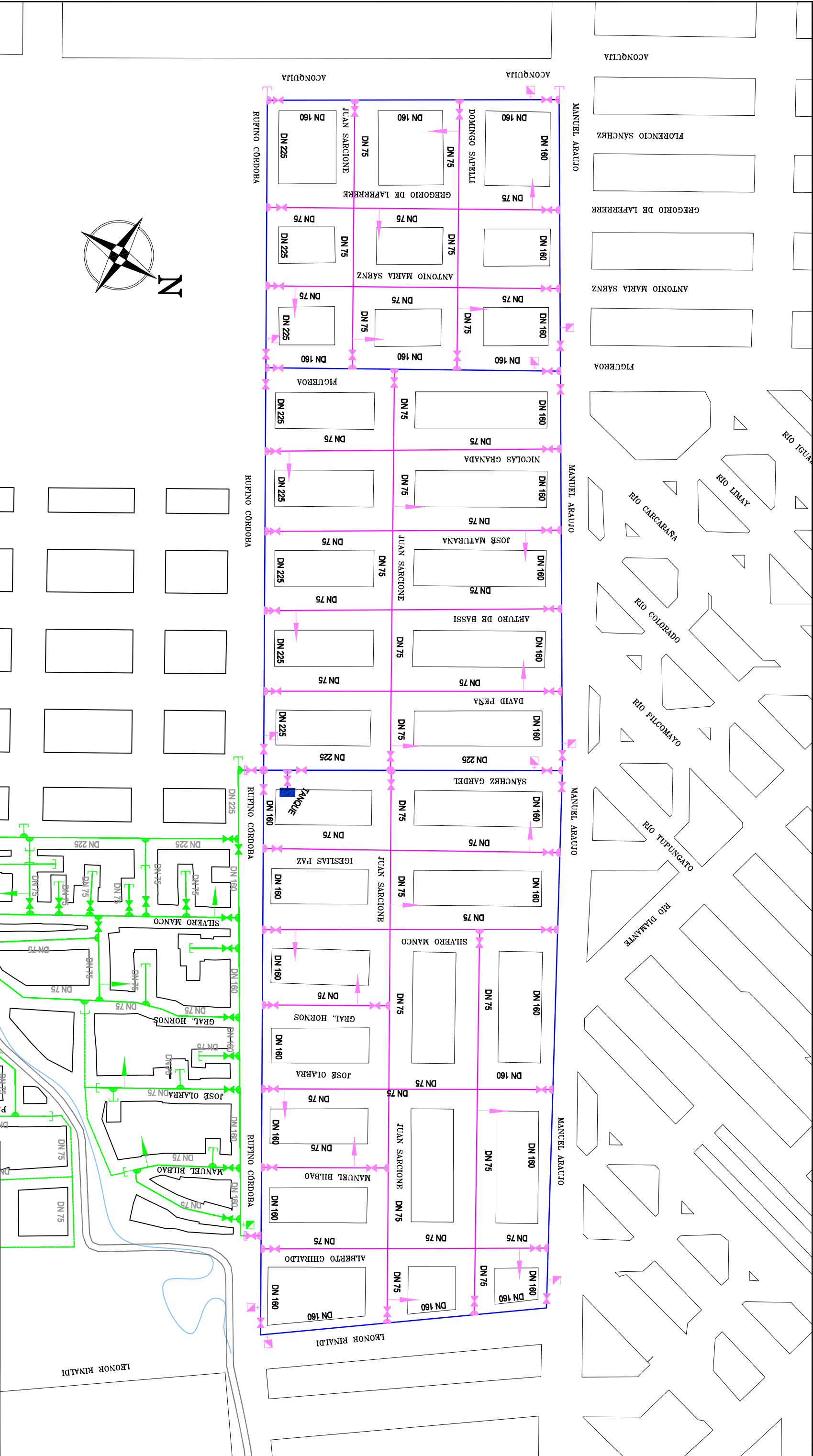
## **4.7- REGLAMENTACIONES**

**4.5- MODIFICACIONES A LAS**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**GENERALES Y PARTICULARES**  
**PARA LA PROVISIÓN DE AGUA**  
**Y DESAGÜES CLOACALES**

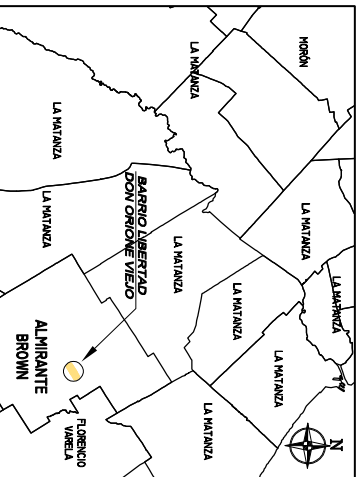


## **4.8- INTERFERENCIAS**

### **3- PLANOS DE PROYECTO**



UBICACIÓN GENERAL



REFERENCIAS

- CANERIA A EJECUTAR POS APERTURA DE CALLES
- CANERIA OTRO MODULO
- RAMAL
- VALVULA DE CIERRE
- MOTOBOMBA
- TAPON
- HIDRANTE
- REDUCCION
- ELEMENTO A COLOCAR
- ELEMENTO A SUPRIMIR

- CC
- CC-CL
- SE EFECTUARAN CONEXIONES CORTAS
- SE EFECTUARAN CONEXIONES CORTAS Y LARGAS

NOTAS

ESTE PLANO SE COMPLETA CON EL PLANO DE NUDOS TIPO-75-160-mv.01.

SI AL MOMENTO DEL TENDIDO DE CANERIA, LOS MODULOS ADYACENTES YA SE ENCUENTRAN EJECUTADOS, SE PROCEDERA A LA COLOCACION DE LOS MODULOS ADYACENTES, SE EFECTUARAN CONEXIONES CORTAS Y LARGAS.

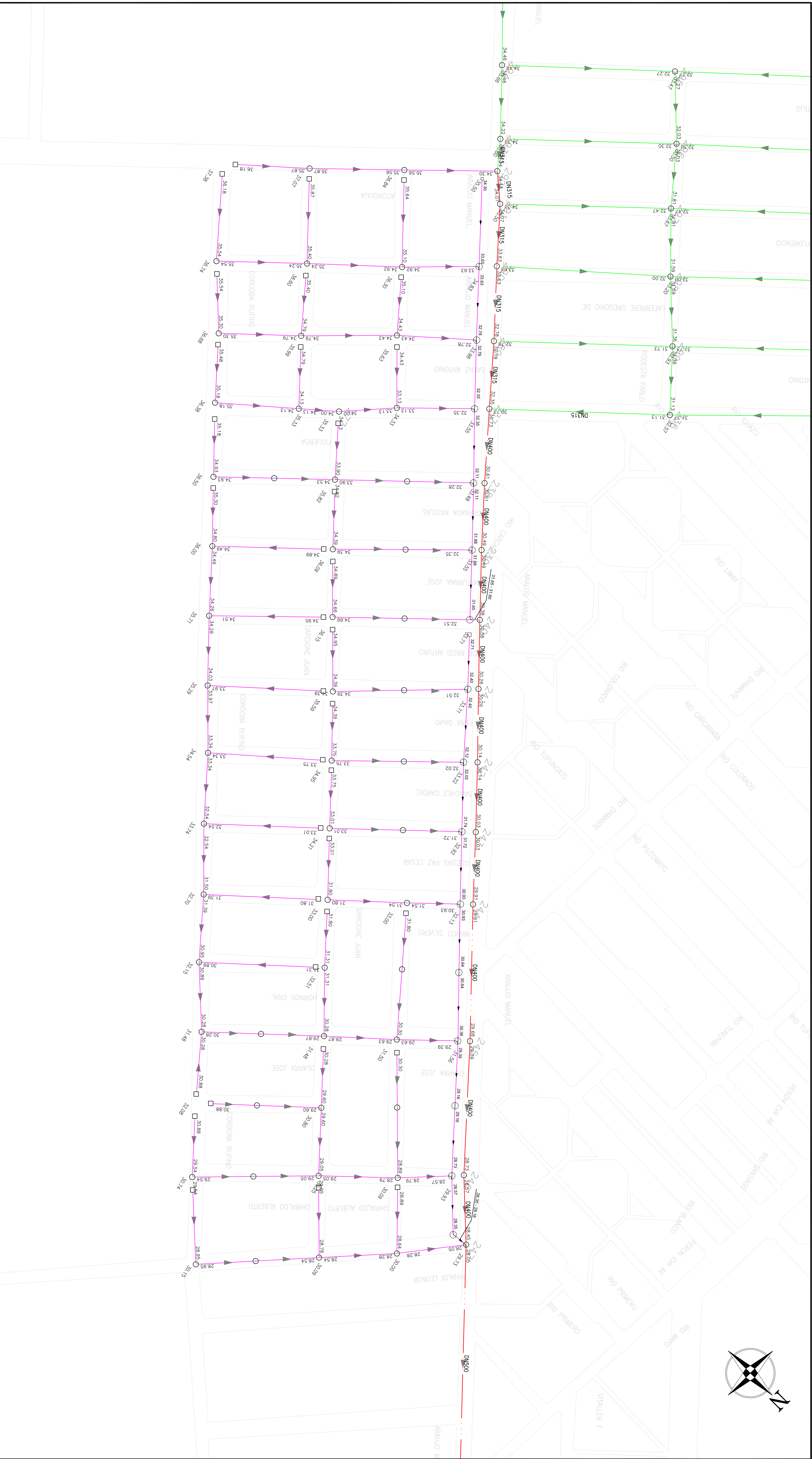
LOS HIBRANTES Y LAS MOTOBOMBAS SE CONSTRUIRAN SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS.

EN LA OBRA SE EFECTUARAN LOS CORTOS NECESARIOS PARA DETERMINAR LA UBICACION DE INTERFERENCIAS EXISTENTES.

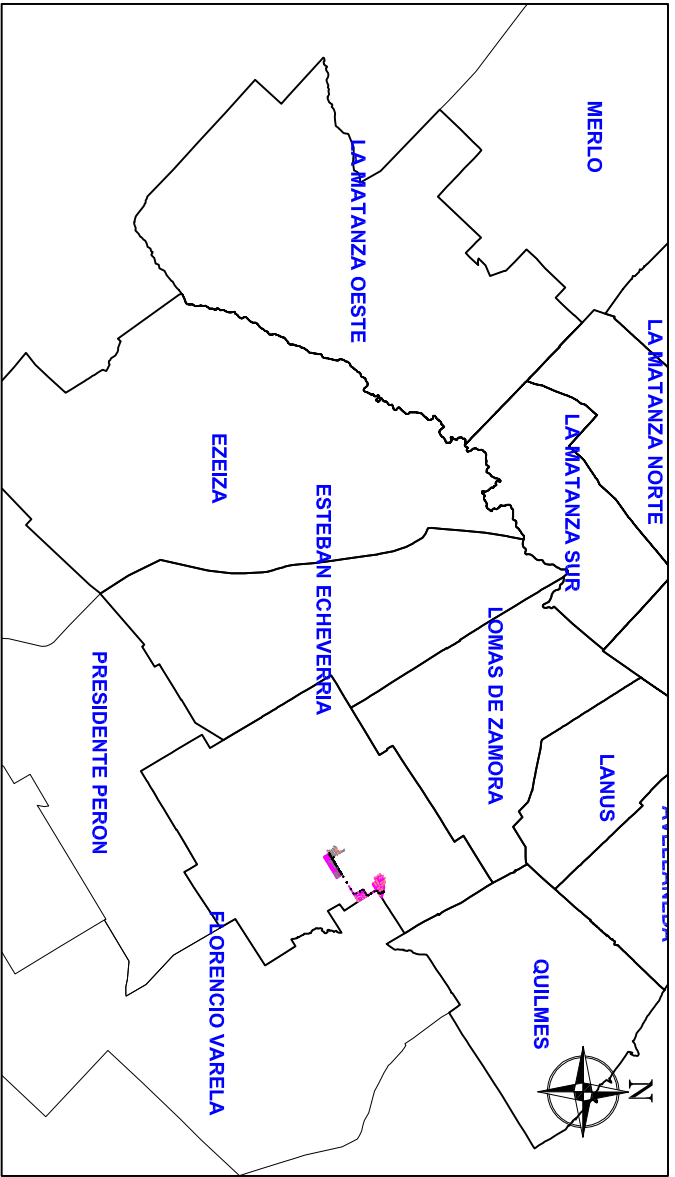
PROYECTO REALIZADO POR PERSONAL PROFESIONAL DE AYSA.



ANTEPROYECTO			
ALMIRANTE BROWN – DON ORIONE – AGUA			
RED SECUNDARIA – BARRIO DON ORIONE VIEJO – SA70216			
RAMOS: M. ARAUJO – R. CORDOBA – ACONQUILIA – L. RINALDI			
GERENCIA:	PROYECTO:	PROYECTISTA:	CODIGO ARCHIVO
OBRA Y HABILITACIONES	NN	NN	SA70216-DonoOrioneViejo.dwg
ING. DE PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	PLANO N°
NN	08/08/2018	1:1750	46890-E
Revisión	Descripción		Revisó Fecha
1a			
2a			
3a			



## UBICACIÓN GENERAL



## REFERENCIAS



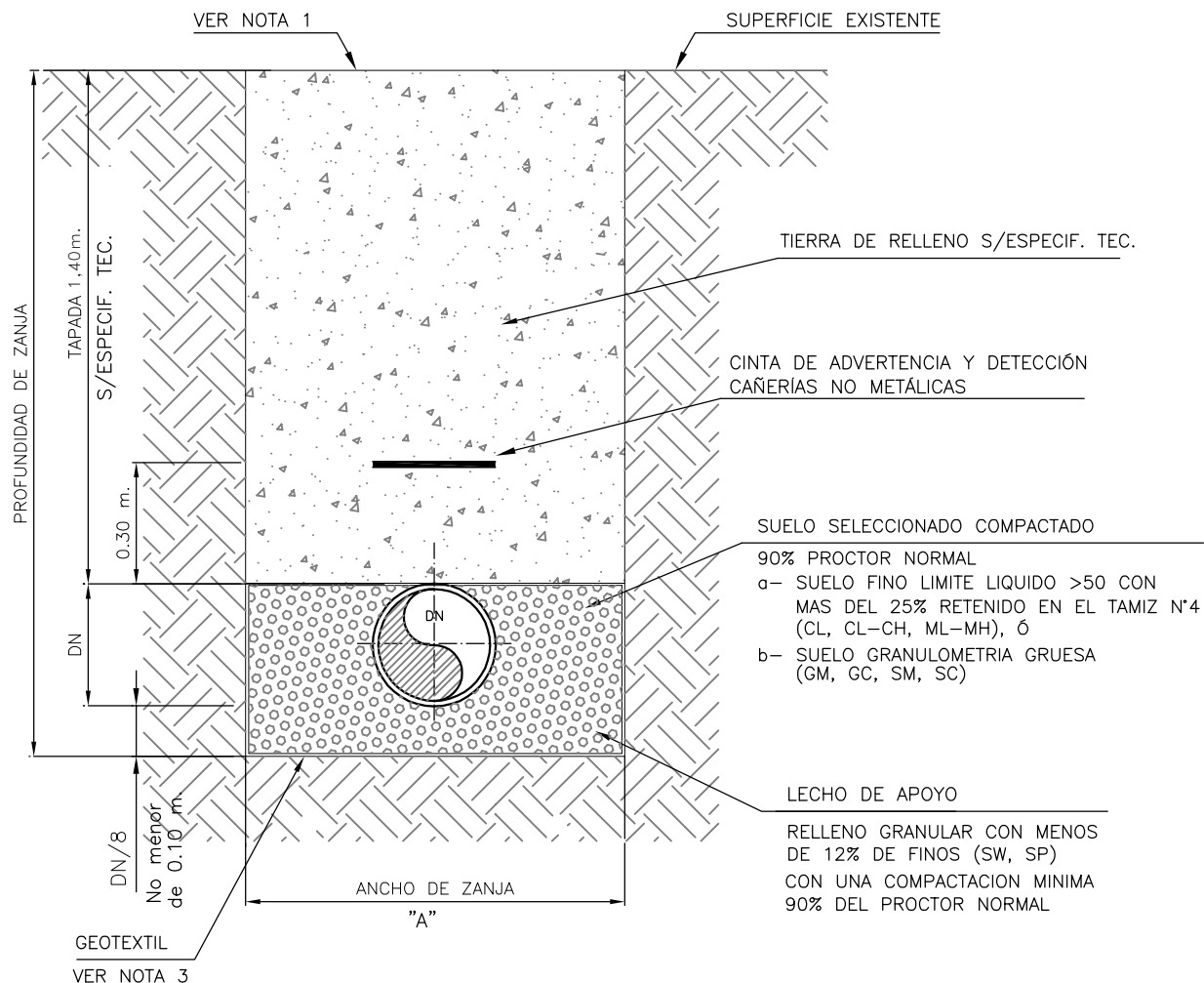
NOTAS:

- 1- LAS CORTAS DE TIERRON ESTAN REBENDAS AL CERRO DE ONSI.
- 2- LAS CORTAS INICIADAS EN LA CANTERA ESTAN REBENDAS AL
- 3- LAS CANTERAS SIN INDICACION DE DIAMETRO SON DE 200 MM.
- 4- PARA EL PRESENTE ANTEROPROYECTO SE CONSIDERÓ AL TRIBUNAL DEL ARROYO LAS PIEDRAS COMO UN CANAL REVESTIDO BAJO PUENTE EN CALLE OLIVERA - PASADÉ DE LOS SAUCES CON COTA DE FONDO DE CANAL 2666 (OSN) - 1663 (9M)

<p style="text-align: center;"><b>ANTEPROYECTO RED SECUNDARIA CLOACAL</b>  <b>ALMIRANTE BROWN</b>  <b>RED SECUNDARIA CLOACAL – B° ORIONE VIEJO</b>  <b>TRAMOS: ARAUJO – ACONQUIA – CORDOBA – RIVALDI</b></p>				
AGENCIA: N.N.	PROYECTO: N.N.	PROYECTISTA: N.N.	CODIGO ARCHIVO RSC ORIONE VIEJO	
ING. DE PROYECTO: N.N.	FECHA: 08/08/2018	ESCALA: 1:2000	PLANO N° 46898	
Revision	Descripcion			Reviso
1º				Fecha
2º				
3º				







ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
63	400
75	400
90	400
110	400
160	500
225	500
315	600
355	700
400	800
500	900
630	1200

NOTAS:

- 1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- 2- La distancia "A" corresponde a la distancia mínima libre entre las paredes de la zanja, a la altura del intradós de la cañería. De ser necesario entibamiento, se efectuará el sobreecho correspondiente.
- 3- Colocar geotextil en presencia de napa.

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

SECCION DE ZANJA TIPICA  
CAÑERIA DE AGUA DE PVC CLASE 10  
DN 63 - DN 630 - TAPADA ≤ 5m



Agua y Saneamientos Argentinos S.A.  
Dirección de Planificación

Gerente: LV

Proyectista:

Dibujo: PB/GS

Plano N°

IAAA0052

Cód. Proy:

J.de Proyecto:

Reviso: JV

Fecha: 20/03/2012

Código Archivo:

I-A-AA-0052

Revisión

0

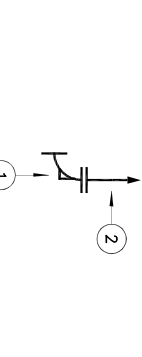
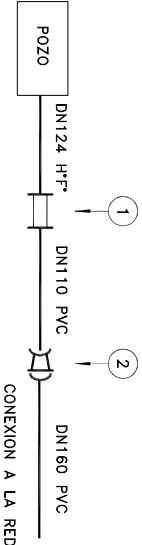
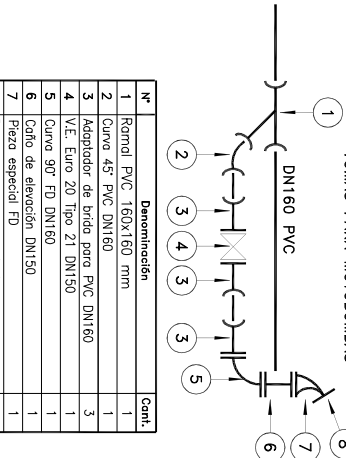
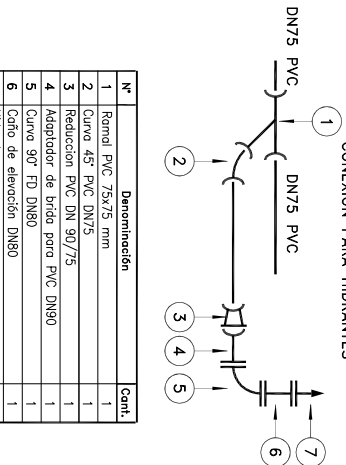
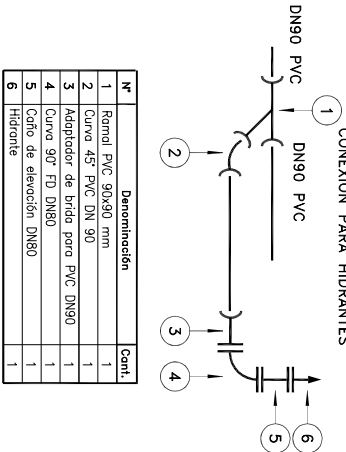
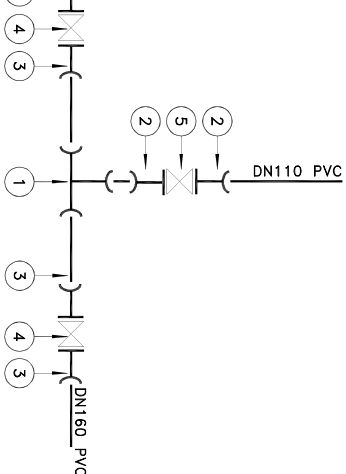
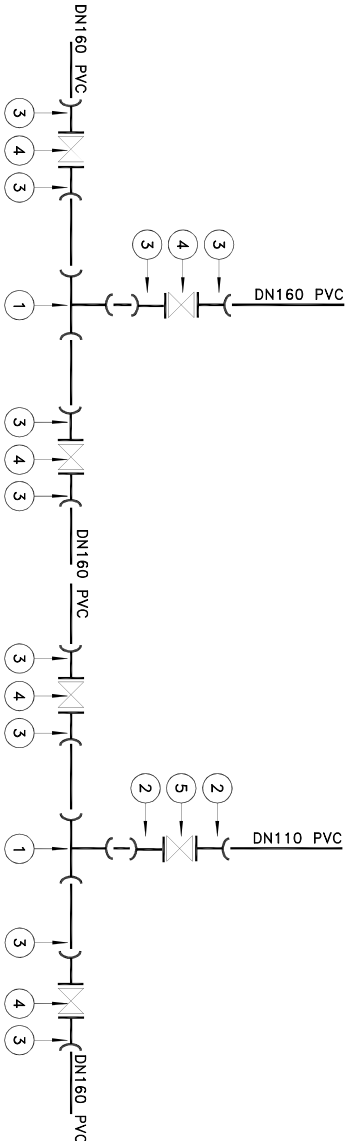
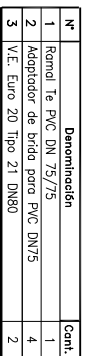
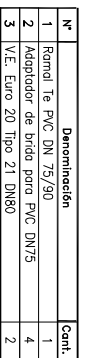
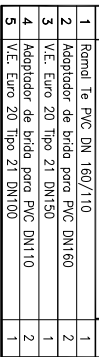
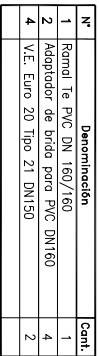
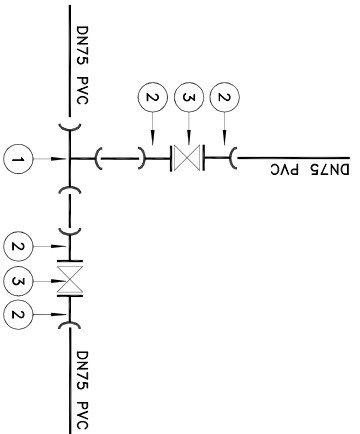
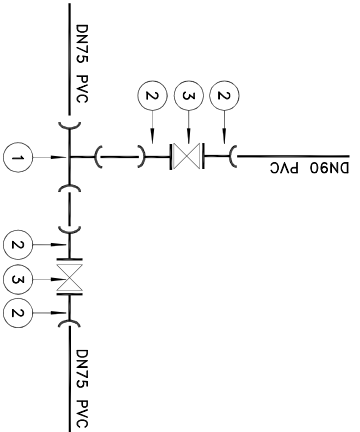
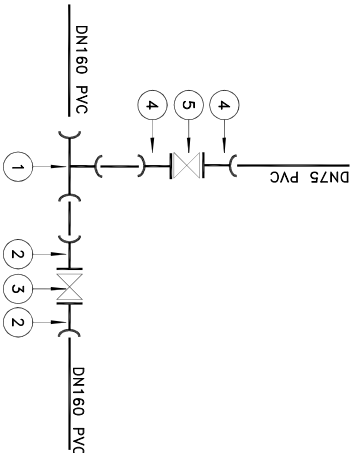
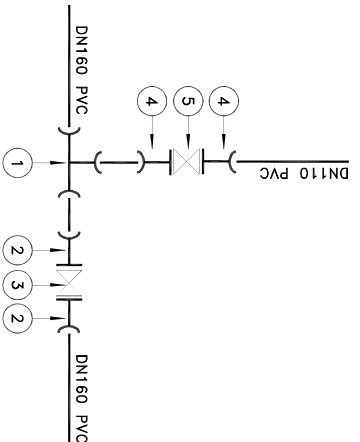
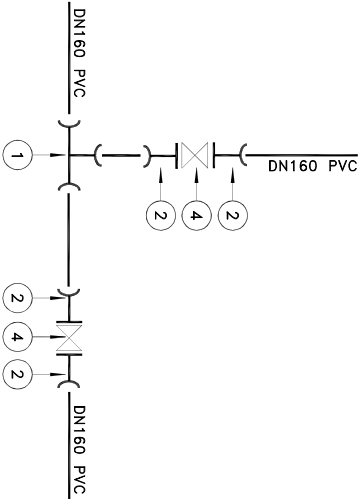
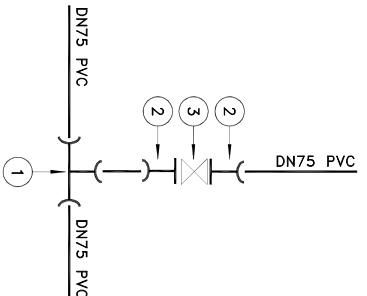
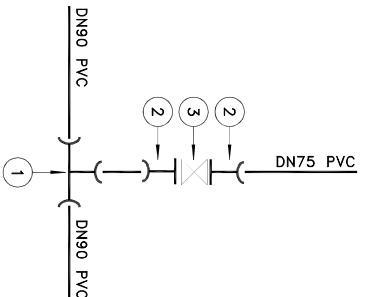
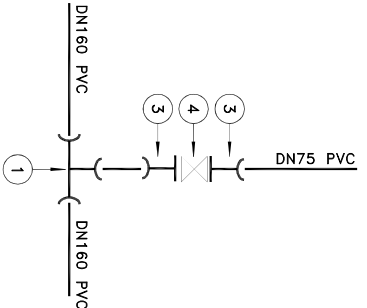
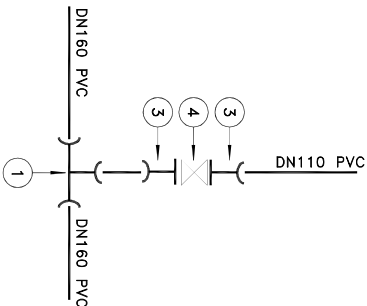
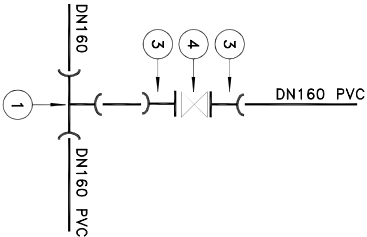
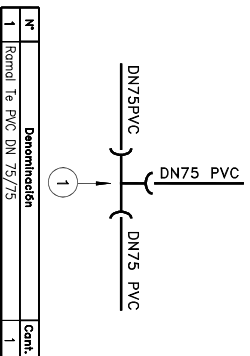
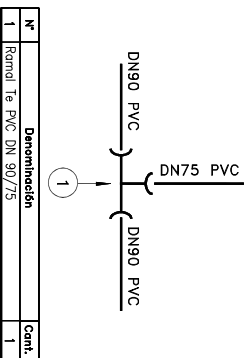
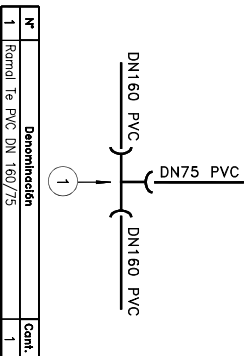
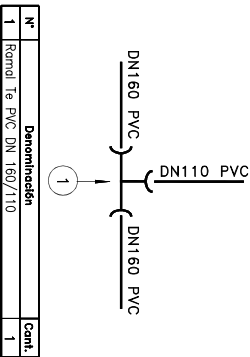
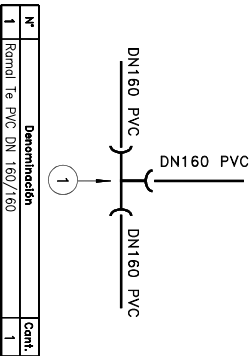
Hoja:

1 de 1



SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm  
EL PLANO NO ESTA EN ESCALA

Escala: S/E

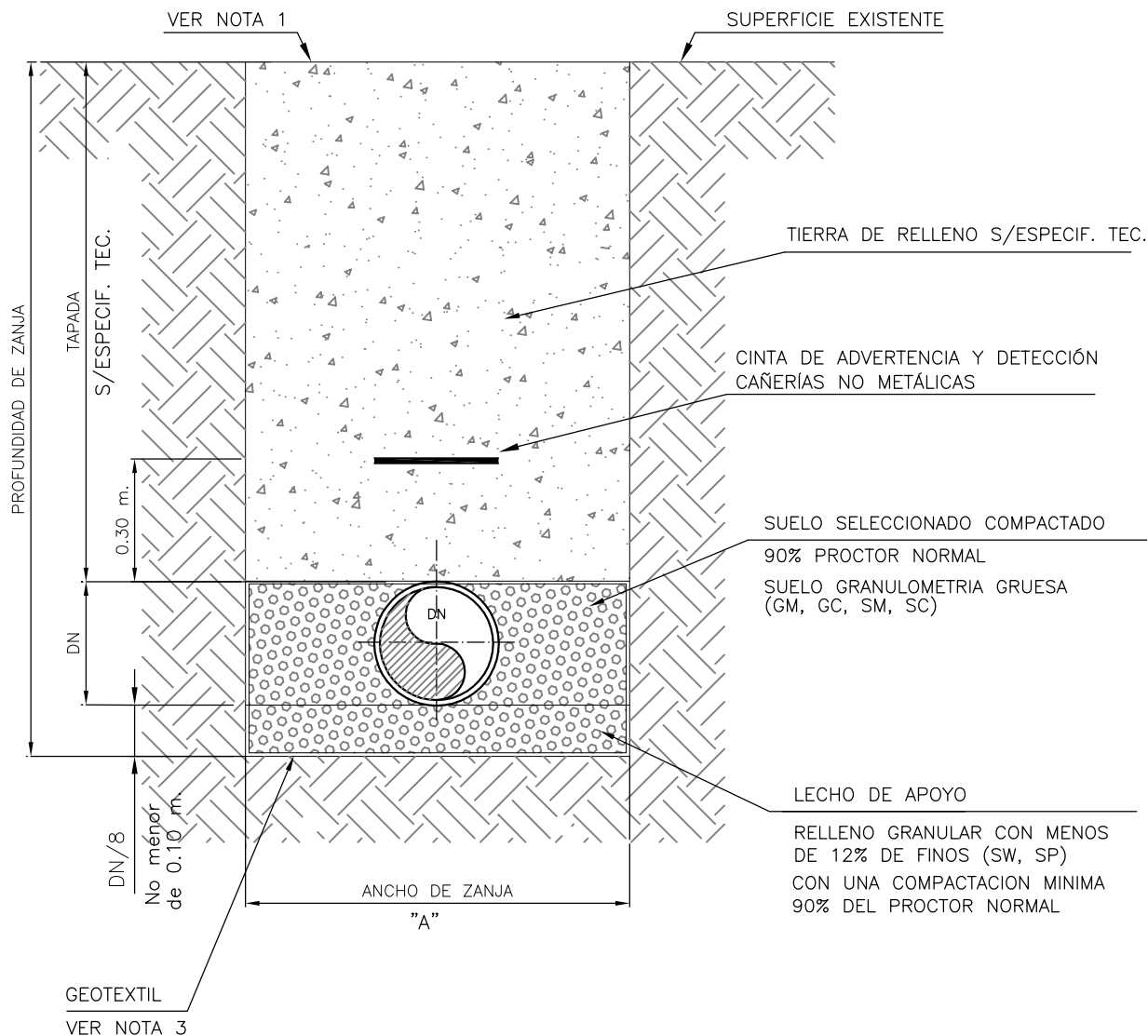


PROVISIÓN DE AGUA-REDES SECUNDARIAS  
DETALLE DE NUDOS TIPO  
PVC-DN 75 mm a PVC-DN 160 mm

DIRECCION DESARROLLO DE LA COMUNIDAD



GERENCIA:	PROYECTO:	PROYECTISTA:	CODIGO ARCHIVO:
OBRAS Y HABILITACIONES.		A.T.	Nudos Tipo-75-160-Rev.01.dwg
FECHA:	ESCALA:	ING. DE PROYECTO:	PLANO N°
21/06/12		L.D.	



#### ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
63	400
75	400
90	400
110	400
160	500
200	500
315	600

#### NOTAS:

- 1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- 2- La distancia "A" corresponde a la distancia mínima libre entre las paredes de la zanja, a la altura del intradós de la cañería. De ser necesario entibamiento, se efectuará el sobreecho correspondiente.
- 3- Colocar geotextil en presencia de napa.
- 4- No podrá utilizar PVC SN8 de pared compacta para tapada >3.5m

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

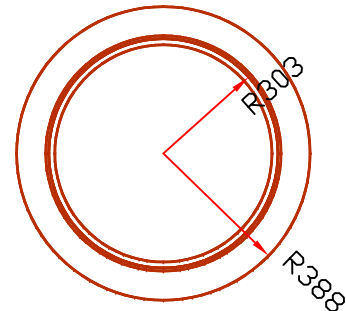
**SECCION DE ZANJA TIPICA**  
CAÑERIA DE CLOACA DE PVC SN8 DE PARED COMPACTA  
DN 63 - DN 315 - TAPADA < 3,5m



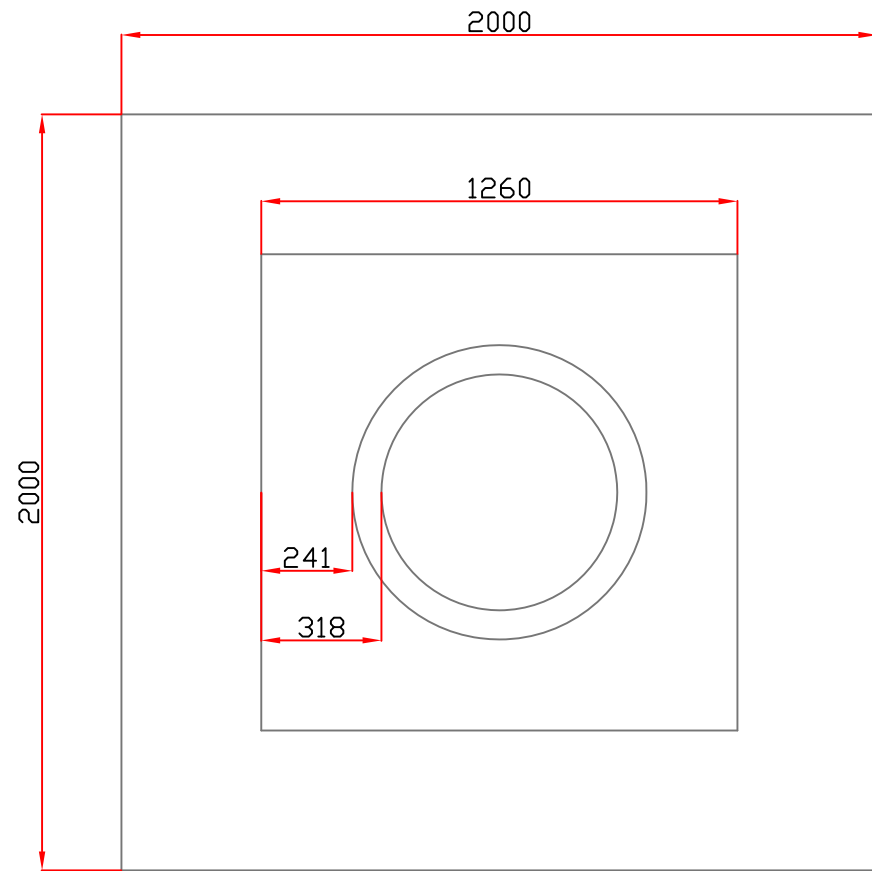
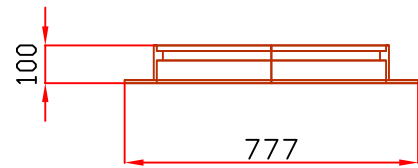
**Agua y Saneamientos Argentinos S.A.**  
Dirección de Planificación

Gerente: LV	Proyectista:	Dibujo: PB	Plano N° <b>ICAA0031</b>	Cód. Proy: -
J.de Proyecto:	Reviso: JV	Fecha: 13/11/2014	Código Archivo: <b>I-C-AA-0031</b>	Revisión <b>1</b>
			Escala: S/E	Hoja: 1 de 1

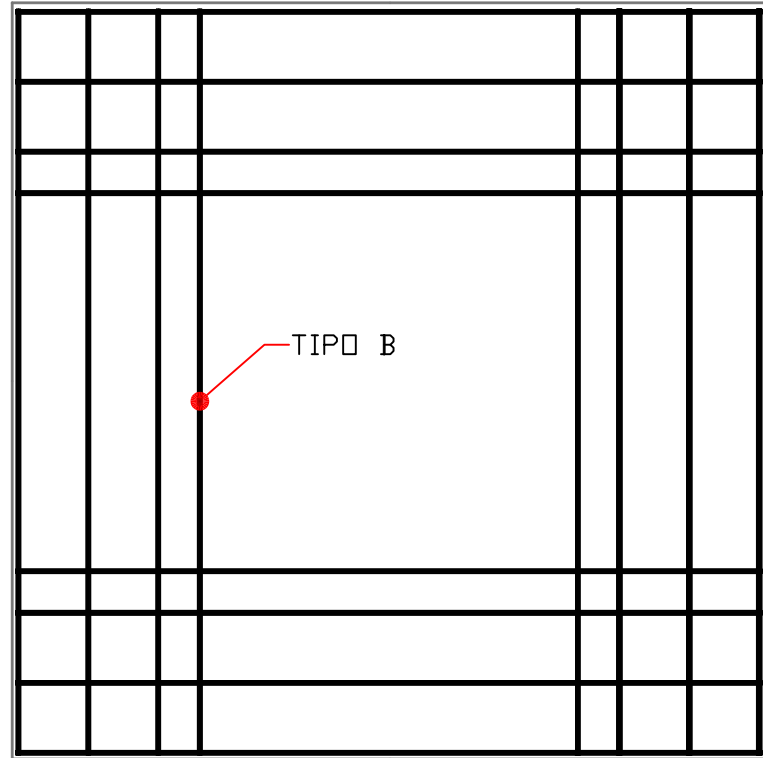
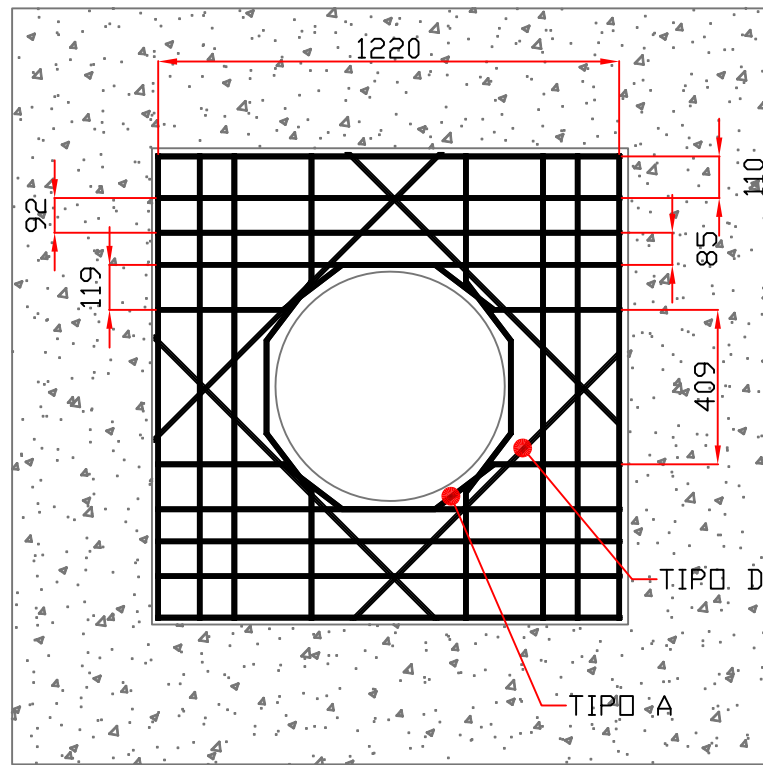
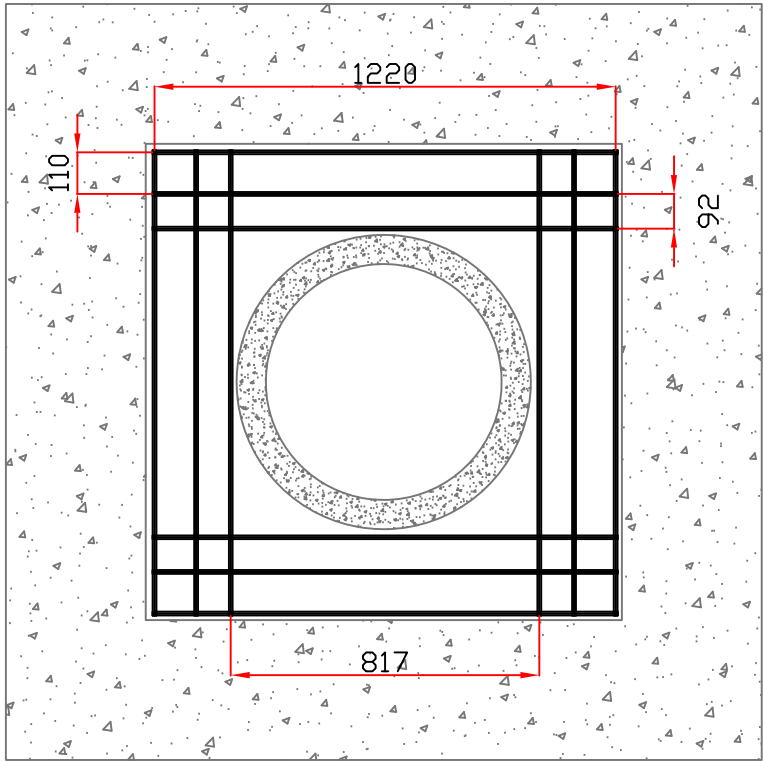
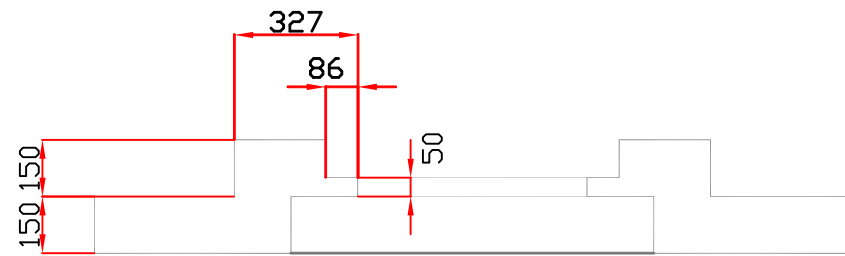




MARCO DE FUNDICION DE HIERRO



LOSA H°A° TIPO H-21

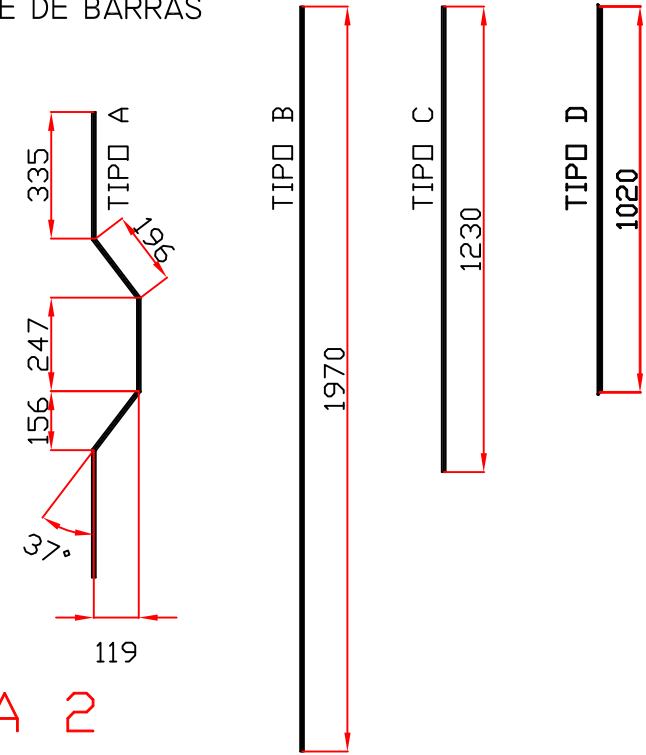


DISTRUBUCION DE ARMADURA PARA H°A°

NOTA: LA SEPARACION MINIMA ENTRE EL BORDE DE PARED Y LA VARILLA DE HIERRO SERA IGUAL O MAYOR A 2 x Ø DE LA BARRA CERCANA

LINEA 3

DETALLE DE BARRAS

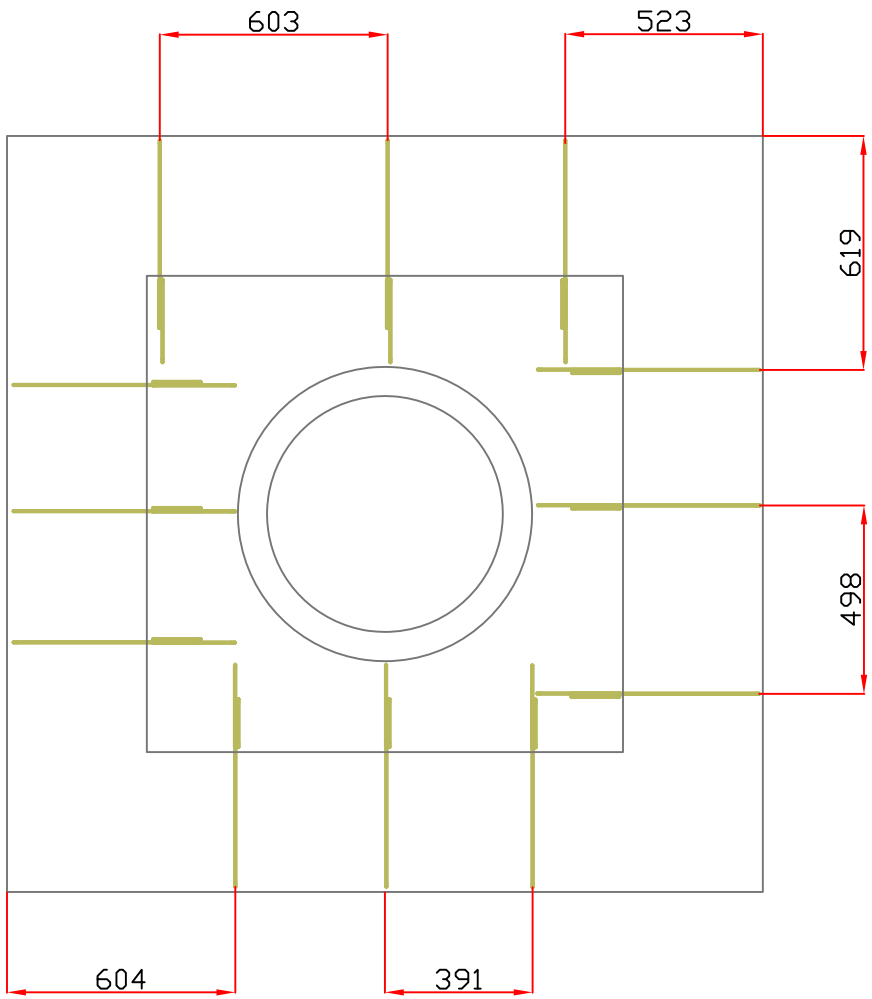


LINEA 2

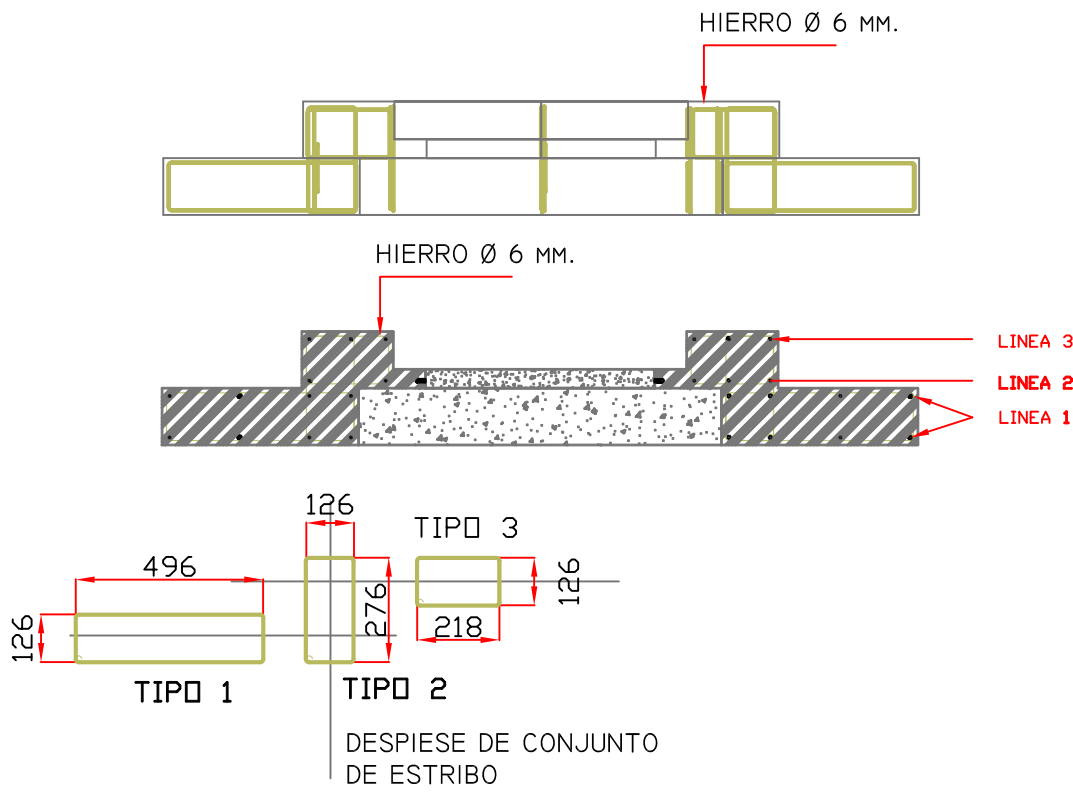
DISTRUBUCION DE ARMADURA PARA H°A°

NOTA: LAS COTAS SON A MODO INDICATIVO.

LINEA 1



DISTRUBUCION DE LOS ESTRIBOS PARA ARMADURA DEL H°A°



LOSA PARA CAMARA DE INSPECCION  
PLAN CLOACA + TRABAJO  
DIRECCION DESARROLLO DE LA COMUNIDAD

BARRAS ESTRUCTURALES			
TIPO	CANTIDAD	DIAMETRO	METROS
TIPO A	4	8 mm	4,48
TIPO B	32	8 mm	63,04
TIPO C	24	8 mm	29,52
TIPO D	4	8 mm	4,08
VARILLAS		9	

ESTRIBOS			
TIPO	CANTIDAD	DIAMETRO	METROS
TIPO 1	12	6 mm	15,12
TIPO 2	12	6 mm	9,84
TIPO 3	12	6 mm	8,4
BARRAS		3	

Tipo		Piedra Partida						Canto Rodado					
Código	Resis.	Relación	Cemento	Fino	Grueso	Agua	Mezcla nominal	Relación	Cemento	Fino	Grueso	Agua	Mezcla nominal
	kg/cm2	R=a/c	kg	kg	kg	lts	en peso (kg)	R=a/c	kg	kg	kg	lts	en peso (kg)
							C ; F ; G						C ; F ; G
H 22	210	0,6	212	631	632	127	2 ; 2,99 ; 3,00	0,6	197	575	723	118	2 ; 2,93 ; 3,68

GERENCIA: DPTO. TECNICO	PROYECTO: L.D.	PROYECTISTA: C.V.	CODIGO ARCHIVO	
FECHA: 17/07/2008	ESCALA: 1: 20	ING. DE PROYECTO: L.D.	PLANO N°	
Revision	Descripcion		Reviso	Fecha
1 º				
2 º				
3 º				

**AySA**  
**SOCIEDAD ANÓNIMA**  
**CONEXIONES AGUA**

**P3**

### Proyecto de inversión N°

<b>Fecha:</b>	
<b>Dirección Regional:</b>	
<b>Distrito:</b>	
<b>Partido:</b>	

REFERENCIAS			
MATERIAL		TIPO DE CONEXIÓN	
PEAD	Polietileno de alta densidad	CV	Corta vereda
PVC	Policloruro de Vinilo	CC	Corta calzada
H° F°	Fundición de Hierro	LC	Larga Calzada
		LVO	Larga vereda opuesta

[illegible]

# AySA

## CONEXIONES CLOACA

**P3**

**Fecha:**

**Dirección Regional:**

**Distrito:****Partido:**

## REFERENCIAS

MATERIALTIPO DE CONEXIÓN

PVC	

## Policloruro de Vinilo

CVCorta veredaLCLarga CalzadaLVO

Larga vereda opuesta

**O. D. T.**

## DIRECCIÓN

## Localidad

## Fecha

Diámetro nominal

## Material PVC

**Tipo de conexión**  
**CV - CC - LC - LVO**


## Nexo comercial

# Expediente



## Objeto conexión


# PLANCHETA

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>Nº de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento					
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
REDES DE AGUA POTABLE					
CAÑERIAS PARA REDES DE AGUA POTABLE					
1	CAÑERIA DE PVC (POLI CLORURO DE VINILO)  DN 63 - 630; PN 10.	Esp. Técnica AySA nº 9	AMANCO DURAGUA	MEXICHEM ARG. (EX INDUSTRIAS AMANCO)	Con Sello NORMA IRAM 13351.
			AMANCO JUNTA SEGURA	AMANCO	
			TUBO OBRA	PLASTIFERRO S. A.	
			TIGRE PBA	TIGRE ARGENTINA S.A.	
			FORTENOR	TUBOFORTE S.A.	
2	CAÑERIA DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)  DN 25 - 1200 DN 25: PN 16; DN 32 a 50: PN 12,5; DN ≥ 63: PN 10/8 (según proyecto).	Esp. Técnica AySA nº 19	GENERAL PLASTICS	GENERAL PLASTIC S.A.	De acuerdo a Norma IRAM 13485, Resina PE80/100.
			ITALVINIL	ITALVINIL SAN LUIS S.A.	
			THYSSEN	THYSSEN PLASTIC SOLUTION	
			ALDYL	ALDYL ARGENTINA S.A.	
			STELTUB	STEL S.A.	
			TIGRE	TIGRE ARGENTINA S.A.	
			PLASTIFERRO TUBOS	PLASTIFERRO S. A.	
			POLIFORT	TUBOFORTE S.A.	
			POLYTHERM	PCS S.A.	
3	CAÑERIA DE PRFV (POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO) DN 400 - 2000 mm - RIGIDEZ 10000 N/m2 - PN 10 (salvo indicación en contrario del proyecto).	Esp. Técnica AySA nº 48	PETROPLAST	PETROFISA PLÁSTICOS S.A.	Con Sello IRAM 13432. Bajo estrictas condiciones de colocación del fabricante.
			AMITECH	O TEK S.A.	
4	CAÑERIA DE HIERRO DÚCTIL  DN 80 - 2000 mm. K7 (salvo indicación en contrario del proyecto).	Esp. Técnica AySA nº 20	PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	Procedencia: Brasil, Francia o China.
			ACIPCO	LEMOCHETE S.A.	Procedencia: EEUU
			XINXING	PROYECTOS KORMAT	Procedencia: China
			MC-WANE		Procedencia: EEUU
VALVULAS PARA REDES DE AGUA POTABLE					
5	VALVULA ESCLUSA DE CIERRE ELÁSTICO  DN 65 - 600; PN 10/16. BRIDAS PN10.	Esp. Técnica AySA nº 8	API (hasta DN 200)	API S.A.	Fabricación Nacional (leyenda INDUSTRIA ARGENTINA).  Modelo Euro 20 (fabricada en Francia o Brasil). Modelo "type O". Modelo 02 / 60 Modelo OCA 2.  Modelo BV-05-47.
			AGUAMAT (hasta DN200)	AGUAMAT S.A.	
			KORMAT (hasta DN 200)	PROYECTOS KORMAT	
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	
			VANADOUR		
			AVK	VALVTRONIC S.A.	
			BAYARD	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			FERTOR DUCTIL	VALVTRONIC S.A.	
			TYCO		
			BELGICAST	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
6	VALVULA DE AIRE TRIPLE FUNCION - CON OBTURADOR  TRIPLE FUNCION - SIN OBTURADOR (PASO TOTAL)	Esp. Técnica AySA nº 31	PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	Modelo VENTEX
			ARI	RICH KLINGER S.A.	Modelo D060
			DOROT	VALVTRONIC S.A.	Modelo DAV - MH
			BERMAD	BELIMO S.R.L. (GJN TECH)	Modelo C70

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>N° de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento					
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
7	VALVULA MARIPOSA  DN 400 - 3200 MM - DOBLE BRIDA. DEBERAN SER CUERPO CORTO (ISO 5752 SERIE 13 O AWWA C504), SALVO EXPRESA INDICACION EN CONTRARIO (DONDE DEBERA INDICARSE QUE SEA CUERPO LARGO SEGÚN ISO 5752 SERIE 14 O AWWA C504).	Esp. Técnica AySA n° 45	OZKAN	VALVTRONIC	CUERPO CORTO ISO 5752 SERIE 13.
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	CUERPO LARGO ISO 5752 SERIE 14.
			BAYARD	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Modelo Eurostop BBX-JPA / BB-JPA (C. LARGO ISO 5752 SERIE 14).
			AVK	VALVTRONIC	Modelo VBF10WC / VBF16WC (CUERPO CORTO AWWA C504).
			VANADOOUR		Modelo OPAP (CUERPO LARGO ISO 5752 SERIE 14).
8	VALVULA REGULADORA  VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN Y/O CAUDAL	Esp. Técnica AySA n° 77	BAYARD	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Otras marcas pueden ser definidas en cada proyecto.
			SINGER VALVE	RICH KLINGER S.A.	
			CLAVAL	LEMOCHETE S.A.	
			BERMAD	BELIMO S.R.L. (GJN TECH)	
			DOROT	VALVTRONIC	
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	
			MARCOS Y TAPAS PARA REDES DE AGUA POTABLE		
9	CAJA TIPO BRASERO PARA VÁLVULA ESCLUSA  CALZADA: MATERIAL HIERRO DUCTIL CON TAPA ABISAGRADA - CLASE C250 - CON CONTRATAPA DE GOMA Y LEYENDA "VE"  VEREDA: MATERIAL PLASTICO / HIERRO DUCTIL CON TAPA ABISAGRADA - CON CONTRATAPA DE GOMA Y LEYENDA "VE"  BRASERO DMA - CALZADA (color azul con identificador)	Esp. Técnica AySA n° 7	API	API S.A.	Material: Hierro Dúctil
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			REDISAN	REDISAN	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			REDISAN	REDISAN	Material: Plástico
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			API	API S.A.	
			PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
10	MARCO Y TAPA PARA VÁLVULA DE AIRE MARCO Y TAPA EN HIERRO DUCTIL - NORMA UNE EN 124 CLASE D400 - DIMENSIONES: 900 x 600	Esp. Técnica AySA n° 36	API	API S.A.	Fabricación Nacional.
			EJ (ex Norinco)	TECH VAL S.R.L.	Modelo MD9060DT WHITTLE D400
11	MARCO Y TAPA PARA HIDRANTE	Esp. Técnica AySA n° 25	API	API S.A.	Material: Hierro Dúctil.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			REDISAN	REDISAN	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Material: Plástico - Sólo para Instalacion en Vereda.
			PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	
12	MARCO Y TAPA PARA TOMA DE MOTOBOMBA NORMA UNE EN 124 CLASE C250 - DIMENSIONES 500 mm x 600 mm.	Esp. Técnica AySA n° 1	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Con leyenda "MOTOBOMBA" y Cierre de Seguridad.
			API	API S.A.	
13	MARCO Y TAPA PARA MEDIDOR NORMA UNE EN 124 CLASE C250 - DIMENSIONES 500 mm x 600 mm.	Esp. Técnica AySA n° 1	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Con leyenda "MEDIDOR" y Cierre de Seguridad.
			API	API S.A.	
14	MARCO Y TAPA PARA VÁLVULA MARIPOSA NORMA UNE EN 124 CLASE D400 - DIAMETRO INTERNO: 800 mm	Esp. Técnica AySA n° 88	API	API S.A.	Fabricación Nacional.
			EJ (ex Norinco)	TECH VAL S.R.L.	Modelo LSPEBR V3 4L.
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	Modelo PARIS - S.
			ACCESORIOS PARA REDES DE AGUA POTABLE		
15	RAMAL TE DE PVC  DN 63 - 400 PN 16 3 ENCHUFES. PIEZA INYECTADA EN 1 SOLO CUERPO.	Esp. Técnica AySA n° 12	GEORGE FISHER		Los importadores son de carácter orientativo, pudiendo existir otros representantes.
			GIRPI		
			HIDRA	AGUAMAT S.A.	
			FIP		
			KORMAT	PROYECTOS KORMAT	
16	CURVA DE PVC (0 a 90°) DN 63 - 400 PN 10. PIEZAS TERMOFORMADAS / INYECTADAS.	Esp. Técnica AySA n° 12	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Fabricado a partir de caño con Sello IRAM.
			AGONOR	AGONOR S.A.	
			CANOPOL	CANOPOL S.R.L.	

	<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b> El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento				<b>R - MAT - 001</b> <b>Nº de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
17	<b>CUPLA DESLIZANTE PVC / REDUCCION DE PVC</b>		AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Fabricado a partir de caño con Sello IRAM. Producción Nacional.
			CANOPOL	CANOPOL S.R.L.	
			GEORGE FISHER		Inyectados. Piezas de origen importado.
			GIRPI		
			HIDRA	AGUAMAT S.A.	
18	<b>RAMAL TE / REDUCCION / CURVA DE HIERRO DUCTIL PARA UNION A PVC</b>	Esp. Técnica AySA n° 12	FIP		Logotipos
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	P.A.M.
			FUCOLI SOMEPA	AGUAMAT S.A.	Fabricación nacional.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			AVK	VALVTRONIC	
19	<b>ADAPTADOR DE BRIDA PARA PVC</b>	Esp. Técnica AySA n° 18	XINXING	PROYECTOS KORMAT	
			FERTOR DUCTIL	VALVTRONIC	
			AVK	VALVTRONIC	Piezas de origen importado.
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	
			FUCOLI SOMEPA	AGUAMAT S.A.	
20	<b>ACCESORIOS DE PRFV</b>	Esp. Técnica AySA n° 11	BAYARD	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Piezas de fabricación nacional.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			REDISAN	REDISAN	
			KORMAT	PROYECTOS KORMAT	
			API	API S.A.	
21	<b>ACCESORIOS PARA PEAD (ELECTROFUSIÓN / TERMOFUSION)</b>		PETROPLAST	PETROFISA PLÁSTICOS S.A.	Bajo estrictas condiciones de colocación del fabricante.
			AMITECH	O TEK S.A.	
21	TOMAS DE SERVICIO, CUPLAS, RAMALES, CURVAS, REDUCCIONES, ETC.	Esp. Técnica AySA n° 41	PLASTITALIA	ANOXIDE S.A.	
			EUROSTANDARD		
			CENTRAL PLASTICS	PCS S.A.	
			FUSION	VALVTRONIC	
			ELOFIT / NUPIGECO		
			GEORGE FISCHER		
			MONILINE (WAVIN)		
			ELGEF (GF)		
			FRIALEN (FRIATEC)		
			INNOGE	MAINTEC S.R.L.	
			FUSAMATIC		
			DURAFUSE		
			RADIUS	RADIUS (ex ALDYL)	
			PLASSON	INGEMAR	
				TIGRE ARGENTINA S.A.	
				STEL S.A.	

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>Nº de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento					
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
22	<b>BRIDA LOCA PARA PEAD</b>				
	BRIDA PARA MONTAR SOBRE ADAPTADOR DE BRIDA PARA PEAD	Esp. Técnica AySA n° 43	METALES ELABORADOS	METALES ELABORADOS S.A.	
			METALURGICA RAMALLO	METALURGICA RAMALLO S.A.	
			TALLERES LARRAZABAL	TALLERES LARRAZABAL S.A.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			HASA	HASA SRL	
			TALLERES INSADI	TALLERES INSADI	
			TAN MAQ TORNERIA MECANICA	TAN MAQ TORNERIA MECANICA	
			TALLER SUPERCEMENTO	SUPERCEMENTO	
			BLASEVICH HNOS.	BLASEVICH HNOS.	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			SIMAT	PROVEEDORES INDUSTRIALES SIMAT	
23	<b>RAMAL TE / REDUCCION / CURVA DE HIERRO DUCTIL PARA UNION A HIERRO DUCTIL</b>				Logotipos
	DN 80 - 2000 mm. PN 10/16. BRIDAS PN10.	Esp. Técnica AySA n° 18	PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	P.A.M. 
			FUCOLI SOMEPAL	AGUAMAT S.A.	
			KORMAT	PROYECTOS KORMAT	Fabricación Nacional (leyenda INDUSTRIA ARGENTINA).
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			AVK	VALVTRONIC	
			XINXING	PROYECTOS KORMAT	
FERTOR DUCTIL	VALVTRONIC				
24	<b>MALLA DE ADVERTENCIA PARA CAÑERÍA DE AGUA POTABLE ENTERRADA</b>				
	MALLA DE ADVERTENCIA	Esp. Técnica AySA n° 2	ITALVINIL	ITALVINIL SAN LUIS S.A.	
			ANOXIDE	ANOXIDE S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC S.R.L.	
26	<b>HIDRANTE</b>				
	HIDRANTE A RESORTE / A BOLA	Esp. Técnica AySA n° 24	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Material: Hierro Dúctil.
			KORMAT	PROYECTOS KORMAT	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			API	API S.A.	
REDISAN	REDISAN				
27	<b>KIT DE REPARACION DE HIDRANTE</b>				
	KIT DE REPARACION DE HIDRANTE (A BOLA / A RESORTE)	Esp. Técnica AySA n° 24	AyA REDISAN	AYA PROCESOS INDUSTRIALES REDISAN	
28	<b>CURVA DE INSTALACION DE HIDRANTE (CON BASE / INTEGRAL)</b>				
	CURVA DE INSTALACION DE HIDRANTE (CON BASE / INTEGRAL)	Esp. Técnica AySA n° 26	API	API S.A.	Material: Hierro Dúctil.
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			REDISAN	REDISAN	
29	<b>CONJUNTO TOMA PARA MOTOBOMBA</b>				
	CONJUNTO TOMA PARA MOTOBOMBA DN 100 / 150 MM	Esp. Técnica AySA n° 13	API	API S.A.	Material: Hierro Dúctil.
			REDISAN	REDISAN	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
30	<b>ACOPLE MECANICO / ADAPTADOR DE BRIDA CON TOLERANCIA</b>				
	ACOPLES MECÁNICOS PARA UNIÓN DE CAÑOS / REDUCCIONES / ADAPTADORES DE BRIDA CON TOLERANCIA DN 40 a 350 mm.	Esp. Técnica AySA n° 17	VIKING JOHNSON	RICH KLINGER S.A.	Piezas imputadas.
			AVK	VALVTRONIC	
			LEYA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			APONUS	APONUS INGENIERIA	Fabricación Nacional.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
	ACOPLES MECÁNICOS PARA UNIÓN DE CAÑOS / REDUCCIONES / ADAPTADORES DE BRIDA CON TOLERANCIA DN 400 a 1200 mm.	Esp. Técnica AySA n° 84	EMK PLAST	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	Fabricación Nacional.
			KORMAT	PROYECTOS KORMAT	
			SYCMA RAMALLO	SYCMA RAMALLO S.A.	
31	<b>COLLAR DE TOMA EN CARGA SALIDA BRIDA</b> DN 65, 80, 100 mm.	Esp. Técnica AySA n° 21	GEESE TORRE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES RICH KLINGER S.A.	Fabricación Nacional.
32	<b>JUNTAS DE REPARACIÓN (GRANDES CONDUCTOS)</b>				
	JUNTAS DE REPARACIÓN PARA GRANDES DIAMETROS	Esp. Técnica AySA n° 52	TEEKAY	RICH KLINGER S.A.	
33	<b>JUNTA DE DESARME</b>				
	JUNTAS DE DESARME AUTOPORTANTES PARA VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE GRAN DIÁMETRO	Esp. Técnica AySA n° 87	VIKING JOHNSON	RICH KLINGER S.A.	
			SYCMA RAMALLO	SYCMA RAMALLO S.A.	
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	
			AVK	VALVTRONIC	

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>N° de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento					
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
34	<b>ABRAZADERA DE REPARACIÓN</b>				
	ABRAZADERAS DE REPARACIÓN DE ACERO INOXIDABLE	Esp. Técnica AySA n° 27	BTR		Pieza importada.
			STAV		
			PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	
			TECNOFLOW	RICH KLINGER S.A.	Fabricación nacional.
MAINTEC	MAINTEC S.R.L.				
TYCO	AYA PROCESOS INDUSTRIALES				
35	<b>BULON PARA UNION DE PIEZAS BRIDADAS</b>				
	BULONES PARA UNION DE PIEZAS BRIDADAS	Esp. Técnica AySA n° 10	DECKERT	INDUSTRIAS DECKERT	
			FABIO HNOS.	AGUAMAT	
			AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
DELGADO	INDUSTRIAS DELGADO				
36	<b>BRIDA CIEGA</b>				
	BRIDA CIEGA PARA MONTAR SOBRE ADAPTADOR DE BRIDA	Esp. Técnica AySA n° 4	METALES ELABORADOS	METALES ELABORADOS S.A.	
			SYCMA RAMALLO	SYCMA RAMALLO S.A.	
			TALLERES LARRAZABAL	TALLERES LARRAZABAL S.A.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			HASA	HASA SRL	
			TALLERES INSADI	TALLERES INSADI	
			TAN MAQ TORNERIA MECANICA	TAN MAQ TORNERIA MECANICA	
			TALLER SUPERCEMENTO	SUPERCEMENTO	
			BLASEVICH HNOS.	BLASEVICH HNOS.	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			SIMAT	PROVEEDORES INDUSTRIALES SIMAT	
37	<b>BRIDA ARTICULADA PARA REPARACION DE CAÑERÍAS</b> DN 60 - 250. MATERIAL HIERRO DUCTIL - PARA REPARACION DE CUPLAS Y CABEZAS EN CAÑERÍAS DE HIERRO FUNDIDO Y ASBESTO CEMENTO				
	Esp. Técnica AySA n° 57	MAINTEC REDISAN	MAINTEC REDISAN	DN 150 - 200 - 250 DN 60 - 75 - 100	
38	<b>PIEZAS ESPECIALES DE ACERO</b>				
	CARACTERISTICAS TECNICAS: CHAPA DE ACERO AL CARBONO SAE 1020 (O SIMILAR), ESPESOR DE ACUERDO A CALCULO CORRESPONDIENTE SEGÚN NORMA AWWA PN 10 (O SEGUN PROYECTO), ESPIGAS MECANIZADAS. BRIDA SEGÚN NORMA ISO 2531 PN 10. REVESTIMIENTO INTERIOR EPOXY (APTO PARA AGUA POTABLE), ESPESOR MINIMO PROMEDIO 200 MICRONES. REVESTIMIENTO EXTERIOR EPOXY / ESMALTE TIPO ASFALTICO APLICADO EN CALIENTE, ESPESOR MINIMO PROMEDIO 200 MICRONES. SE ACEPTARAN REVESTIMIENTOS DE CALIDAD SUPERIOR.	Esp. Técnica AySA n° 86	METALES ELABORADOS	METALES ELABORADOS S.A.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			SYCMA RAMALLO	SYCMA RAMALLO S.A.	
			TALLERES LARRAZABAL	TALLERES LARRAZABAL S.A.	
			TALLERES INSADI	TALLERES INSADI	
			TAN MAQ TORNERIA MECANICA	TANMAQ TORNERIA MECANICA	
			HASA	HASA	
			CONEXX	CONEXX INGENIERIA	
			TALLER SUPERCEMENTO	SUPERCEMENTO	
			BLASEVICH HNOS.	BLASEVICH HNOS.	
39	<b>JUNTA DE GOMA PARA UNION DE BRIDAS</b>				
	JUNTA DE GOMA CON DOBLE INSERTO DE TELA	Esp. Técnica AySA n° 5	TR SELLADOS	TAMESIS RIVER S.A.	
			GARLOCK	SPP	
			MONTEFIORE	MONTEFIORE	
ALL GASKET	ALL GASKET				
40	<b>CARRETELES / TRAMOS DE ELEVACIÓN DE H°D° BRIDADOS</b>				
	CARRETELES / TRAMOS DE ELEVACION BRIDADOS DE HIERRO DUCTIL	Esp. Técnica AySA n° 18	API	API S.A.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			SAINT GOBAIN	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
REDISAN	REDISAN				
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>					
41	<b>COLLAR DE TOMA EN CARGA DE HIERRO DUCTIL PARA TUBOS DE MATERIAL NO PLÁSTICO</b>				
	A UTILIZAR SOBRE CAÑOS DE H°Fº, A°Cº, H°Dº, ACERO, ETC.	Esp. Técnica AySA n° 29	TORRE	RICH KLINGER S.A.	
			TYCO	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Con cierre a espátula.
			KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
API	API S.A.		Con cierre a espátula / esfera.		
42	<b>CINCHA PARA COLLAR DE TOMA EN CARGA</b>				
	A UTILIZAR JUNTO CON EL COLLAR DE TOMA EN CARGA PARA TUBOS DE MATERIAL NO PLASTICO	Esp. Técnica AySA n° 30	HASA	HASA SRL	
			API	API S.A.	
			TYCO	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Material Acero Inoxidable.
			TORRE	RICH KLINGER S.A.	
KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.				



# LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS

El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento

R - MAT - 001

N° de Revisión: 32

Fecha de Emisión: Febrero 2018

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
43	COLLAR PLASTICO PARA CONEXIONES SOBRE TUBOS DE MATERIAL NO PLASTICO				
	CON SISTEMA TOMA EN CARGA	Esp. Técnica AySA nº 29	MAINTEC	MAINTEC	
	SIN SISTEMA TOMA EN CARGA		KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC	
			KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
44	ABRAZADERA DE DERIVACION PARA CAÑERIA DE PVC				
	ABRAZADERA PLASTICA DOBLE BULÓN CON INSERTO DE LATÓN.	Esp. Técnica AySA nº 34	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Con salida rosca hembra 3/4" y 1" / Racord incorporado a PEAD DN 25.
	ABRAZADERA PLASTICA DOBLE BULÓN CON RACORD PLASTICO INCORPORADO.		PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	Con salida rosca hembra 3/4" y 1".
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Con salida PEAD 25.
			MAINTEC	MAINTEC	
45	ADAPTADOR "TOMA EN CARGA" PARA TUBOS DE PVC				
	SE INSTALA SOBRE LA ABRAZADERA DE PVC PARA EJECUTAR UNA TOMA EN CARGA.	Esp. Técnica AySA nº 29	TORRE	RICH KLINGER S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC	
46	TOMA DE SERVICIO SIMPLE / EN CARGA PARA TUBOS DE PEAD				Ver ítem 10.
		Esp. Técnica AySA nº 41	Ver ítem 21	Ver ítem 21	
47	LLAVE MAESTRA				
	VALVULA ESFERICA LATON DN 15, ENTRADA ROSCA MACHO 20 x 27 SALIDA TUERCA LOCA 20 x 27 CON MECANISMO DE TRABA	Esp. Técnica AySA nº 22	BUGATTI	TECH VAL S.R.L.	Pieza importada.
			KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	Fabricación Nacional.
			BUGATTI	TECH VAL S.R.L.	Pieza importada.
			KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	Fabricación Nacional.
	VALVULA ESFERICA LATON: MEDIDAS SUPERIORES A DN 15.		BUGATTI	TECH VAL S.R.L.	Pieza Importada.
			KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	Fabricación Nacional.
	VALVULA ESFERICA PLASTICA: DN 15 -40	Esp. Técnica AySA nº 47	AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			EMK PLAST	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	Fabricación Nacional.
			MAINTEC	MAINTEC S.R.L.	
BUGATTI			TECH VAL S.R.L.	Pieza importada.	
48	KIT DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE				
	KIT DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE (a instalar en Obras MPG / A+T).	Esp. Técnica AySA nº 6	MAINTEC	MAINTEC S.R.L.	
			EMK PLAST	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
			METALURGICA COYO	METALURGICA COYO S.R.L.	
49	NIPLE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA				
	NIPLE CON ALOJAMIENTO PARA VÁLVULA DE RETENCIÓN	Esp. Técnica AySA nº 37	KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
50	VÁLVULA DE RETENCIÓN				
	VÁLVULA DE RETENCIÓN INCORPORABLE A LA LLAVE MAESTRA (si el Cliente se empalma posteriormente)	Esp. Técnica AySA nº 15	SOCLA		Modelo 901, referencia 2011.
			NEOPERL	BLU LINE S.R.L.	Modelo NV 15 (31.4216.0).
	VÁLVULA DE RETENCIÓN INCORPORABLE AL NIPLE O MEDIDOR (si el Cliente queda empalmado o conectado)	Esp. Técnica AySA nº 15	SOCLA		Modelo 901, referencia 2130.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Fabricación Nacional.
			NEOPERL	BLU LINE S.R.L.	Modelo WV 15.
51	KIT CANILLA DE SERVICIO (PLAN A+T)				
	KIT CANILLA DE SERVICIO (PLAN A+T). MODELO 1 / MODELO 2	Esp. Técnica AySA nº 38 / 53	MAINTEC	MAINTEC	
	KIT CANILLA DE SERVICIO INTERNA	Esp. Técnica AySA nº 76	MAINTEC	MAINTEC	
52	EMPALME PLASTICO CON TAPON CIEGO (PLAN A+T)				
	EMPALME PLASTICO TIPO TAPON CIEGO (PLAN A+T) PARA KIT DE CONEXIÓN	Esp. Técnica AySA nº 42	EMK PLAST	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC	
53	CONJUNTO PARA PMA (PLAN DE MUESTREO ANUAL)				
	CONJUNTO CONEXIÓN - COLUMNA Y ACOUPLE RAPIDO PARA PMA	Esp. Técnica AySA nº 50 / 56	MAINTEC	MAINTEC	
54	KIT DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DN 40				
	KIT DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DN 40	Esp. Técnica AySA nº 51	EMK PLAST	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC	
55	RÁCORD DE EMPALME				
	RACORDS DE MATERIAL LATON. EXTREMOS PARA PEAD, ROSCA MACHO, TUERCA LOCA, CODOS, ETC. DN 15 - 40	Esp. Técnica AySA nº 28	BUGATTI	TECH VAL S.R.L.	Producto importado.
			AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			KLINGER	ESTAB. METALÚRG. KLINGER S.A.	Producto nacional.
	RACORDS DE MATERIAL PLASTICO. EXTREMOS PARA PEAD, ROSCA MACHO, TUERCA LOCA, TOLERANCIA, CODOS, ETC. DN 15 - 40.	Esp. Técnica AySA nº 40	AGUAMAT	AGUAMAT	
			HIDROTEN	TECH VAL S.R.L.	
			AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			KLINGER	ESTAB. METALURGICO KLINGER S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC S.R.L.	
56	CONJUNTO COLUMNA PARA TOMA DE PRESION				
KIT CONJUNTO PARA TOMA DE PRESION EN CONEXIONES DOMIC.	Esp. Técnica AySA nº 73	MAINTEC	MAINTEC S.R.L.		
57	JUNTA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS				
DN 15 - 40	Esp. Técnica AySA nº 14	MAINTEC	MAINTEC S.R.L.	Material: Polietileno / Caucho Termoplástico.	
		KLINGER	MAVI S.R.L.	Material: Fibra aramida (tipo kevlar) libre de amianto	



## LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS


El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento

R - MAT - 001

Nº de Revisión: 32

Fecha de Emisión: Febrero 2018

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
			REINFORCE	RICH KLINGER S.A.	Material: fibra de vidrio (tipo kevlar) no re de amento.

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>N° de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>		
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento							
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES		
58	<b>TAPA PLÁSTICA PARA REEMPLAZO EN CAJA TIPO OSN</b>	Esp. Técnica AySA n° 80	MAINTEC	MAINTEC S.R.L.			
	TAPA PLÁSTICA PARA REEMPLAZO EN CAJA MEDIDOR TIPO OSN - DIMENSIONES APROX. 280 x 160 MM. TAPA PLÁSTICA PARA REEMPLAZO EN CAJA LLM TIPO OSN - DIMENSIONES APROX. 120 x 100 MM.		LEMOCHETE S.A.	LEMOCHETE S.A.			
59	<b>TAPA PLÁSTICA PARA REEMPLAZO EN CAJA TIPO PREMIX</b>	Esp. Técnica AySA n° 80	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Material: Poliamida.		
	TAPA PLÁSTICA DIMENSIONES 460 X 210		SINARPLAST	SINARPLAST			
60	<b>CAJA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE</b>	Esp. Técnica AySA n° 3	PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	Material: Poliamida.		
	AGUALUC		AGUALUC S.R.L.				
	SINARPLAST		SINARPLAST S.R.L.				
	AGUAMAT		AGUAMAT S.A.	Material: Hierro Dúctil			
	API		API S.A.				
61	<b>CAJA DE CONEXIÓN REDUCIDA</b>	Esp. Técnica AySA n° 16	DEMA	GRUPO DEMA			
	CAJA REDUCIDA PARA INSTALACION DE KIT DE CONEXIÓN DOMICILIARIA: DIMENSIONES 200 X 200 mm.		AGUAMAT	AGUAMAT S.A.		Material: Poliamida.	
62	<b>CEPOS PARA CORTE DE SERVICIO POR FALTA DE PAGO</b>	Esp. Técnica AySA n° 85	PRODELEC	PRODELEC S.R.L.			
	CEPO METALICO DE CORTE CLASE 1 - 2 - 3.		MAINTEC	MAINTEC S.R.L.			
	TCS - TAPON DE CORTE DE SERVICIO A DISTANCIA		AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES			
	CONO DE RESTRICCIÓN DEL SERVICIO		MAINTEC	MAINTEC S.R.L.			
	LENGUA RS PARA CORTE DE SERVICIO CLOACAL		AGUAMAT	AGUAMAT S.A.			
63	<b>ESTABILIZADOR DE FLUJO PARA MEDIDOR</b>	Esp. Técnica AySA n° 79	ITRON	ITRON S.A.			
64	<b>ANCLAJE ANTIROBO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	Esp. Técnica AySA n° 54	MAINTEC	MAINTEC S.R.L.			
	REJA DE APERTURA TIPO TELESCÓPICA PARA COLOCAR DENTRO DE LA CAJA DE CONEXIÓN DOMICILIARA		AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES			
<b>REDES DE SANEAMIENTO</b>							
<b>CAÑERÍAS PARA REDES DE SANEAMIENTO</b>							
65	<b>CAÑERÍA DE PVC</b>	Esp. Técnica AySA n° 39	AMANCO DURAGUA	MEXICHEM ARGENTINA (EX AMANCO)	Con Sello NORMA IRAM 13326.		
	AMANCO JUNTA SEGURA		PLASTIFERRO S. A.				
	TUBO OBRA		TIGRE ARGENTINA S.A.				
	TIGRE VINILFORT		TUBOFORTE S.A.				
66	PVC DE PARED ESTRUCTURAL (PARED INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), RIGIDEZ SN 8 O SUPERIOR; DN 160 - 400	Esp. Técnica AySA n° 83	FORTENOR	MEXICHEM ARGENTINA (EX AMANCO)	Con Sello NORMA IRAM 13414.		
	<b>CAÑERÍA DE HIERRO DUCTIL</b>	Esp. Técnica AySA n° 44	NOVAFORT				
67	DN 80 - 2000 mm. - APTOS PARA IMPULSIONES O GRAVEDAD		PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	Procedencia: Brasil, Francia o China.		
			ACIPCO	LEMOCHETE S.A.	Procedencia: EEUU		
			XINXING	PROYECTOS KORMAT	Procedencia: China		
			MC-WANE		Procedencia: EEUU		
68	<b>CAÑERÍA DE PEAD</b>	Esp. Técnica AySA n° 81	GENERAL PLASTICS	GENERAL PLASTICS S.A.	De acuerdo a Norma IRAM 13485 (Impulsiones) o 13486 (Gravedad).		
	STELTUB		STEL S.A.				
	ITALVINIL		ITALVINIL SAN LUIS S.A.				
	ALDYL		ALDYL ARGENTINA S.A.				
	THYSSEN		THYSSEN PLASTICS SOLUTION				
	TIGRE		TIGRE ARGENTINA S.A.				
	PLASTIFERRO TUBOS		PLASTIFERRO S. A.				
	POLIFORT		TUBOFORTE S.A.				
	POLYTHERM		PCS S.A.				
	69		<b>CAÑERÍA DE PRFV</b>	Esp. Técnica AySA n° 49		PETROPLAST	PETROFISA PLÁSTICOS S.A.
DN 400 - 2000 mm - RIGIDEZ 10000 N/m2 - CLASE 2,5, 6 ó 10 (a definir en cada proyecto).		AMITECH	O TEK S.A.				
MODELOS OVOIDALES PARA CONDUCTOS PLUVIOCLOACALES							
70		Esp. Técnica AySA n° 74	STRAPLAS		STRAPLAS S.A.	Fabricación nacional. M1 a M8.	
			PETROPLAST		PETROFISA PLÁSTICOS S.A.	Fabricación nacional. M4 - M5 - M6.	
	HOBAS		HOBAS	M6.			
71			FLOWTITE AMIREN	O TEK S.A.	M3 - M4 - M5 - M6.		
<b>VALVULAS PARA REDES DE SANEAMIENTO</b>							

# LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS


El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento


R - MAT - 001

Nº de Revisión: 32

Fecha de Emisión: Febrero 2018

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
69	VALVULA DE AIRE  DN 50, 100, 150, 200	Esp. Técnica AySA n° 89	AVK	VALVTRONIC	Modelo 701 / 70.
			ARI	RICH KLINGER S.A.	Modelo D 020 SAAR.
			VALLOY	VALVTRONIC	Modelo VA 306
			SOCLA		Modelo VE 330.
			BAYARD	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Modelo Ventusse Vanusse.
			APCO		Modelo 440 ACAV
			ACCESORIOS PARA REDES DE SANEAMIENTO		
70	RAMAL PVC A 45° CON DERIVACION DN 110  DN 160, 200	Esp. Técnica AySA n° 23	TIGRE	TIGRE ARGENTINA S.A.	Inyectado. Piezas de origen nacional.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			AMANCO	MEXICHEM (ex AMANCO)	
			PLASTIFERRO	PLASTIFERRO S. A.	
			TUBOFORTE	TUBOFORTE S.A.	
			AQUARED	PLASTICOS TRAPANI	
	DN 250, 315, 400 - CON DERIVACION 110 / 160		AGONOR	AGONOR S.A.	Inyectado. Piezas de origen importado.
			WAVIN		
			REDI		
			REDI		
			WAVIN		
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
	PLASTICALDE	PLASTICALDE S.R.L.	Termoformado.		
	AGONOR	AGONOR S.A.			
	CANOPOL	CANOPOL S.R.L.			
71	CURVAS / REDUCCIONES DE PVC  Las curvas DN110 (a 45°) deberán ser inyectadas, el resto de DN así como las reducciones (en todos los DN) podrán ser termoformadas, fabricadas a partir de tubería con Sello IRAM 13326..	Esp. Técnica AySA n° 23	CANOPOL	CANOPOL S.R.L.	
			NIVEL UNO	MEXICHEM (ex AMANCO)	
			TUBOFORTE	TUBOFORTE S.A.	
			PLASTIFERRO	PLASTIFERRO S. A.	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			AGONOR	AGONOR S.A.	
72	CUPLA DESLIZANTE DE PVC  DN 110	Esp. Técnica AySA n° 23	TIGRE	TIGRE ARGENTINA S.A.	Inyectado. Fabricación nacional.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			NIVEL UNO	MEXICHEM (ex AMANCO)	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
			REDI		
			WAVIN		
	DN 160, 200		AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Inyectado. Piezas de origen importado.
			CANOPOL	CANOPOL S.R.L.	
			AGONOR	AGONOR S.A.	
			REDI		
			WAVIN		
DN 250, 315, 355, 400			Termoformado a partir de caño con Sello IRAM 13326.		
73	EMPALME DE GOMA  EMPALME DE GOMA PARA UNION Y REPARACION DE TUBOS	Esp. Técnica AySA n° 33	FERNCO	CONEXX INGENIERIA	Pieza importada.
			MISSION	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			CAPEMI	A. GIACOMELLI S.A.	Pieza nacional.
			CAUFER	CAUFER S.R.L.	
			BAFIR	CONVER S.A.	
74	MALLA DE ADVERTENCIA  MALLA DE ADVERTENCIA DE CAÑERIAS ENTERRADAS	Esp. Técnica AySA n° 2	ANOXIDE	ANOXIDE S.A.	
			ITALVINIL	ITALVINIL SAN LUIS S.A.	
			MAINTEC	MAINTEC S.R.L.	

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>Nº de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento					
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
75	CARACTERISTICAS TECNICAS: CHAPA DE ACERO AL CARBONO SAE 1020 (O SIMILAR), ESPESOR DE ACUERDO A CALCULO CORRESPONDIENTE SEGÚN NORMA AWWA PN 10 (O SEGUN PROYECTO), ESPIGAS MECANIZADAS. BRIDA SEGÚN NORMA ISO 2531 PN 10. REVESTIMIENTO INTERIOR EPOXY (APTO PARA AGUA POTABLE), ESPESOR MINIMO PROMEDIO 200 MICRONES. REVESTIMIENTO EXTERIOR EPOXY / ESMALTE TIPO ASFALTICO APLICADO EN CALIENTE, ESPESOR MINIMO PROMEDIO 200 MICRONES. SE ACEPTARAN REVESTIMIENTOS DE CALIDAD SUPERIOR.	Esp. Técnica AySA nº 86	METALES ELABORADOS	METALES ELABORADOS S.A.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
			SYCMA RAMALLO	SYCMA RAMALLO S.A.	
			TALLERES LARRAZABAL	TALLERES LARRAZABAL S.A.	
			TALLERES INSADI	TALLERES INSADI	
			TAN MAQ TORNERIA MECANICA	TANMAQ TORNERIA MECANICA	
			HASA	HASA	
			CONEXX	CONEXX INGENIERIA	
			TALLER SUPERCEMENTO	SUPERCEMENTO	
			BLASEVICH HNOS.	BLASEVICH HNOS.	
76	JUNTA DE GOMA PARA UNION DE BRIDAS  JUNTA DE GOMA CON DOBLE INSERTO DE TELA	Esp. Técnica AySA nº 5	TR SELLADOS	TAMESIS RIVER S.A.	Según Norma IRAM 113.001
			GARLOCK	SPP	
			MONTEFIORE	MONTEFIORE	
			ALL GASKET	ALL GASKET	
77	BOCAS DE REGISTRO  BOCA DE REGISTRO DE HORMIGON PREMOLDEADO	Esp. Técnica AySA nº 66	DICOMIX	DICOMIX S.A.	Diámetro interno 1.000 mm.
			HORMIGONES CARDALES PREMOLDEADOS	HORMIGONES CARDALES S.A. PREMOLDEADOS DE ARGENTINA S.A.	
	BOCA DE REGISTRO DE POLIETILENO	Esp. Técnica AySA nº 82	AMANCO BR	MEXICHEM (EX INDUSTRIAS AMANCO S.A.)	Diámetro interno 1.000 mm., altura máxima 2100 mm., cuerpo único.
	BOCA DE REGISTRO DE PRFV		AMITECH	O TEK S.A.	
78	ACCESORIOS DE PRFV DN 400 - 2000 mm - RIGIDEZ 10000 N/m2 - CLASE 2,5, 6 ó 10 (a definir en cada proyecto).		PETROPLAST	PETROFISA PLÁSTICOS S.A.	Bajo estrictas condiciones de colocación del fabricante.
			AMITECH	O TEK S.A.	
MARCOS Y TAPAS PARA REDES DE SANEAMIENTO					
79	MARCO Y TAPA PARA BOCA DE REGISTRO EN CALZADA  MARCO Y TAPA EN HºDº - NORMA UNE EN 124 CLASE D400 CON SISTEMA DE CIERRE	Esp. Técnica AySA nº 32	EJ (ex Norinco)	TECH VAL S.R.L.	Modelo SOLO SEGURIDAD (ventilada / no ventilada).
					Modelo NEO PSKR VOTC (ventilada / no ventilada)
			BENITO	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Modelo GBRE V3 (estanco).
			PONT A MOUSSON	SAINT GOBAIN ARG. S.A.	Modelo T2063 AY
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Modelo PAMREX / PAMPA.
			API	API S.A.	Fabricación nacional.
80	MARCO Y TAPA PARA BOCA DE REGISTRO EN VEREDA  MARCO Y TAPA EN HºDº - NORMA UNE EN 124 CLASE C250 CON SISTEMA DE CIERRE	Esp. Técnica AySA nº 32	API	API S.A.	Fabricación nacional.
			BENITO	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Modelo T2061
			EJ (ex Norinco)	TECH VAL S.R.L.	Modelo TP800 PKSR VOTC.
			REDISAN	REDISAN S.A.	Fabricación nacional.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Fabricación nacional.
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE SANEAMIENTO					
81	CURVA PVC PARA CONEXIÓN  CURVAS DE PVC A 45º DN 110	Esp. Técnica AySA nº 23	DURAGUA	MEXICHEM (EX INDUSTRIAS AMANCO ARG.)	Pieza inyectada.
			TIGRE	TIGRE ARGENTINA S.A.	
			TUBOFORTE	TUBOFORTE S.A.	
			AQUARED	PLASTICOS TRAPANI	
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
82	FALSO RAMAL CON DERIVACION DN 110 PARA CONEXIÓN FALSO RAMAL PARA INSTALAR SOBRE COLECTORAS DE PVC: DN 160, 200 FALSO RAMAL PARA INSTALAR SOBRE COLECTORAS DE HORMIGÓN, MAT. VÍTREO, Aº Cº, Hº Fº: DN 150, 200, 250, 300	Esp. Técnica AySA nº 23	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Inyectado.
			AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Inyectado, revestido con granito molido.
83	CAJA DE BOCA DE ACCESO A CONEXIÓN  CAJA DE BOCA DE ACCESO A CONEXIÓN	Esp. Técnica AySA nº 35	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	Material: Plástico. Con Contratapa de Goma y Leyenda "C".
			PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	
			GEESE	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	Material: Hierro Dúctil. Con Contratapa de Goma y Leyenda "C".
			API	API S.A.	
84	RAMAL TE DE LIMPIEZA	Esp. Técnica AySA nº 55	PRODELEC	PRODELEC S.R.L.	

		<b>LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS</b>			<b>R - MAT - 001</b> <b>Nº de Revisión: 32</b> <b>Fecha de Emisión: Febrero 2018</b>
El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento					
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
PERFORACIONES Y POZOS DE AGUA					
85	BOMBA DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO DE SODIO AL 10%. CAUDALES DE 0,25 A 3,5 L/H.	Esp. Técnica AySA nº 58	GRUNDFOS	GRUNDFOS	Modelo DMI
			DOSIVAC	DOSIVAC	Modelo MILENIO / Serie EMD Modelos ED 01515 y ED 03210
			ACQUATRON	ACQUATRON	Series F1-MA y MA-CP, Modelos 1,5/12 y 3,5/10
			PROMINENT	PROMINENT	Modelo CONCEPT- C
86	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE. DIAMETRO DE 6" y 8". POTENCIAS DE 7,5 A 50 HP.	Esp. Técnica AySA nº 60	ROTORPUMP	ROTORPUMP	Modelo 6RX-SP / 8RX-SP
			GRUNDFOS	GRUNDFOS	
				MOTORES Y BOMBAS RODRIGUEZ S.R.L.	Modelo SP
87	MANIFOLD PARA POZOS DE AGUA	Esp. Técnica AySA nº 63	REYNARD	REYNARD	
			TANMAQ	TANMAQ	
88	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO DE SODIO. CAPACIDAD 141 LTS.	Esp. Técnica AySA nº 64	FORMINGPLAST	FORMINGPLAST	
89	TUBERIA FLEXIBLE	Esp. Técnica AySA nº 61	RIBO	MONTEFIORE	Modelo RYLBRUN PROFESIONAL.
				DICA	
				FADAT	
				AGUARTEC	
90	ACCESORIO DE ACOPLE PARA MANGUERA FLEXIBLE (MODELO RYLBRUN PROFESIONAL). MATERIAL ACERO INOXIDABLE AISI 316.	Esp. Técnica AySA nº 62	RIBO	MONTEFIORE	
				INDUSTRIAS DICA	
				AGUARTEC	
				FADAT	
				INDUSTRIAS DICA	
				AGUARTEC	
91	CAÑOS Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE	Esp. Técnica AySA nº 65	FG ACEROS INOXIDABLES	FG ACEROS INOXIDABLES	
				SUMINOX	
92	MATERIAL ACERO INOXIDABLE AISI 304L / 316L, DIAMETRO 8", RANURA CONTINUA DE 0,5 Y 0,75 MM.	Esp. Técnica AySA nº 67	GEOTUB	GEOTUB S.A.	AP 200
			JOHNSON SCREENS	NAHUELCO S.A.	AP 100
				AGUARTEC S.A.	
				REYNARD S.A.	
93	MEDIDORES DE CAUDAL ELECTROMAGNETICOS	Esp. Técnica AySA nº 59	SEAMETRICS	MEDITECNA	Modelo EX80
			SIGNET	BRUNO SCHILLIG	Modelos 2551- 8550
			BURKET	MEDITECNA	Modelos 8041-8045
94	TABLEROS DE COMANDO Y CONTROL DE 11 KW, 15 KW, 18,5 KW Y 22 KW.	Esp. Técnica AySA nº 71	CAVEGO	CAVEGO	
			CAMOIA	CAMOIA	
			PLECAR S.A	PLECAR S.A	
95	CAÑOS DE PVC PARA POZOS DE AGUA DN 250 Y 400 MM.	Esp. Técnica AySA nº 78	DURAGRO	MEXICHEM S.A	
MEDIDORES DE AGUA FRIA PARA AGUA POTABLE					
MEDIDORES MECANICOS - CUERPO DE LATON					
96	DN 15 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 1,6	Esp. Técnica AySA nº 75	LATYN CD90 TAR-15	LATYN TRADE	
97	DN 20 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 2,5		ELSTER M170	MYEEL	
			LATYN DS04 TAR	LATYN TRADE	
			AIMEI MD-A	ECONOVO	
			ELSTER M170	MYEEL	
98	DN 25 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 4		ELSTER MTR	MYEEL	
			AIMEI MD-A	ECONOVO	
			AWA DS04TAR / LATYN DS04TAR	LATYN TRADE	
			ITRON FLODIS TVM	ITRON	
			ITRON MULTIMAG		
			ELSTER MTR	MYEEL	
99	DN 32 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 6,3		AWA DS04TAR / LATYN DS04TAR	LATYN TRADE	
			ITRON FLODIS TVM	ITRON	

# LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS

El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento

R - MAT - 001

Nº de Revisión: 32

Fecha de Emisión: Febrero 2018

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
100	DN 40 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 10		ITRON MULTIMAG CYBLE AWA DS04TAR / LATYN DS04TAR	ITRON LATYN TRADE	
<b>MEDIDORES MECANICOS - CUERPO PLÁSTICO</b>					
101	DN 15 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 1,6	Esp. Técnica AySA n° 75	VODA 165S ITRON MULTIMAG PLUS CICASA DELAUNET MS 15 AIMEI MD-AP LATYN DS90 TAR-15 ITRON MULTIMAG PLUS	SINARPLAST ITRON NEWCOM ECONOVO LATYN TRADE ITRON	
102	DN 20 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 2,5				
<b>MEDIDORES ELECTRONICOS</b>					
103	DN 15 TIPO ULTRASONIDO	Esp. Técnica AySA n° 75	ITRON INTELIS	ITRON	

## ALTAS DEL LISTADO DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS (DE LOS ÚLTIMOS 24 MESES):

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
55	RACORDS DE MATERIAL PLASTICO. EXTREMOS PARA PEAD, ROSCA MACHO, TUERCA LOCA, TOLERANCIA, CODOS, ETC. DN 15 - 40.	Esp. Técnica AySA n° 40	HIDROTEN	TECH VAL S.R.L.	
55	RACORDS DE MATERIAL PLASTICO. EXTREMOS PARA PEAD, ROSCA MACHO, TUERCA LOCA, TOLERANCIA, CODOS, ETC. DN 15 - 40.	Esp. Técnica AySA n° 40	AyA	AYA PROCESOS INDUSTRIALES	
68	CAÑERIAS DE PRFV PLUVIOCLACALES	Esp. Técnica AySA n° 74	PETROPLAST HOBAS FLOWTITE AMIREN	PETROFISA PLÁSTICOS S.A. HOBAS O TEK S.A.	
47	VALVULA ESFERICA PLASTICA	Esp. Técnica AySA n° 47	BUGATTI	TECH VAL S.R.L.	
28	ACOPLE MECANICO / ADAPTADOR DE BRIDA CON TOLERANCIA DN 40 a 350	Esp. Técnica AySA n° 17	EMK PLAST	ESTAB. METALURGICO KLINGER	
33	JUNTAS DE DESARME AUTOPORTANTES PARA VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE GRAN DIÁMETRO	Esp. Técnica AySA n° 87	SYCMA RAMALLO	SYCMA RAMALLO	
2	TUBOS DE PEAD PARA REDES DE AGUA	Esp. Técnica AySA n° 19	PLASTIFERRO TUBOS POLIFORT	PLASTIFERRO TUBOFORTE S.A.	
67	TUBOS DE PEAD PARA REDES DE SANEAMIENTO	Esp. Técnica AySA n° 81	PLASTIFERRO TUBOS POLIFORT	PLASTIFERRO TUBOFORTE S.A.	
70	RAMAL DE PVC A 45° CON DERIVACION DN 110				
81	CURVA DE PVC A 45° DN 110	Esp. Técnica AySA n° 23	TUBOFORTE	TUBOFORTE S.A.	
73	EMPALME DE GOMA CLOACAL	Esp. Técnica AySA n° 33	CAUFER	CAUFER S.R.L.	
80	MARCO Y TAPA PARA BOCA DE REGISTRO	Esp. Técnica AySA n° 32	EJ (ex Norinco)	TECH VAL S.A.	
29	CONJUNTO TOMA DE MOTOBOMBA	Esp. Técnica AySA n° 13	AGUAMAT	AGUAMAT S.A.	
30	ACOPLES MECANICOS / ADAPT. BRIDA CON TOLERANCIA	Esp. Técnica AySA n° 17			
92	CAÑOS FILTRO DE RANURA CONTINUA	Esp. Técnica AySA n° 67	GEOTUB	GEOTUB	
60	CAJA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE	Esp. Técnica AySA n° 3	AGUALUC	AGUALUC S.R.L.	
101	MEDIDOR CUERPO PLASTICO DN 15 TIPO VELOCIMETRICO - Q3 1,6	Esp. Técnica AySA n° 75	CICASA DELAUNET MS 15 AIMEI MD-AP	NEWCOM ECONOVO	

## BAJAS DEL LISTADO DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS (DE LOS ÚLTIMOS 24 MESES):

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
91	CAÑOS Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE. DIAMTERO INT. 203 MM, ESPESOR 3,5 MM, LARGO 2 Y 6 MTS.	Esp. Técnica AySA n° 65	QUADRO INDUSTRIAL TANMAQ	QUADRO INDUSTRIAL TANMAQ	
	TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC VARIOS		NICOLL	NICOLL S.A.	CIERRE DE PLANTA DE PRODUCCION
35	BULONES PARA UNION DE PIEZAS BRIDADAS	Esp. Técnica AySA n° 10	RKTF	RICH KLINGER	DISCONTINUIDAD DE PRODUCCION.
3	TUBERIAS DE PRFV PARA REDES DE AGUA POTABLE	Esp. Técnica AySA n° 48			
68	TUBERIAS DE PRFV PARA REDES DE SANEAMIENTO	Esp. Técnica AySA n° 49	STRAPLAS	STRAPLAS	NO CUMPLIMIENTO DE ENSAYOS EXIGIDOS NI DE SELLO IRAM.
70	VALVULA DE RETENCION A BOLA DN ≤ 400 MM		BOPP & REUTHER BELGICAST SOCLA AVK FLYGT	AYA PROCESOS INDUSTRIALES DANFOSS VALVTRONIC FLYGT ARGENTINA	ITEM DADO DE BAJA EN EL LISTADO. YA NO REQUERIRA DE HOMOLOGACION TECNICA.





## LISTA DE MATERIALES / PROVEEDORES APROBADOS

El presente listado está referido sólo a Materiales de Línea de uso intensivo para Redes de Agua y Saneamiento

R - MAT - 001

Nº de Revisión: 32

Fecha de Emisión: Febrero 2018

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	MARCA	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
------	-------------	---------------------------	-------	-----------	---------------

aysa Ing. Leonardo S. Ceballos  
Jefe Gestión de Materiales



---

# AySA

## Agua y Saneamientos Argentinos

EXPANSIÓN DEL SERVICIO

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

**PROVISIÓN DE AGUA  
DESAGÜES CLOACALES**

---

# INDICE

---

<b>1.0</b>	<b>REQUERIMIENTOS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Abreviaturas .....</b>	<b>3</b>
1.1.1	Siglas .....	3
1.1.2	Unidades .....	3
<b>1.2</b>	<b>NORMAS DE REFERENCIA .....</b>	<b>4</b>
1.2.1	Texto Ordenado .....	4
1.2.2	Omisiones y Condiciones .....	4
<b>1.3</b>	<b>PLANOS .....</b>	<b>4</b>
1.3.1	Planos de Ejecución .....	4
1.3.2	Planos de Construcción .....	5
1.3.3	Planos Conforme a Obra .....	6
1.3.4	Planos de Taller .....	7
<b>1.4</b>	<b>PRESENTACIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5</b>	<b>PROGRAMACION DE OBRA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.6</b>	<b>CONTROL DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>9</b>
1.6.1	Parte Diario .....	9
1.6.2	Informe Mensual .....	9
1.6.3	Autorizaciones De Proceder .....	10
1.6.4	Plan De Control De Calidad .....	10
<b>1.7</b>	<b>SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.7.1	Obrador .....	10
1.7.2	Movilizaciones - Instalaciones De Servicios Provisorios .....	10
1.7.3	Oficinas para la Inspección de Obras .....	11
1.7.4	Agua .....	11
1.7.5	Energía Eléctrica para la Construcción e Iluminación .....	11
1.7.6	Desagote .....	11
1.7.7	Instalaciones Sanitarias .....	11
1.7.8	Protección contra Incendios .....	12
1.7.9	Andamios .....	12
1.7.10	Elevadores .....	12
1.7.11	Estacionamiento en la Construcción .....	12
1.7.12	Depósitos .....	12
1.7.13	Vallados Provisorios .....	12
1.7.14	Barandas de Seguridad .....	12
1.7.15	Puentes Planchadas y Pasarelas .....	12
1.7.16	Acceso a la Zona .....	13
1.7.17	Protección de Propiedades Privadas y Públicas .....	13
<b>1.8</b>	<b>UTILIZACION DE EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES .....</b>	<b>13</b>
<b>1.9</b>	<b>MANTENIMIENTO DEL SERVICIO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.10</b>	<b>INSTALACIONES PARALELAS .....</b>	<b>13</b>
<b>1.11</b>	<b>DISPOSICIONES MUNICIPALES .....</b>	<b>13</b>
<b>1.12</b>	<b>CARTELES .....</b>	<b>13</b>
<b>1.13</b>	<b>ACTAS DE COMPROBACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1.14</b>	<b>INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL .....</b>	<b>14</b>
<b>1.15</b>	<b>REPUESTOS .....</b>	<b>14</b>

<b>1.16</b>	<b>GARANTÍAS .....</b>	<b>14</b>
<b>1.17</b>	<b>LETREROS DE OBRA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.0</b>	<b>ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES .....</b>	<b>15</b>
2.1.1	Calidad de los Materiales - Aprobación de Muestras .....	15
2.1.2	Transporte, Depósito y Conservación de los Materiales .....	15
<b>2.2</b>	<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES .....</b>	<b>15</b>
2.2.1	Materiales para Hormigón, Mampostería, Morteros y Revoques .....	15
2.2.2	Materiales para Relleno .....	15
<b>3.0</b>	<b>EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1</b>	<b>Excavaciones .....</b>	<b>21</b>
3.1.1	Estudios Geológicos y Geotécnicos .....	21
3.1.2	Perfil Longitudinal de las Excavaciones .....	22
3.1.3	Redes ajenas - Excavaciones exploratorias .....	22
3.1.4	Métodos y Sistemas de Trabajo .....	23
3.1.5	Excavaciones a Cielo Abierto – Sostenimiento a Apuntalamiento .....	23
3.1.6	Eliminación del Agua de las Excavaciones, Bombeo y Drenajes .....	24
3.1.7	Encamisados Hincados .....	25
3.1.8	Encamisado de PEAD instalados con equipos de Tunelería Dirigida para conductos con presión Interna 26	
<b>3.2</b>	<b>DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3</b>	<b>RELLENOS .....</b>	<b>27</b>
3.3.1	Rellenos y Terraplenamientos .....	27
3.3.2	.....	28
<b>3.4</b>	<b>LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS .....</b>	<b>28</b>
3.4.1	Depósito y Transporte de Materiales Extraídos de Afirmados y Veredas .....	28
3.4.2	Refacción de Afirmados y Veredas .....	29
<b>3.5</b>	<b>ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN .....</b>	<b>29</b>
3.5.1	Reglamentos Aplicables .....	29
3.5.2	Requerimientos Especiales .....	29
3.5.3	Control del Hormigón .....	30
3.5.4	Colocación de Armaduras .....	30
<b>3.6</b>	<b>MORTEROS Y HORMIGONES .....</b>	<b>30</b>
3.6.1	Requisitos de los materiales .....	30
3.6.2	Mezclas a Emplear .....	30
3.6.3	Preparación de las Mezclas .....	31
3.6.4	Cantidad de Agua para el Empaste .....	31
<b>3.7</b>	<b>MAMPOSTERÍA Y REVOQUES .....</b>	<b>31</b>
3.7.1	Mampostería de Ladrillos Comunes .....	31
3.7.2	Mampostería de Ladrillos Prensados .....	31
3.7.3	Revoques y Enlucidos .....	32
<b>3.8</b>	<b>CRUCES DE VÍAS FÉRREAS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.9</b>	<b>CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL E INTERFERENCIAS .....</b>	<b>33</b>

## **ANEXOS:**

**Anexo I – Procedimientos para la Protección y Control Ambiental.**

**Anexo II – ANULADO**

**Anexo III – Fichas de Identificación de los Bienes de Uso.**

---

## 1.0 REQUERIMIENTOS GENERALES

De conformidad con lo previsto en el Pliego de Licitación los costos de los requerimientos especificados en el presente capítulo **REQUERIMIENTOS GENERALES** se consideran incluidos en el monto del contrato.

### 1.1 ABREVIATURAS

#### 1.1.1 Siglas

En las Especificaciones Técnicas las siglas expuestas a continuación tendrán los significados que aquí se les asignan:

<b>AFNOR</b>	Asociación Francesa de Normalización
<b>ANSI</b>	American National Standard Institute
<b>ASME</b>	American Society of Mechanical Engineers
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>AWS</b>	American Welding Society
<b>AWWA</b>	American Water Works Association
<b>CIRSOC</b>	Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles
<b>IRAM</b>	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>NSSC</b>	Normativa sobre Salud y Seguridad en la Construcción
<b>MTSS</b>	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
<b>OSN</b>	Obras Sanitarias de la Nación
<b>PCA</b>	Portland Cement Association
<b>PEAD</b>	Polietileno de Alta Densidad
<b>PEBD</b>	Polietileno de Baja Densidad
<b>PRFV</b>	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio
<b>PVC</b>	Policloruro de Vinilo no Plastificado
<b>SIREA</b>	Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles

#### 1.1.2 Unidades

En las Especificaciones Técnicas las abreviaturas indicadas a continuación tendrán los significados que aquí se les asignan:

<b>h/m</b>	Hombre mes
<b>m</b>	Metro
<b>cm</b>	Centímetro
<b>mca</b>	Metros de columna de agua
<b>mm</b>	Milímetro
<b>Km</b>	Kilómetro
<b>kg</b>	Kilogramo
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro Cúbico
<b>t</b>	Tonelada
<b>l</b>	Litro
<b>km<sup>2</sup></b>	Kilómetro Cuadrado
<b>m<sup>3</sup>/s</b>	Metro Cúbico por Segundo
<b>m<sup>3</sup>/h</b>	Metro Cúbico por Hora
<b>m<sup>3</sup>/d</b>	Metro Cúbico por Día
<b>mg/l</b>	Miligramo por Litro
<b>kg/cm<sup>2</sup></b>	Kilogramo por Centímetro Cuadrado
<b>m/s</b>	Metro por Segundo
<b>A</b>	Amperio
<b>V</b>	Voltio
<b>W</b>	Vatio
<b>KW</b>	Kilovatio
<b>MW</b>	Megavatio
<b>MVA</b>	Megavoltioamperio
<b>N</b>	Newton
<b>Hz</b>	Hertz
<b>°C</b>	Grados Celsius
<b>°F</b>	Grados Fahrenheit

---

## **1.2 NORMAS DE REFERENCIA**

### **1.2.1 Texto Ordenado**

Cuando en la documentación contractual se hace referencia a especificaciones, códigos, normas u otros requisitos, sin indicar su fecha, se entenderá que sólo rige el último texto ordenado de las especificaciones, códigos, normas o requisitos de los organismos respectivos que las dictaron, publicado a la fecha de emisión de la Oferta, salvo en la medida en que dichas normas o requisitos resulten incompatibles con las leyes, ordenanzas o códigos vigentes.

### **1.2.2 Omisiones y Condiciones**

Omisiones del Pliego de Especificaciones Técnicas - Planos de Proyecto que lo sean a juicio del Oferente, éste podrá cotizar su provisión, colocación y/o montaje en su oferta respectiva mediante partida separada, debiendo efectuar en forma escrita las consultas previas correspondientes a AySA. Quedará a juicio de AySA la aceptación o no de lo propuesto.

Las omisiones en la oferta que puedan generar cambios tanto técnico como económicos, darán lugar a AySA a pedir aclaraciones al respecto y de no ser de su satisfacción, pueden ser causa de rechazo de la oferta.

La documentación licitatoria entregada por AySA representa las condiciones en el sitio de las obras y están basadas en la información disponible durante el desarrollo de la mencionada documentación. No obstante es la obligación del Contratista verificar las condiciones reales e informar a la Inspección de Obras de toda diferencia que exista o detectare fehacientemente.

## **1.3 PLANOS**

### **1.3.1 Planos de Ejecución**

Como condición previa al inicio de los trabajos, los Planos de Ejecución deberán recibir la aprobación de la Inspección de Obras.

#### **Procedimientos**

Previo al comienzo de las obras e instalación de cañerías el Contratista procederá a la preparación de los Planos de Ejecución con el fin de acomodar los Planos de Proyecto a la situación real que se dé en el momento de la instalación.

A juicio de la Inspección de Obra, el contratista efectuará un relevamiento fotográfico previo, en presencia de escribano público, del estado de los pavimentos y propiedades adyacentes a las obras.

Para obras primarias, se presentará la planimetría y perfil completos en una sola presentación para toda la línea o por tramos que se puedan considerar independientes con su debida justificación

El hecho que AySA indique en los Planos de Proyecto caños e interferencias existentes no liberará al Contratista de su responsabilidad de verificarlos y en determinar si existen otras interferencias o cruces en el área de los trabajos y la real situación de los mismos.

No obstante la información entregada por AySA el Contratista deberá solicitar a las Prestadoras de Servicios Públicos toda la información referida a las instalaciones existentes y propiedad de las mismas, que pudieran interferir con las obras a ejecutar con el fin de asegurarse de que AySA, si así lo hizo, le entregó documentos pertinentes y completos.

El Contratista realizará los trabajos de relevamiento topográfico del área de proyecto para la confección de los Planos de Ejecución.

Los planos se ajustarán a la Norma IRAM N° 4504 "Dibujo Técnico, Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas" y tendrán un tamaño máximo igual al correspondiente al formato A 1. Las escalas serán fijadas por la Inspección de Obras.

Los Planos de Ejecución una vez que sean aprobados por la Inspección de Obras serán los documentos que esta usará para aprobar o rechazar los trabajos en ellos descriptos.

AySA se reserva el derecho de disponer la instalación por las veredas de cañerías proyectadas por la calzada y viceversa, cuando por las características locales se considere conveniente tal medida, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar indemnizaciones o compensaciones por tal concepto.

La revisión y aprobación que efectúe la Inspección de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Inspección de Obras correrá íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

Los Planos de Ejecución aprobados deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión. En cualquier momento que la Inspección de Obras determine que los Planos de Ejecución no están actualizados, esto se considerará un incumplimiento sujeto a las sanciones indicadas en las Condiciones de Contratación.

Cuando a los Planos de Proyecto, le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos, deberán actualizarse los Planos de Ejecución indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas, incorporándose toda información de referencia adecuada.

El Contratista suministrará a la Inspección de Obras la Ingeniería Detallada y los Planos de Ejecución que contendrán:

Reconocimiento de la Naturaleza del Terreno.

---

---

El Contratista realizará estudios de suelos a lo largo de las trazas de las cañerías y en los lugares en que se pondrán estructuras, incluyendo análisis de agresividad y corrosión al hierro y al hormigón del suelo y del agua subterránea en su caso. Asimismo será responsable de investigar el terreno y llegar a sus propias conclusiones.

Para obras primarias deberá asegurarse el análisis y cateo de interferencias con la suficiente antelación al avance de la obra a fin de evitar modificaciones en el perfil presentado.

La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de cateos exploratorios complementarios, si los considera necesarios por razones tales como: de seguridad del público, del personal que trabaja en el sitio o de las instalaciones existentes. Se deberá indicar la procedencia de la información de las instalaciones existentes indicadas en los planos, expresando fehacientemente cuando se hayan realizado cateos exploratorios.

#### Ubicación en los Planos.

Ubicación de otras instalaciones, ya sean subterráneas (electricidad, alcantarillado, gas, telefonía, etc.), ya de superficie (caños, alcantarillas, cámaras, etc.) o de cualquier tipo.

#### Elementos constitutivos de los planos de ejecución.

Los Planos de Ejecución incluirán un relevamiento topográfico, descripción del Tipo de Zanja y cañerías que se usarán e indicación de otros caños e interferencias en la traza.

#### Verificación de la sección de zanja

El cálculo de la sección de zanja se efectuará según la forma correspondiente indicando el análisis de cargas, coeficientes, formulas utilizadas tipo de suelo encontrado y tipo de relleno previsto. Dicho calculo será visado por el proveedor de la cañería.

#### Confección de los Planos.

Confección de los Planos de Ejecución detallados para la ejecución de obra de agua y cloaca, los cuales contendrán los trazados de la línea, los perfiles y diagramas de marcación. La ubicación del caño y la cota de intrados en el lugar donde se produzca cada cambio de pendiente o alineación horizontal, o cada 100 m como mínimo; así como los límites de cada tramo entre juntas empotradas, o de hormigón colado, conexiones, bocas de registros, cámaras, válvulas, accesorios, etc.

En los Planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de intrados de las cañerías en cada boca de registro.

Los perfiles contendrán los datos actualizados para acomodarlos a la situación real e incluir en ellos la ubicación de instalaciones existentes. Se adjuntará un archivo Excel indicando para cada sección del perfil su progresiva, cota de terreno y cota de intrados.

Los diagramas de marcación contendrán:

Las características (tipo, diámetro, longitud, etc.) de cada caño, pieza o accesorio y la ubicación y dirección de cada pieza especial y accesorio en la línea terminada. Los diagramas de marcación sólo se exigirán en las cañerías de 600 mm de diámetro y mayores.

Indicación de especificaciones de montaje de elementos de la tubería, obras de equipamiento y protecciones a realizar.

#### Cálculo de las estructuras:

El Contratista tendrá a su cargo el cálculo de las estructuras que se indican en los Planos de Proyecto que conforman la documentación de Licitación y/o en las Especificaciones Técnicas Particulares, así como todas las necesarias para la ejecución de las obras.

No se autorizará la ejecución de ninguna estructura cuyo cálculo no haya sido aprobado previamente por la Inspección de Obras.

#### Responsabilidad por el cálculo de las estructuras:

Todos los cálculos de las estructuras deberán ser realizados y refrendados por un profesional con título habilitante, el cual se hará responsable con su firma de los cálculos ejecutados.

La aprobación que preste AySA a las memorias de los cálculos estructurales a cargo del Contratista, significará que han sido realizados conforme a las indicaciones generales establecidas en la documentación contractual. AySA no asume ninguna responsabilidad por los errores de cálculo que pudiera haber cometido el calculista y que no se adviertan en la revisión, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del profesional y el Contratista, que será plena por el trabajo realizado. El lapso que insuma la aprobación de la documentación de cálculo integrará el plazo contractual y deberá ser tenido en cuenta al confeccionarse el Programa de Construcción.

La responsabilidad ante AySA por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo deficiente de las estructuras será asumida por el Contratista.

#### Planos de estructuras.

El Contratista presentará Planos de Ejecución debidamente acotados y con los detalles necesarios para la correcta ejecución de todas las estructuras a construir (planos de encofrado, armaduras, planillas de doblado, detalles, etc. ).

### **1.3.2 Planos de Construcción**

Los Planos de Construcción contendrán todas las modificaciones y aclaraciones realizadas en los Planos de Ejecución incluyendo, pero no limitadas a las que realice la Inspección de Obras, Modificaciones al Contrato, y toda la información adicional que sea necesaria para la construcción de la Obra, y que no se halla indicado en los Planos de Proyecto o Ejecución. Los Planos de Construcción también deberán ubicar en ellos todas las instalaciones encontradas durante la ejecución, así como la ubicación final de las cañerías nuevas y existentes en caso que estas se relocalicen. La ubicación exacta de las instalaciones nuevas y existentes deberá ser determinada por medio de relevamiento topográfico.

---

---

Los Planos de Construcción deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión. En cualquier momento que la Inspección de Obras determine que los Planos de Construcción no están actualizados esto se considerará un incumplimiento sujeto a las sanciones indicadas en el Capítulo 10 de las Condiciones de Contratación.

Cuando a los Planos de Proyecto, le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución y/o Construcción.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos, deberán actualizarse los Planos de Construcción indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas por los Planos de Ejecución, incorporándose toda información de referencia adecuada.

La última revisión del Plano de Construcción constituirá el futuro Plano Conforme a Obra.

### 1.3.3 Planos Conforme a Obra

Previamente a la firma del Acta de Recepción Provisoria de las obras, el Contratista deberá haber entregado a la Inspección de Obras los planos Conforme a Obra terminada ya aprobados, mediante dos soportes magnéticos conteniendo los mismos en sistema de dibujo asistido por computadora, ( uno en AUTOCAD en la versión que indique la Inspección de Obras, y otro en ACROBAT PDF), además de un juego de dichos planos en film políester debidamente firmados por el Contratista, la Inspección y el Gerente de Proyectos y cuatro (4) copias de dichos planos.

Los nombres de los archivos correspondientes a los planos aprobados, a entregar mediante soporte magnético deberán contener:

Número de plano asignado por AySA.

Número de proyecto (P3).

Nombre de la Obra correspondiente.

Estos datos deberán ser consignados claramente en la etiqueta del soporte magnético. Además el nombre de cada archivo integrante del soporte deberá ser acorde con el plano que contiene

Los planos deberán estar realizados según las **"Normas para Producción de Planos por Dibujo Asistido por Computadora - AUTOCAD "** de AySA

Se considerarán como "Planos Conforme a Obra" los Planos de Ejecución y Construcción que se actualicen durante la obra para delinear el estado real de la construcción en el momento de la finalización. Cualquier requisito establecido en otra parte para los Planos Conforme a Obra se considerará supletorio de los requisitos indicados en el presente.

A fin de estandarizar los planos conforme a obra, AySA, previo a la Orden de Inicio de los trabajos, entregará al Contratista la norma citada en la cual se especifica la metodología a ser utilizada para el desarrollo de la documentación en Autocad.

Los Planos conforme a Obra deberán cumplir con las siguientes normas mínimas:

- El formato responderá a la Norma IRAM N° 4504 y el tamaño será A1 como máximo.
- Llevarán la carátula establecida en los Planos de Proyecto.

Los planos a entregar serán como mínimo:

- Plano índice general de la obra.
- Planos con planimetría y perfil longitudinal integrados en un mismo plano.
- Plano índice de nudos y empalmes.
- Planos de detalles de nudos y empalmes que incluirán:
  - Despiece del nudo o empalme, con indicación de los materiales colocados y previamente existentes.
  - Acotación planialtimétrica que permita su perfecta ubicación en el terreno, en particular de las válvulas de seccionamiento, válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobomba y tapones y las características de las cañerías colocadas y las existentes (diámetro, material, espesor, etc) .
- Plancheta de Conexiones Domiciliarias, la cual es un documento que describe la posición de la cañería, las conexiones domiciliarias, válvulas y otros elementos de obras sobre una calle delimitada por otras dos calles transversales.
- Memorias de cálculo de todas las estructuras.
- Planos de Planta y Sección de encofrados y armaduras de las cámaras y estructuras.

Las planimetrías contendrán como mínimo el trazado de las cañerías existentes y la colocada con la indicación de sus características (diámetro, material, clase, etc.) sobre una base de calles y veredas digitalizadas, la distancia entre líneas municipales (indicada como mínimo cada 200 m) y la acotación de la cañería colocada con respecto a las líneas municipales, indicada de manera que permita seguir el trazado real de la cañería uniendo los puntos acotados y la ubicación de todas las válvulas de aire, válvulas de cierre, cámaras de desagüe, bocas de registro, tomas para motobomba e hidrantes.

En los Planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de intrados de las cañerías en cada boca de registro.

Los perfiles contendrán como mínimo:

En cada esquina o cada 200 m como máximo:

- Cota de terreno
- Cota de intradós e invertido de la cañería
- Distancias parciales

- Distancias acumuladas
- Pendientes
- Recorrido
- Cota de todas las instalaciones subterráneas detectadas durante las obras con indicación de sus principales características
- Bocas de registro y estructuras de conexiones especiales
- Conexiones laterales

Además, los perfiles deberán incluir las características de las cañerías y la ubicación de todas las válvulas de aire, válvulas de cierre, cámaras de desagüe, tomas para motobomba, etc.

Los perfiles serán de entrega obligatoria para cañerías de DN 300 y mayor (cañerías de agua) o de DN 400 y Mayor (cañerías de cloacas).

Para impulsiones de diámetro igual o superior a 600 mm, las planimetrías de los Planos Conforme a Obra deberán tener identificados los macizos de anclaje, con indicación expresa de sus dimensiones, volumen de hormigón (aclarando si se trata de hormigón armado - H°A u hormigón simple- H°S), y tipo de accesorio sostenido. Asimismo los cruces en túnel liner deberán estar claramente identificados tanto en las planimetrías como en los perfiles, incluyendo un corte de la sección de cada uno con indicación de las principales características de los elementos que lo componen.

#### 1.3.4 Planos de Taller

Se considerarán Planos de Taller aquellos planos confeccionados en las fábricas de caños, válvulas y piezas especiales incluyendo los dibujos de catálogos de materiales y/o equipos. Estos deberán ser presentados a la Inspección de Obras cuando así se le indique al Contratista en las Especificaciones Técnicas.

#### 1.4 PRESENTACIONES

Según donde se requiera en estas Especificaciones Técnicas o cuando lo requiera la Inspección de Obras, el Contratista presentará a ésta la documentación técnica para su aprobación y/o revisión. Se considerará que el término "Presentaciones", según se utiliza en estas especificaciones, incluye los Planos de Ejecución, cualquier cálculo y/o ingeniería de detalle, Planos de Taller, Planos de Ejecución en fábrica, Planos conforme a Obra, listas, gráficos, catálogos de materiales y/o equipos, hojas de datos, muestras y técnicas para recibir la aprobación de la Inspección de Obras sin ser esta enumeración exhaustiva. Toda la documentación deberá presentarse en idioma castellano.

El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con todas las Presentaciones aprobadas.

A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable de acuerdo a lo estipulado por el Contrato, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de la Inspección de Obras a partir de la tercera presentación del mismo documento.

El Contratista deberá someter para la APROBACIÓN de la Inspección de Obras el Estudio de Ingeniería encargado de elaborar las Presentaciones, adjuntando nombre de los profesionales intervinientes, teléfonos de contacto y antecedentes en obras similares. Una vez aprobado el mismo, someterá a la aprobación de la Inspección de Obras las Presentaciones solicitadas y realizar dichas Presentaciones sin demoras y cronológicamente, tomando en cuenta el plazo de 14 días corridos de análisis y verificación de las mismas por parte de la Inspección de Obras.

El Programa de Construcción deberá tener en cuenta e incluir un Programa de Presentación de la Ingeniería de Ejecución necesaria, contemplando los correspondientes plazos para su calificación por parte de la Inspección de Obras. El programa de presentación de la Ingeniería de Ejecución deberá ser sometido a la aprobación de la Inspección de Obras. Los incumplimientos del Contratista que impliquen demoras en la presentación de su Ingeniería de Ejecución con respecto al programa aprobado, serán posibles de la aplicación de una multa de \$ 1.000 por cada incumplimiento.

Estas multas serán aplicadas directamente por la Inspección de Obras, independientemente de aquellas que pudieran corresponder conforme a lo dispuesto en el artículo 105 de las Condiciones Generales de Contratación (Multas por Retrasos en la ejecución de las obras).

Los trabajos que requieran Presentaciones no podrán ejecutarse sin haber recibido la APROBACIÓN de dichas Presentaciones, y se hayan devuelto las copias al Contratista con alguna de las siguientes inscripciones:

- a) "APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN"
- b) "APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN CON COMENTARIOS"
- c) "NO APROBADO".

Las dos primeras inscripciones habilitan al Contratista a ejecutar las tareas comprendidas en la Presentación. La inscripción b) significa que el Contratista podrá ejecutar las tareas comprendidas en la presentación con la condición que realice lo indicado en los comentarios. La inscripción "NO APROBADO" se hará con explicaciones y/u observaciones, y no habilita al Contratista a ejecutar las tareas comprendidas en la Presentación.

El plazo límite para la segunda presentación para la aprobación de la documentación es de 7 (siete) días.

La Inspección de las Obras emitirá las inscripciones antes referidas de conformidad con los Documentos del Contrato.



---

La revisión y aprobación de las Presentaciones por parte de la Inspección de Obras no liberará al Contratista de su responsabilidad en el caso de que se detecten errores u omisiones posteriormente a dichas Presentaciones.

La revisión y aprobación efectuada por la Inspección de Obras no liberará la responsabilidad del Contratista en caso de que existan divergencias entre las Presentaciones y los requerimientos de los Documentos del Contrato.

AySA S.A. no asume ninguna responsabilidad por los errores que pudiera haber cometido el Contratista y que no se hayan advertido en la revisión por la Inspección de Obras, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del Contratista, que será plena por el trabajo realizado.

En particular, la responsabilidad ante AySA S.A. por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo estructural deficiente será asumida por el Contratista.

El Contratista guardará una copia revisada de cada Presentación en el obrador.

Se deberán realizar los cambios en la ingeniería de detalle tal como lo requiera la Inspección de Obras y siguiendo las pautas de los Documentos del Contrato. Al hacer la nueva Presentación, se deberá notificar a la Inspección de Obras por escrito acerca de cualquier modificación efectuada que no haya sido observada por la Inspección de Obras.

El Contratista remitirá a la Inspección para su aprobación cuatro (4) copias de la ingeniería de detalle y de las informaciones específicas correspondientes a los productos o folletos para los requerimientos solicitados en las Especificaciones.

## 1.5

### PROGRAMACION DE OBRA

El Contratista presentará su Programa de Construcción (en adelante denominado “el **Programa**”) a la Inspección de Obras dentro de los quince (15) días corridos a contar desde la fecha de entrega de la Orden de Inicio. El Programa de Construcción se deberá preparar de conformidad con las Especificaciones Técnicas y no podrá ser modificado por el Contratista durante la ejecución de las tareas contratadas, debiendo respetar y cumplir además con toda la documentación contractual. Dicho Programa será, en general el “Microsoft Project”.

De dicho plan de trabajo deberá resultar la curva de certificación absolutamente congruente y en caso de que se le requiera deberá incluir en el mismo los recursos que aplica.

Tanto el Plan de Trabajo como su curva de certificación, constituirán los parámetros de comparación para la aplicación de multas en caso que correspondieran.

En aquellos proyectos que por su envergadura o complejidad lo requiera AySA podrá solicitar la presentación del programa en el formato de **Primavera Project Planner**.

El Programa de Construcción dará comienzo con la fecha de emisión de la Orden de Inicio de los trabajos y finalizará en el plazo que figura en el Contrato. El Programa consistirá en una red (CPM) preparado según el método del camino crítico y el correspondiente gráfico de barras Gantt.

En dicho programa se incluirá como mínimo:

- La secuencia, duración e interdependencia de las actividades requeridas para la realización completa de todos los trabajos.
- Incluirá el detalle de tareas por cada frente de trabajo, con la fecha de incorporación de las cuadrillas, de los equipos que se utilizan y demás recursos principales.
- La fecha prevista por el Contratista para el inicio y finalización de la Ingeniería detallada (Presentaciones), permitiéndose un plazo de quince (15) días para la evaluación y aprobación de la Inspección de Obras.
- La fecha prevista para el inicio y finalización de cada actividad de construcción (incorporando los cateos previos al comienzo de la obra) (Ej.: instalaciones provisionales, replanteo de interferencias, excavaciones, colocación de cañerías, obras particulares, rellenos, etc., ver B).
- Cada Orden de Compra (Materiales o Servicios) figurando la fecha en que se colocó dicha Orden, el programa de Fabricación y la fecha en que se estima la llegada de los materiales al sitio.
- Gestiones ante reparticiones y/o empresas públicas o privadas para la modificación o remoción de instalaciones.
- Tramitación de permisos para las obras a realizar en terrenos de jurisdicción de reparticiones y/o empresas públicas o privadas.
- Ensayos particulares y/o generales de las instalaciones ejecutadas.
- Puesta en marcha y liberación al servicio de la obra, incluyendo la limpieza y desinfección de las instalaciones si correspondiere.
- Limpieza de la obra y retiro de las instalaciones del sitio de la obra.
- Indicación de los importes parciales y acumulados a certificar mensualmente para el total de la obra. Curva de inversiones.
- Las fechas intermedias de cada una de las habilitaciones parciales programadas.

Este programa será completado con los documentos siguientes:

Un diagrama de barras relacionado a la colocación de los caños cuadra por cuadra, cuenca por cuenca. Este documento estará asociado a la planilla denominada “Estimación Partidímetro” donde figuran el detalle de los materiales desglosados cuadra por cuadra siguiendo el orden del diagrama antedicho. El alcance del diagrama de barras corresponderá a las redes de expansión y cierres de malla. Estos documentos deben ser presentados 15 días después de la orden de inicio.

El diagrama de barras es presentado, comentado y actualizado semanalmente en cada reunión de obra.

---

---

El diagrama se acompañará con un detalle escrito de las hipótesis utilizadas en la programación de cada tarea, por ejemplo: Rendimiento en m, por día de zanjeo, colocación de cañería en m/día, forma de ejecución de la depresión de napa, tiempos para lograrla, separación de bombas, rendimientos de equipos, y toda otra suposición que condujo al plan expuesto.

La curva de certificación: La curva de certificación de la oferta debe ser actualizada cada mes tomándose en cuenta las correcciones eventuales del proyecto.

La persona encargada de su programación deberá asistir a todas las reuniones relacionadas con la programación y avance de obras además de cada reunión semanal.

El responsable de la preparación y seguimiento de los programas detallados deberá acreditar experiencia en proyectos de similar envergadura que el proyecto bajo análisis.

Las actividades del Programa figurarán con suficiente detalle para asegurar que se haya efectuado una planificación adecuada para el debido cumplimiento de la obra, y de modo que, a criterio exclusivo de la Inspección de Obras, proporcione una base adecuada para efectuar el seguimiento de su avance. La apertura de tareas deberá permitir el seguimiento semanal de ese avance. No se considerarán adecuados los planes de trabajo que por lo sintéticos no permitan verificar el avance de la obra por frente y sector por sector. El Programa deberá mostrar el orden de realización, duración e interdependencia de las actividades que demande el cumplimiento total de todos los trabajos. Los trabajos deberán ser ejecutados de manera continua, manteniendo un criterio lógico de avance de los trabajos, de manera que, si así lo considera AySA, las obras puedan ser habilitadas parcialmente.

Tal coordinación y continuidad en el avance de los trabajos deberá ser plasmada en el respectivo programa de construcción, el que deberá ser estrictamente respetado durante la ejecución de los trabajos por el Contratista, de modo de mantener un avance armónico de la obra, programándose los frentes de trabajo a tal fin..

En ningún caso se admitirán interrupciones en la continuidad física de la obra, salvo que las mismas fueran definidas específicamente en las Condiciones Técnicas, o por autorización expresa de AySA.

Ninguna observación efectuada por la Inspección de Obras sobre el Programa durante su evaluación liberará al Contratista del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el Contrato. La Inspección de Obras podrá solicitar que el Contratista y todos los Subcontratistas principales (considerándose en el presente como tal a cualquier Subcontratista o Proveedor cuya participación ascienda como mínimo al 5% del valor del Contrato) participen en la evaluación de cualquier Programa que se presente. Toda corrección deberá presentarse dentro de los siete (7) días corridos de la evaluación efectuada por la Inspección de Obras cuando no se conviniere un plazo menor.

Todo Programa actualizado, deberá ser presentado a la Inspección de Obras junto con la presentación de cada solicitud de pago mensual al Contratista. Para las actividades comenzadas pero aún no terminadas en la fecha de cierre del certificado, el Programa actualizado reflejará el porcentaje a completar, en la forma convenida entre el Contratista y la Inspección de Obras, junto con una estimación del plazo restante.

En el supuesto de que cualquier parte de la obra, entrega de equipos o materiales, o cualquier presentación del Contratista se haya retrasado con respecto al Programa, y esto incida en la fecha de finalización de la obra, la Inspección de Obras podrá solicitar que el Contratista presente un plan de recuperación por escrito a satisfacción de la Inspección de Obras, a fin de lograr la finalización de la obra en la fecha de finalización vigente según lo previsto en el Contrato.

## **1.6 CONTROL DE LOS TRABAJOS**

De conformidad con lo previsto en el Pliego de Licitación los costos de los requerimientos especificados en el presente capítulo se consideran incluidos en el monto del contrato.

### **1.6.1 Parte Diario**

Durante la etapa de construcción de la obra, el Contratista presentará un informe diario por escrito a la Inspección de Obras. Dicho informe contendrá un registro de las inspecciones y ensayos efectuados por el Contratista, de todos los trabajos realizados durante el día, y contendrá la siguiente información:

- Tipo y lugar de ejecución de las tareas durante el período el día de trabajo.
- Inspecciones y ensayos, lugares en que se efectuaron.
- Resultados de las tareas singulares de la inspección.
- Informes sobre los ensayos realizados, con los resultados de dichos ensayos, criterios de aceptación, incluso las fallas y medidas correctivas que deban tomarse. Los resultados de los ensayos, incluyendo todos los cálculos, deberán acompañarse junto al informe. Cuando los resultados de los ensayos no puedan completarse a tiempo para la presentación del informe, se presentará ante la Inspección de Obras una nota indicando que se realizó el ensayo, incluyendo la fecha en que se presentarán los resultados.
- Resultados de la Inspección de Obras de materiales y equipos al producirse su arribo a la obra, antes de incorporarse a la misma.
- Instrucciones recibidas de la Inspección de Obras.

Para la presentación de este informe o Parte Diario, se utilizará una planilla habilitada a tal fin por la Inspección.

### **1.6.2 Informe Mensual**

El Contratista preparará y emitirá un informe de estado mensual de carácter integral, cubriendo el suministro y la entrega de equipos y materiales a la obra durante el mes. Dicho informe indicará el estado general de la gestión de compra de todos los materiales, equipos y subcontratos. El informe sobre el estado de las compras contendrá la siguiente información:

---

- Número de la Orden de Compra indicando la/s Cláusula/s de la Especificación Técnica pertinente.
- Descripción del equipo, elemento o servicio.
- Fecha en que se requiere para la obra; y
- Fecha de Entrega de los equipos, elementos o servicios comprados.

Además, este informe contendrá una "Proyección de Provisiones" trimestral de todos los ensayos en fábrica, embarques que deban inspeccionarse, y toda otra actividad de los proveedores.

Finalmente el Contratista obtendrá de cada proveedor un programa o listado para la presentación de datos técnicos, Planos de Taller, materiales y certificados de ensayo, listas de repuestos, muestras y demás presentaciones. El seguimiento y actualización de dicho programa se efectuará en forma mensual y se presentará a la Inspección de Obras en este Informe Mensual.

### **1.6.3 Autorizaciones De Proceder**

En impulsiones de diámetro igual o superior a los 600 mm, y para colectores iguales ó superiores a 500 mm., el Contratista deberá comunicar por escrito a la Inspección de Obras, con una anticipación mínima de 48 horas, cuando disponga la ejecución de las tareas que se enumeran a continuación:

- Macizos de Anclaje:
  - a) Antes del hormigonado
  - b) Antes del relleno y compactación
- Cámara para válvulas mariposa o reguladora
  - a) Antes del hormigonado
  - b) Antes del relleno y compactación
- Cruces con Túnel Liner
  - a) Antes de ejecutar el relleno entre liner y suelo
  - b) Antes de ejecutar el lecho de asiento
  - c) Antes de la colocación y ajuste del zuncho
  - d) Antes del relleno entre la cañería y el liner
- Cruces sin liner
  - a) Antes de efectuar el relleno entre caño y el suelo circundante
- Pruebas Hidráulicas

La Inspección de Obras liberará por escrito las Autorizaciones de Proceder para cada una de estas tareas mediante un documento debidamente firmado, en el que se dejará constancia de los controles efectuados. El Contratista no podrá proseguir con la etapa siguiente sin previa aprobación por escrito por parte de la Inspección de Obras. En caso de que el Contratista no solicite en tiempo y forma las Autorizaciones de Proceder, independientemente de las sanciones por incumplimiento contenidas en la documentación contractual, deberá proceder a descubrir los trabajos que no hayan podido ser debidamente inspeccionados, a su exclusivo cargo y costo.

Esta lista no es taxativa y podrá ser modificada en cada caso a exclusivo juicio de la Inspección de Obras.

### **1.6.4 Plan De Control De Calidad**

Para impulsiones de diámetro igual o superior a los 600 mm y para colectores iguales ó superiores a 500 mm., el Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección de Obras el sistema a implementar para asegurar el control de calidad de los trabajos a ejecutar, conforme al Artículo 17.13 de las Bases del Concurso y Condiciones Generales de Contratación. Asimismo deberá designar, y someter a la aprobación de la Inspección de Obras, un Responsable de Calidad quien tendrá a su cargo la implementación, seguimiento y verificación del Plan de Control de Calidad, reportando directamente a la Dirección de la Empresa Contratista.

## **1.7 SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

### **1.7.1 Obrador**

El Contratista deberá proveer a partir de la fecha de comienzo y hasta la finalización del Contrato, un Obrador que deberá contar con un área adecuada y suficiente para acomodar todas las necesidades de la administración, depósito de materiales y deberá considerar todas las actividades que se desarrollen acorde al tamaño y complejidad de las obras a realizar.

El Obrador deberá cumplir con lo exigido en los artículos titulados: Movilizaciones, Oficina para la Inspección de Obras, Agua y Energía Eléctrica de las presentes especificaciones y con lo requerido en el Normativa de Higiene y seguridad a cumplimentar por empresas contratistas que realicen obras, trabajos y servicios para Agua y Saneamientos Argentinos. Deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares. Las circulaciones peatonales deben ser establecidas en los sitios de menor riesgo. Dichas vías deben estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos. Asimismo se indicarán en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia.

El Contratista deberá proporcionar seguridad y vigilancia en el Obrador según lo especificado en el Pliego de Bases y Condiciones Generales (art. 50), incluyendo:

Cerco perimetral de altura y tipo previamente aprobado por la Inspección de Obras

Accesos controlados por vigilancia.

### **1.7.2 Movilizaciones - Instalaciones De Servicios Provisorios**

El Contratista pedirá las autorizaciones requeridas y proveerá, instalará, mantendrá y retirará, sin cargo para AySA S.A., todos los equipos provisorios de iluminación, comunicaciones, fuerza motriz y agua, incluso las cañerías, cableado, artefactos de luz, y demás equipos necesarios para la obra.

---

Al terminar la obra el Contratista retirará todo lo arriba descrito más las herramientas, materiales y demás elementos. Si el Contratista no tomara medidas inmediatas a estos efectos, AySA S.A. podrá considerarlos como bienes abandonados, a su opción y sin que ello implique renunciar ningún otro derecho que le corresponda, mediante preaviso por escrito con 10 días de anticipación. En este caso, el Contratista será responsable de todo costo incurrido por AySA S.A. para demoler, limpiar, transportar y eliminar aquellos bienes abandonados que AySA S.A. disponga como desecho o sin valor.

Se entenderá como trabajos preparatorios del Contratista, entre otros los siguientes, en un todo de acuerdo a lo requerido para el correcto cumplimiento y terminación de las obras:

- Traslado de todos los elementos de planta y maquinaria del Contratista a las obras, según sea necesario.
- Construcción de obras provisionales y demás instalaciones para la construcción.
- Obtención de cualesquiera permisos que sean requeridos antes de comenzar las obras.
- Instalación eléctrica y cableado provisorios para la construcción.
- Instalación de un sistema de protección contra incendio para sus obras provisionales.
- Provisión del suministro de agua para la construcción.
- Proveer oficinas de obra completas para uso de los Representantes técnicos, con todo el mobiliario y equipo necesario para la administración adecuada de las obras (obrador). El Contratista deberá proporcionar y mantener en todo momento durante el curso de la obra, un teléfono en buenas condiciones de uso, en sus oficinas y en las obras.
- Arreglo y construcción de playas y cobertizos de trabajo y almacenamiento. El Contratista proporcionará dicho cobertizo en las obras en el lugar aprobado por la Inspección de Obras, para almacenar con seguridad los materiales y equipos. Este deberá proteger de las inclemencias del tiempo y contar con un piso de madera elevado con respecto al suelo.

#### **1.7.3 Oficinas para la Inspección de Obras**

El Contratista proporcionará en el lugar que fije la Inspección de Obras una oficina de una superficie mínima de 15 m<sup>2</sup>, para el uso de la Inspección de Obras. La misma deberá encontrarse amueblada y con servicios de la siguiente manera:

- 2 Escritorios estándar (como mínimo), cinco sillas, un banco y mesa de proyectista y una planera o armario (a definir por la Inspección de Obra) de capacidad suficiente para guardar los planos del Proyecto y Ejecución.
- Se deberá proveer una PC con Modem y acceso a Internet, teniendo Software Microsoft Office. La capacidad del equipo será definido por la Inspección de Obra.
- La oficina deberá tener iluminación eléctrica general y estar adecuadamente iluminada en las mesas y escritorios. Deberá instalarse artefactos de iluminación exterior para iluminar en forma adecuada el área que rodea la oficina cuando así lo requiera la Inspección de Obras.
- Las oficinas deberán contar con sistemas de comunicación independientes (teléfono, fax), para uso exclusivo de la Inspección de Obras. Deberá mantener el acceso, por automóvil, cualquiera sean las condiciones atmosféricas y deberán contar con un área de estacionamiento adyacente a la oficina.

Los gastos de funcionamiento de las oficinas (electricidad, comunicaciones, mantenimiento de los equipos, etc.) correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar instalaciones adecuadas de primeros auxilios, equipados de acuerdo a las exigencias de las reglamentaciones vigentes y la compañía de seguros.

#### **1.7.4 Agua**

En caso de existir red de distribución de AySA S.A., el agua necesaria para la construcción de la obra será tomada de ésta. Los puntos de conexión serán indicados por la Inspección de Obras.

#### **1.7.5 Energía Eléctrica para la Construcción e Iluminación**

El Contratista deberá proporcionar y hacerse cargo de todos los gastos correspondientes a energía eléctrica que requiera la debida ejecución de la obra hasta que se termine la misma, iluminación y otros equipos y herramientas eléctricas.

Proveer grupos electrógenos y demás equipos necesarios para que en caso de fallas en el suministro de electricidad, sea posible contar con energía temporaria para el drenaje, iluminación, protección contra incendios, sistemas de aire comprimido (si estas se usaran) o cualquier otro sistema o servicio que requiera una operación continua o para la disponibilidad de los mecanismos necesarios de protección para los obreros y/o las obras.

#### **1.7.6 Desagote**

El Contratista deberá:

Proveer sistema de desagote adecuado para el tipo de suelo a excavar para mantener las excavaciones y el sitio de las obras libre de acumulación de líquidos.

Hacer los arreglos necesarios para las conexiones a los sumideros y pluviales con la empresa de servicios públicos que corresponda y hacerse cargo de los gastos de instalación, mantenimiento y servicio.

#### **1.7.7 Instalaciones Sanitarias**

El Contratista deberá:

Proveer instalaciones sanitarias suficientes para los obreros siguiendo las normas sanitarias dictadas por las autoridades correspondientes.

---

Mantener las condiciones de higiene y salubridad en conformidad a las normas dictadas por las autoridades correspondientes y de acuerdo a la Normativa de Higiene y seguridad a cumplimentar por empresas contratistas que realicen obras, trabajos y servicios para Agua y Saneamientos Argentinos. Con previa autorización de la Inspección de Obras, de existir, las instalaciones existentes podrán ser utilizadas durante el período de construcción.

**1.7.8 Protección contra Incendios**

El Contratista deberá:

Proporcionar y mantener durante la ejecución de la Obra los equipos para protección contra incendio exigidos por la reglamentación vigente (Normativa de Higiene y seguridad a cumplimentar por empresas contratistas que realicen obras, trabajos y servicios para Agua y Saneamientos Argentinos, Normas Municipales, Provinciales y Nacionales) y la compañía de seguros.

No se permite incinerar desperdicios.

**1.7.9 Andamios**

El Contratista deberá proporcionar y mantener los andamios, rampas y escaleras que se requieran.

**1.7.10 Elevadores**

El Contratista deberá:

Proporcionar, operar y mantener los elevadores o grúas que se requieran para la movilización de los obreros, materiales y equipos.

La operación de los elevadores y grúas deberá estar a cargo de operarios especializados.

**1.7.11 Estacionamiento en la Construcción**

El Contratista proporcionará y mantendrá un área de estacionamiento.

El Contratista proporcionará el personal de seguridad para vigilar la zona y lo que se encuentra dentro de la misma en los horarios de trabajo que se requieran, después de dicho horario y durante el período de vacaciones.

**1.7.12 Depósitos**

El Contratista deberá:

Proporcionar y mantener, en condiciones de orden y limpieza, depósitos cerrados y resguardados para el almacenamiento de herramientas, equipos y materiales.

Ubicar los materiales que no serán almacenados en galpones techados de manera que interfieran lo menos posible con las actividades de la Obra.

**1.7.13 Vallados Provisorios**

El Contratista deberá:

Colocar vallados respetando las normas vigentes (Normativa de Higiene y seguridad a cumplimentar por empresas contratistas que realicen obras, trabajos y servicios para Agua y Saneamientos Argentinos, Normas Municipales, Provinciales y Nacionales) que resulten necesarias a fin de brindar protección al público, a los obreros y a la propiedad pública y privada contra eventuales daños y perjuicios.

El Contratista deberá esconder de la vista, a lo largo de las vías de tránsito rápido, los sitios de trabajo para que no sean objeto de destrucción de los conductores de vehículos y provoquen bajada de velocidad repentina o accidentes.

Proporcionar vallados de 2,4 m de altura para proteger al público y a la propiedad privada contra daños y perjuicios. Colocar puertas con cerrojos en las vallas para permitir el acceso de obreros y vehículos.

Colocar las barandas y pasajes cubiertos que requieran las autoridades para mantener el libre paso del público.

Colocar parapetos alrededor de los árboles y plantas cuya remoción no será necesaria a los fines de la Obra. Protegerlas de los posibles daños.

**1.7.14 Barandas de Seguridad**

Se deberán proporcionar barandas rígidas y seguras alrededor de las excavaciones profundas, de los pozos abiertos con o sin escaleras, según las Normas vigentes (Normativa de Higiene y seguridad a cumplimentar por empresas contratistas que realicen obras, trabajos y servicios para Agua y Saneamientos Argentinos del PB y CG, Normas Municipales, Provinciales y Nacionales) o bordes de pisos y techos.

Se deberán proporcionar las protecciones reglamentarias y la señalización adecuada para modificar el tránsito urbano cuando sea requerido proteger la zona de la obra y la seguridad de los vehículos.

**1.7.15 Puentes Planchadas y Pasarelas**

El Contratista proveerá Puentes, Planchadas y Pasarelas completos. De conformidad con la documentación contractual.

La construcción de las obras por parte del Contratista no deberá causar inconvenientes innecesarios al público. El Contratista deberá tener siempre presente, durante la planeación de las obras, el derecho de acceso del público. A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el tráfico peatonal y de vehículos será permitido durante la ejecución de las obras. En algunos casos el Contratista tendrá que proveer un desvío o ruta alterna previamente aprobada por la Inspección de Obras.

El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones a menos que la Inspección de Obras apruebe lo contrario.

---

El acceso de vehículos a los domicilios particulares deberá mantenerse, excepto cuando el progreso de la construcción lo impida debiendo someter su aprobación la Inspección de Obras. Si el relleno de la obra estuviese completo a un grado que permitiera el acceso seguro, el Contratista deberá limpiar el área para permitir el acceso vehicular a los domicilios.

Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 50 m como máximo, pasarelas provisionales de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y barandas.

El Contratista deberá cooperar con las diferentes entidades encargadas en el reparto del correo, recoger la basura, y demás servicios de tal forma que se puedan mantener los horarios existentes para su prestación.

El costo de la colocación de las instalaciones provisionales mencionadas, se considerará incluido en precios unitarios de las excavaciones.

#### **1.7.16 Acceso a la Zona**

El Contratista deberá proporcionar y mantener los caminos de acceso, aceras para cruces, rampas y pasadizos que resulten necesarios para el acceso a la Obra.

#### **1.7.17 Protección de Propiedades Privadas y Públicas**

El Contratista deberá:

Proteger las propiedades privadas y públicas aledañas a la Obra de los daños que pudieran sufrir durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista será responsable por los daños ocasionados.

Proporcionar protección para las instalaciones finalizadas total o parcialmente y a los equipos durante la ejecución de los trabajos.

Instalar las pantallas, protectores y vallados que resulten necesarios.

#### **1.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES**

No se permitirá el uso de explosivos para realizar detonaciones en la obra, salvo expresa autorización de AySA

#### **1.9 MANTENIMIENTO DEL SERVICIO**

El CONTRATISTA no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes de AySA sin la debida autorización del Servicio. Deberá coordinar los trabajos a los efectos de no provocar inconvenientes en la prestación del servicio.

El CONTRATISTA deberá presentar, para su aprobación por parte de AySA, una Memoria Técnico Descriptiva detallada, complementada con los planos y croquis necesarios, en la que explicará los métodos de trabajo, las obras provisionales a construir y la secuencia constructiva a los efectos de poder ir transfiriendo los servicios a las nuevas instalaciones sin afectar la continuidad de la prestación de los mismos.

Todos los gastos originados por los trabajos y materiales necesarios para asegurar la continuidad del servicio, incluyendo instalaciones provisionales, cortes, empalmes, etc. se consideran incluidos en los precios contractuales.

#### **1.10 INSTALACIONES PARALELAS**

Cuando por la misma calle se ejecuten cañerías de provisión de agua y de desagües cloacales, deberán instalarse en veredas opuestas.

Para la instalación de cañerías de agua y cloaca por la misma vereda, deberá contarse con la expresa autorización del Servicio. En este caso, la distancia mínima entre perímetros externos de las cañerías será de 1.00 m.

#### **1.11 DISPOSICIONES MUNICIPALES**

Además de dar cumplimiento a las restantes disposiciones municipales, el CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a las reglamentaciones vigentes respecto a la señalización y vallado de las obras, abonando los aranceles que correspondieran.

Cuando se deba interrumpir el tránsito en las arterias que afectan las obras, se deberán señalizar con toda claridad los desvíos para canalizar el recorrido vehicular con señales diurnas y nocturnas.

A los fines anteriormente indicados se deberán efectuar las averiguaciones del caso, dado que posteriormente no se reconocerá adicional alguno por este motivo, salvo las diferencias que surgieran por modificaciones de las reglamentaciones vigentes a la fecha de la firma del contrato.

#### **1.12 CARTELES**

El Contratista está obligado a colocar letreros en el lugar de las obras en la cantidad y ubicación que oportunamente indique la Inspección con las características que se indican a continuación:

Las medidas de cada cartel serán de 2.00 m de alto por 3.00 m de ancho.

Podrá construirse de madera, chapa metálica u otro material que resista la intemperie debiendo ser la estructura del mismo autoportante y tener estabilidad ante la acción del viento.

Los carteles contendrán los datos según las directivas de AySA. El diseño del conjunto de cartel y base deberá presentarse, previa su fabricación, para recibir la aprobación de la Inspección de Obras.

Durante la ejecución de las obras y hasta su finalización, el cartel deberá ser mantenido por el Contratista en perfecto estado de conservación.

#### **1.13 ACTAS DE COMPROBACIÓN**

En el caso de cañerías a instalar en vereda, previo a la iniciación de las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar en forma conjunta con la Inspección la verificación del estado y particularidad de las fincas frentistas a dichas obras, debiéndose librar las correspondientes actas de comprobación.

---

---

De verificarse que las mismas no presentan fisura alguna, deberá efectuarse el acta respectiva, agrupándose en una sola acta la totalidad de las fincas que se hallen en estas condiciones correspondientes a cada cuadra.

Si por el contrario se notasen deficiencias en los frentes o interiores, deberá labrarse acta singular por cada finca que se hallase en este caso, con constancia precisa de las irregularidades observadas, debiendo el CONTRATISTA, a los efectos consiguientes, proceder a tomar fotografías de las anomalías observadas, las que deberán ser como mínimo de 18 X 24 cm.

En ambos casos, las actas labradas deberán ser firmadas por el CONTRATISTA, la Inspección y el propietario de la finca. Si este se opusiera ello no será óbice para labrar el acta respectiva, debiendo en dicho caso dejarse expresa constancia de esa circunstancia, avalada en carácter de testigos por dos personas habilitadas legalmente al efecto.

A fin de constatar si las fisuras no han variado en el transcurso de la obra, el CONTRATISTA deberá colocar el/los testigo/s que estimara necesarios la Inspección.

Antes de la recepción definitiva se procederá a una nueva inspección, siguiéndose el mismo procedimiento indicado para la realización del acta de constatación. De no verificarse anomalías, se labrará el acta de conformidad, suscrita por el CONTRATISTA, la Inspección y el propietario; en el caso de que este se negara a firmar el acta, se procederá en la misma forma que para las actas de comprobación. Caso contrario, el CONTRATISTA estará obligado a proceder a la reparación de la finca afectada, a su exclusiva cuenta, debiéndose una vez finalizados dichos trabajos, proceder a labrar el acta de conformidad en las condiciones antedichas.

#### **1.14 INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL**

Cuando el Contratista se proponga realizar trabajos previstos en el Contrato en día sábado, domingo o feriado, o durante más de 8 horas diarias de lunes a viernes, deberá notificarse dicho propósito a la Inspección de Obras con anticipación mínima de 48 horas, para que pueda disponerse su inspección. Toda Inspección de Obras en días feriados, fines de semana o fuera del horario normal de trabajo se realizará con cargo al Contratista.

#### **1.15 REPUESTOS**

El Contratista presentará a la Inspección de Obras una lista de repuestos recomendados por los fabricantes para cada elemento que sufra desgaste en su funcionamiento normal (válvulas, bombas, motores, etc.), adecuada para asegurar el funcionamiento normal de éstos durante 2 años, a partir de la fecha de vencimiento de los plazos de garantía. Esta lista deberá incluir los precios unitarios de todos sus ítems.

La Inspección de Obras devolverá al Contratista dentro de los 30 días una copia de dicha(s) lista(s), indicando los elementos aprobados para su suministro por parte del Contratista. Producida dicha devolución, el Contratista comprará, inspeccionará y agilizará la entrega de dichos elementos, y asegurará que se entreguen en los depósitos de AySA debidamente embalados, identificados con su número de equipo, y etiquetados, dentro de los 30 días anteriores a la puesta en funcionamiento de la obra. El Contratista será responsable de la debida protección y almacenamiento de los repuestos hasta el momento de su entrega a AySA.

La lista de repuestos deberá incluir:

Los precios, incluyendo los gastos de entrega en obra. Los precios deberán ser firmes durante todo el plazo de duración de la Obra.

Número de identificación del repuesto asignado por el fabricante original del equipo.

Tamaño y Peso del repuesto embalado.

Domicilio y teléfono del proveedor más cercano a la obra.

Número de repuesto de los planos de sección o de montaje;

Tiempo estimado de la entrega en obra.

Garantía (en los casos que corresponda).

Herramientas especiales necesarias para la colocación del repuesto.

La(s) Lista(s) de Repuestos Recomendados deberá(n) contener los elementos cuyo reemplazo se torne necesario por las siguientes causas:

Desgaste, corrosión o erosión durante su funcionamiento normal;

Fallas que ocasionen el cierre de los equipos o sistemas;

Daños o roturas producidas durante el mantenimiento o inspecciones de rutina a los equipos; y

Tiempo apreciable de demora en la entrega.

#### **1.16 GARANTÍAS**

No obstante lo indicado en la Cláusula "Garantías" de las Condiciones de Contratación dentro de los 30 días corridos antes de que expire el Plazo de Garantías, el Contratista presentará a AySA ejemplares originales de todas las garantías de fabricantes que cubran todos los equipos, y sistemas en los casos que corresponda, provistos e instalados.

El Contratista conviene además que comenzará a ejecutar las reparaciones requeridas en la Cláusula 86 del Pliego de Bases y Condiciones Generales dentro de las 48 horas a contar desde el momento en que la Inspección de Obras le notifique por escrito la falta de conformidad de cualquier trabajo con los requisitos del Contrato, o de cualquier deficiencia que presente el mismo, el Contratista comenzará y proseguirá con la debida diligencia todos los trabajos necesarios para cumplir con los términos de la presente garantía, y terminará las reparaciones dentro de un plazo razonable de tiempo y en la forma aprobada por la Inspección de Obras.

---

## **1.17 LETREROS DE OBRA**

En cada frente de trabajo se colocarán letreros identificatorios de obra de 90 x 60 cm adheridos a una base fabricada de chapa de acero de un espesor mínimo de 3 mm. Dicha base tendrá el pie y estructura del mismo material que la chapa y deberán ser soldados a esta. Los letreros deberán ser autoportantes y tener suficiente estabilidad como para soportar la presión dinámica de un viento de 60 Km/h. Los letreros que se adhieran a estas bases podrán ser de calcomanía de tipo vinilo o calidad similar.

Los letreros contendrán los siguientes datos: logotipo de AySA, identificación de la obra, nombre, dirección y teléfono del Contratista.

El diseño del conjunto de letrero y base deberá presentarse al Comitente para recibir la autorización de la Inspección de Obras antes de su fabricación.

Se colocará un letrero por frente de trabajo y cada 100 metros a lo largo de las zanjas abiertas.

## **2.0 ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES**

### **2.1 ESPECIFICACIONES GENERALES**

#### **2.1.1 Calidad de los Materiales - Aprobación de Muestras**

Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser de la mejor calidad dentro de su tipo y aprobado por AySA antes de su instalación.

Los materiales a utilizar deberán contar con sello IRAM de Conformidad con norma IRAM o "Certificación IRAM de conformidad de Lotes", de acuerdo con la Norma bajo la cual se fabrican.

En los casos previstos en este pliego o cuando lo ordene la Inspección, las muestras de los materiales a aprobar serán sometidas a ensayos y análisis por cuenta del CONTRATISTA.

Una vez aprobado un material, la muestra respectiva será sellada y rotulada con el nombre del CONTRATISTA, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que haya sido sometida y todo otro dato que facilite el cotejo, en cualquier momento del material aprobado con el que esté en uso.

No se permitirá el empleo de materiales que no hubieran sido previamente aprobados.

En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección deberá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.

En el caso de que el Contratista necesitara o deseara cambiar un tipo de material que hubiera sido ya aprobado, deberá previamente solicitarlo y será por su cuenta el gasto que demanden los nuevos ensayos.

#### **2.1.2 Transporte, Depósito y Conservación de los Materiales**

El Contratista no podrá bajo ningún concepto hacer el acopio de materiales en la vía pública. Los mismos deberán ser depositados en el propio obrador y procederse al traslado a la obra de acuerdo con el avance previsto en el Plan de Trabajos. Sólo podrán almacenarse en las inmediaciones del frente de la obra los materiales que se han de emplear al día siguiente, previendo que la ubicación de los mismos responda a las características de la zona, no contraviniendo las disposiciones municipales ni interfiriendo en el tránsito de vehículos ni peatones ni en el acceso a las fincas frentistas.

La tramitación de los permisos o autorizaciones para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos privados o de propiedad fiscal, deberá efectuarla el Contratista y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuere del caso.

### **2.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

#### **2.2.1 Materiales para Hormigón, Mampostería, Morteros y Revoques**

##### **2.2.1.1 Cementos**

Para los cementos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201) y/o las Normas IRAM que correspondieran.

Todos los cementos deberán ser conservados bajo cubierta, protegidos de la humedad e intemperie. No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las condiciones que tenían al tiempo de su recepción.

##### **2.2.1.2 Arenas y Agregados Gruesos**

Para las arenas y agregados gruesos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201) y/o las Normas IRAM que correspondieran.

Las arenas y agregados gruesos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con las Normas IRAM 1512 o 1531 según corresponda.

##### **2.2.1.3 Cales**

Las calas a emplear deberán cumplir con los requisitos fijados en las Normas IRAM correspondientes a cada tipo.

#### **2.2.2 Materiales para Relleno**

##### **2.2.2.1 Tierra para Relleno**

El Contratista proveerá y colocará tierra para relleno completa de conformidad con la documentación contractual.

Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:



- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías
- Conformación de terraplenes
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras

#### **Presentaciones.**

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar:

- Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor).
- Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg.
- El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### **Ensayos.**

Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase por cada 2.000 m3 de tierra para relleno y en cada cambio de la naturaleza de la misma.

#### **Normas.**

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles, salvo lo especificado en el presente.

#### **Requerimientos.**

La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50.

No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.

Donde se haya especificado el uso de tierra para relleno se admitirá que el Contratista emplee material granular que pueda clasificarse como arena, incluyendo suelos Tipo SM y SC, de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

#### **Prueba de Correlación.**

Cuando en los Planos de Proyecto se indique el empleo de tierra de relleno con un grado de compactación prefijado y el volumen de tierra para relleno a colocar supere los 100 m3, el Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno.

El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras.

Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de tierra para relleno. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de ensayos de conocido prestigio y aprobado por AySA.

Las pruebas de densidad se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 10.539 - Determinación de la densidad in situ, Método de la hincia estática de un cilindro de muestreo.

Se realizará una prueba de correlación por cada tipo de tierra para relleno empleada. Se repetirá la prueba de correlación cada vez que se detecte una modificación sustancial de las características del suelo ó cada 2000 m3 de tierra de relleno (clasificación, límite de Atterberg o humedad óptima).

#### **2.2.2.2 Arena para Relleno**

Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar lo siguiente:

- Ensayos granulométricos.
- Ensayos de clasificación.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

#### **2.2.2.3 Gravas para Relleno**

Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.
- Conformación de bases de grava para soporte de cañerías o estructuras

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar lo siguiente:

- Ensayos granulométricos.
- Ensayos de clasificación.

---

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles". El 100% debe pasar por el tamiz de 25 mm de abertura.

La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de grava para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

#### 2.2.2.4 Arena - Cemento

Bajo la denominación arena cemento se agrupan diversos tipos de material de relleno que tienen la particularidad de estar compuestos por mezclas de arena y cemento portland.

Se utilizará Arena Cemento en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Arena Cemento fluida, con alto nivel de asentamiento, con una consistencia no disgregable, que fluya con facilidad llenando los vacíos y lugares de difícil acceso como:

- zonas de relleno de cañerías, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- cañerías abandonadas,
- rellenos de estructuras,
- rellenos de cavidades de estructuras.

Arena Cemento de fraguado acelerado con rápida ganancia de resistencia como para el:

- relleno de la zona de cañerías, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- relleno de la zona de la zanja, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- relleno de estructuras,
- rellenos donde se requiere una rápida ganancia de resistencia para permitir el tránsito u otras cargas móviles en el relleno con una anticipación de al menos 7 días una vez colocado el Arena Cemento.

Arena Cemento plástico con bajo nivel de asentamiento como:

- relleno de cañería para minimizar la flotación de cañerías y/o para mejorar el relleno. (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- construcción de terraplenes o donde se requiera el material rígido para facilitar la construcción.

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" deberá presentarse lo siguiente:

Diseños de mezclas de Arena Cemento que reflejen las proporciones de todos los materiales propuestos para cada clase y tipo de Arena Cemento indicado. Cada diseño de mezcla estará acompañado de resultados de pruebas efectuadas por laboratorios independientes sobre las propiedades indicadas.

Resultados de pruebas de correlación al terreno de los aumentos de resistencia en laboratorio y en el terreno, ensayos de penetración en el terreno, y ensayos de densidad efectuados en el terreno a lo largo del tiempo, para cada mezcla propuesta.

#### Materiales

La arena cemento estará constituida por una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la **Norma ASTM C 94**.

Los siguientes parámetros deberán encontrarse dentro de los límites indicados y tal como fuera necesario para producir las resistencias a la compresión indicadas.

- El contenido de aire incorporado no superará al 20 % en volumen.
- Se utilizará un agente reductor de agua si es necesario.
- Las proporciones de mezcla según sean necesarias.
- Densidad: entre 1,95 t/m<sup>3</sup> y 2,20 t/m<sup>3</sup>
- Resistencia a 28 días:
  - Arena cemento Fluida entre 3,5 kg/cm<sup>2</sup> 10 kg/cm<sup>2</sup>
  - Arena Cemento de Fraguado Rápido entre 35 kg/cm<sup>2</sup> y 55 kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a la compresión en el momento de aplicar las cargas no será menor de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Arena Cemento Plástico entre 35 kg/ cm<sup>2</sup> y 55 kg/ cm<sup>2</sup>.

**Nota:** En aquellos lugares con presencia de napa, se deberá asegurar las resistencias indicadas mediante los ensayos correspondientes que consideren el incremento en la relación A/C por la acción de la napa.

#### *Cemento*

Salvo que en los Planos de Proyecto se indique otro, el cemento será Portland normal.

#### *Agregados Inertes*

Los agregados consistirán de una mezcla de roca triturada y arena con un tamaño nominal máximo de 10 mm. Deberá pasar en su totalidad por el tamiz de 12.5 mm; no se retendrá más del 30 % en el tamiz de 9.5 mm. Todo árido estará exento de materia orgánica y no contendrá ningún tipo de álcali, sulfatos o sales que no contengan los materiales originales del sitio de los trabajos.

#### *Aditivos*

Los aditivos que se empleen deberán tener las características requeridas por la Norma IRAM 1663. Aditivos para Hormigones.

#### *Agua*

---

---

El agua deberá ser limpia, y no contener cantidades de sedimentos, materia orgánica, álcali, sal y otras impurezas, que excedan las tolerancias aceptables según la Norma IRAM 1601 - Agua para morteros y hormigones de cemento portland.

#### Pruebas de Correlación

El Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno para cada mezcla de Arena Cemento usada en la zona de la cañería, zona de la zanja, o relleno usado en cantidades mayores a los 100 m<sup>3</sup> o cuando se requiera un rápido endurecimiento de la Arena Cemento para permitir el tránsito u otras cargas móviles dentro de los 7 días de colocada la Arena Cemento.

El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras.

Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de Arena Cemento. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de conocido prestigio aprobado por la Inspección de Obras.

Las pruebas se llevarán a cabo una vez cada 24 horas hasta que la mezcla de Arena Cemento alcance la máxima resistencia de diseño.

La prueba de compresión se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 1574 - Método para la determinación de testigos y de la altura de probetas de hormigón endurecido y con la Norma IRAM 1551. Extracción y ensayo de testigos de hormigón endurecido.

Las pruebas de densidad se realizarán de acuerdo con la Norma IRAM 10.539 - Determinación de la densidad in situ, Método de la hincia estática de un cilindro de muestreo.

#### **2.2.2.5 Suelo - Cemento**

El "suelo-cemento" consistirá de material de suelo, cemento portland y agua, en una mezcla homogénea, compactada, terminada y curada, de manera que la mezcla de suelo-cemento colocada in-situ forme una masa densa y uniforme, de acuerdo con las líneas, niveles y secciones transversales que figuren en los planos.

#### Materiales

##### **Suelo**

El suelo de la mezcla deberá responder a lo especificado en 2.2.2.1 (Tierra para relleno), salvo en lo referido al límite líquido que será menor de 40. El índice de plasticidad será menor de 15.

##### **Cemento**

El cemento será "Cemento portland normal".

##### **Composición**

El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523 "Método de determinación previa del contenido de cemento portland para dosificación de mezclas de suelo-cemento y el contenido de agua según los procedimientos de la Norma IRAM N° 10522 "Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento".

El contenido en peso de cemento podrá variar entre 6% y 8% respetando la condición de resistencia.

#### Características de la mezcla

El suelo cemento tendrá una resistencia a compresión a 7 días mayor ó igual de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

##### **Aplicación, Mezclado y Dispersión del Cemento**

La mezcla del suelo, cemento y agua deberá realizarse mediante el sistema de mezclado en planta central.

Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el tamiz de 4,8 mm [N°4].

#### Dosificación y mezcla experimental:

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra:

- Dosificación propuesta
- Resultados de laboratorio sobre la muestra con determinación de:
  - Resistencia Media a la compresión a 7 días
  - Resistencia Media a la compresión a 28 días
  - Peso Unitario fresco
  - Peso Unitario suelo – cemento

##### **Mezclado en Planta Central**

El suelo-cemento que se mezcle en plantas de mezclado centrales deberá prepararse mediante el empleo de una moladora/mezcladora, o mezcladora de colada continua. Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua.

El régimen de alimentación de suelo, cemento y agua deberá encontrarse dentro del 3% de la cantidad de cada material designado por la Inspección de Obras.

El agua deberá suministrarse en proporciones que permitan a la Inspección de Obras verificar inmediatamente la cantidad de agua que contiene un lote, o el régimen de la colada cuando la mezcla se realice en forma continua.

La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquélla que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado.

---

El mezclado continuará hasta producir una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variar en más del 10% con respecto al especificado.

La mezcla de suelo-cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo total transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección de Obras apruebe el empleo de aditivos retardantes del inicio del fragüe.

#### **Colocación, Compactación y Terminación**

El suelo-cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continuada hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

#### **Curado**

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Inspección de Obras.

### **2.2.2.6 Mortero De Densidad Controlada (MDC)**

#### **Uso**

Será utilizado para rellenar el espacio entre cañería y túnel liner (o caño camisa) y en aquellos casos donde se especifique su uso.

#### **Componentes**

Cemento Portland Normal, agregado fino natural, agua, aditivo y/o adicionales.

#### **Entrega**

En camión mezclador en estado fresco y listo para colocar en obra, con la fluidez requerida y sin que se produzca segregación de sus componentes. Cantidad mínima 1 metro cúbico.

#### **Características de la mezcla:**

- Consistencia: Autonivelante
- Resistencia: Menor de 6 Kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días.
- Peso unitario: Entre 1,5 y 1,7 t/m<sup>3</sup>, con aire incorporado

#### **Control de calidad:**

1.- En estado fresco:

Consistencia: mediante observación visual "in situ" se verifica que la mezcla sea autonivelante.

Peso unitario: el ensayo de PUV se debe realizar de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 1562. Este ensayo se efectúa siempre que se tomen muestras para ensayo de resistencia.

2.- En estado endurecido:

Resistencia:

- Las muestras para el ensayo de resistencia se tomarán aleatoriamente y mínimo una vez por día y por lo menos una vez cada 40 m3.
- Cada valor de la resistencia será el resultado del promedio de por lo menos dos probetas normalizadas y moldeadas con la misma muestra.
- Respecto a la interpretación de los resultados individuales de cada probeta y del conjunto representativo de la misma muestra rigen los conceptos del CIRSOC 201.
- El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuará de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

#### **Comprobante de entrega:**

El proveedor de la mezcla en cada una de las entregas suministrará un remito en donde constará como mínimo lo siguiente: cantidad de metros cúbicos, tipo de mortero, resistencia especificada, peso unitario, contenido de cemento y hora de carga.

### **2.2.2.7 Barro Cemento**

#### **Materiales:**

##### **Suelo**

El suelo de la mezcla deberá responder a lo especificado en 2.2.2.1 (Tierra para relleno), salvo en lo referido al límite líquido que será menor de 40. El índice de plasticidad será menor de 15.

##### **Cemento**

El cemento será "Cemento portland normal".

##### **Composición**

El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523 "Método de determinación previa del contenido de cemento portland para dosificación de mezclas de suelo-cemento y el contenido de agua según

los procedimientos de la Norma IRAM N° 10522 “Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento”.

El contenido en peso de cemento podrá variar entre 6% y 8%.

**Entrega:**

En camión mezclador en estado fresco y listo para colocar en obra, con la fluidez requerida y sin que se produzca segregación de sus componentes. Cantidad mínima 1 metro cúbico.

**Características de la mezcla:**

- Resistencia Media a la compresión a 7 días: 6 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia Media a la compresión a 28 días < 1,4 Mpa
- Asentamiento de la mezcla fresca: 20cm/22cm Cono de Abrahms
- Peso unitario fresco: 1,6 y 1,8 t/m<sup>3</sup>
- Relación agua – cemento entre 4 y 5

**Dosificación y mezcla experimental:**

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra:

- Dosificación propuesta
- Resultados de laboratorio sobre la muestra con determinación de:
  - Resistencia Media a la compresión a 7 días
  - Resistencia Media a la compresión a 28 días
  - Peso Unitario fresco
  - Peso Unitario suelo – cemento
  - Densidad Máxima Proctor
  - Porcentaje de densidad Proctor

**Control de Calidad:**

1.- En estado fresco:

Consistencia: mediante observación visual “in situ” se verifica que la mezcla sea autonivelante.

Peso unitario: el ensayo de PUV se debe realizar de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 1562. Este ensayo se efectúa siempre que se tomen muestras para ensayo de resistencia.

2.- En estado endurecido:

Resistencia:

- Las muestras para el ensayo de resistencia se tomarán aleatoriamente y mínimo una vez por día y por lo menos una vez cada 40 m3.
- Cada valor de la resistencia será el resultado del promedio de por lo menos dos probetas normalizadas y moldeadas con la misma muestra.
- Respecto a la interpretación de los resultados individuales de cada probeta y del conjunto representativo de la misma muestra rigen los conceptos del CIRSOC 201.
- El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuará de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

**2.2.2.8 Geotextil**

Las membranas geotextiles que se utilizarán en la zona de caño para la instalación de cañerías serán no tejidas, de filamentos continuos y conformadas con polímeros sintéticos.

La membrana geotextil se deberá colocar conforme a lo indicado en los planos, cumpliendo la función de material filtrante, evitando el ingreso de las partículas del suelo circundante.

El geotextil a utilizar cumplirá con las siguientes características y normas como condición de mínima.

Los criterios de selección del geotextil deberán respetar la publicación N° FHWA-HI-90-001, “Geotextil Design & Construction Guidelines”. Federal Highway Administration, U.S. of Transportation, Año 1992:

- Criterio de Retención: Para arenas AOS £ 0,50\*D85 y para arcillas AOS £ 120 micrones de abertura eficaz.
- Criterio de Permeabilidad: Se deberá adoptar la condición “severa” para la elección de la permeabilidad del geotextil, según este criterio deberá ser: K geotextil 10 \* k suelo.
- Criterio de Supervivencia: Las condiciones que deberá soportar el geotextil será “exigente”, según los esfuerzos a que estará sometido el geotextil durante su instalación. Por lo tanto deberá cumplir con requisitos mecánicos de: tracción, alargamiento, punzonado, reventado y desgarre.

La siguiente tabla resume las características mínimas a cumplir por el material.

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	CANTIDAD	NORMA
<b>MECANICAS</b>			
Resistencia mínima a la tracción. Carga distribuida	kN/m	13,0	ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento mínimo a rotura	%	45	ASTM D 4595 ISO 10319

Resistencia mínima al punzonado (Pistón CBR)	kN	2,6	ASTM D 4833 ISO 12236
Resistencia mínima al reventado	Mpa	2,0	ASTM D 3786
Resistencia mínima al desgarre Probeta trapezoidal	N	350	ASTM D 4533
<b>FÍSICAS</b>			
Aspecto: "Las capas deben estar exentas de defectos tales como zonas raleadas, agujeros o acumulación de filamentos".			
Espesor Nominal	mm	2,20	ASTM D 1770
Porosidad	%	≥ 30	DIN 53855

Las mantas deberán estar exentas de defectos tales como zonas raleadas, agujeros o acumulación de sedimentos. Si durante o posteriormente a la colocación del geotextil, este sufriera deterioros, deberá ser reemplazado a satisfacción de la Inspección de Obra. Lo gastos en que se incurriera por dicha tarea serán a cargo del contratista.

### 3.0 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

#### 3.1 EXCAVACIONES

##### 3.1.1 Estudios Geológicos y Geotécnicos

Los estudios anexados en las Especificaciones Técnicas Particulares se agregan sólo a título indicativo debiendo el Contratista efectuar antes de iniciar los trabajos de excavación y como información básica mínima para el desarrollo de su ingeniería detallada los siguientes estudios además de cualquier otro que estime necesario realizar.

##### Estudios de suelo con técnica SPT

Se deberá realizar estudio de suelos mediante sondeos con la técnica SPT (Standard Penetration Test) cada metro según Norma IRAM 10517.

Los parámetros a determinar por cada metro de profundidad además del ensayo de penetración será como mínimo:

- Nivel de la napa freática
- Límites de Atterberg
- Granulometría pasa tamiz 200
- Clasificación Unificada
- Peso Unitario Seco y Natural
- Triaxiales Rápidos
- Ensayos de agresividad al acero y hormigón

Deberá realizarse la evaluación de la tensión admisible o capacidad portante del suelo anivel de fondo de zanja y/o a nivel de fundación de las diferentes cámaras, macizos de anclaje y cualquier otra estructura resistente de hormigón. Esta evaluación debe ser efectuada por un profesional especializado en el tema.

Los sondeos alcanzarán como mínimo una profundidad superior en un metro a la profundidad de la zanja en el entorno, a contar desde el nivel del terreno natural. La distancia máxima entre estudios será de 500 m.

En todos los tipo de estudios requeridos como así también para cualquier otro estudio a encarar por el Contratista, deberá presentarse a la Inspección de Obras, previamente a su ejecución:

- ubicación de los mismos
- profesional responsable de dichos estudios
- metodología de ejecución

Además deberá presentarse a la Inspección de Obras al concluir el ensayo, informe final de los estudios incluyendo:

- tipo de estudio
- fecha de ejecución
- ubicación
- metodología
- valores obtenidos
- conclusiones
- firma del profesional responsable

---

### 3.1.2 Perfil Longitudinal de las Excavaciones

El Contratista efectuará el perfil longitudinal de las excavaciones de acuerdo con lo especificado a continuación.

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los Planos de Ejecución o la que oportunamente fije la Inspección de Obras.

El Contratista deberá rellenar, con relleno previamente aprobado por la Inspección de Obras toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será de un octavo del diámetro de la cañería o de 10 cm. (el mayor valor) de espesor mínimo y con el material aprobado por la Inspección de Obras para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm<sup>2</sup>, deberá mejorarse el terreno en profundidad y longitud de zanja mediante sustitución o modificación, a definir por la Inspección de Obras.

Se denomina sustitución al retiro de material indeseable y la colocación del suelo seleccionado, arena y/o grava. Como modificación del terreno se entiende la adición de material seleccionado al suelo original o el agregado de materiales cementicios.

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 del lecho de apoyo.

### 3.1.3 Redes ajenas - Excavaciones exploratorias

A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación, seguimiento y archivo.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas durante la preparación de los Planos de Ejecución.

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte de ninguna instalación, tal como el anclaje y cama de apoyo, sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que las mismas quedaren soportadas correctamente.

En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras, el Contratista procederá a proteger y soportar dicha instalación.

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de cateo (en adelante "cateos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos cateos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los cateos consistirán en excavaciones a realizar en la forma y en los lugares que indique la Inspección de Obras.

Además de los cateos ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista efectuará las búsquedas exploratorias adicionales que considere necesarios durante la preparación de la Ingeniería para Ejecución de las Obras.

Las operaciones de cateo deberán estar en un todo conformes a los requisitos previstos en el Anexo I del presente documento, en los artículos "Interferencia con el Tráfico y Propiedades Colindantes" e "Interferencias con Instalaciones de Otras Reparticiones y/o Empresas de Servicios Públicos" de las Condiciones de Contratación, y la Normativa de Higiene y seguridad a cumplimentar por empresas contratistas que realicen obras, trabajos y servicios para Agua y Saneamientos Argentinos de las citadas condiciones para asegurar que las instalaciones existentes continúen en funcionamiento con la menor cantidad posible de interrupciones. Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de cateo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación el método de cateo y el programa de cateos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de cateo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de cateo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de Obras antes de que se llenen o retiren los cateos. El registro deberá presentarse a la Inspección de Obras dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los cateos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de cateo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

---

---

El Contratista empleará los servicios de un topógrafo o agrimensor matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante cateo. Al terminarse los cateos en cada área, y después que la Inspección de Obras verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes los mismos los cuales estarán referidos al mismo sistema de referencia que los Planos de Ejecución y los pozos que resultaren se rellenarán inmediatamente, devolviéndose al sitio las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección de Obras.

Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área, lugar de cateo y Plano de Ejecución al cual complementa.

#### **3.1.4 Métodos y Sistemas de Trabajo**

El Contratista realizará las excavaciones según los Planos de Ejecución aprobados ejecutando los entibados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones según sus análisis de estudios de suelo.

La ejecución de la excavación no podrá aventajar en más de 150 m a la cañería colocada y tapada con la zanja totalmente llena en cada frente de trabajo, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección o a pedido fundado del Contratista. Estas modificaciones tendrán carácter restrictivo y siempre que, a juicio de la Inspección, las circunstancias o razones técnicas así lo justifiquen. En el caso que el Contratista interrumpiese temporariamente (48 hs) las tareas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada y la zanja perfectamente llena y compactada. Si la interrupción se debiera a causas justificadas y comprobadas por la Inspección, y la zanja quedase abierta con la cañería colocada o sin ella, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

Los cruces de cañerías bajo calzada pavimentada se ejecutarán con máquina perforadora, limitándose esta exigencia para cañerías de 250 mm de diámetro o menores, salvo expresa indicación de la Inspección de Obra.

La perforación se efectuará del menor diámetro posible compatible con la colocación de la cañería, de modo tal que no se requiera el posterior relleno. Si, a juicio de la Inspección de Obras, no se hubiese cumplido con esta condición, se rellenará el espacio anular entre cañería y suelo mediante inyección con una mezcla fluida de arena-cemento.

La perforación se liquidará como si la excavación se hubiese efectuado a cielo abierto según la tapada y ancho de zanja correspondientes. No se liquidará refacción de pavimentos y/o veredas en el tramo de perforación.

Las cañerías de 300 mm de diámetro y mayores a instalar en los cruces de calzadas, se colocarán a cielo abierto, no permitiéndose la ejecución de túneles salvo que a juicio de la Inspección de Obras sea imprescindible ejecutarlos, en cuyo caso se harán en forma aislada y restringida con la menor longitud posible.

La aceptación de la ejecución en túnel estará condicionada a que la Contratista presente una metodología de colocación y se especifique un control de calidad del material de relleno así como un control sobre volumen utilizado.

No se permitirá la ejecución de impulsiones mediante la colocación de la cañería en túnel sin liner, salvo expresa indicación de la Inspección de Obra.

El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare adecuada a las condiciones del suelo.

#### **3.1.5 Excavaciones a Cielo Abierto – Sostenimiento a Apuntalamiento**

El Contratista deberá realizar las operaciones de excavación a cielo abierto según el método que estime conveniente aprobado por la Inspección de Obra. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para prevenir inconvenientes que pueden ser causados por sus actividades. Deberá suministrar en la Obra los equipos de excavación, movimiento, transporte y colocación de materiales asegurado de los objetos previstos.

El fondo de las excavaciones deberá ser nivelado a la cota de fundación que se adopte. No serán reconocidas sobreexcavaciones ni rellenos colocados por exceso de excavación.

El Contratista deberá proveer, colocar y mantener todo el apuntalamiento que sea necesario para las excavaciones y el sistema de desagote necesario capaz de remover el agua dentro de la excavación. En el caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras semejantes, deberán ser de sistema y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, de forma de asegurar la perfecta ejecución de la obra.

Cuando se empleen tablestacados metálicos serán de sistema adecuado para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

El Contratista adoptará los sistemas de excavación que aseguren la estabilidad de las paredes excavadas ni se afecte la estructuras vecinas existentes. Las superficies de todos las excavaciones que estarán permanentemente expuestas deberán ser terminadas hasta la traza y nivel que se indique en los Planos de Ejecución. El sistema de desagote se deberá poner en operación para remover el agua subterránea que entre a la excavación. Se deberá verificar que el suelo no está siendo removido por la operación de desagote.

La responsabilidad del Contratista incluye además:

- Mantener las excavaciones libres de agua mientras se ejecutan los trabajos.
- Prevenir la movilización de suelos o los desplazamientos del fondo de las excavaciones mediante medios aprobados.
- Proteger las excavaciones abiertas contra inundaciones o daños ocasionados por derrames desde la superficie.



---

Respecto a las instalaciones o construcciones existentes, la responsabilidad del Contratista incluye.

- Antes de comenzar cualquier excavación, se deberá recabar con el responsable del servicio o las autoridades y establecer la ubicación y estado de las cañerías y estructuras enterradas.
- Confirmar las ubicaciones de las instalaciones enterradas a través de cuidadosas excavaciones de prueba (cateos).
- Deberá mantener y proteger contra daños, realizando los desvíos correspondientes cuando se requiera y de la manera que se haya aprobado, las instalaciones de agua, pluviales, cloaca, gas, energía eléctrica, teléfono y demás servicios y estructuras siguiendo las indicaciones correspondientes de cada empresa de servicios.
- Deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras antes de proceder a mover o interferir en las instalaciones o estructuras.
- Deberá registrar la información correspondiente al mantenimiento de todas las líneas subterráneas desviadas o abandonadas.
- El Contratista presentará por escrito a la Inspección de Obras como mínimo con 14 días de anticipación previo a la iniciación de la excavación, los detalles de los métodos propuestos, incluyendo los sistemas temporarios de apoyo, la estabilización de fondo de excavación, drenaje, esquemas y secuencia de las operaciones que se desarrollarán hasta finalizar la Obra. No se podrán iniciar excavaciones hasta que se reciba la autorización por escrito de la Inspección de Obra. El Contratista deberá presentar además la ingeniería de detalle de los apuntalamientos y sostenimientos necesarios en los trabajos que lo requieran así como también el detalle del control de asentamientos. Tanto los diseños como los datos de apoyo deberán tener el sello y la firma de ingeniero calificado en la especialidad.
- El Contratista presentará además un plano de control y movimiento de tierra con todas las indicaciones respecto a:
  - el volumen teórico excavado por naturaleza de terreno y por obra,
  - el volumen a evacuar,
  - los medios de evacuación del material sobrante,
  - los lugares de depósito provisionales para tierra vegetal o material a ser reutilizado en el relleno de los pozos,
  - los lugares de préstamos utilizados como fuente para rellenos con las respectivas cantidades,
  - la calidad de los mismos,
  - las rutas, horarios y medios de transporte de los mismos,
  - los lugares de depósitos con las respectivas cantidades y sus procedencias.

### **3.1.6 Eliminación del Agua de las Excavaciones, Bombeo y Drenajes**

Las obras se construirán con las excavaciones en seco debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Cuando sea necesario la eliminación del agua subterránea el Contratista deberá utilizar un método adecuado al tipo de suelo que atraviesa la instalación, previendo el desagote de las excavaciones o la depresión de napa según considere necesario.

El agua que se extraiga de los pozos de bombeo para el abatimiento de la napa freática, será limpia, sin arrastre de material fino.

El trabajo comprende la eliminación del agua de todos los recintos de excavación incluyendo zanjas, pozos, sumideros, cañerías, base granular y todo el equipo de bombeo requerido para la correcta realización de los trabajos. Deberá eliminarse toda el agua estancada y circulante y sin desagote natural, para permitir que las operaciones de excavación y construcción se realicen en condiciones de terreno seco.

Las operaciones de desagote deberán ser adecuadas para asegurar la integridad de la obra terminada. La responsabilidad de conducir la operación de desagote en una manera que asegure la estabilidad de las estructuras adyacentes será exclusivamente del Contratista.

Se deberá mantener un control adecuado para asegurar que la estabilidad de las excavaciones no sea afectada adversamente por el agua subterránea, que la erosión sea controlada, que las excavaciones no se inunden y que no haya deterioro de las estructuras existentes.

En las instalaciones inmediatamente adyacentes al terreno donde se realizaran operaciones de desagote o de depresión de napa, se deberán establecer puntos de referencia y se deberán observar a intervalos frecuentes para detectar cualquier asentamiento del suelo que pueda ocurrir, manteniendo un reporte diario de los cambios de elevación.

El terreno deberá ser acondicionado de manera que facilite el escurrimiento de agua en forma natural o asistida. El escurrimiento de agua superficial deberá ser desviado de las excavaciones. El agua de escurrimiento que afecte las excavaciones deberá ser colectada, drenada a sumideros y bombeada fuera de la excavación.

El desagote se deberá realizar de manera que se preserve la capacidad de resistencia del suelo al nivel de excavación considerado.

Sólo se admitirá con la aprobación de la Inspección, el uso de bombas sumergibles para el retiro de agua superficial que llegue al fondo de excavación. No se aceptará como método de control de agua de napa cuando éste existiese.

Si las fundaciones son perturbadas por filtraciones de corriente ascendente o por una corriente de agua incontrolable, las áreas afectadas deberán ser excavadas y reemplazadas con base de drenaje y el costo de este trabajo lo cubrirá el Contratista.

---

---

El desagote de agua subterránea, se deberá mantener continuamente para evitar la flotación de las estructuras e instalaciones existentes durante la obra.

Si se utilizan pozos de drenaje, estos se deberán espaciar adecuadamente para proveer el necesario desagote y deberán ser protegidos para evitar el bombeo de sedimentos subterráneos. Se deberá verificar continuamente que el suelo subsuperficial no está siendo removido por la operación de desagote.

El agua y escombros se deberán disponer en una manera adecuada y sin causar ningún daño a las estructuras adyacentes. El agua no deberá ser drenada a estructuras existentes o a obras en construcción. Las aguas evacuadas no deberán afectar en ningún caso intereses de terceros.

Al terminar la obra el agua subterránea deberá volver a su nivel original de manera que no se perturbe el suelo de fundación y el relleno compactado y se deberá considerar la flotación o asentamiento de estructuras, para el caso de ascenso extraordinario del nivel freático.

Antes del comienzo de las operaciones de excavación, el Contratista deberá presentar un plan y programa detallado de trabajo, con la descripción de las operaciones de desagote y drenaje superficial del predio, que incluya el desagote en permanencia durante las obras de los recintos de trabajo, para la aprobación de la Inspección de las Obras.

### **3.1.7 Encamisados Hincados**

Los métodos y equipos a usar en el hincado serán propuestos por el Contratista, sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras. Esta aprobación, sin embargo, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de hacer una instalación profesional la cual satisfaga todos los criterios de diseño.

Antes de comenzar la obra, el Contratista entregará copias a la Inspección de Obras de los procedimientos, equipos y materiales a usar durante la ejecución del hincado de las camisas de acero. Dicha documentación incluirá, pero no estará limitada a la siguiente información:

La programación de la instalación de camisas que incluye los programas de operación de excavación de pozos, instalación de cañería y relleno.

Lista de materiales incluyendo diámetro, espesor y clase de acero de la camisa.

Ubicación detallada y tamaño de todas las perforaciones e hincado a presión y pozos de ataque.

Permisos relacionados con la operación de perforación e hincado a presión.

En la ejecución de la obra, el Contratista cumplirá todos los requisitos legales de las empresas ferroviarias, organismos públicos, propietarios de servicios públicos, u otras instalaciones afectadas, en lo que respecta a la protección del tránsito y las instalaciones existentes que puedan peligrar a causa de las operaciones de perforación e hincado a presión.

El Contratista será el responsable de mantener la línea e inclinación especificada, y de evitar el hundimiento de estructuras superyacentes u otros daños debido a las operaciones de perforación e hincado a presión.

Si el Contratista no está listo para colocar el caño dentro del orificio al terminar las operaciones de perforación e hincado a presión, se colocarán tabiques en los extremos del caño, se rellenarán los pozos de ataque situados en la vía pública, cubriéndose provisoriamente la superficie y reabriéndose al tránsito la parte afectada de la calle.

Todas las operaciones de perforación e hincado a presión se realizarán por intermedio de un Contratista habilitado con 5 años verificables y sujeto a la aprobación de la Inspección de Obras, de experiencia como mínimo en trabajos de características similares.

El Contratista notificará sobre el inicio de la excavación u operaciones de perforación con una anticipación mínima de 3 días.

Todo el trabajo se realizará en presencia de la Inspección de Obras.

#### Requisitos para Soldaduras

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar camisas de acero deberán contar con la prehabilitación establecida por la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero" ó IRAM –IAS U 500-164.

Los soldadores deberán contar con la habilitación establecida por la Norma ANSI/AWS D.1.1 Ó SEGÚN Normas IRAM U 500 y U 500.

#### Camisa de Acero

Las camisas de acero deberán ser caños de acero soldados del diámetro y espesor indicados en los Planos de Ejecución. Las camisas de caños de acero se ajustarán a la Norma ANSI/AWWA C200 "Caños de acero para agua de 150 mm y mayores".

La camisa de acero se ajustará a la Norma ASTM A283, grado C, salvo especificación en contrario. El diámetro y espesor mínimos de la pared serán los indicados en el plano tipo A-22-1. Las juntas de las secciones de la camisa se soldarán en el sitio usando soldadura a tope, soldadura a solapa o usando cubrejuntas. Cada extremo de la camisa donde se usará soldadura a tope se preparará dejando biseles de 6 mm a 45 grados en los bordes externos.

#### Inyección del Espacio Camisa-Suelo

En aquellos en donde a juicio de la Inspección se requiera el relleno del espacio entre la camisa y el suelo, el Contratista deberá proveer todos los elementos y materiales necesarios para realizar las inyecciones correspondientes.

El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Portland normal y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante tipo SIKAMENT o equivalente.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25 m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar.

---

---

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25 m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios.

Los oferentes podrán proponer y cotizar el cruce con otros métodos de inyección, pero en todos los casos deberán detallar el método, mortero, aditivos y elementos a utilizar, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras.

#### Pozo de Ataque para Hincado a Presión

El Contratista proporcionará el espacio adecuado dentro de la excavación para permitir la inserción de los tramos de la camisa que se perforará o hincará a presión.

#### Control de la Alineación e Inclinación

Las desviaciones de inclinación permitidas en la alineación horizontal y vertical no podrán superar los 6 cm cada 30 m en cualquier dirección sobre el tramo hincado y perforación hasta una desviación máxima de 15 cm. Se deberán respetar en todos los casos las pendientes de Proyecto.

#### Caño conductor

En todos los casos se utilizarán cañerías continuas, es decir soldadas ó bridadas. No se admite el uso de juntas elásticas.

#### Prueba del Caño Conductor

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con la Cláusula "Pruebas Hidráulicas, Limpieza y Desinfección", una vez instalada la cañería dentro del encamisado.

#### Fijación del caño conductor

La fijación del caño conductor podrá realizarse con inyección de mortero de densidad mejorada ó con separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el caño camisa que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa.

Los separadores deslizantes deberán ser aprobados por la Inspección de obra.

#### Cerramiento de Pozos de Ataque

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación e hincado, el Contratista rellenará el fondo del foso con suelo cemento. El Contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos construidos bajo el nivel del terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismos deberán ser demolidos en su parte superior de manera tal que su parte más alta se encuentre por lo menos 1 m bajo la superficie terminada.

### **3.1.8 Encamisado de PEAD instalados con equipos de Tunelería Dirigida para conductos con presión Interna**

En perforación dirigida, los tubos a utilizar como camisa de este caso podrán ser PE80 ó PE100, teniendo en cuenta que para diámetros  $DN \leq 250\text{mm}$  se utilizarán como mínimo tubos de  $PN \geq 8$  y para diámetros superiores se utilizarán  $PN \geq 10$ , debiendo efectuarse además, la verificación estructural correspondientes para los esfuerzos de tracción que soportarán los tubos durante la instalación. Los radios de curvatura para la rampa de acceso de los caños serán los recomendados por el fabricante y deberán explicitarse claramente en la memoria técnica adjunta para cada instalación que se presente a la Inspección de Obras.

No se admitirá el uso de encamisados de tunelería dirigida en el caso de conducciones a gravedad.

Para el caso de suelos que por sus características el elemento ensanchador (backreamer) pueda generar desplazamiento de suelo (espacios vacíos) de dudoso completamiento se deberá entonces, completar la presentación de la Memoria Técnica con el cálculo del tubo según los ítems indicados en la instalación a Cielo Abierto, (aplastamiento, pandeo y deflexión diametral) para tubos de  $DN > 250\text{mm}$ .

#### Caño conductor

En todos los casos se utilizarán cañerías continuas, es decir soldadas ó bridadas. No se admite el uso de juntas elásticas.

#### Fijación del caño conductor

La fijación del caño transportador podrá realizarse con inyección de mortero de densidad mejorada ó con separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el caño camisa que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa.

#### Prueba del Caño conductor

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con la Cláusula "Pruebas Hidráulicas, Limpieza y Desinfección", una vez instalada la cañería dentro del encamisado.

#### Cerramiento de Pozos de Ataque

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación e hincado, el Contratista rellenará el fondo del foso con suelo cemento. El Contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos construidos bajo el nivel del terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismos deberán ser demolidos en su parte superior de manera tal que su parte más alta se encuentre por lo menos 1 m bajo la superficie terminada.

### **3.2 DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES**

La tierra o material extraído de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con

---

---

ello no se ocasionen entorpecimientos al tráfico, como así al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección de Obras pudieran evitarse. Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán gestionadas por el Contratista.

Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisorios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aún cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección de Obras. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección de Obras testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad no implica ninguna responsabilidad para AySA y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de comitente de los trabajos.

### **3.3 RELLENOS**

#### **3.3.1 Rellenos y Terraplenamientos**

El Contratista efectuará rellenos y terraplenamientos de acuerdo a las siguientes especificaciones:

En el caso de que la autoridad municipal disponga condiciones de relleno que difieran de las del presente, se aplicarán las más estrictas.

El relleno no será volcado directamente sobre los caños o estructuras.

Los materiales deberán ser colocados hasta los perfiles, niveles y secciones transversales indicados en los planos y en las especificaciones correspondientes a la colocación de cañerías según el material y según se trate de provisión de agua o desagües cloacales.

Se construirá la base de apoyo con las dimensiones indicadas en los planos.

Sobre la base se colocará la cañería, preparando los nichos correspondientes a los enchufes para asegurar el apoyo a lo largo del fuste.

Excepto en los casos en que se coloque material granular en excavaciones o trincheras, el material de relleno no deberá ser colocado hasta que toda el agua se haya removido de la excavación.

El material de relleno deberá ser colocado en capas uniformes. Si la compactación se realiza con medios mecánicos las capas de relleno se colocarán de manera que una vez compactadas no tengan más de 20 cm de espesor.

Durante la colocación del relleno éste deberá mezclarse para obtener uniformidad del material en cada capa. Los materiales de asiento se deberán colocar uniformemente alrededor de las cañerías para que al compactarse el material provea un soporte uniforme en el fondo y los lados.

En casos que el material de relleno no tenga el contenido de humedad requerido, se le deberá agregar agua durante la colocación. Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenados con material apropiado hasta que el mismo sea el apropiado.

Los vacíos dejados por tablestacados, entibamientos y soportes serán rellenados en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

##### **Relleno sobre cañerías**

Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del caño está basada en la configuración de zanja mostrada en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma.

Zona de caño: La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm (o DN/ 8 el que resulte mayor) por debajo de la superficie inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado a DN/2 (máximo 30cm) por encima de la superficie superior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre el rasante de la zanja y la parte inferior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre el rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del caño y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo. El material de relleno de la zona de caño será colocada y compactada de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería. Para tuberías con protección exterior, el material del lecho 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 del lecho. Se colocarán sistemáticamente diafragmas de suelo cemento de mínimo un metro de longitud en el sentido de avance, con un espaciamiento máximo de 50 m.

Se rellenará la zona de caño con el material de relleno especificado en los planos de ejecución. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los caños, uniones catódicas o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

Zona de zanja: Una vez colocado el relleno en la zona de caño en la forma indicada, y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja. La zona de zanja es la parte del corte transversal vertical ubicada entre un plano ubicado a DN/2 o 30cm sobre el extrados del caño por encima de la superficie superior del caño y el plano ubicado a 45 cm por debajo de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, 45 cm por debajo del rasante del mismo.

Zona final: Se considera relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45 cm de la rasante como mínimo ó el valor que fije el municipio respectivo.

##### **Relleno alrededor de estructuras**

---

El material de relleno no deberá ser colocado alrededor o sobre las estructuras de hormigón subterráneas hasta que el hormigón no haya sido apropiadamente curado de acuerdo a los requerimientos de las presentes especificaciones técnicas y haya adquirido la resistencia necesaria para soportar las cargas impuestas.

#### **Requerimientos de compactación**

Para suelo cohesivo y respecto al ensayo del Proctor Normal

- Zona de asiento para cañerías flexibles 90%
- Zona de asiento para cañerías rígidas 90%
- Zona de caño 90%
- Zona de zanja 90%
- Zona de relleno final 90%
- Relleno bajo estructuras (incluyendo estructuras hidráulicas) 95%
- Relleno sobre techo de estructura subterránea 90%
- Relleno bajo pavimento 95%
- Relleno alrededor de las estructuras de hormigón 95%

Para suelos granulares en todos los casos se compactará para obtener una densidad relativa mayor ó igual al 65 %.

El material de relleno podrá ser :

material para rellenos bajo pavimentos: cuando no existe reglamentación municipal al respecto consistirá básicamente en material obtenido en la excavación o importado y que se encuentre libre de vegetación, material orgánico, desechos, escombros que tengan más de 10 cm de diámetro y de cualquier otro material indeseable. Este material deberá también tener un índice plástico menor de 15, límite líquido de 35 o menor y deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

material para rellenos alrededor de estructuras de hormigón: en todos los casos el relleno alrededor de las estructuras deberá realizarse con suelo-cemento (ver 2.2.2.5)

material para mantos filtrantes para fundación de estructuras: deberá estar compuesto por partículas pétreas, sanas, duras, redondeadas y no foliadas, libres de materia orgánica y no agresivas al hormigón y el acero

Para la aprobación del material de relleno que se coloque compactado, deberá realizarse previamente la determinación de la densidad máxima y humedad óptima mediante ensayo Proctor sobre muestras de las excavaciones a aprobar. Una vez colocado y compactado el suelo aprobado, se verificará con nuevos ensayos que los suelos han sido compactados a la densidad requerida. En caso contrario, el Contratista deberá remediar la situación a su cargo para obtener la densidad especificada.

La verificación de la compactación y/o densidad de los rellenos se realizará a través de la siguiente secuencia:

- 1) Determinación de densidad in situ con el volumenómetro de arena ó de agua
- 2) Extracción de muestra para la ejecución en el laboratorio del Ensayo Proctor Normal
- 3) Ejecución de ensayo de identificación de material y clasificación del mismo (Límite líquido, Límite plástico, Índice plástico, granulometría por tamices, Clasificación SUC)
- 4) Ejecución de ensayo Proctor Normal por puntos continuos de las muestras extraídas
- 5) Cálculo de las densidades medidas en el terreno y estimación del grado de compactación en cada punto

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección de Obras fijará en cada caso al Contratista, un plazo para completarlos. Además, la Inspección de Obras podrá suspender la certificación de toda obra que estuviere en condiciones de ser certificada hasta tanto se completen dichos rellenos.

#### **Terraplenamientos**

Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en los planos de ejecución.

- 3.3.2 El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado de manera de obtener una compacidad equivalente al 90% del ensayo Proctor normal. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm.**

#### **Materiales sobrantes de Excavaciones y Rellenos**

Se deberá mantener la vía pública libre de escombros o tierra, a satisfacción de la I. de Obra y de las autoridades locales.

El Contratista deberá llevar un registro fechado de identificación de todos los camiones que ingresan o salen del lugar de las obras y transportan materiales de la excavación.

Los requerimientos de este capítulo se aplican a todo tipo de suelos, inclusive los contaminados con hidrocarburos y/u otras sustancias peligrosas definidas como tales por la legislación vigente aplicable a la obra.

### **3.4 LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS**

#### **3.4.1 Depósito y Transporte de Materiales Extraídos de Afirmados y Veredas**

En el caso de que la Municipalidad lo permita, el material proveniente del levantamiento de afirmados y veredas y el suelo excavado se depositarán en la vía pública. Si por cualquier causa no fuese posible efectuar los depósitos en la vía pública, será por cuenta del Contratista la locación de terrenos y locales para depositarlos. El material proveniente del levantamiento de afirmados y veredas se apilará de forma tal que no

---

se mezcle con el suelo excavado. El material que no se reutilice deberá ser retirado inmediatamente de la vía pública.

### **3.4.2 Refacción de Afirmados y Veredas**

Antes de la preparación de los Planos de Ejecución, el Contratista deberá ratificar con las autoridades municipales las especificaciones técnicas para la refacción de afirmados y veredas y los anchos a reparar en función del tipo y diámetro de la cañería a colocar.

El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a todas las disposiciones vigentes de la Municipalidad local para la refacción de pavimentos y/o aceras.

El aserrado del pavimento deberá realizarse en todo su espesor.

Si no existiera otra especificación, se reconstruirán pavimentos y veredas en la forma original. Si hubiera tipos especiales de vereda también se reconstruirán en la forma original.

Será condición previa para la certificación de los trabajos de refacción de pavimentos y aceras, la aprobación municipal de los mismos.

Cuando se trate de afirmados o veredas en los que pueda utilizarse para reconstruirlos materiales provenientes de su levantamiento, tales como adoquines de granito, de granitullo, restos de asfalto, grava, cascotes de hormigón, arena, etc., el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar pérdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilización, pues será por su cuenta la reposición de los materiales que faltaran.

La refacción de afirmados y veredas se efectuarán al mismo ritmo que el de colocación de las cañerías de forma tal, que dicha refacción no podrá atrasarse en cada frente de trabajo en más de 300 m al relleno de la excavación correspondiente, ni superar como máximo los 7 días corridos a partir de la finalización de los rellenos.

El retiro del material sobrante de la refacción quedará a cargo del Contratista.

Cualquier hundimiento en los afirmados y veredas sean existentes o refaccionados o reconstruidos provisoriamente, que se produzcan por su mala ejecución o el relleno de las excavaciones, o por hundimiento del terreno, deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta, dentro de las 24 hs de notificado, caso contrario AySA ejecutará los trabajos de reparación y su importe se descontará de los certificados y/o del fondo de reparos.

El Contratista efectuará por su cuenta la refacción de la parte que exceda las dimensiones establecidas precedentemente. Cuando fuese necesario refaccionar una mayor superficie por las exigencias municipales, las mismas serán por cuenta exclusiva del Contratista, reconociéndose únicamente los anchos especificados.

No se certificarán refacciones que estando sujetas a disposiciones fiscales vigentes, no hubieran sido aprobadas por la entidad correspondiente, sin perjuicio del cumplimiento de las demás especificaciones de los documentos del contrato.

## **3.5 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

### **3.5.1 Reglamentos Aplicables**

El cálculo y construcción de las estructuras de **hormigón** se regirán por los Reglamentos, Recomendaciones y Disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobadas por Resoluciones N° 55/87 y 69/87 SOP (ex CIRSOC).

En los aspectos no contemplados por el SIREA ni por las presentes especificaciones técnicas, podrán aplicarse otros reglamentos, previa aceptación de AySA.

En aquellos casos en que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes especificaciones técnicas, prevalecerán estas últimas.

### **3.5.2 Requerimientos Especiales**

A- Durabilidad – Agresividad a los suelos y aguas al hormigón y armaduras

El nivel de agresividad de suelos y aguas respecto al hormigón y/o armaduras en estructuras de hormigón no masivas, se deberá determinar en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma CIRSOC 201 y Normas IRAM equivalentes a la Norma DIN 4030, parte I y II.

Los ensayos deben efectuarse en un laboratorio especializado de reconocida trayectoria en Tecnología del Hormigón y debe ser previamente aprobado por la Inspección de Obra.

En caso de detectarse suelos o aguas agresivas deberá analizarse y proponer la solución correspondiente para la protección de las estructuras de hormigón armado teniendo en cuenta el tipo y nivel de agresión y las indicaciones de la Norma CIRSOC 201 y Normas IRAM equivalentes a la Norma DIN 4030. La solución propuesta deberá estar avalada por un profesional especializado en tecnología del hormigón y ser presentada para su aprobación a la Inspección de Obra.

B- Otros requisitos

Salvo que en los planos se indique lo contrario, regirán los siguientes requisitos:

#### **Tipos de Hormigón para Estructuras**

Para las fundaciones, estructuras en contacto con el suelo y/o con líquidos, se deberá emplear hormigón tipo H21 o superior, con una relación máxima  $a/c=0.48$ .

#### **Tipo de Acero**

En todas las estructuras de hormigón armado se deberá emplear acero ADM 420 o ADN 420.

#### **Tipo de Cemento**

Para la ejecución de estructuras de Hormigón Armado solo podrá utilizarse cementos del tipo "Portland" de marcas aprobadas, que cumplan con los requisitos de calidad especificados en la Norma IRAM 1503.

---

Para los hormigones que requieran propiedades especiales, se utilizarán cementos que tengan una composición química adecuada para satisfacer las condiciones especificadas en cada caso.

Cuando se requiera capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, se empleará únicamente cemento altamente resistente a los sulfatos (ARS – Norma IRAM 1669).

#### **Fisuración**

Las estructuras en contacto con el suelo deberán ser verificadas a fisuración en la condición de ancho de fisura muy reducido.

#### **Estanqueidad**

Todas las estructuras de los elementos que contengan líquidos, estén o no en contacto con el suelo, deberán ser verificadas a estanqueidad.

#### **Recubrimientos**

Los recubrimientos de las armaduras estructurales en contacto con el suelo deberán ser de TRES (3) cm como mínimo.

#### **Cuantías Mínimas de Armadura**

Se adoptará como cuantía mínima el 0.25% de la sección de hormigón.

### **3.5.3 Control del Hormigón**

La resistencia potencial de cada tipo de hormigón, se evaluará en la forma especificada en el "Reglamento Argentino de Construcción de Hormigón" (CIRSOC 201).

De no tener resultado satisfactorio, según el mencionado Reglamento, no se recepcionará la obra.

### **3.5.4 Colocación de Armaduras**

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección de Obras, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección de Obras en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y/o a los planos de ejecución.

## **3.6 MORTEROS Y HORMIGONES**

### **3.6.1 Requisitos de los materiales**

Los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones cumplirán en todos los casos con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo N°6 y Anexos, y la verificación de sus características y calidad. Los ensayos a realizar se efectuarán de acuerdo con el Capítulo N°7 y sus Anexos de dicho Reglamento.

### **3.6.2 Mezclas a Emplear**

En las estructuras de hormigón armado se emplearán hormigones de los tipos especificados en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

A continuación se indican los distintos tipos de morteros y hormigones usualmente especificados para usos no estructurales:

#### **Hormigón Simple**

Hormigón	Cemento	Arena	Agregado grueso	
			Tamaño	
	Kg.	dm <sup>3</sup>	mm	dm <sup>3</sup>
A	250	480	10 a 30	720
B	200	480	10 a 50	720
C	150	480	10 a 50	720
D	118	472	10 a 50	944

#### **Morteros para Mampostería y Rellenos**

Mortero	Proporción	Cemento	Arena Mediana	Arena Gruesa	Cal Hidráulica	Polvo de Ladrillos
		Kg.	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	Kg.	dm <sup>3</sup>
E	1:6	262	---	1257	---	---
F	1:8	203	---	1296	---	---
G	1:10	165	---	1320	---	---
K	1:3	479	1149	---	---	---
L	1:4	380	1216	---	---	---
M	1:2:1	---	664	---	174	332

#### **Morteros para Revoques**

Mezcla	Proporción	Cemento	Cal Aérea	Arena Fina	Arena Mediana
		Kg.	Kg.	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
N	1:2,5	---	171	952	---
O	½:1:3	194	139	927	---
P	½:1:3	194	139	---	927
R	1:1	1025	---	820	---
S	1:2	668	---	1068	---

En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20%, de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

### 3.6.3 Preparación de las Mezclas

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros u hormigones cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de 2 minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales.

### 3.6.4 Cantidad de Agua para el Empaste

En la preparación de los hormigones estructurales se aplicará lo dispuesto en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

Para el resto de las mezclas, tanto en la preparación de morteros como en los hormigones, se agregará la cantidad de agua mínima indispensable para obtener la consistencia más conveniente, a juicio de la Inspección de Obras y en relación a su destino.

La determinación de la consistencia plástica de los hormigones se hará mediante la prueba del cono (Norma IRAM Nº 1536) y la Inspección de Obras fijará el asentamiento de la mezcla en cada caso.

## 3.7 MAMPOSTERÍA Y REVOQUES

### 3.7.1 Mampostería de Ladrillos Comunes

La Mampostería responderá en cuanto a sus dimensiones a las indicaciones de los planos de ejecución.

Los ladrillos responderán a las Normas IRAM 12502, 1566, 12585, 12586, 12587, 12588, 12589, 12590, 12592 y 12593.

Los ladrillos deberán ser mojados antes de colocarlos para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 15 mm de espesor aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar bien planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección de Obras, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical. Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón.

Antes de comenzar la construcción de mamposterías sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de este.

Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente. En caso de soportarse con cimbras, estas no podrán ser removidas hasta que las estructuras presenten suficiente solidez.

Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y lo especificado o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección de Obras, o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

La medición de la mampostería y de todos los rubros que comprendan albañilerías se efectuará de acuerdo con las dimensiones fijadas en los planos.

### 3.7.2 Mampostería de Ladrillos Prensados

Se observarán en general las mismas reglas que para la ejecución de mampostería de ladrillos comunes.

El espesor de las juntas será uniforme, de 1 cm como máximo. Si la mampostería quedase a la vista, se elegirán los ladrillos de modo que la cara vista no presente rajaduras ni deformaciones y que las aristas sean rectas y vivas.



---

### 3.7.3 Revoques y Enlucidos

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:  
Se comprobará que se ha dejado en rústico los muros, los recortes o salientes previstos en los planos de ejecución; de haberse omitido alguno, se procederá a efectuar los recortes o engrosamientos, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de Obras.

Se limpiarán los paramentos de muros, empleando cepillos duros, cuchilla y, escoba, en forma de dejar los ladrillos sin incrustaciones de mortero.

Si hubiera afloraciones, se limpiarán con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con abundante agua.

Se rellenarán los huecos dejados por los machinales u otra causa, con mampostería asentada en el mortero correspondiente.

Antes de proceder a la ejecución de los revoques, se mojará abundantemente el muro.

Luego de preparado el paramento en esta forma, se revocará con las mezclas y espesores especificados en cada caso.

### 3.8 CRUCES DE VÍAS FÉRREAS

El Contratista ejecutará los cruces de vías férreas, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista dentro de los 30 días de la notificación de la firma del Contrato, deberá entregar a AySA, para su presentación, los planos, el presupuesto y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de cruces de vías férreas, ajustados a las exigencias de la autoridad ferroviaria jurisdiccional correspondiente.

La mencionada documentación será confeccionada por el Contratista sobre la base de los Planos de Proyecto que conforman la documentación de Licitación.

Sin perjuicio de lo dispuesto en cada caso particular por la autoridad competente, las cañerías que se coloquen dentro de la zona de vías se ajustarán a las siguientes normas mínimas.

#### Cruces del Tipo I

Corresponde a los cruces de cañerías de diámetro hasta 400 mm.

Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el Plano Tipo N° A-22-1 "Cruces Ferroviarios Grupo I".

La excavación se realizará con máquina tunelera que permita instalar simultáneamente con el avance de la excavación a la cañería de acero o PEAD que oficia de camisa. Las dimensiones y espesores de esta camisa, serán los indicados en el Plano Tipo N° A-22-1; los distintos tramos de caño que la componen serán soldados en todo el perímetro al precedente.

En el caso de conducciones a gravedad no se admitirá el uso de encamisados de tunelería dirigida, el método de tuneleo a utilizar deberá asegurar la pendiente de la cañería conductora.

Los trabajos se efectuarán según lo especificado en las Cláusulas 3.1.7 o 3.1.8, salvo lo dispuesto en el presente.

El espacio camisa - suelo, deberá inyectarse a presión para evitar la presencia de oquedades.

Para el caño conductor se utilizarán cañerías continuas, es decir soldadas ó bridadas. No se admite el uso de juntas elásticas.

Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en el plano, Plano Tipo A-22-1.

El relleno del espacio libre entre la cañería conductora y la camisa se efectuará con mortero de densidad controlada o soportes deslizantes tal como se especifica en la Cláusula "Encamisados Hincados".

Una vez efectuado el relleno y cerrado el extremo de la camisa, la cañería conductora deberá ser sometida a su correspondiente prueba hidráulica en conjunto con el tramo de cañería. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa.

#### Cruces del Tipo II

Corresponde a los cruces de cañerías de diámetro entre 500 mm a 1200 mm.

Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano, Plano Tipo A-22-2 "Cruces ferroviarios Grupo II" para conducciones a presión.

Para conducciones a gravedad será válido el mismo plano teniendo en cuenta que no deberá utilizarse la cámara para inspección del túnel como boca de registro; debiendo preverse adicionalmente a lo indicado en el plano tipo una boca de registro respetando las distancias máximas y/o cambios de dirección.

La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

El pre-revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como la del equipo ferroviario, y su diseño y cálculo serán sometidos por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras y de la autoridad ferroviaria correspondiente.

El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado para evitar la presencia de oquedades según lo indicado en 3.1.7. Dicha tarea será sometida a la aprobación de la Inspección de Obra.

La cañería conductora deberá ser verificada y calculada por el fabricante y proveedor del material bajo la hipótesis de instalación en forma aérea. Los caños y piezas especiales deberán cumplir con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales.

Se deberá prever el desplazamiento de la cañería conductora mediante el uso de elementos deslizantes sujeto a aprobación de la Inspección de Obra.

---

Deberá controlarse con láser la alineación del caño conductor dentro del túnel. Para cañerías a gravedad se deberá respetar las pendientes de diseño.

Una vez efectuado el relleno y cerrado el extremo de la camisa, la cañería conductora deberá ser sometida a su correspondiente prueba hidráulica, en presencia del inspector, en conjunto con el tramo de cañería. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa.

### **Cruces del Tipo III**

Corresponden a los cruces de cañerías de diámetro superior a los 1200 mm.

Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano Tipo N° A-22-3 2, adaptando las dimensiones.

La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero o dovelas prefabricadas de hormigón armado, se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

El pre-revestimiento deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como la del equipo ferroviario, y su diseño y cálculo serán sometidos por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras.

El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades.

El conducto de hormigón armado será calculado en cada caso para soportar todas las cargas tanto internas como externas.

Como cargas externas deberán considerarse:

Carga de suelo de acuerdo a la tapada.

Napa freática en el caso de que pueda actuar.

Carga transmitida por el equipo ferroviario tipo Ferrocarriles Argentinos o carga del equipo Cooper-E 80, en ambos casos considerando el impacto.

Las cargas internas serán:

Peso propio.

Peso del líquido.

Presión interna máxima (de prueba).

El dimensionado se realizará de acuerdo al reglamento CIRSOC 201, debiéndose verificar la estanqueidad.

El conducto de hormigón armado se ejecutará con hormigón H-21 y acero A-42 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201.

El hormigonado se realizará por tramos de longitud no superior a los 6 m, disponiéndose entre cada tramo una junta.

El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado.

## **3.9 CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL E INTERFERENCIAS**

El Contratista ejecutará los cruces de rutas y caminos de jurisdicción nacional o provincial al igual que el cruce de arroyos ó interferencias de importancia, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista dentro de los 30 días de la notificación de la firma del Contrato, deberá entregar a AySA, para su presentación, los planos, el presupuesto y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de cruces de rutas, arroyos o conductos pluviales ajustados a las exigencias de la autoridad jurisdiccional correspondiente.

Los cruces se efectuarán en línea recta y siempre que sea posible en forma perpendicular al eje del camino. Se deberán respetar las distancias mínimas requeridas por la autoridad competente.

Para los cruces de diámetro menor ó igual a 400 mm. se respetará la tabla de diámetros y materiales de cruces ferroviarios Grupo I.

Para el caso de cañerías de diámetro 500mm y mayores, salvo especificación en contrario en las especificaciones técnicas particulares ó planos de proyecto, el cruce se realizará con cañería conductora sin juntas elásticas (acero soldado ó bridado, PEAD soldado) y cumplirá con la sección típica indicada en A-22-4. Sin perjuicio de lo indicado en la tabla del plano tipo A-22-4, para los cruces de diámetro superior a 500 mm, deberá respetarse una distancia vertical mínima entre la cañería conductora y la camisa de 0,5 m.

Para los cruces de diámetro superior a 500 mm, el revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar tanto la carga de suelo como la de tránsito, y su diseño y cálculo serán sometidos por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras.

En estos casos, la excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m.

La colocación del revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo. El espacio que pueda quedar entre el revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades según 3.1.7 de las presentes especificaciones. Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento continuo de hormigón H8 en forma cóncava cubriendo el riñón del caño hasta un mínimo de 60° en la base y de espesor mínimo 0,1 m.

El deslizamiento de la cañería conductora se efectuará sobre maderas o elementos deslizantes sujetos a perfiles U fijados al asiento de hormigón. Las maderas o elementos deslizantes serán de 3" x 3" y deberán apoyar sobre el fuste del caño dejando libre las zonas extremas de unión.

---

---

La fijación del caño durante la etapa constructiva se realizará mediante zunchos de chapa planchuela de hierro galvanizado, de espesor mínimo 5 mm y ancho mínimo 75 mm, dimensionados según los esfuerzos de flotación. Se colocarán como mínimo 2 zunchos por caño igualmente repartidos en el fuste. Se colocará una junta de neoprene entre el contacto zuncho y caño, la cual deberá sobresalir un mínimo de 20 mm a cada lado del zuncho. Los zunchos serán fijados directamente a la estructura del liner mediante bulones, al nivel más bajo que sea posible, siempre por debajo del 1/6 inferior del diámetro del caño conductor. La unión entre zunchos se realizará sobre el caño con bulón y tuerca de galvanizado o con cadmiun.

Deberá controlarse con láser la alineación del caño conductor dentro del túnel de forma tal que el ángulo entre dos caños consecutivos sea menor a  $0,25^\circ$ .

Se verificará la deflexión del conducto mediante la prueba de mandrilado, tal como se indica en apartado correspondiente luego del ajuste del zuncho y luego del relleno del liner.

El relleno del espacio libre entre la cañería conductora y el asiento de hormigón se efectuará con arena cemento fluida de bajo asentamiento, tal como se especifica en la Cláusula "Materiales para relleno". (ver 2.2.2) (1° Etapa).

El relleno del espacio libre entre la cañería conductora y la camisa se efectuará con mortero de densidad controlada autonivelante, tal como se especifica en la Cláusula "Materiales para relleno". (ver 2.2.2) (2° Etapa).

Una vez efectuado el relleno y cerrado el extremo de la camisa, la cañería conductora deberá ser sometida a su correspondiente prueba hidráulica, en presencia del inspector, en conjunto con el tramo de cañería. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa.

# **AySA**

# **Agua y Saneamientos Argentinos**

EXPANSIÓN DEL SERVICIO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROVISIÓN DE AGUA

GERENCIA DE PROYECTOS  
Buenos Aires, Marzo de 2006

# INDICE

<b>1. ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Presentaciones .....	3
1.1.2 Certificación .....	3
1.1.4 Ensayos .....	3
<b>1.2 CAÑERÍAS PARA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>3</b>
1.2.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....	3
1.2.2 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO .....	5
1.2.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) .....	6
1.2.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD .....	7
1.2.5 CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO.....	9
<b>1.3 VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS.....</b>	<b>14</b>
1.3.1 VÁLVULAS ESCLUSA.....	14
1.3.2 VÁLVULAS DE AIRE .....	15
1.3.3 VÁLVULAS MARIPOSA .....	16
1.3.4 HIDRANTES - TOMAS PARA MOTOBOMBAS .....	16
<b>1.4 PIEZAS ESPECIALES .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 BULONERÍA.....</b>	<b>17</b>
<b>2. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA PROVISIÓN DE AGUA .....</b>	<b>18</b>
2.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE .....	18
2.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES.....	18
2.3 TAPADA DE LAS CAÑERÍAS .....	19
2.4 ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS.....	20
2.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....	20
2.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).....	20
2.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC .....	21
2.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO de alta densidad.....	21
2.9 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA .....	21
2.10 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA.....	23
2.11 DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS .....	24
2.12 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - AGUA.....	24
2.13 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS .....	24
2.14 CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS, CÁMARAS DE DESAGÜE y CÁMARAS DE INSPECCIÓN .....	26
2.15 MARCOS Y TAPAS.....	26
2.16 EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES .....	26
2.17 CAÑERÍAS A DEJAR FUERA DE SERVICIO.....	27
2.18 RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS .....	27

## 1. ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES

### 1.1 GENERALIDADES

Todas las cañerías, piezas especiales, válvulas y accesorios que se incorporen a las obras deberán ser las incluidas en el "LISTADO DE MATERIALES APROBADOS" por AySA, vigente a la fecha del Contrato.

Aquellos materiales no incluidos en dicho listado pero citados en la presente especificación, podrán ser ofertados, pero el oferente deberá prever que el tiempo necesario para el análisis y aprobación de los mismos por parte de AySA deberá considerarse incluido dentro del plazo de obra previsto no pudiendo el Contratista solicitar por esta causa extensión del plazo de obra.

#### 1.1.1 PRESENTACIONES

El Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

#### 1.1.2 CERTIFICACIÓN

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### 1.1.3 INSPECCIÓN

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### 1.1.4 ENSAYOS

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AySA. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento, para la realización de ensayos por parte de AySA.

### 1.2 CAÑERÍAS PARA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE

Los diámetros de las cañerías y válvulas esclusas a utilizar según lo especificado en 1.1 serán, de acuerdo al material a colocar, los que se indican en la tabla siguiente.

Fundición Dúctil, PRFV, Acero	PVC IRAM 13351	PEAD IRAM 13485	VÁLVULA (1)
Diámetro interno (mm)	Diámetro externo (mm)	Diámetro externo (mm)	Diámetro interno (mm)
80	90	90	80
100	110	110	100
150	160	160	150
200	225	225	200
250	315	315	250
300	355	355	300
400	-	450	400
500	-	560	500
600	-	710	600
700	-	800	700
800	-	900	800
900	-	1000	900

(1) Válvula esclusa para diámetro interno menor ó igual a 300mm. Para diámetros mayores se colocarán válvulas mariposa.

#### 1.2.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

##### Normas

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para cañerías a presión completa de conformidad con la Norma ISO N° 2531 y la documentación contractual.

##### Ensayos

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de estanqueidad durante 15 segundos a las presiones indicadas en la siguiente tabla:

DN (diámetro interno) mm	PRESIÓN DE PRUEBA EN FÁBRICA bar
60 a 300	60
350 a 500	50
600 a 700	40
800 a 1.000	32

## Producto

### Generalidades

#### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

#### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

#### Piezas de Ajuste:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

#### Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

### Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

Los Caños rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531 para la clase K7

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531:

42 kg/mm<sup>2</sup>

Alargamiento Mínimo a la rotura según Norma ISO 2531:

hasta 1000 mm de diámetro 10%

más de 1000 mm de diámetro 7%

### Juntas para Caños

#### Tipos de Juntas:

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los Planos de Proyecto podrán indicar juntas acorrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

#### Juntas Automáticas (espiga-enchufe):

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

#### Juntas de Brida:

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

Las Juntas serán de doble tela de caucho natural.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

#### Juntas Express (mecánicas):

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 o a la Norma ISO 4633, con dureza Shore A  $75 \pm 5$ .

Los ensayos mecánicos específicos sobre el conjunto responderán a la norma AWWA C219 (Ítem 4.2.2 Tabla 1).

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531.

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531:

42 kg/mm<sup>2</sup>

Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531:

hasta 1.000 mm de diámetro 10%

más de 1.000 mm 7%

#### Juntas:

Las juntas de las piezas especiales serán del mismo tipo que las especificadas para los caños rectos. Cuando se utilicen juntas mecánicas para unir hierro dúctil con otro material se respetará para estas juntas el punto 1.2.5 Cañería de Acero.

#### **Revestimiento Interior**

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. La máquina aplicadora del recubrimiento debe ser de un tipo que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxy bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

#### **Revestimiento Exterior**

##### Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas:

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.

En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 µm. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

##### Revestimiento Externo de Cañerías Expuestas:

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en "Revestimiento Externo de Cañería Enterrada", la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

## **1.2.2 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

#### **Normas**

El Contratista proveerá la cañería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la Norma AWWA C 950 "Caño de fibra de vidrio para presión", IRAM 13432 "Tubos de poliéster insaturado..." y la documentación contractual.

#### **Ensayos**

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-950 "Caños de fibra de vidrio para presión". Se presentará un informe de estos resultados.

Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la Norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio".

Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en la Norma ANSI/AWWA C-950. La presión de prueba en fábrica serán dos veces la presión de la clase.

#### Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos al 97% del diámetro interno del diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AySA.

#### **Producto**

#### Marcado:



Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-950.

Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Piezas de Ajuste:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

Material:

El material empleado en cañerías para agua potable cumplirá requisitos de las Normas IRAM 13352 y 13359.

Empleo:

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

Clasificación Celular:

Los caños responderán a la norma AWWA C-950 Tipo I grados 2 ó acabados B, C o D.

**Caños**

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños será determinada mediante los ensayos previstos en la Norma AWWA C-950 en la Tabla 8 de esa norma. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA C-950.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, dicha sección deberá considerarse como requerimiento mínimo para el relleno lateral de la zanja. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión interna mínima de los caños, será de 10 bar para cualquier forma de instalación, rigidez mínima SN de 5000 N/m<sup>2</sup>.

Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

**Juntas de Caño**

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 (agua potable), o a la Norma ISO 4633.

**Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales para cañerías de políester reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero.

Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe, junta mecánica ó con adaptador de brida - espiga.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula "Caños y piezas especiales de acero" y el sistema de unión a la cañería de línea será por adaptador de brida - espiga o mediante junta flexible.

La unión entre piezas especiales ó con puntos fijos será con juntas mecánicas según punto 1.2.5 Cañerías de Acero, ó con tramos cortos.

**1.2.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)**

**Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350 "Tubos de PVC rígido, dimensiones", IRAM N° 13.351 "Tubos de PVC no plastificado para presión", IRAM N° 13.322 "Piezas de conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas", IRAM N° 13.324 "Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características" y la documentación contractual.

Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

**Producto**

Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351.

Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que

rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

**Piezas de Ajuste:**

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

**Material:**

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

**Empleo:**

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

**Criterios de Diseño de Caños**

Los caños deberán responder a las Normas IRAM N° 13.350 y N° 13.351. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM N° 13.322 y N° 13.324.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

**Caños**

Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los Planos de Proyecto y serán como mínimo de la Clase 10, así mismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todos las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 (agua potable) o ISO 4633.

**Piezas Especiales**

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas.

Cada pieza especial estará claramente etiquetado para identificar su tamaño y clase de presión.

**1.2.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

**Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13485 "Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión.

**Ensayos**

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13485

**Prueba de Mandrilado:**

A juicio de la inspección y donde esta la indique, se realizará una prueba de mandrilado sobre los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, tomándose como diámetro un porcentaje del diámetro interno de diseño, compatible con la ovalización previsible a 50 años (de acuerdo a condiciones de instalación y cargas e indicado por el fabricante). La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, el caño deberá retirarse y reemplazarse. En todos los casos previos al pasaje del mandril se deberá eliminar los filetes ó cordones internos generados por la soldadura a tope. Al respecto se deja claramente establecido que no admitirá el chanfle en los espesores del tubo como practica para mejorar el efecto de dicho cordón.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, para la realización de ensayos por parte de AySA.

**Producto**

**Marcado:**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma IRAM 13485.

**Manipulación y Almacenamiento:**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño (en particular eslingas de acero). Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no deberán ser expuestos a la luz del sol. En apilados individuales no se superará la altura de 1,00m. Para empaquetados la altura podrá alcanzar los 3,00mts. como máximo.

En todos los casos deberá asegurarse que los caños sean apilados en forma recta, sobre una superficie plana, libre de piedras o elementos punzantes que puedan afectar los tubos. Como regla general, deben desecharse aquellas partes del caño que hayan sufrido una rayadura o cortadura cuya profundidad sea mayor que el 10% del espesor de la pared del mismo.

Se recomienda colocar como mínimo a modo de protección contra los rayos ultravioletas, una cobertura con film de polietileno negro para un correcto almacenamiento.

Para el caso que se certifique que los tubos han permanecido a la interperie (sin ninguna protección) por mas de 2 años desde su fabricación, los mismos deberán deshecharse, ya que luego de este plazo los rayos UV del sol degradan irreversiblemente las propiedades del material básico.

**Empleo:**

Las cañerías de PEAD con presión interna se podrán emplear para todos los diámetros previstos por la Norma IRAM 13485 de acuerdo al Listado de Materiales y Proveedores aprobados por AySA.

**Caños**

Los caños serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez) según Norma IRAM 13485.

El diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 8MPa ó 10 MPa, más conocido como PE80 ó PE100 (según ISO 9080) ver tabla N° 1 de Norma IRAM 13485.

Tanto los caños como las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

El color de los caños será negro con un mínimo de tres franjas azules según Norma IRAM 13485.

La clase de presión y el SDR mínimo para los tubos de diámetros  $DN \leq 250\text{mm}$  será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13485)

Diámetro Nominal	Presión Nominal	Tipo de Polietileno	Standard Dimensional Rate
DN63 A DN 250	PN10	PE80	SDR 13,6

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato así como también todas las piezas especiales y accesorios necesarios para el completamiento de la Obra.

Para diámetros superiores a DN 250mm, el tubo a utilizar, definido en el proyecto deberá acompañarse además con una verificación estructural según las condiciones de instalación.

En dicha verificación deberán incluirse como mínimo, los siguientes ítems:

- Aplastamiento circunferencial
- Pandeo localizado
- Deflexión Diametral

En ningún caso podrá utilizarse para este rango de diámetro, tubos con  $PN < 8$  (bar)

**Notas:** cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccionándole ó para rehabilitación de viejos conductos (bursting-cracking) además de las verificaciones indicadas más arriba se deberán presentar también, según el caso, el cálculo de las tracciones máximas a que se verá sometida la cañería y su correspondiente comparativa con las tensiones admisibles del material utilizado, tanto para el tubo como para los accesorios y las uniones que intervengan.

Ver ítem 2.8 (colocación de cañería de PEAD)

No se admitirá el uso de cañería de PEAD en suelos contaminados con hidrocarburos salvo que las mismas se fabriquen con una protección adecuada en su superficie (ej.: revestimiento con aluminio, etc.)

**Uniones - Juntas****- Sistemas Fijos**

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre si, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre si (a través de manguitos de unión)

En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión.

El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

Ambos sistemas podrán utilizarse respetando los condicionamientos de materiales y continuidades indicadas en el Plano Tipo N° A-25-1.

No se admite como sistema de unión fija la Termofusión a Montura y/o enchufe, tanto para tubos como para accesorios.

**Requisitos de Calificación para los Soldadores**

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores matriculados) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijen las Empresas Fabricantes, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión.

Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes.
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
  - Areas de vacío o superficies no pegadas.
  - Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.
- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc.
- Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como:
  - Corte.
  - Raspado
  - Alimentación
  - Redondeo
  - Colapsado <sup>(e)</sup>

Nota<sup>(e)</sup> : el método debe utilizarse según los requerimientos de diámetros y presiones fijadas por el Fabricante, así como la limitación correspondiente del material utilizado en cada caso para su operación.

- Control de la Unión Soldada

Una vez realizada cualquier tipo de unión, existen métodos para controlar que las mismas han sido realizado satisfactoriamente, agregándose a los ya descriptos para el caso de electrofusión automática, (para esta última un equipo realiza un informe de la calidad de la unión).

Se podrán utilizar dos métodos distintos a saber:

- Control no destructivo
- Ensayo destructivo

La metodología de **control no destructivo** para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basa en la gammagrafía y ultrasonido. En el primer caso, el método se utiliza fundamentalmente en laboratorio, debido a la complejidad del equipamiento. Para el segundo método, mucho más desarrollado, existen equipos que permiten realizar un estudio profundo de la unión de pocos segundos con un resultado muy certero de la sección. Los ensayos **destructivos** que pueden realizarse sobre las uniones tratan de asegurar que los valores de tracción (ensayo muy importante en los casos de tunelería dirigida) al arrancamiento, sean mayores ó a lo sumo iguales que los especificados para el material continuo, válido para soldaduras a tope o electrofusión.

Cuando existen sospechas de soldaduras dudosas o la importancia que la obra lo requiera, la inspección de Obras podrá requerir para las uniones fusionadas de los tubos y accesorios de conducción, cualquiera de los controles arriba descriptos.

Así mismo, se deja claramente establecido que tanto el equipo como el personal que efectúa los trabajos de soldaduras deberán ser remplazados si a juicio de la Inspección de Obras no cumplieran con idoneidad la tarea específica.

- Reconocimiento Automático de la fusión

Una de las características sobresalientes de la unión por electrofusión es la posibilidad de rastreabilidad. Mediante un código de barras, un equipo especial puede reconocer el tipo de accesorio, la temperatura ambiente, entregar los datos de la unión, el operador, localización, datos especiales, etc. y determinar las condiciones exactas de fusión que suministrará al accesorio para realizar la unión.

Una vez realizada la fusión, este equipo entrega todos los datos concernientes a la soldadura, como fecha, hora, número de unión secuencial, accesorio utilizado, operador etc. y realiza un diagrama del perfil eléctrico de la unión, que es la cédula de identidad de la fusión.

En esta información podrá luego ser manejada desde una PC ó directamente impresa en papel.

La inspección de Obras podrá en consecuencia requerir de esta información toda vez que lo crea conveniente.

Sistema Removibles

Estos sistemas incluyen las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, tomas especiales y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc.)

Las uniones de este tipo en general deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

Piezas Especiales y Accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la Norma de fabricación de los tubos.

Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales indistintamente y su unión será por electrofusión (Tomas de servicio manguitos, ramales, curvas, reducciones.) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

### 1.2.5 CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO

La cañería tendrá el diámetro indicado en los Planos de Ejecución, deberá proporcionarse en forma completa con las juntas, y todas las piezas especiales deberán suministrarse en las mismas condiciones.

El diámetro interno una vez revestido no será menor que el diámetro indicado.

Juntas y Piezas Especiales:

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Los caños y piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de mortero de cemento o epoxy líquido.

Los caños y piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Los caños y piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

Materiales

Acero:

La cañería será fabricada con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

Cemento:

El cemento para el mortero deberá cumplir con los requisitos de ANSI/AWWA C205 "Revestimiento Protector de Mortero de Cemento para Cañería de Acero". El tipo de cemento será el indicado en los Planos de Ejecución. No se utilizará una ceniza muy fina o puzolana como reemplazo del cemento.

Arena:

La arena para los revestimientos de mortero consistirá de arena natural lavada. Se analizará la arena mediante los métodos descriptos en la Norma ASTM C 136 "Método para el Análisis de Tamices de Agregados Finos y Gruesos".

Diseño

La cañería consistirá de un cilindro de acero, revestido interior y exteriormente en taller o en campo. Salvo cuando se indique de otra forma, la cañería será diseñada, fabricada, examinada, inspeccionada, y marcada de acuerdo con ANSI/AWWA C 200.

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto los caños y piezas especiales serán como mínimo para una presión de trabajo de diseño de  $16 \text{ kg/cm}^2$ .

Los revestimientos interiores y exteriores aplicados en taller, se mantendrán fuera de los extremos de la cañería tal como se indique en los Planos de Proyecto.

Los accesorios y las piezas especiales deberán cumplir con la Norma AWWA C 200 “Caños de acero para agua”.

**Espesor del cilindro para la presión Interna/externa**

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

Para cañerías de diámetro hasta 0,500m: 6,4 mm

Para cañerías de diámetro entre 0,500m y 1,00m : 9,5 mm

Para cañerías de diámetro mayor de 1,00m : 12,6 mm

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto Básico.

**Nota 1:** La carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un 1 m o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6 t por rueda.

**Nota 2:** El módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

**Nota 3:** Para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

**Criterio de Deflexión:**

Si la deflexión calculada,  $\text{Defl}_x$ , excede en 2,5% el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

**Juntas:**

La junta de campo estándar podrá ser tanto una junta de soldadura única por recubrimiento o a tope o una junta de aro de goma para todos los tamaños de cañería. Cuando sea necesario se colocarán acoples mecánicos o juntas de bridas. Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

**Juntas Soldadas:**

Las juntas por recubrimiento preparado para la soldadura de campo deberán estar de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200.

**Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:**

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje así como los resultados de su programa de ensayos.

**Juntas con Restricción:**

Donde se indique, las juntas de restricción serán juntas de campo soldadas. Los diseños incluirán consideraciones de la tensión inducida en el cilindro de acero, los aros de junta, y en las soldaduras de campo, causada por el anclaje en los muros de contención, codos, reductores y válvulas de la cañería que resulten de la presión de trabajo de diseño. Para las juntas de campo soldadas, la tensión de diseño no excederá el 50 % de la tensión de fluencia mínima indicada según la calidad de acero utilizado.

Todas las juntas con restricción a ser soldadas en el campo llevarán aros que estarán unidos al cilindro de acero del caño mediante soldadura de filete doble.

**Juntas de Bridas:**

Las bridas responderán a la Norma ISO N° 7005-1. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a la Norma ISO 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para: ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25,4 mm., profundidad 0,015 mm a 0,40 mm; ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Los tipos de bridas a utilizar serán los indicados en los planos tipo A 28-1, A 28-2.

Los ensayos mecánicos específicos sobre el compuesto responderán a la norma AWWA C219 (Ítem 4.2.2 Tabla 1).

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:

	UNIDADES	Norma de ensayo	GOMA
COMPUESTO BASE			NATURAL/NBR
COLOR			NEGRO
COMPUESTO		IRAM 113001	AA7050
DUREZA	SHORE A	IRAM 113003	65 ± 5
TEMPERATURA DE TRABAJO	°C		HASTA 60
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	Kg/cm <sup>2</sup>	IRAM 113004	50
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	Ω	IRAM 113121	MAYOR 1 0X10 <sup>8</sup>
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (min)	IRMA 113004	400
PESO ESPECÍFICO	gr/cm <sup>3</sup>		1,48
ANCHO MÁXIMO	mm		1000

VARIACIÓN DE PROPIEDADES POR ENVEJECIMIENTO A 100°C DURANTE 72 hs.

TRACCIÓN *	%	IRAM 113004	-0,75	84,02
ESTIRAMIENTO *	%	IRAM 113004	42,88	72,05
DUREZA **	SHORE A	IRAM 113004	+ 10	+ 10

\* La relación es proporcional según  $(XE - XN)/XN$  donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

\*\*La relación es absoluta según  $XE - XN$ , donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

#### INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA	UNIDADES	100% Poliamida de Alta Tenacidad
PESO	gr/m <sup>2</sup>	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	kg/cm <sup>2</sup>	Urdimbre:30 Trama: 50

#### Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 – AWWA 0219.

En todos los casos se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acuífamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en norma ISO-7005-1.

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

### **Fabricación**

#### **Formación:**

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

<b>Diámetro Interno</b>	<b>Cantidad Máxima de Costuras</b>
Mm	
700	1
800 a 1.500	2
1.600 a 2.300	3
Más de 2.300	4

#### **Generalidades:**

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

#### **Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura:**

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero".

#### **Calificación del Soldador:**

Toda la fabricación y la soldadura de campo se hará mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

### **Revestimiento Interno**

#### **Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en la Fábrica:**

Las superficies internas de toda cañería de acero, accesorios y piezas especiales se limpiarán y revestirán en el taller con revestimiento de mortero de cemento aplicado de forma centrífuga de conformidad con la Norma ANSI/AWWA C205. El revestimiento tendrá superficies internas suaves y densas, sin fracturas, agrietamiento irregular ni asperezas. Durante la operación de revestimiento y a partir de entonces, se evitará la deflexión de la cañería mediante una abrazadera o un apoyo adecuado. Las máquinas de revestimiento serán de un tipo que se ha utilizado en forma satisfactoria para trabajos similares y que la Inspección de Obras apruebe. Deberán tomarse todas las precauciones posibles para prevenir que suceda daño alguno sobre el revestimiento. Si se dañara el mismo, o si se encontraran fallas al momento de su entrega, las partes dañadas o insatisfactorias se reemplazarán con un revestimiento que observe las especificaciones sin implicar costo adicional alguno para AySA.

El espesor mínimo de revestimiento tendrá los siguientes valores, con una tolerancia de más o menos 25 %:

<b>Diámetro Nominal de la Cañería</b>	<b>Espesor del Revestimiento</b>
mm	mm
100-300	5
350-400	6,5
450-600	9
más de 600	14

Se removerán los revestimientos defectuosos de la pared de la cañería y se reemplazarán hasta lograr el espesor indicado, según lo determine la Inspección de Obras.

Se regulará el progreso de la aplicación de un revestimiento de mortero a fin de que todo el trabajo manual, incluida la reparación de áreas defectuosas estén de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C205. El mortero de cemento para el emparchado se hará con los mismos materiales que el mortero para el revestimiento a máquina, salvo que se use un grado más fino de arena y mortero con más cemento cuando dicha mezcla mejore la terminación del revestimiento de la cañería.

#### **Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en el Campo:**

Los materiales y diseños de revestimiento con mortero de cemento in situ, deberán observar los requisitos que constan en la Norma ANSI/AWWA C 602 “Revestimiento de Mortero de Cemento de la Cañería de Agua -4 cm y Mayor, In situ”.

Protección de Revestimiento de Cañería/Interior:

Para todas las cañerías y accesorios con revestimientos de mortero de cemento, el Contratista suministrará una contención de polietileno u otra adecuada, en las terminaciones de la cañería y en todas las aberturas especiales para prevenir el ressecado del revestimiento. Todas las contenciones serán suficientemente resistentes como para permanecer intactas durante el transporte y el almacenamiento hasta que se instale la cañería.

Revestimiento Interno de Epoxy Líquido:

En lugar de efectuar un revestimiento interno con mortero de cemento, se podrán revestir internamente los caños y piezas especiales con epoxy líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 “Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua”.

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15  $\mu\text{m}$ .

Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo por mano de 120  $\mu\text{m}$ , aplicada en frío. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

**Revestimiento Externo**

Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán:

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

Revestimiento de Cinta Prefabricada de Múltiples Capas, aplicada en frío:

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214.

Revestimiento Externo de Epoxy Líquido:

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo por mano 40  $\mu\text{m}$ , aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo por mano de 120  $\mu\text{m}$ . En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

**Accesorios y Piezas Especiales**

Generalidades:

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

Diseño:

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208.

Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

Identificación

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

Generalidades:

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos



revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M-11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

#### Accesorios de Acero Soldado:

Los accesorios de acero soldado se ajustarán a la Norma ASTM A 234.

#### Revestimiento:

##### Revestimiento Interno:

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. En el caso de revestirse con mortero de cemento, si no puede emplearse el procedimiento centrífugo se deberá revestir manualmente. En dicho caso, se reforzará el revestimiento con tejido de alambre N° 12 soldado de 50 por 100 mm ubicado aproximadamente en el centro del revestimiento. Los alambres espaciados en 50 mm en los centros, se extenderán en circunferencia alrededor del caño con el tejido asegurado al caño. En los empalmes atados se dejarán 100 mm sobrantes, y se atarán o enlazarán los extremos libres para asegurar la continuidad.

##### Revestimiento Externo:

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. Salvo que se indique de otra manera, el revestimiento en la parte bajo tierra de una sección del caño que pasa a través de una pared de estructura se extenderá al centro de la pared, o de corresponder a la brida de empotramiento.

### **1.3 VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS**

#### **1.3.1 VÁLVULAS ESCLUSA**

##### **Requerimientos**

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

##### **Presentaciones**

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

##### **Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

##### **Producto**

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida 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 eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.

Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.

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

Juntas, que aseguran la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Salvo que se indique lo contrario, las válvulas esclusas se emplearán en cañerías de diámetro menor ó igual a 300 mm.

Las marcas de válvulas esclusas a utilizar serán las incluidas en el "LISTADO DE MATERIALES APROBADOS" por AySA vigente a la fecha del Contrato.

**Descripción**

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de AySA, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano Tipo N° A-13-1. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, 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 obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje 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.

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

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

**Instalación**

Las válvulas podrán instalarse alojadas en cámaras accesibles o visitables, 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 juntas a brida/brida.

Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, la instalación se hará como se indica en el plano Tipo N° A-12-1 "Instalación de válvulas esclusa".

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, se anclará el cuerpo de la válvula, según se especifica en la Cláusula "Asiento y Anclaje de Cañerías".

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

**1.3.2 VÁLVULAS DE AIRE**

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire y válvulas de escape de aire, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarias para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

**Producto****Material:**

Las válvulas de Aire serán de fundición dúctil.

**Descripción:**

Serán con triple función:

- salida de aire de gran caudal durante el llenado de la cañería,
- salida de aire a caudal reducido bajo presión,
- entrada de aire de gran caudal durante el vaciado de la cañería.

Las válvulas deberán integrar llave de cierre o dispositivo similar que permita aislarlas de la cañería principal para efectuar tareas de mantenimiento.

Dichas válvulas deberán ser de los tamaños especificados o indicados en los Planos de Proyecto, con brida en un extremo para juntarla con el caño. Los cuerpos serán de fundición dúctil o de hierro fundido de alta fortaleza.

El flotador, asientos y todas las partes movibles deben ser construidas de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

**Instalación**

Las válvulas de Aire se deberán instalar en general en cámaras (ver Plano Tipo A-08-1) en los puntos altos del perfil altimétrico de la instalación.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instaladas, las válvulas de aire serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

### 1.3.3 VÁLVULAS MARIPOSA

#### Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará válvulas mariposa, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

#### Presentaciones

A los efectos de las Cláusula “Presentaciones”, el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

#### Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

#### Producto

##### Descripción

La válvula 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 esté 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 está constituida, como elementos esenciales, por:

Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.

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

El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.

Las válvulas mariposa solo se usarán para diámetros mayores de 300 mm y serán del mismo diámetro que la cañería.

Las válvulas deberán cumplir con la Norma O.S.N. N° 2507, con la Norma ISO 5752, o con la Norma AWWA C-504 y serán del mismo diámetro que la cañería. Serán del tipo de doble brida, con asiento aplicado en el disco, de cierre hermético. Las válvulas podrán ser de cuerpo largo o corto a menos que se indique lo contrario. Los sistemas de estanquidad del eje deben ser un sistema estándar de empaque tipo en V (split-V type) o de otro sistema de estanquidad aprobado y el pasaje interior no deberá tener excesivas obstrucciones o salientes.

Para válvulas de más de 700 mm de diámetro, el diámetro de abertura de la válvula no debe ser reducido más de 38 mm del diámetro nominal del caño.

El cuerpo y tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático). El obturador será de acero inoxidable o fundición dúctil. El eje de maniobra será de acero inoxidable del tipo DIN 17740 X20 CR 13 ó AISI 420.

El accionamiento será con equipo reductor. El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de AySA, directo y de índole manual. Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según el plano tipo N° A-13-1. En las válvulas de 500 mm y mayores, la operación de las mismas se hará mediante volante de maniobra ubicado dentro de la cámara. El sentido de giro del sobremacho o volante será antihorario para la maniobra de cierre. La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. Para cada válvula deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador. Además, las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer aquella.

Las bridas responderán a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

#### Instalación

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Solo se instalarán válvulas mariposa en cámaras según se indique en los planos de proyecto.

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

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje.

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

Para las válvulas de 500 mm de diámetro y mayores se instalará en paralelo una válvula esclusa que oficiará de by-pass, según se indique en los planos de proyecto.

Una vez instaladas, las válvulas mariposa serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

### 1.3.4 HIDRANTES - TOMAS PARA MOTOBOMBAS

#### Generalidades

El Contratista proveerá e instalará hidrantes y tomas para motobombas completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a

los requerimientos del contrato. Cuando se instalen elementos enterrados, éstos deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

#### **Planos de Taller**

A los efectos de la Cláusula “Presentaciones”, el Contratista deberá presentar planos de taller para todos los hidrantes, tomas y mecanismos de accionamiento.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas los hidrantes, tomas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

#### **Producto**

Los hidrantes deberán responder al plano tipo N° A-04-1 “Hidrante a resorte” que incluye la planilla de especificaciones de materiales propuestos.

El Oferente deberá de llenar dicha planilla con las especificaciones de los materiales. En la cañería de derivación para hidrantes se instalarán válvulas esclusa de igual diámetro que la misma. Caso de ser necesario se instalará una ese (S) de ajuste.

Las piezas especiales para tomas para motobombas, responderán al plano Tipo N° A-6-1 “Cámara y accesorios para toma de motobombas”.

### **1.4 PIEZAS ESPECIALES**

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, reducciones, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos, ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

#### **Presentaciones**

El Contratista deberá presentar la documentación para aprobación según lo indicado en el punto 1.4 de las presentes Especificaciones Técnicas Generales.

#### **Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

#### **Producto**

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531.

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero.

Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula “Caños y piezas especiales de acero” y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras estos serán de brida ciega.

Para tapones mayores de DN 300 la brida ciega se colocará dentro de cámara según Plano N° A-15-1 “Cámara para válvula mariposa” o según se indique en el proyecto con la pieza especial y su aro de empotramiento a ser calculado por el Contratista, como se detalla en el mencionado plano.

Las piezas especiales para cañerías de asbesto cemento deberán ser de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero. Estas piezas responderán a lo especificado en la Cláusula. “Caños y piezas especiales de acero”.

#### **Ejecución**

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones descriptas por el fabricante y como se especifica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que los mismos sean compatibles y funcionen correctamente.

La relación entre los elementos deben ser claramente indicadas en los Planos de Ejecución. (diagramas de marcación).

### **1.5 BULONERÍA**

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

## 2. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA PROVISIÓN DE AGUA

### 2.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

Previamente a la colocación, la Contratista deberá presentar la certificación del Fabricante y/o Taller de acuerdo a lo establecido en el punto 1.1.2 "Certificación" de la presentes especificaciones.

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

Todas las cañerías, accesorios, etc., serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor será tendida en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al instalar los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

### 2.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

#### **Transporte y Manejo de Materiales**

##### Transporte:

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las Especificaciones Técnicas Generales, y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será del [90] % de la densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

#### **Tendido de los Caños**

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m. de la línea municipal.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los Planos de Ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10 %. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

**Juntas Tipo Espiga y Enchufe**

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella el aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

**Obstrucciones**

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

**Limpieza**

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalizar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

**Condiciones Climatológicas**

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

**Válvulas**

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

**Cinta de Detección**

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color AZUL; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

**2.3 TAPADA DE LAS CAÑERÍAS**

**Definición:** tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el intradós de la cañería en la vertical del mismo.

**Tapada de Diseño**

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

<b>Diámetro</b>	<b>Tapada de Diseño</b>
<b>m</b>	<b>m</b>
0.600	1.50
0.500	1.50
0.400	1.200
0.300	1.200
0.250 y menores	1.000

**Tapada Mínima**

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 0.80 m. Para diámetros mayores la tapada mínima en calzada pavimentada será de 1.00 m.

En calles de tierra la tapada mínima será la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

**Procedimiento**

Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no fuese indicado otro valor. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores a la mínima, salvo que se efectúe:

- a) un recubrimiento estructural de hormigón.
- b) colocación con caño camisa según plano tipo A-22-1.

En ningún caso se permitirá la instalación con tapada que afecte el paquete estructural del pavimento.

Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

## 2.4 ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

### Procedimiento

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13 mínimo cuando sean sin armadura o H-17 mínimo cuando sean armados.

Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento, tal como se especifica en la cláusula "Materiales para relleno" (ver 2.2.2 – Especificaciones Técnicas Generales)

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75 mca o como indiquen los planos de proyecto.

Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisionarios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

## 2.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

El Contratista instalará las cañerías de Fundición Dúctil para Cloaca, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### Procedimiento

#### Tendido de Cañerías

Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma **ANSI/AWWA C600**, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

#### Juntas con Aro de Goma

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición. No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

#### Revestimiento Externo

Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 105/A21.5.

#### Protección de Equipos Anexos:

Cuando se encamise el caño con manga de polietileno, los equipos anexos enterrados también se encamisarán en polietileno.

#### Protección de Piezas Especiales:

Cuando se recubra el caño con manga de polietileno, las piezas especiales enterradas también se recubrirán en polietileno.

## 2.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para caños completos, de conformidad con la documentación contractual.

### Procedimiento

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA Manual M 45, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG), instrucciones

suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

#### **Juntas en Terreno**

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

### **2.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC**

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para caños, completos de conformidad con la documentación contractual.

#### **Procedimiento**

La instalación y dimensionamiento se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA C-900 Manual M 23, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.

No se permitirá colocar bajo pavimento, caños de PVC para tapadas menores de 800mm, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

### **2.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

El Contratista instalará las cañerías de polietileno en conformidad con la documentación contractual.

#### **Instalación a Cielo Abierto**

La instalación se ajustará a las instrucciones particulares de los fabricantes de caños, a los requisitos de las Cláusulas Excavaciones y Rellenos (ETG) y los demás requerimientos indicados en el presente documento (ver ASTM D 2321)

La instalación de la cadena de caños ya unida a un lado de la zanja, se procederá a su colocación luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En consecuencia cumpliéndose con estas condiciones podrá **prescindirse del lecho de arena**.

El ancho de zanja en ningún caso será inferior al diámetro exterior del caño más 250mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo)

La tapada mínima de cañería en vereda será de 800 mm, siempre que las condiciones de instalación lo permitan (cruce de calle de conexiones domiciliarias, cruce de esquinas, calles pavimentadas etc. deberán respetar las tapadas mínimas establecidas para el resto de los materiales). En ningún caso se permitirán realizar las conexiones domiciliarias a menos de 1000 mm de tapada en calles de tierra.

No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual).

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías). SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

#### **Instalación con Equipos de Tunelería Dirigida**

Deberá respetarse lo dicho en ETG para instalación a través de tunelería dirigida.

### **2.9 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA**

Tanto para la conexión de agua así como para la caja de conexión valen los lineamientos de las Normas N° 1 y 2 y las Especificaciones Técnicas N° 22 “Válvula esférica para conexión domiciliar de agua potable”.

El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para agua, completas, de conformidad con la documentación contractual.

A lo largo de las cañerías distribuidoras y en los lugares que se indiquen en los diagramas de cuadra, se instalarán las conexiones de enlace con las obras domiciliarias de provisión de agua, del diámetro que fije AySA para cada propiedad.

Las conexiones constarán de los elementos indicados en la Norma N°2.

Para el caso de “Conexión para un cliente con el caño de enlace preinstalado, artículo 3.3.1 de la Norma N° 2, se utilizará para el enlace con el cliente las piezas indicadas en el Manual de Aplicación y Utilización de Materiales – Conexiones domiciliarias – Empalme con el cliente.

En las conexiones de diámetro de 60 mm y mayor, se preverá la futura instalación de un medidor bridado.

A los efectos de la Cláusula “Presentaciones”, deberá presentarse lo siguiente:

- Plano con las dimensiones de todos los accesorios y elementos auxiliares.



- El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta Cláusula están en conformidad a los estándares de calidad requeridos

#### **Inspección**

Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento.

Mientras dure la fabricación del mismo, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### **Ensayos**

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar los elementos será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AySA. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material para la realización de ensayos por parte de AySA.

#### **Producto**

##### **Cañería**

Se utilizará cañería de polietileno de alta densidad (PEAD). en los siguientes diámetros:

<b>Diámetro Interno ( mm )</b>	<b>Diámetro Nominal (externo) ( mm )</b>	<b>Espesor ( mm )</b>
20.4	25	2.8
32.6	40	3.7
40.8	50	4.6

Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “**Cañerías de Polietileno de alta densidad**”.

Se utilizará cañería de fundición dúctil en los siguientes diámetros:

<b>Diámetro interior ( mm )</b>	<b>Diámetro ( mm )</b>
60	77
80	98
100	118
150	170

Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “**Cañerías de Fundición Dúctil**”.

#### **Accesorios y Llave de Paso**

Se construirán en bronce, fundición dúctil o metales inoxidables.

Las llaves de paso para diámetros de hasta 40mm serán esféricas con cuerpo de bronce o material inoxidable, esfera de bronce mecanizado y cromado, vástago y prensa estopa de bronce, asientos y O’Ring de teflón (Olitetrafluoretileno) y el extremo del medidor a instalar con tuerca loca o prisionera. La presión de trabajo será de 10 bar, temperatura máxima de trabajo 25°C y mínima de 5°C.

Para diámetros de 60mm y mayor, la llave de paso será una válvula esclusa que cumplirá con las especificaciones indicadas en la Cláusula 2.6.1 “Válvulas Exclusa”.

#### **Ejecución**

La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en los Planos Tipo A-17-1, A-17-2, A-18-1, A-24-1 y A-24-2 según corresponda.

A solicitud de la Inspección de Obra, el Contratista deberá recabar y remitir a la misma los datos de las propiedades donde se realicen las conexiones domiciliarias según formulario a entregar por la Inspección de Obra.

Los operarios que realicen la instalación de las conexiones, deberán ser especializados.

- Cañería Distribuidora de Fundición Dúctil**

Para diámetros de conexión de hasta 40mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con una abrazadera tipo silla y estribo colocada en la parte superior del diámetro vertical. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal “T” de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

- Cañería Distribuidora de PVC**

Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal te de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

- Cañería Distribuidora de PEAD**

Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará mediante soldadura por electrofusión diseñadas a tal fin. Para conexiones de diámetro mayor se instalará un

ramal “T” de diámetro adecuado en la cañería distribuidora ó ramal de derivación unida mediante soldadura por electrofusión.

En todos los casos las piezas de unión una vez colocadas, no sobrepasarán el espesor del caño en la parte interior.

Luego se instala un tramo de cañería de polietileno de alta densidad, (PEAD) o fundición dúctil según corresponda, unida en un extremo, a las piezas de bronce de la conexión o ramal y en el otro extremo, a la válvula de paso ubicada en la vereda, mediante una transición de PEAD, fundición dúctil o bronce y una pieza de unión de bronce.

La válvula de paso para conexiones de 40 mm de diámetro y menores será con uniones roscables en sus extremos (tipo esférico), ubicada dentro de una caja cerca de la línea municipal con tapa al nivel de la vereda.

Luego de la válvula de paso se colocará (dentro de la caja) un tramo de tubería plástica (PEAD), con la distancia necesaria para un futuro medidor.

En el caso de las conexiones de diámetro 60 mm y mayor, la Inspección de Obras indicará la forma de instalación.

La instalación de las conexiones largas se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión.

Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.

Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la cañería distribuidora y en la vereda, en segundo lugar la perforación entre los pozos para alojar el caño con tuneleras, luego se instala la abrazadera sobre la distribuidora, se construye una base de hormigón con un soporte fijado a la misma para inmovilizar la válvula de paso, se coloca la misma, fijada al soporte anclado a la base de hormigón. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la válvula de paso y la abrazadera. Por último se coloca la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal.

Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.

El caño de las conexiones largas se colocará a una profundidad mínima igual a 50 cm por debajo de las alcantarillas y a no menos de 80 cm por debajo de la calzada.

Las conexiones tendrán siempre pendiente hacia la cañería distribuidora.

La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada.

Las conexiones cortas en vereda se ejecutarán a cielo abierto

La excavación, rotura y reparación de veredas pavimentos imprescindibles para el uso de la perforadora, serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido en el precio unitario de la partida respectiva.

## **2.10 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA**

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en la Cláusula “Agua para la Construcción”.

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con **[48 horas]** de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup> cuando la presión de prueba sea de 75 mca o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula “Desagote de las cañerías”. No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

### **Ensayos sobre las Cañerías**

Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique y deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todos los accesorios ( hidrantes, válvulas de aire, tomas de motobombas, conexiones domiciliarias, empalmes, etc.) que se deba colocar según plano de proyecto. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

### **Pruebas Hidráulicas**

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 500 m.

A juicio de la Inspección, se admitirá como anclaje el uso de estructuras previstas en la red, siempre que la estanqueidad extrema del tramo a ensayar sea proporcionada con bridas ciegas o tapones, quedando descartado el uso de las válvulas de cierre previstas en la red.

Se realizará la prueba a "zanja rellena" en presencia de la Inspección. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica a "Zanja abierta" para su control de obra o ante requerimiento de la Inspección de Obra.

No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante quince (15) minutos; bajándose la presión a un 75 % de la presión establecida para la prueba por espacio de quince (15) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (15) minutos.

En el caso de cañerías troncales de alta presión o de cañerías de diámetro mayor o igual a 600 mm, se efectuarán tres controles escalonados para una presión equivalente al 50% ; 75% y 100% de la presión de prueba establecida, no admitiéndose pérdidas, lo que quedará constatado cuando el escalón de presión establecido se mantenga invariable, sin bombeo, durante treinta (30) minutos.

La prueba quedará registrada a través de un gráfico presión-tiempo obtenido en forma continua por la Inspección de Obra, formando el mismo parte de la documentación de obra.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

Si en las pruebas no se registrasen pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

#### **Prueba hidráulica en cañerías de PEAD**

Se utilizará el denominado ensayo de prueba que consiste en lo siguiente:

Se aplicará la presión de prueba especificada y se mantendrá durante 30 minutos. Durante este período se realizará una inspección para detectar cualquier pérdida obvia. Se baja la presión rápidamente a 3 bars y se tomarán registros de las presiones según la siguiente secuencia:

En los 10 primeros minutos, cada 2 minutos; entre los 10 y 30 minutos, cada 5 minutos y entre los 30 y 90 minutos cada 10 minutos. Se deberá constatar un aumento de la presión como consecuencia de la respuesta visco-elástica del PEAD, de lo contrario se considerará que existen fallas y deberá procederse a la reparación.

En primer lugar se deberán verificar las uniones mecánicas previo a las soldaduras.

Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 mca, (salvo especificación en particular)

Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración de AySA, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor
- Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

### **2.11 DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS**

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías y estructuras de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación y conforme a la documentación contractual.

El desagote de las cañerías en la limpieza y desinfección se ejecutará con métodos adecuados a los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de 5 días hábiles la fecha en que llevará a cabo la desinfección de la cañería y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

### **2.12 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - AGUA**

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la cañería distribuidora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

### **2.13 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS**

El Contratista ejecutará la limpieza y desinfección de todas las cañerías nuevas o afectadas por las obras, de acuerdo con la documentación contractual.

#### **Procedimiento**

Previo a la recepción de la obra, el Contratista deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable que se detallan a continuación:

**Mantenimiento del Caño Limpio**

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida.

Para cañerías DN  $\geq$  500mm, la Inspección de Obra podrá requerir previo a la limpieza y desinfección una inspección mediante cámara para verificar el estado de limpieza.

**Limpieza y Tratamiento del Caño**

Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los indicados en la tabla de **Compuestos Clorados**; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias.

**Material para las Juntas**

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación.

**Lavado de Cañerías una vez Instaladas**

La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en el caño durante la colocación. Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las partículas livianas.

**Requerimiento de la Cloración**

Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en el caño, tenga un cloro residual a la ortotolidina no menor de 10 mg/l.

**Forma de Aplicación del Cloro**

Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

- Mezcla de gas cloro y agua
- Mezcla de hipoclorito de calcio o sodio y agua
- Mezcla de cal clorada y agua

**Cloro Líquido**

La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

**Compuestos Clorados**

El hipoclorito de calcio de alta concentración (65-70% de cloro) y cal clorada (32-35% de cloro) deben ser diluidos en agua antes de su introducción en las cañerías maestras. El polvo deberá primero empastarse para luego diluirse hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10.000 mg/l).

La preparación de una solución clorada al 1% requerirá aproximadamente las siguientes proporciones de compuesto y agua:

Producto	Cantidad de Compuesto	Cantidad de Agua
Hipoclorito de Calcio (65-70% de cloro)	1 kg.	63 litros
Cal clorada (30-35% de cloro)	2 kg.	63 litros
Hipoclorito de Sodio (agua lavandina 5% de cloro)	1 litro	4.25 litros

**Punto de Aplicación**

El punto de aplicación del agente clorador estará en el comienzo de la prolongación de la cañería o en cualquier sección entre válvulas de la misma, por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado.

**Régimen de Aplicación**

El agua proveniente del sistema de distribución existente o de otra fuente de aprovisionamiento, será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería tratada, durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución será tal que luego de una permanencia de 24 horas quede un cloro residual a la ortotolidina de no menos de 10 mg/l. Este puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más. Cuando los resultados obtenidos no estén de acuerdo con la experiencia, debe interpretarse como una evidencia de que el lavado y fregado del caño antes de la instalación fueron realizados impropiaemente.

**Cloración de Válvulas e Hidrantes**

En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

**Lavado y Prueba Final**

Luego de la cloración, toda el agua tratada será completamente desalojada de la cañería de acuerdo con los requisitos indicados en la Cláusula 2.11 "Desagote de las cañerías". El desagote se ejecutará mediante un flujo de agua potable hasta que la calidad del agua, comprobada mediante ensayos, sea comparable a la que abastece a la población a través del sistema de aprovisionamiento existente.

Esta calidad satisfactoria del agua de la cañería tratada debe continuar por un período de 48 horas, por lo menos, y se comprobará por examen de laboratorio de muestras tomadas en una canilla ubicada e instalada de tal forma que evite la contaminación exterior.

**Repetición del Procedimiento**

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados, se optará por uno de los siguientes procedimientos: Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Mantenimiento de un residuo de cloro libre, determinado por el método ortotolidina arsenito, no menor de 0,60 mg/l en toda la extensión de la cañería tratada. Esto permitirá el uso inmediato del agua de dicha cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente.

## **2.14 CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS, CÁMARAS DE DESAGÜE Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN**

El Contratista construirá cámara para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas, cámaras de desagüe y cámaras de inspección completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### **Procedimiento**

#### **Generalidades**

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

#### **Ejecución**

Las cámaras para hidrantes y válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en los planos tipo N° A-03-1 "Conexión para hidrante" y A-08-1 "Cámara y accesorios para instalación de válvula de aire" respectivamente. El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de ladrillos asentados con mortero "L", de hormigón simple B o de hormigón premoldeado.

Las cámaras para válvulas mariposa y las piezas especiales correspondientes se construirán según el Plano Tipo N° A-15-1 "Cámara para válvula mariposa". El aro de empotramiento que figura en estos planos deberá ser dimensionado por el Contratista. Los escalones de las cámaras para válvula mariposa serán de dimensiones iguales a las especificadas en el Pont a Mousson para escalones de fundición dúctil. Los escalones podrán ser de fundición dúctil, acero inoxidable AISI 304, o de aluminio 6.061 según Norma B-241 de ASTM. Los escalones de más arriba deberán permitir la colocación de un bastón de acero que cumpla la función de pasamanos.

Las cámaras de desagüe y de válvulas de retención se construirán según el plano tipo N° A-10-1 "Cámara de desagüe". La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe.

Las cámaras para válvulas mariposa y de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H 21 y acero A 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2). Deberá preverse la metodología constructiva (colocación de cinta Water Stop, junta hidroexpansiva) en juntas de trabajo a fin de asegurar la estanqueidad.

Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano tipo N° A-06-1 "Cámara para toma de motobombas".

La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

Para cañerías de DN 500 o mayores se construirán en los lugares indicados en los planos de proyecto, cámaras de inspección según plano A-26-1.

## **2.15 MARCOS Y TAPAS**

### **Generalidades**

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### **Producto**

Las tapas, marcos y cajas forma brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo N° A-16-1 "Marco y Tapa par válvula mariposa" y A-14-1 "Caja forma brasero". Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo N°A-11-1 "Marco y Tapa para cámara de desagüe, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

La tapa y marco de las tomas para motobomba serán según el plano tipo N°A-07-1 "Tapa y Marco para toma de Motobomba", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

Las cajas forma brasero para válvulas esclusa se harán según el plano tipo A-14-1 "Caja forma brasero".

Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo N°A-09-1 "Marco y Tapa para válvula de aire con ventilación", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

Cuando se coloque "Marco y tapa para válvula de aire sin ventilación" según plano tipo N°A-09-3, se deberá prever la ventilación a la cámara mediante un dispositivo adicional.

Las cajas para hidrante responderán al plano tipo N°A-05-1, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF-EN 124.

## **2.16 EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES**

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes completos de conformidad con la documentación contractual.

Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

#### **Procedimiento**

Los empalmes, según los Planos de Proyecto respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

Los empalmes a cañerías existentes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales y tareas solicitadas.

Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego.

### **2.17 CAÑERÍAS A DEJAR FUERA DE SERVICIO**

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras, bocas de registro de acuerdo con la documentación contractual.

#### **Procedimiento**

Cuando deban abandonarse cañerías de agua, se procederá de una de las siguientes maneras:

- Se excavará y se retirará la cañería.
- Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar.
- Se llenará la cañería con arena inyectada, barro cemento o con mortero cementicio, taponándose los extremos.

La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladada al lugar que determine la Inspección de Obras.

### **2.18 RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS**

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobombas e hidrantes, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

#### **Procedimiento**

Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

<b>DN de la Cañería (mm)</b>	<b>DN de la Cañería de (mm)</b>
300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1000 a 1200	300

Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

<b>DN de la Cañería (mm)</b>	<b>DN de la Válvula de (mm)</b>
100 a 250	60
100 a 250	80
300 a 500	100
600 a 800	150
900 a 1200	200

Las cañerías de derivación y las tomas para motobombas serán de DN 100 ó 150.

Los hidrantes serán de 75 mm de diámetro.

---

# **AySA**

# **Agua y Saneamientos Argentinos**

EXPANSIÓN DEL SERVICIO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DESAGÜES CLOACALES  
SIN PRESIÓN INTERNA  
Y CON PRESIÓN INTERNA

# INDICE

<b>1.</b>	<b>ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1.1	Presentaciones .....	1
1.1.2	Certificación .....	1
1.1.3	Inspección .....	1
1.1.4	Ensayos.....	1
<b>1.2</b>	<b>CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA PARA DESAGÜE CLOACAL .....</b>	<b>1</b>
1.2.1	Caños de policloruro de vinilo no plastificado (P.V.C) .....	1
1.2.2	Caños de polietileno de alta densidad .....	2
1.2.3	Caños de fundición dúctil.....	3
1.2.4	CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) .....	5
1.2.5	CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO.....	6
1.2.6	Caños de polietileno CORRUGADO.....	7
<b>1.3</b>	<b>CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA PARA DESAGÜE CLOACAL.....</b>	<b>9</b>
1.3.1	CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....	9
1.3.2	CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO .....	10
1.3.3	CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC).....	11
1.3.4	CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.....	12
1.3.5	ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO .....	14
<b>1.4</b>	<b>VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS .....</b>	<b>18</b>
1.4.1	VÁLVULAS ESCLUSA.....	18
1.4.2	VÁLVULAS DE ESCAPE DE GASES.....	19
<b>1.5</b>	<b>PIEZAS ESPECIALES.....</b>	<b>19</b>
<b>1.6</b>	<b>BULONERÍA.....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA DESAGÜE CLOACAL.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>PRECAUCIONES A OBSERVARSE .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3</b>	<b>TAPADA DE LAS CAÑERÍAS .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4</b>	<b>ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS A PRESIÓN INTERNA .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....</b>	<b>22</b>
<b>2.6</b>	<b>COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.7</b>	<b>COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC .....</b>	<b>23</b>
<b>2.8</b>	<b>COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD .....</b>	<b>23</b>
<b>2.10</b>	<b>COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO .....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACA .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2</b>	<b>PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - CLOACA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4</b>	<b>DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>ESPECIFICACIONES VARIAS.....</b>	<b>26</b>



<b>5.1</b>	<b>CÁMARAS PARA VÁLVULAS, CÁMARAS DE DESAGÜE, cámaras de acceso Y cámara de inspeccion.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>BOCAS DE REGISTRO Y BOCAS DE ACCESO Y VENTILACIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>5.3</b>	<b>MARCOS Y TAPAS .....</b>	<b>28</b>
<b>5.4</b>	<b>EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES .....</b>	<b>28</b>
<b>5.5</b>	<b>CAÑERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO A DEJAR FUERA DE SERVICIO.....</b>	<b>28</b>
<b>5.6</b>	<b>RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE Y VÁLVULAS DE AIRE.....</b>	<b>29</b>

## 1. ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES

### 1.1 GENERALIDADES

Todas las cañerías, piezas especiales y accesorios que se incorporen a la obra deberán ser las incluídas en el “LISTADO DE MATERIALES APROBADOS” por AySA, vigente a la fecha del Contrato.

Aquellos materiales no incluídos en dicho listado pero citados en la presente especificación, podrán ser ofertados, pero el oferente deberá prever que el tiempo necesario para el análisis y aprobación de los mismos por parte de AySA deberá considerarse incluído dentro del plazo de obra previsto no pudiendo el Contratista solicitar por esta causa extensión del plazo de obra.

#### 1.1.1 PRESENTACIONES

El Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

#### 1.1.2 CERTIFICACIÓN

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### 1.1.3 INSPECCIÓN

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### 1.1.4 ENSAYOS

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AySA. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AySA.

### 1.2 CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA PARA DESAGÜE CLOACAL

#### 1.2.1 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (P.V.C)

##### NORMAS

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13325 “Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües cloacales y pluviales, Medidas”, IRAM 13326 “Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales”, IRAM 13331-1 “Piezas de conexión de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales, moldeadas por inyección” y la documentación contractual, salvo en lo referido a las dimensiones de los tubos donde se aplicarán las medidas de la norma IRAM 13350 para la clase de presión requerida.

##### Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras para la realización de ensayos por parte de AySA.

##### Prueba de Luz:

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente luminica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

##### **Producto**

##### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en las Normas IRAM 13326 y 13331-1.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar

que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

Empleo:

La cañería de PVC para cañerías sin presión interna se empleará en general para diámetros de 400 mm y menores.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑERÍA**

General:

Los caños de PVC no plastificado, deberán responder a las Normas IRAM N° 13325 y 13326.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

Las piezas especiales de PVC responderán a la Norma IRAM N° 13331-1 y serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y/o encoladas.

Para diámetros de cañerías mayores o iguales a 315mm y/o profundidades mayores a 3.50mts, las Empresas deberán presentar memoria de cálculo que avale los espesores propuestos. En el caso que el espesor no verifique deberá seleccionarse una clase de tubo inmediatamente superior que cumpla con las condiciones propuestas.

**Caños**

Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto, y el espesor de la Norma IRAM 13350, serán provistos en forma completa con los aros de goma y todos las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual.

La clase de los caños será CI 6 como mínimo.

Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

Los aros de goma responderán a las Normas IRAM 113035 o ISO 4633.

**Piezas Especiales**

Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y tipo.

**1.2.2 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

**Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 13486 "Tubos y accesorios de Polietileno de alta densidad para desagües cloacales", referencia Norma ISO 8772.

**Ensayos**

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13486.

Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras para la realización de ensayos por parte de AySA.

Prueba de Luz:

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente luminica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

**Producto**

Marcado:

Todos los caños suministrado de acuerdo a esta Especificación se marcarán en la forma exigida por las Normas ASTM F 894, IRAM 13486.

Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no deberán ser expuestos a la luz del sol.

En apilados individuales no se superará la altura de 1,00 m. Para empaquetados la altura podrá alcanzar los 3,00 mts. como máximo.

Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

Empleo:

La cañería de Polietileno de Alta Densidad para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

**Caños**

Los caños y accesorios estarán hechos de polietileno de alta densidad y con alto peso molecular, según Norma IRAM 13486. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Hasta DN 250 y tapadas comprendidas entre 1,0 y 3,0 mts. se adoptarán tubos con SDR 21 PN 6 (S-10). Para diámetros mayores ó mayor profundidad la elección del tubo deberá verificarse con Memoria de Cálculo. En cualquier caso la presión de trabajo será mayor ó igual a PN 6.

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del proyecto.

#### **Juntas de Caño**

Podrán utilizar juntas tipo espiga-enchufe, uniones soldadas por electrofusión o bien por termofusión.

En las juntas por espiga y enchufe la formación del enchufe se hará mediante calibrado interior, los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la misma Norma de fabricación de los tubos.

Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales y su unión será por electrofusión según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

### **1.2.3 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

#### **Normas**

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para desagües cloacales completa de conformidad con la Norma ISO 2531 y la documentación contractual.

#### **Ensayos**

Los caños se probarán en fábrica de acuerdo con lo siguiente:

Caños para cañerías sin presión interna, como mínimo se los someterá durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

#### **Producto**

##### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Todos los caños deberán ser identificados exteriormente con marcas, pinturas, etc. que indiquen su parte superior para evitar que sean instaladas erróneamente.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y construidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

##### Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

#### **Caños**

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque y todas las piezas especiales y accesorios necesarios.

Los Caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 7186 (Cañería sin presión interna).

Los espesores mínimos serán los especificados por la misma Norma ISO 7186 para la Clase K7.

Resistencia mínima a la tracción: según la Norma ISO 2531

42 kg/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento Mínimo a la rotura: según la Norma ISO 2531

hasta 1000 mm de diámetro 10%  
más de 1000 mm de diámetro 9%

#### **Juntas de Caño**

##### Tipos de Juntas:

Salvo que se indique lo contrario en los Planos del Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los planos de proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

##### Juntas Automáticas (espiga-enchufe):

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

##### Juntas de Brida:

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B. Las dimensiones y roscas serán métricas.

La distribución y número de orificios será el que corresponde a PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

Las Juntas serán de doble tela de caucho natural sintético según Norma IRAM 113.035 ó según Norma ISO 4633.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

**Juntas Express (mecánicas):**

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

**Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531.

Resistencia mínima a la tracción	según Norma ISO <b>2531</b>	42 kg/mm <sup>2</sup>
Alargamiento mínimo a la rotura	según Norma ISO <b>2531</b>	hasta 1000 mm de diámetro 10% más de 1000 mm de diámetro 9%

**Revestimiento Interior**

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil, deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento tipo aluminoso, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Para proteger las cañerías de gravedad, accesorios y piezas especiales del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica (para los caños sobre la mitad superior del perímetro interior) un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

**Resistencia al agua caliente:**

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

**Envejecimiento acelerado:**

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109 B-14) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (S/Norma ASTM-D 543 -60-T):

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

**Absorción de agua:**

(S/Norma ASTM -D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

**Ensayo de adherencia al mortero:**

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm<sup>2</sup>.

**Resistencia al impacto:**

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gm desde una altura de 240 mm.

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

**Revestimiento Exterior****Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas:**

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.

En casos especiales o cuando se indique en los planos de proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 µm. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

**Revestimiento Externo de Cañerías Expuestas:**

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo por mano 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo de cada mano 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en “Revestimiento Externo de cañerías enterradas”, la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

#### 1.2.4 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

##### **Normas**

El Contratista proveerá la cañería de PRFV para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma ASTM D3262/87 “Especificación para caños de PRFV para Cloacas” y la documentación contractual.

##### **Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula “Presentaciones” (ETG), el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

##### **Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

##### **Inspección**

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

##### **Ensayos**

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AySA. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras. Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM D 3262. Se presentará un informe de estos resultados.

Para la determinación de la resistencia del anillo a flexión a largo plazo se empleará el procedimiento de la Norma ASTM D-3681 usando una solución de H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> IN.

##### Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AySA. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para AySA.

##### Prueba de Luz:

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente luminica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

##### **Producto**

##### Marcado:

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma ASTM D 3262.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

##### Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

##### Empleo:

La cañería de PRFV para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

##### Clasificación Celular:

Los caños y las piezas especiales responderán a la norma ASTM D-3262 Tipo 1 ó 2, acabado 1,2 ó 3, grado 1 ó 2.

#### **Caños**

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños será de 5000 N/m<sup>2</sup>. determinada mediante ensayos previstos en la norma AWWA 950 tabla 8. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared de acuerdo con la Norma AWWA Manual M-45. Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, deberá considerarse dicha sección como requerimiento mínimo para el relleno de la misma. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo, deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión mínima de los caños será de 2,5 bar, cualquiera sea su forma de instalación.

Los extremos de todo caño cortado del caño deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

#### **Juntas de Caño**

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios serán de acero ó fundición dúctil.

### **1.2.5**

#### **CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO**

##### **Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Hormigón Armado para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 11.503 "Caños de hormigón armado sin pre-compresión para desagües" y la documentación contractual.

##### **Ensayos**

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

Los caños de hormigón armado podrán ser probados por la Inspección de Obras por medio de uno o más de los siguientes ensayos. El fabricante proveerá, sin cargo alguno, todo el equipamiento y muestras necesarios para hacer las pruebas. Todas las pruebas serán realizadas conforme a la Norma IRAM 11503.

##### Prueba de Absorción:

La prueba de absorción podrá ser realizada para determinar la cantidad de humedad absorbida por el hormigón.

##### Prueba de Resistencia de Tres Aristas:

La prueba de resistencia de tres aristas podrá ser realizada para determinar la resistencia del caño y la carga que podrá ser soportada por el mismo.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AySA. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AySA.

##### **Producto**

##### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 11503. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Además en cada caño se indicará:

Marca indicando la parte superior del caño para su correcta colocación, teniendo en cuenta el revestimiento interior que se especifica más adelante.

Las marcas estarán grabadas en los caños o pintadas sobre los mismos con pintura a prueba de agua.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

##### Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

##### **Caños**

Deberán responder a la Norma IRAM 11503 y tendrán como cargas externas de prueba y de rotura mínimas las correspondientes a la Clase III de dicha norma.

El Contratista deberá presentar el cálculo que justifique la Clase de caño adoptado.

El cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Norma IRAM 1669-1: Tipo V (alta resistencia al sulfato).

##### **Juntas de Caño**

##### Tipos de Juntas:

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto solo se usará la junta de espiga y enchufe con aro de goma según Norma IRAM 11506.

Requisitos:

Las juntas deberán ser herméticas y a prueba de raíces de acuerdo con los requisitos de ASTM C-443.

Las juntas tendrán centraje propio y cuando la junta es hecha adecuadamente, el aro de goma deberá quedar uniformemente aprisionado entre la espiga y el enchufe.

En estas condiciones, el aro no soportará el peso del caño y funcionará solamente como sello en condiciones de servicio normales, incluyendo la expansión, contracción y asentamiento.

La junta deberá estar diseñada de manera tal para soportar, sin resquebrajarse ni fracturas, las fuerzas causadas por la compresión del aro de goma y la presión hidráulica requerida.

Aros de Goma:

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 ó a la Norma ISO 4633.

**Revestimiento Interior**

Para proteger las cañerías del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica sobre la mitad superior del perímetro interior de los caños destinados a su conducción un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al Agua Caliente:

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento Acelerado:

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

Resistencia a los siguientes Reactivos Químicos:

(S/Norma ASTM-D 543 -60-T)

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

Absorción de Agua (S/Norma ASTM -D570-T):

Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

Ensayo de adherencia al Mortero:

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm<sup>2</sup>.

Resistencia al Impacto:

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gr. desde una altura de 240 mm.

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

## 1.2.6 CAÑOS DE POLIETILENO CORRUGADO

### Normas

El Contratista proveerá la cañería de paredes corrugadas o estructuradas de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con el proyecto de Norma Europea 13476-1-99 referido al subgrupo con designación Tipo B de dicha norma, es decir cara interna lisa y cara externa con anillos o espiral hueco a modo de costillas, denominado también perfil abierto (open profile)

Se utilizará como material constitutivo de los caños, el polietileno de alta densidad, según la clasificación de la Norma IRAM 13486 indicado para tubos de PEAD de paredes macizas, (ver 1.2.2)

Serán válidas además para su fabricación, consulta y aplicación, las normas europeas ISO 9969, ISO 161, DIN 16961, ASTM F17 62-01-02, ASTM 2306, DIN 19568-100, normativas de cálculo PREN 1295-3 ATV A127, ATV A110, y normas americanas F894-94, ASTM D2321-89, AASTHTO M252-02/M 294-03, ASTM D3212-96 a.

Debido a que los tubos de paredes corrugadas tienen mayores espesores que los tubos de paredes lisas se adopta como denominación, la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) coincidente con el diámetro interno (ID)

### Ensayos



Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en el proyecto de Norma Europea 13476-1, DIN 16961, ASTM D 3212, ASTM 2412.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AySA. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

#### Prueba de Mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras para la realización de ensayos por parte de AySA.

#### Prueba de Luz:

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente luminosa en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma, la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50 % de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

#### **Producto**

##### Marcado:

Todos los caños, y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en Norma IRAM 13486 y ASTM F894.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte interna o externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad al proyecto de Norma Europea 13476-1, ASTM D-2321 y CPPA.

##### Empleo:

La cañería de PEAD Corrugado sin presión interna se empleará para diámetros iguales o mayores a 400 mm.

#### **Caños**

Los caños de PEAD Corrugado, deberán responder al proyecto de Norma Europea 13476-1, DIN 16961 y Norma IRAM 13486.

Debido a que a la fecha no se cuenta con normativa nacional para la fabricación de este tipo de tuberías, en el caso que dicha normativa fuera validada a la fecha del concurso o licitación, esta última prevalecerá sobre cualquier otra norma.

Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto (para la serie DN = DI), y de acuerdo a las dimensiones mínimas indicadas en la Tabla 12 (cap.7.5) del proyecto de Norma Europea 13476-1. Para aquellos diámetros mayores a los especificados en dicha normativa serán válidos los lineamientos especificados en la Norma ASTM F894.

Los caños deberán ser provistos en forma completa con todas las piezas especiales y accesorios requeridos en la documentación contractual.

Las costillas estructurales podrán ser espiraladas o paralelas; correspondiendo en ambos casos al producto de fabricación sobre moldes o matrices, donde la unión de las fajas o caras del caño resulten de la fusión de las mismas bajo temperatura controlada.

No se aceptarán tubos que resulten del pegado químico de tiras o fajas estructurales ya sea en obra o en fábrica.

La rigidez mínima de los caños será de 2500 N/m<sup>2</sup> según la determinación de la norma ASTM D 2412 tomando como expresión matemática para definición de rigidez:

$$\frac{EI}{D^3}$$

E = Módulo elástico

I = Momento de Inercia

D = DN

El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor del linner interior y del perfil de costilla de acuerdo a las presentes especificaciones. Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, deberá considerarse dicha sección como requerimiento mínimo para el relleno de la misma. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de menor tipo deberá adoptarse como sección típica de zanja la del plano de proyecto.

Se considerará en el cálculo según las normas especificadas una presión mínima interna de 2 bar. para fijar el espesor del linner interior.

**Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y/o accesorios que excepcionalmente fuera necesario utilizar de PEAD Corrugado serán realizados en conformidad con la misma norma de fabricación de los tubos.

No se aceptarán piezas armadas y/o encoladas.

**Juntas de Caño**

a) Se podrán utilizar juntas tipo espiga-enchufe con unión electrosoldada incluídas, y uniones soldadas por electro o termofusión. Para las soldaduras por termo o electrofusión valen los lineamientos indicados para uniones de tubos de PEAD con pared maciza.

b) Uniones flexibles tipo manguito ó espiga - enchufe con aro de goma. Dichas uniones deberán responder a la normativa europea 13476-1-99 y/o ASTM D 3212-96 (estanqueidad interna y externa) incluídos los ensayos de recepción para el tubo-manguito correspondiente. En todos los casos los aros de goma responderán a las Normas IRAM 113035 o ISO 4633.

La rigidez anular de las uniones será como mínimo igual a la de los caños considerados independientemente, correspondiendo el análisis a la rigidez del conjunto (espiga dentro del enchufe ó manguito).

**1.3 CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA PARA DESAGÜE CLOACAL****1.3.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL****Normas**

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para cañerías a presión completa de conformidad con la Norma ISO N° 2531 y la documentación contractual.

**Ensayos**

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de estanqueidad durante 15 segundos a las presiones indicadas en la siguiente tabla:

DN (diámetro interno) mm	PRESIÓN DE PRUEBA EN FÁBRICA bar
60 a 300	60
350 a 500	50
600 a 700	40
800 a 1.000	32

**Producto****Marcado:**

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

**Manipulación y Almacenamiento:**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

**Acabados:**

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

**Caños**

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

Los Caños rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531 para la clase K7, los espesores mínimos serán los especificados por la misma Norma ISO 2531

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531

42 kg/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento Mínimo a la rotura según Norma ISO 2531

hasta 1000 mm de diámetro 10%  
más de 1000 mm de diámetro 7%

**Juntas de Caño****Tipos de Juntas:**

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los Planos de Proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

**Juntas Automáticas (espiga-enchufe):**

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

**Juntas de Brida:**

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente. Las dimensiones y roscas serán métricas.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberá contar con elementos adecuados para la aislación eléctrica por corrientes parásitas. La distribución y número de orificios será el que corresponda a PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

Las Juntas serán de doble tela de caucho natural.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

#### Juntas Express (mecánicas):

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 o a la Norma ISO 4633.

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531.

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531

42 kg/mm<sup>2</sup>

Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531

hasta 1.000 mm de diámetro 10%  
más de 1.000 mm 7%

#### Juntas:

Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

#### **Revestimiento Interior**

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxy bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

#### **Revestimiento Exterior**

##### Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas:

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.

En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 µm. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

##### Revestimiento Externo de Cañerías Expuestas:

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en 1), la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

### 1.3.2

#### **CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

##### **Normas**

El Contratista proveerá la cañería de políester reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la Norma AWWA C 950 "Caño de fibra de vidrio para presión" IRAM 13432, "Tubos de políester..." y la documentación contractual.

##### **Ensayos**

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ANSI/AWWA C-950 "Caños de fibra de vidrio para presión" y ASTM D 3754, "cañería para uso cloacal a presión". Se presentará un informe de estos resultados.

Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la Norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio".

Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en la Norma ANSI/AWWA C-950 y ASTM D 3754. La presión de prueba en fábrica será dos veces la presión de la clase.

##### Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AySA.

#### **Producto**

##### Marcado:

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-950.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

##### Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

##### Empleo:

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

##### Clasificación Celular:

Los caños responderán a la norma AWWA C-950 Tipo I grados 2 ó acabados B, C o D.

#### **Caños**

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños será de 5000 N/m<sup>2</sup>, determinada mediante ensayos previstos en AWWA 950 tabla 8. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA Manual M-45.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, deberá considerarse dicha sección como requerimiento mínimo para el relleno lateral de zanja. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo, deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión interna mínima de los caños, será de 10 bar.

Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

#### **Juntas de Caño**

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.047 (desagüe cloacal) o a la Norma ISO 4633.

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales para cañerías de políester reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero.

Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe, junta mecánica ó con adaptador de brida - espiga.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula "Caños y piezas especiales de acero" y el sistema de unión a la cañería de línea será por adaptador de brida - espiga o mediante junta flexible.

La unión entre piezas especiales ó con puntos fijos será con juntas mecánicas según punto 1.3.5. Cañerías de Acero, ó con tramos cortos.

### **1.3.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)**

#### **Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350 "Tubos de PVC rígido, dimensiones", IRAM N° 13.351 "Tubos de PVC no plastificado para presión", IRAM N° 13.322 "Piezas de conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas", IRAM N° 13.324 "Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características" y la documentación contractual.

##### Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

#### **Producto**

**Marcado:**

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351.

**Manipulación y Almacenamiento:**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

**Empleo:**

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

**Caños**

Los caños deberá responder a las Normas IRAM N° 13.350 y N° 13.351. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM N° 13.322 y N° 13.324.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los Planos de Proyecto y serán como mínimo de la Clase 10, así mismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todos las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de goma responderán a las Normas IRAM Nro. 113035 (desagüe cloacal), o ISO 4633.

**Piezas Especiales**

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas.

Cada pieza especial estará claramente etiquetado para identificar su tamaño y clase de presión.

**1.3.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD****Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13485 "Tubos de Polietileno ( PE ) para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión".

**Ensayos**

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13485.

**Prueba de Mandrilado:**

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras para la realización de ensayos por parte de AySA.

**Producto****Marcado:**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-906.

**Manipulación y Almacenamiento:**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán expuestos a la luz del sol.

**Acabados:**

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

**Empleo:**

La cañería de Polietileno de alta densidad para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 350 mm y menores.

**Caños**

Los caños serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez) según Norma IRAM 13485.

El diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 8MPa ó 10 MPA, más conocido como PE80 ó PE100 (según ISO 9080) ver tabla N° 1 de Norma IRAM 13485.

Tanto los caños como las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

La clase de presión y el SDR mínimo para los tubos de diámetros  $DN \leq 250\text{mm}$  será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13485)

Diámetro Nominal	Presión Nominal	Tipo de Polietileno	Standard Dimensional Rate
DN63 A DN 250	PN10	PE80	SDR 13,6

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato así como también todas las piezas especiales y accesorios necesarios para el completamiento de la Obra.

Para diámetros superiores a DN 250mm, el tubo a utilizar, definido en el proyecto deberá acompañarse además con una verificación estructural según las condiciones de instalación.

En dicha verificación deberán incluirse como mínimo, los siguientes ítems:

- Aplastamiento circunferencial
- Pandeo localizado
- Deflexión Diametral

En ningún caso podrá utilizarse para este rango de diámetro, tubos con  $PN < 8$  (bar)

**Notas:** cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccionándole ó para rehabilitación de viejos conductos (bursting-cracking) además de las verificaciones indicadas más arriba se deberán presentar también, según el caso, el cálculo de las tracciones máximas a que se verá sometida la cañería y su correspondiente comparativa con las tensiones admisibles del material utilizado, tanto para el tubo como para los accesorios y las uniones que intervengan.

No se admitirá el uso de cañería de PEAD en suelos contaminados con hidrocarburos salvo que las mismas se fabriquen con una protección adecuada en su superficie (ej.: revestimiento con aluminio, etc.)

#### Uniones - Juntas

##### - Sistemas Fijos

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre sí, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre sí (a través de manguitos de unión)

En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión.

El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

Ambos sistemas podrán utilizarse respetando los condicionamientos de materiales y continuidades indicadas en el Plano Tipo N° A-25-1.

No se admite como sistema de unión fija la Termofusión a Montura y/o enchufe, tanto para tubos como para accesorios.

##### Requisitos de Calificación para los Soldadores

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores matriculados) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijen las Empresas Fabricantes, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión.

Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes.
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
  - Areas de vacío o superficies no pegadas.
  - Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.
- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc.
- Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como:
  - Corte.
  - Raspado
  - Alimentación
  - Redondeo
  - Colapsado <sup>(e)</sup>

**Nota<sup>(e)</sup>** : el método debe utilizarse según los requerimientos de diámetros y presiones fijadas por el Fabricante, así como la limitación correspondiente del material utilizado en cada caso para su operación.

##### - Control de la Unión Soldada

Una vez realizada cualquier tipo de unión, existen métodos para controlar que las mismas han sido realizado satisfactoriamente, agregándose a los ya descriptos para el caso de electrofusión automática, (para esta última un equipo realiza un informe de la calidad de la unión).

Se podrán utilizar dos métodos distintos a saber:

- Control no destructivo

- Ensayo destructivo

La metodología de control **no destructivo** para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basa en la gamagrafía y ultrasonido. En el primer caso, el método se utiliza fundamentalmente en laboratorio, debido a la complejidad del equipamiento. Para el segundo método, mucho más desarrollado, existen equipos que permiten realizar un estudio profundo de la unión de pocos segundos con un resultado muy certero de la sección.

Los ensayos **destructivos** que pueden realizarse sobre las uniones tratan de asegurar que los valores de tracción (ensayo muy importante en los casos de tunelería dirigida) al arrancamiento, sean mayores ó a lo sumo iguales que los especificados para el material continuo, válido para soldaduras a tope o electrofusión.

Cuando existen sospechas de soldaduras dudosas o la importancia que la obra lo requiera, la inspección de Obras podrá requerir para las uniones fusionadas de los tubos y accesorios de conducción, cualquiera de los controles arriba descriptos.

Así mismo, se deja claramente establecido que tanto el equipo como el personal que efectúa los trabajos de soldaduras deberán ser remplazados si a juicio de la Inspección de Obras no cumplieran con idoneidad la tarea específica.

- Reconocimiento Automático de la fusión

Una de las características sobresalientes de la unión por electrofusión es la posibilidad de rastreabilidad. Mediante un código de barras, un equipo especial puede reconocer el tipo de accesorio, la temperatura ambiente, entregar los datos de la unión, el operador, localización, datos especiales, etc. y determinar las condiciones exactas de fusión que suministrará al accesorio para realizar la unión.

Una vez realizada la fusión, este equipo entrega todos los datos concernientes a la soldadura, como fecha, hora, número de unión secuencial, accesorio utilizado, operador etc. y realiza un diagrama del perfil eléctrico de la unión, que es la cédula de identidad de la fusión.

En esta información podrá luego ser manejada desde una PC ó directamente impresa en papel.

La inspección de Obras podrá en consecuencia requerir de esta información toda vez que lo crea conveniente.

Sistema Removibles

Estos sistemas incluyen las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, tomas especiales y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc.)

Las uniones de este tipo en general deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

**Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la Norma de fabricación de los tubos.

Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales indistintamente y su unión será por electrofusión (Tomas de servicio manguitos, ramales, curvas, reducciones) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

### 1.3.5 **ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO**

Generalidades:

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

Diseño:

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208.

Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

Identificación

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

Generalidades:

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M-11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

#### Juntas y Piezas Especiales:

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Las piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de epoxy líquido.

Las piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Las piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

#### **Materiales**

##### Acero:

Las piezas especiales serán fabricadas con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

##### **Diseño**

Salvo se indique lo contrario en los planos de proyecto, las piezas especiales serán dimensionadas como mínimo para una presión de trabajo de 16 Kg/cm<sup>2</sup>.

##### Espesor del cilindro para la presión Interna/externa

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

Para cañerías de diámetro hasta 0,500m: 6,4 mm

Para cañerías de diámetro entre 0,500m y 1,00m : 9,5 mm

Para cañerías de diámetro mayor de 1,00m : 12,6 mm

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto Básico.

**Nota 1:** La carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un 1 m o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6 t por rueda.

**Nota 2:** El módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

**Nota 3:** Para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

##### Criterio de Deflexión:

Si la deflexión calculada, Deflx, excede en 2,5% el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

##### Juntas:

Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

##### Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje así como los resultados de su programa de ensayos.

##### Juntas de Bridas:

Las bridas responderán a la Norma ISO N° 7005-1. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a la Norma ISO 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para: ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm., profundidad 0,015 mm a 0,40 mm; ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Los tipos de bridas a utilizar serán los indicados en los planos tipo A 28-1, A 28-2.

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:



	UNIDADES	Norma de ensayo	GOMA
COMPUESTO BASE			NATURAL/NBR
COLOR			NEGRO
COMPUESTO		IRAM 113001	AA7050
DUREZA	SHORE A	IRAM 113003	65 ± 5
TEMPERATURA DE TRABAJO	°C		HASTA 60
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	Kg/cm <sup>2</sup>	IRAM 113004	50
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	Ω	IRAM 113121	MAYOR 10X10 <sup>8</sup>
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (min)	IRMA 113004	400
PESO ESPECÍFICO	gr/cm <sup>3</sup>		1,48
ANCHO MÁXIMO	mm		1000

VARIACIÓN DE PROPIEDADES POR ENVEJECIMIENTO A 100°C DURANTE 72 hs.

TRACCIÓN *	%	IRAM 113004	-0,75	84,02
ESTIRAMIENTO *	%	IRAM 113004	42,88	72,05
DUREZA **	SHORE A	IRAM 113004	+ 10	+ 10

\* La relación es proporcional según  $(XE - XN)/XN$  donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

\*\* La relación es absoluta según  $XE - XN$ , donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

#### INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA	UNIDADES	100% Poliamida de Alta Tenacidad
PESO	gr/m <sup>2</sup>	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	kg/cm <sup>2</sup>	Urdimbre:30 Trama: 50

#### Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 – AWWA 0219. En todos los casos se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acuífamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en norma ISO-7005-1.

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

### **Fabricación**

#### Formación:

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

<b>Diámetro Interno</b>	<b>Cantidad Máxima de Costuras</b>
Mm	
700	1
800 a 1.500	2
1.600 a 2.300	3
más de 2.300	4

#### Generalidades:

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

#### Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura:

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero".

#### Calificación del Soldador:

Toda la fabricación y la soldadura de campo se hará mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

### **Revestimiento Interno**

#### Revestimiento Interno de Epoxy Líquido:

El revestimiento interno de las piezas especiales se realizará con epoxy líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 "Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua".

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 µm.

Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con líquidos cloacales, espesor mínimo de cada mano 120 µm, aplicada en frío. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

### **Revestimiento Externo**

#### Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán:

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

Revestimiento de Cinta Prefabricada de Múltiples Capas, aplicada en frío:

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214.

#### Revestimiento Externo de Epoxy Líquido:

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo de cada mano 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo de cada mano 120 µm. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

## **1.4 VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS**

### **1.4.1 VÁLVULAS ESCLUSA**

#### **Requerimientos**

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

#### **Presentaciones**

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

#### **Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

#### **Producto**

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida 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 eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.

Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.

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

Juntas que aseguren la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Las marcas de válvulas esclusas a utilizar serán las que figuran en la lista de materiales aprobados.

#### **Descripción**

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de AySA, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano Tipo N° A-13-1. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, 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 obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje 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.

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

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

#### **Instalación**

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, 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 juntas a brida/brida.

Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, la instalación se hará como se indica en el plano Tipo N° A-12-1 "Instalación de válvulas esclusa".

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula, según se especifica en la Cláusula 2.4. "Asiento y Anclaje de Cañerías".

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

### **1.4.2 VÁLVULAS DE ESCAPE DE GASES**

El Contratista proveerá e instalará válvulas de escape de gases, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxidicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

#### **Producto**

Estas válvulas dejarán ventilar los gases acumulados durante la operación del sistema. Dichas válvulas deberán tener un vástago y cuerpo flotante largo para minimizar su atascamiento. Estas válvulas deberán cumplir con los mismos requerimientos especificados para las Válvulas de Aire para impulsiones de agua es decir, salida de aire de gran caudal durante el llenado de la cañería. Salida de aire a caudal reducido bajo presión y entrada de aire de gran caudal, durante el vaciado de la cañería. Las válvulas deberán integrar llave de cierre o dispositivo similar que permite aislarlas de la cañería principal para efectuar tareas de mantenimiento, dichas válvulas deberán ser de los tamaños especificados en los planos de Proyecto con brida en un extremo.

Los cuerpos de válvulas serán de fundición dúctil. El flotador, asientos y todas las partes movibles deben ser contruidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

Cada Válvula de Escape de gases para Cloacas debe tener los siguientes accesorios, completamente ensamblados en la válvula:

- Válvula de Cierre a la Entrada
- Válvula de Purga
- Válvula de Lavado
- Manguera para Lavado
- Acoplamiento Rápidos

#### **Instalación**

Las válvulas de escape de gases se deberán instalar en general en cámaras (ver Plano Tipo C-16-1) en los puntos altos del perfil altimétrico de la instalación.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instaladas, las válvulas de escape de gases serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

### **1.5 PIEZAS ESPECIALES**

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos, ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

#### **Presentaciones**

El Contratista deberá presentar la documentación para aprobación según lo indicado en el punto 1.4 de las presentes Especificaciones Técnicas Generales.

#### **Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

**Producto**

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531.

Para las cañerías de políester reforzado con fibra de vidrio, las piezas especiales serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida. Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula “Caños y piezas especiales de acero” y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil Espiga-enchufe y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

**Ejecución**

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y como se muestra y especifica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que todos sean compatibles y funcionen correctamente.

La relación entre los elementos interrelacionados deben ser claramente indicados en los planos de ejecución.

**1.6 BULONERÍA**

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

**2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA DESAGÜE CLOACAL****2.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE**

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

La colocación de cañerías deberá ser ejecutada por personal especializado.

Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

**2.2 PROCEDIMIENTO****Transporte y Manejo de Materiales**

Transporte:

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" (ETG), y como se especifique en el presente.

#### **Tendido de los Caños**

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m. de la línea municipal.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

En el tendido de las cañerías de cloaca se respetarán los siguientes lineamientos.

- a) La conexión domiciliaria (punto de empalme) se colocará a 50 cm. de la línea Municipal bajo vereda (Ver Plano Tipo C-13-1)
- b) Para el caso particular de Bocas de Registro que funcionan como ventilación únicamente se reemplazarán por Bocas de Acceso y Ventilación (BAV) ver Plano Tipo C-17-1, en los casos que se indique.
- c) Para el caso de bocas intermedias serán reemplazados por tubos de Inspección y Limpieza (TIL) (ver Plano Tipo C-18-1) sólo en los casos donde se especifique su uso. No se admitirá el reemplazo de BR por TIL sin autorización de la Inspección de Obra.
- d) La longitud máxima entre bocas de registro y/o bocas de acceso y ventilación será 125 m.
- e) Las bocas de acceso y ventilación se instalarán en correspondencia con la prolongación del eje de la línea municipal de la calle perpendicular al tendido, salvo especificación en contrario.
- f) Las bocas de acceso y ventilación (BAV) se realizarán en vereda y tendrán una profundidad máxima de 2m. Si el diseño de red implica la necesidad de una profundidad mayor se colocará boca de registro.

#### **Juntas Tipo Espiga y Enchufe**

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

#### **Obstrucciones**

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

#### **Limpieza**

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

#### **Condiciones Climatológicas**

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

#### **Válvulas**

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado. Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

#### **Cinta de Detección**

"Esta cinta, se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color anaranjado; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE CLOACA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

### **2.3 TAPADA DE LAS CAÑERÍAS**

#### **Definición**

Tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

#### **Tapada mínima de colectoras**

Las tapadas de diseño mínimas para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Cuando se instalan colectoras por ambas veredas: 0.80 m.

Cuando se instala por una sola vereda o por calzada: 1,20 m.

#### **Tapada mínima de colectores**

La tapada mínima de los colectores de diámetros mayores de 300 mm será de 1,20 m para diámetros hasta 0,500m y 2m para diámetros superiores. En el caso particular de trazados a instalar en calles de tierra la tapada mínima indicada para cañerías hasta 0,500m será de 1,50m

#### **Procedimiento**

Las cañerías se instalarán según las cotas indicadas en los Planos de Ejecución a desarrollar por la Empresa Contratista.

En presencia de una interferencia que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los Planos de Ejecución, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección de Obras.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima, el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores de 1,20 m, salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características de la cañería. El hormigón a emplear será H13 y el acero A 420.

### **2.4 ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS A PRESIÓN INTERNA**

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

#### **Procedimiento**

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-17 mínimo.

Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento, tal como se especifica en la cláusula "Materiales para relleno" (ver 2.2.2 – Especificaciones Técnicas Generales)

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75 mca o como indiquen los planos de proyecto.

Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisionarios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2).

Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

### **2.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma **ANSI/AWWA C600**, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 105/A21.5, conjuntamente con los equipos anexos y piezas especiales enterrados.

### **2.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA Manual M 45, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

## **2.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC**

La instalación y dimensionamiento se ajustará a los requisitos de la Norma AWWC-900, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

## **2.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

El Contratista instalará las cañerías de polietileno en conformidad con la documentación contractual.

### **Instalación a Cielo Abierto**

La instalación se ajustará a las instrucciones particulares de los fabricantes de caños, a los requisitos de las Cláusulas Excavaciones y Rellenos (ETG) y los demás requerimientos indicados en el presente documento (ver ASTM D 2321)

La instalación de la cadena de caños ya unida a un lado de la zanja, se procederá a su colocación luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En consecuencia cumpliéndose con estas condiciones podrá **prescindirse del lecho de arena**.

El ancho de zanja en ningún caso será inferior al diámetro exterior del caño más 250mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo)

La tapada mínima de cañería en vereda será de 800 mm, siempre que las condiciones de instalación lo permitan (cruce de calle de conexiones domiciliarias, cruce de esquinas, calles pavimentadas etc. deberán respetar las tapadas mínimas establecidas para el resto de los materiales). En ningún caso se permitirán realizar las conexiones domiciliarias a menos de 1000 mm de tapada en calles de tierra.

No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual).

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías). SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

### **Instalación con Equipos de Tunelería Dirigida**

Deberá respetarse lo dicho en ETG para instalación a través de tunelería dirigida.

## **2.9 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO CORRUGADO**

Para la instalación de estos tubos valen los lineamientos del cuaderno ATV A127 y los requisitos aplicables de las cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” (ETG), junto con las instrucciones suministradas por el fabricante respectivo de los caños.

En lo referido al ancho de zanja se deberá tener en cuenta el aumento de las mismas debido a los mayores espesores de paredes que este tipo de tubos posee.

## **2.10 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO**

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11503, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” (ETG), instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

# **3 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACA**

El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para cloaca, completas, de conformidad con la documentación contractual.

Se utilizará cañería de PVC DN 110. Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “Cañerías de Policloruro de Vinilo no Plastificado”.

### **EJECUCIÓN**

La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en la Norma N° 5 “Conexiones Domiciliarias de Cloaca” y según Planos Tipo C-01-1 y C-02-1.

Para la instalación de conexiones, se deberán emplear operarios especializados.

La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno.

Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.

Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la colectora y en la vereda. En segundo lugar se instalará la máquina en el pozo de la vereda, debiéndose efectuar la perforación antes de colocar la cañería colectora. Se deberá tener especial cuidado que la pendiente y alineación sea la adecuada para la conexión., luego se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la colectora y la vereda. Por último se coloca con la colectora el ramal a 45°, la cañería ascendente hasta una distancia de 0.50 m de la línea municipal.



Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.

La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada. La excavación, rotura y reparación de pavimentos y veredas imprescindibles para el uso de la perforadora, serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido en el precio unitario de la partida respectiva. Las excavaciones para conexiones cortas en vereda se ejecutarán a cielo abierto.

## **4 PRUEBAS HIDRÁULICAS**

### **4.1 CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA**

#### **Requisitos**

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías del sistema cloacal sanitario (cañerías sin presión interna), en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en la Cláusula "Agua para la Construcción" de las especificaciones técnicas generales.

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para controlar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

#### **Ensayos sobre las Cañerías**

##### Generalidades:

Todas las cañerías de cloaca por gravedad se someterán a ensayo para determinar la exfiltración y/o infiltración y desviación, según se indique. Los ensayos se realizarán en dos etapas: a "zanja abierta" y a "zanja rellena". La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 300 m.

La primera prueba en "zanja abierta", comenzará inmediatamente después de terminada la colocación de la cañería, se efectuará llenando con agua la cañería y una vez eliminado todo el aire llevando el líquido a la presión de prueba de dos (2) metros de columna de agua, que deberá ser medida sobre el intradós del punto más alto del tramo que se prueba.

Si algún caño o junta acusara exudaciones, roturas o pérdidas visibles, se identificarán las mismas descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reemplazo.

Las juntas que perdieran deberán ser ejecutadas nuevamente en forma completa.

Una vez pasada la prueba en "zanja abierta", se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno total de la zanja y compactación de la tierra, progresivamente desde un extremo hasta el otro del tramo.

La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada. Si no hay pérdidas se dará por aprobada la prueba a "zanja rellena". Caso contrario, el Constructor deberá descubrir la cañería, localizar las fallas y proceder a su reparación, repitiéndose las pruebas hasta obtener resultados satisfactorios. Una vez comprobada la ausencia de fallas, se mantendrá la cañería con presión de prueba constante de 2 mca durante media hora, determinándose la absorción y pérdidas no visibles. Deberá cuidarse que durante la prueba se mantenga constante el nivel del agua del dispositivo que se emplee para dar la presión indicada.

Una vez finalizada la prueba hidráulica y antes de proceder al tapado de la zanja, se colocará en el extremo de cada conexión el respectivo tapón, fijándolo con mortero o adhesivo según corresponda.

Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva.

##### Pruebas para detectar pérdidas:

Se ensayarán los sistemas de cloacas sanitarias para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de intradós entre bocas de acceso adyacentes sea de 3 m o menos; ensayo de exfiltración de agua.

Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de intradós entre bocas de acceso adyacentes sea mayor que 3 m; ensayo de presión de aire.

Cloacas por gravedad con diámetro mayor de 600 mm; ensayo de exfiltración de agua.

##### Ensayo de exfiltración de agua:

En los casos especificados, cada sección de cloaca situada entre cada par de bocas de registro sucesivas deberá someterse a ensayo, cerrando el extremo más bajo de la cloaca a ensayar y la cloaca de entrada de la

boca de registro más elevada, con elementos apropiados. Se llenará con agua la cañería; se eliminará el aire y se elevará la presión hasta 2 m de columna de agua, medidos sobre el intrados del punto más alto del tramo; o, si hay agua subterránea, 2 m de columna de agua por encima del nivel promedio del agua subterránea encontrada en las adyacencias, el que sea más alto. La presión se mantendrá como mínimo durante ½ hora.

Para el caso de colectores colocados a profundidad mayor a 3,50 m y con agua subterránea próxima al nivel de terreno natural, se procederá a colocar tapones en bocas de registro intermedias y con la cañería vacía se verificará la estanqueidad de las juntas sometidas a la presión producida por la napa siendo esta mayor o igual a 2 m de columna de agua.

Se presentará, para consideración de AySA, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor
- Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

#### **4.2 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - CLOACA**

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la colectora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta. Previo al tapado de la zanja se colocará en el extremo de conexión el respectivo tapón, fijándolo con mortero o adhesivo según corresponda.

#### **4.3 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA**

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en la Cláusula "Agua para la Construcción".

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con **[48 horas]** de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisionales, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup> cuando la presión de prueba sea de 75 mca o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

##### **Ensayos sobre las Cañerías**

Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

##### **Pruebas Hidráulicas:**

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 500 m.

A juicio de la Inspección, se admitirá como anclaje el uso de estructuras previstas en la red, siempre que la estanqueidad extrema del tramo a ensayar sea proporcionada con bridas ciegas o tapones, quedando descartado el uso de las válvulas de cierre previstas en la red.

Se realizarán la prueba a "zanja rellena" en presencia de la Inspección. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica a "Zanja abierta" para su control de obra o ante requerimiento de la Inspección de Obra.

No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante quince (15) minutos; bajándose la presión a un 75 % de la presión establecida para la prueba por espacio de quince (15) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (15) minutos.

En el caso de impulsiones de diámetro mayor o igual a 500 mm, se efectuarán tres controles escalonados para una presión equivalente al 50% ; 75% y 100% de la presión de prueba establecida, no admitiéndose pérdidas, lo que quedará constatado cuando el escalon de presión establecido se mantenga invariable, sin bombeo, durante treinta (30) minutos.

La prueba quedará registrada a través de un gráfico presión-tiempo obtenido en forma continua por la Inspección de Obra, formando el mismo parte de la documentación de obra.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

Si en la prueba no se registran pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

Cada tramo de la cañería será probado a una presión de mínima 75 mca (salvo especificación en particular).

Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos para las pérdidas. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración de AySA, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

Tramo de cañería ensayado.

Tiempo de prueba.

Material de la cañería y diámetro.

Tipo de Uniones.

Piezas especiales incluidas en el tramo.

Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.

Tipo de Medidor

Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

#### **4.4 DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS**

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías y estructuras de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación y conforme a la documentación contractual.

El desagote de las cañerías en la limpieza y pruebas hidráulicas se ejecutará con métodos que permitan utilizar los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de 5 días hábiles la fecha en que llevará a cabo y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

### **5 ESPECIFICACIONES VARIAS**

#### **5.1 CÁMARAS PARA VÁLVULAS, CÁMARAS DE DESAGÜE, CÁMARAS DE ACCESO Y CÁMARA DE INSPECCION**

El Contratista construirá cámaras para válvulas, cámaras de desagüe, cámaras de acceso y cámaras de inspección completas, de acuerdo con la documentación contractual.

##### **Generalidades**

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

En el caso de especificarse escalones, los mismos serán de acero inoxidable AISI 304.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

##### **Ejecución**

Las cámaras para válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicada en el plano tipo N° C-16-1 "Cámara para válvula de aire en impulsiones cloacales". El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras. Las cámaras de desagüe se construirán según el plano tipo N° C-15-2 "Cámara de desagüe". La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe.

Las cámaras de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H 21 y acero A 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2).

Las cámaras de acceso en impulsiones de líquido cloacal de DN 400 o menores se harán de acuerdo con las dimensiones del plano tipo C-05-1. Dentro de la misma se instalará un tramo recto de cañería con dos juntas de desarme para facilitar la limpieza.

Para cañerías de DN 500 o mayores se construirán en los lugares indicados en los planos cámaras de inspección según plano A-26-1.

La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

## 5.2 BOCAS DE REGISTRO Y BOCAS DE ACCESO Y VENTILACIÓN

El Contratista construirá bocas de registro y bocas de acceso y ventilación, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto, las bocas de registro serán de hormigón simple según plano tipo N° C-04-1 "Bocas de Registro para profundidades mayores de 2,50 m" y C-05-1 "Bocas de Registro para profundidades hasta 2,50" o de Hormigón premoldeado, según plano Tipo N° C-03-1 "Bocas de Registro de hormigón premoldeado". Estos planos serán de aplicación para redes de colectoras y colectores hasta  $DN \leq 600$  mm. Para el caso de hormigón premoldeado cuando las bocas de registro tengan profundidades mayores a 2,50 m el Contratista deberá presentar memoria de cálculo.

Cuando la boca de registro corresponda a colectores  $DN \geq 700$  mm. la Contratista deberá presentar planos y memoria de cálculo para su aprobación.

Las bocas de registro de hormigón deberán construirse con moldes metálicos no exigiéndose revoque interior para las mismas. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección de Obras, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

Para el caso de bocas premoldeadas la unión entre piezas deberá asegurar la estanqueidad a la presión de napa. Las uniones serán ensayadas en fábrica a 2 veces la presión de napa suponiendo la misma coincidente con el nivel de terreno natural cualquiera sea la profundidad real.

La Empresa Contratista decidirá a su elección la metodología constructiva para la ejecución de las Bocas de Registro. Una vez que dicha metodología fuere aprobada por la Inspección de Obras, la misma indicará la necesidad de ejecutar pruebas hidráulicas de las Bocas según el muestreo que la Inspección considere conveniente.

Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los caños de entrada y salida sea igual o mayor de 2 m, se colocará un dispositivo de caída de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC), responderá al plano tipo N° C-07-1 "Dispositivo de caída de PVC".

Para las estructuras de hormigón de BR de colectores mayores a DN 400, los recubrimientos mínimos de armaduras en las paredes expuestas a gases será de 4 cm.

Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en las superficies horizontales un revestimiento que será rexina epoxy, de 1,4 mm de espesor y deberá cumplir los siguientes requisitos:

### Resistencia al agua caliente:

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

### Envejecimiento acelerado:

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM 1109) efectuándose la observación y registro correspondientes s/ Norma IRAM 1023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos (Según Norma ASTM -D 543 -60-T):

Solución de hidróxido de amonio al 10%

Solución de ácido cítrico al 10%

Aceite comestible

Solución de detergente al 2.5%

Aceite mineral(densidad 0.83-0.86)

(Solución de jabón al 1%

Solución de  $NaCO_3$  al 5%

Solución de  $NaCl$  al 10%

Solución de  $H_2SO_4$  al 2.5% y al 5%

Solución saturada de  $H_2SO_4$  al 2.5%

Absorción de agua -(S/Norma ASTM-D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser  $\leq 0.5\%$

### Ensayo de adherencia al mortero:

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades.

Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión  $\geq 20$  Kg/cm<sup>2</sup>.

### Resistencia al impacto:

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650g desde una altura de 2.40 m

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas s/ tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

La unión de los caños a las bocas de registro deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y aprobado por la Inspección de Obras.

En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección de Obras la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura y de colectoras que ventila.

Las bocas de acceso y ventilación (BAV) se realizarán en un todo de acuerdo con los planos C-10-1 y C-17-1.

### 5.3 MARCOS Y TAPAS

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

#### Producto

Salvo otra indicación en los Planos del Proyecto, los marcos y tapas de las bocas de registro serán de fundición dúctil, las tapas serán articuladas. Las tapas a instalar en calzada responderán al plano Tipo C-08-1 "Marco y Tapa para bocas de registro en calzada", debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la norma NF-EN 124, D 400. Las tapas a instalar en vereda responderán al plano Tipo C-09-1 "Marco y Tapa para bocas de registro en veredas", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF-EN 124, D250.

Las tapas, marcos y cajas forma brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo N° A-16-1 "Marco y Tapa para válvula mariposa" y A-14-1 "Caja forma brasero". Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo N° C-08-1 "Marco y Tapa para cámara de desagüe, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

Las cajas forma brasero para válvulas esclusa se harán según el plano tipo A-14-1 "Caja forma brasero".

Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo N°C-14-1 "Marco y Tapa para válvula de aire-Cloaca", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124. Cuando se coloque marco y tapa sin ventilación se deberá proveer ventilación a la cámara de válvula de aire mediante un dispositivo adicional según se indica en el Plano Tipo N° C-16-1.

### 5.4 EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes completos de conformidad con la documentación contractual.

Los empalmes, según los Planos de Proyecto Básico respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

Los empalmes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales y tareas solicitadas.

Para la ejecución de los empalmes de cloacas, se efectuará la rotura del cuerpo de la boca de registro, la colocación de la cañería, la junta en todo su perímetro, la adecuación del cojinete si correspondiese, las reparaciones necesarias y extracción de los materiales sobrantes. Los trabajos se realizarán en forma ininterrumpida hasta su finalización.

Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego.

### 5.5 CAÑERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO A DEJAR FUERA DE SERVICIO

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras, bocas de registro de acuerdo con la documentación contractual.

Cuando deban abandonarse bocas de registro existentes, se procederá de la siguiente manera:

Se partirá o romperá la base de hormigón para posibilitar el drenaje.

Se retirarán del lugar las partes que componen la boca de registro hasta una profundidad de 1 m. Se rellenará el orificio restante y se reemplazará el pavimento en la forma indicada en estas Especificaciones.

Se enviarán a AySA los componentes de hierro fundido de la boca de acceso, salvo que la Inspección de Obras indique lo contrario.

Cuando deban abandonarse cañerías de agua y cloaca, se procederá de una de las siguientes maneras:

Se excavará y se retirará la cañería.

Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar.

Se llenará la cañería con arena inyectada o con arena-cemento, taponándose los extremos.

Los extremos de las cloacas principales que deban abandonarse se cubrirán con ladrillo y mortero de un espesor mínimo de 30 cm, para cloacas principales de 400 mm de diámetro o más, y un espesor mínimo de 15 cm para cloacas principales de menos de 400 mm de diámetro.

La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladados al lugar que determine la Inspección de Obras.

**5.6 RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE Y VÁLVULAS DE AIRE**

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire y cámaras de desagüe completas, de acuerdo con la documentación contractual.

Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

<b>DN de la Cañería</b>	<b>DN de la Cañería de Desagüe</b>
(mm)	(mm)
300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1000 a 1100	300

Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

<b>DN de la Cañería</b>	<b>DN de la Válvula de Aire</b>
(mm)	(mm)
75 a 150	50
200 a 500	100
500 a 800	150
800 a 900	200
900 a 1200	200



**MODIFICACIONES A LAS  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
GENERALES Y PARTICULARES PARA LA  
PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES  
CLOACALES.**

**Versión Diciembre 2014**

## **INDICE**

- I. ALCANCE.**
- II. MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS -  
HORMIGONES.**
- III. MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS -  
CRUCES ESPECIALES.**
- IV. MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS -  
CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA – DESAGUE CLOACAL.**
- V. PLANOS TIPO.**



## I. ALCANCE

El alcance del presente artículo es introducir modificaciones al “Pliego Especificaciones Técnicas Generales y Particulares - Provisión de Agua y Desagües Cloacales - Marzo 2006” y sus respectivos planos tipo.

## II. MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS – HORMIGONES.

### II.1. Generalidades

Las modificaciones y/o cambios que se describen más adelante, corresponden a una adecuación de las mencionadas especificaciones a la reglamentación legal vigente para la República Argentina, establecido en los Reglamentos CIRSOC e IMPRES – CIRSOC 2005, vigentes para la República Argentina aprobadas por Resolución N° 247/2012 SOP.

Por otra parte toda cita al SISTEMA REGLAMENTARIO ARGENTINO PARA LAS OBRAS CIVILES debe entenderse como cita a los Reglamentos CIRSOC e IMPRES – CIRSOC 2005

### II.2. Modificaciones a las Especificaciones Técnicas Generales para provisión de agua y desagües cloacales.

- a. En lo referente a hormigones en cuanto su calidad y designación correspondiente, será de aplicación lo indicado en Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201/05, apartado 2.3.2 “Clases de hormigón” y lo indicado en la tabla 2.7 “Resistencia de Hormigones”.

Tabla 2.7. Resistencias de los hormigones

Clase de hormigón	Resistencia especificada a compresión $f'_c$ (MPa)	A utilizar en hormigones
H – 15	15	simples (sin armar)
H – 20	20	simples y armados
H – 25	25	Simples, armados y pretensados
H – 30	30	
H – 35	35	
H – 40	40	
H – 45	45	
H – 50	50	
H – 60	60	

Luego contrariamente a lo indicado en “Pliego Especificaciones Técnicas Generales- Provisión de Agua y Desagües Cloacales - Marzo 2006” y sus Planos Tipo y en las “Especificaciones Particulares –Provisión de Agua (Marzo 2006)” y “Especificaciones Particulares – Desagües Cloacales (Marzo 2006)”, las calidades de hormigón exigidas serán:

Donde dice: H-8, debe decir: H-15  
Donde dice: H13, debe decir: H-15  
Donde dice: H17, debe decir: H-20  
Donde dice: H21, debe decir: H-25  
Donde dice: H30, debe decir: H-35

Esta equivalencia no será válida en el caso de hormigones de limpieza donde la calidad deberá respetar el punto 3 del presente artículo

- b. Cuando se haga referencia a la utilización de morteros y/u hormigones cumplirán en todos los casos con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201/05, Capítulo N°3 con sus Anexos y comentarios en lo referente a la verificación de sus características y calidad. Los ensayos a realizar se efectuarán de acuerdo con el Capítulo N°4 con sus Anexos y comentarios de dicho Reglamento
- c. Los hormigones de limpieza deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201/05, apartado 5.6.2.1.  
“Los **elementos de fundación no se deben ejecutar directamente sobre el suelo**. Este debe ser cuidadosamente limpiado, compactado y alisado, para luego recubrirlo con una capa de hormigón bien compactada y de un espesor igual o mayor que **50 mm**, denominada capa de limpieza, de la misma calidad que el hormigón del elemento de fundación que apoyará sobre ella.”
- d. Lo indicado para hormigones de relleno a los fines de lograr secciones hidráulicas según proyecto, deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201/05, capítulo 22 y sus apartados, como así también deberán cumplir con lo establecido en el apartado 5.13 de dicho reglamento.
- e. Es obligación del contratista someter a la aprobación de la Inspección de Obras la clase de exposición ambiental con la que se calcularán las estructuras, como paso previo a la realización de su ingeniería de detalle.

### **III. MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS – CRUCES ESPECIALES.**

#### **III.1. Generalidades**

Las modificaciones y/o cambios que se describen más adelante, corresponden a la actualización de la documentación vigente, referente a nuevos materiales y metodologías con posibilidad de aplicarse para llevar adelante la ejecución de los cruces especiales.

#### **III.2 Modificaciones a las Especificaciones Técnicas Generales para provisión de agua y desagües cloacales.**

**III.2.a** Se anulan los artículos 3.1.7 y 3.1.8 de las especificaciones técnicas generales para provisión de agua y desagües cloacales.

**III.2.b** Se agregan a las especificaciones técnicas generales para la provisión de agua y desagües cloacales, los artículos 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11 y 3.1.12, que se describen a continuación:

##### **3.1.9 Disposiciones generales – Encamisados.**

Los métodos y equipos a usar en el encamisado serán propuestos por el Contratista, sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras. Esta aprobación, sin embargo, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de hacer una instalación que satisfaga todos los criterios de diseño.

Antes de comenzar la obra, el Contratista entregará copias a la inspección de Obras de los procedimientos, equipos y materiales a usar durante la ejecución del encamisado.

Dicha documentación incluirá, pero no estará limitada a la siguiente información:

- La programación de la instalación de camisas que incluye: programas de operación de excavación de pozos, instalación de cañería y relleno.
- Lista de materiales, incluyendo diámetro, espesor, clase y rigidez de la camisa.
- Ubicación detallada y tamaño de todas las perforaciones, excavaciones y pozos de ataque.
- Permisos relacionados con la operación de perforación, plano general de interferencias y normativas de otros servicios involucrados.

En la ejecución de la obra, el contratista cumplirá todos los requisitos legales de las empresas ferroviarias, organismos públicos, propietarios de servicios públicos, u otras instalaciones afectadas, en lo que respecta a la protección del tránsito y las instalaciones existentes que puedan peligrar a causa de las operaciones de perforaciones, excavación manual para los anillos e hincado a presión.

El contratista será el responsable de mantener la línea e inclinación especificada, y de evitar el hundimiento de estructuras superyacentes y otros daños debido a las operaciones de perforación, excavación manual para los anillos e hincado a presión.

El contratista deberá asegurar las condiciones de instalación del caño camisa inmediatamente después la perforación. No se admitirá el abandono de la perforación sin el correspondiente encamisado.

Todas las operaciones de perforación, hincado o trabajos de tunnel liner, se realizarán por intermedio de un contratista habilitado con 5 años verificables de experiencia como mínimo en trabajos de características similares y sujeto a la aprobación de la inspección de obras.

El contratista notificará sobre el inicio de las excavaciones u operaciones de perforación con una anticipación mínima de 3 días.

Todo el trabajo se realizará en presencia de la inspección de obras.

### **3.1.10 Encamisado de PEAD instados con equipos de Tunelería Dirigida**

#### **Generalidades:**

La presente especificación será aplicable a la colocación de encamisados de tuberías a presión. Para el caso de cruces especiales de rutas, ferrocarriles o autopistas de cañerías a gravedad podrá utilizarse este método siempre que la metodología de perforación asegure la pendiente requerida y siempre con la previa autorización de la Inspección de Obras.

#### **Camisa de PEAD:**

En perforación dirigida, los tubos a utilizar como camisa podrán ser PE80 ó PE100, teniendo en cuenta que para diámetros  $DN \leq 250\text{mm}$  se utilizarán como mínimo de  $PN \geq 8$  y para diámetros superiores  $PN \geq 10$ , debiendo efectuarse además, la verificación estructural correspondiente para los esfuerzos de tracción que soportarán los tubos durante la instalación. Los radios de curvatura para la rampa de acceso de los caños serán los recomendados por el fabricante y deberán explicitarse claramente en la memoria técnica adjunta para cada instalación que se presente a la inspección de obras.

Para el caso de suelos que por sus características el elemento ensanchador (backreamer) pueda generar desplazamiento de suelo (espacios vacíos) de dudoso completamiento se deberá entonces, completar la presentación de la Memoria técnica con el cálculo del tubo según especificado para la instalación a cielo abierto (aplastamiento, pandeo y deflexión diametral) para tubos  $DN \geq 250\text{mm}$ .

#### **Control de la alineación e inclinación:**

El equipo de tunelería deberá contar con un sistema de alineación automático que asegure respetar en todos los casos las pendientes del

proyecto, con las correcciones mínimas que el método admita según el fabricante.

### **Caño conductor:**

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir que exista una unión soldada o electrofusionada. No se admite el uso de juntas elásticas.

Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en los planos tipo.

### **Fijación del caño conductor:**

La colocación del caño conductor se realizará mediante separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el caño camisa que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa. Los separadores deberán ser aprobados por la inspección de obra.

La fijación del caño conductor deberá realizarse con inyección de mortero de densidad controlada y/o zunchos, según corresponda.

Todas las tareas de colocación y fijación se deberán realizar según lo dispuesto en los planos tipo, respetándose en todos los casos las pendientes de diseño.

### **Prueba del caño conductor:**

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con las cláusulas referentes a pruebas hidráulicas de las Especificaciones Técnicas Particulares, una vez instalada y fijada la cañería dentro del encamisado. El contratista podrá efectuar a su cargo una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa. En los casos de conductos para agua potable, deberá ejecutar la correspondiente limpieza y desinfección.

### **Cerramiento de pozos de ataque:**

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación, el contratista rellenará el fondo del foso con suelo cemento. El contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos contruidos bajo el nivel de terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismo deberán ser demolidos en su parte superior de manera que su parte más alta se encuentre por lo menos 1m bajo la superficie terminada

### **3.1.11 Encamisados de Acero**

#### **Materiales para caño camisa y caño conductor:**

##### **Camisa de Acero:**

Las camisas de acero deberán ser caños de acero soldados del diámetro y espesor mínimos indicados en los planos tipo.

Las camisas de caños de acero se ajustarán a la Norma ANSI/AWWA C2000 “Caños de acero para agua de 150mm y mayores” y a la Norma ASTM A283, grado C, salvo especificación en contrario.

Las juntas de las secciones de la camisa se soldarán en el sitio usando soldadura a tope, se preparará dejando biseles de 6mm a 45 grados en los bordes externos.

##### **Requisitos para soldaduras:**

Todos los procedimientos de soldaduras utilizados para fabricar camisas de acero deberán contar con la prehabilitación establecida por la NORMA ANSI/AWS D.1.1 “Código Estructural de Soldadura: Acero” ó IRAM-IAS U 500-164.

Los soldadores deberán contar con la habilitación establecida por la Norma ANSI/AWS D.1.1 ó Según Norma IRAM U 500 y U 500.

##### **Inyección del espacio Camisa – Suelo:**

En aquellos casos en donde a juicio de la inspección se requiera el relleno del espacio entre la camisa y el suelo, el contratista deberá proveer todos los elementos y materiales necesarios para realizar las inyecciones correspondientes.

El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Pórtland y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante tipo SIKAMENT o equivalente.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios.

##### **Pozo de ataque para hincado a presión:**

El contratista proporcionará el espacio adecuado dentro de la excavación para permitir la inserción de los tramos de la camisa que se perforará o hincará a presión.

##### **Control de la alineación e inclinación:**

Las desviaciones de la inclinación permitidas en la alineación horizontal y vertical no podrán superar los 6cm cada 30m en cualquier dirección sobre el tramo hincado y perforación hasta una desviación máxima de

15cm. Se deberán respetar en todos los casos las pendientes del proyecto.

### **Caño Conductor:**

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir que exista una unión soldada, bridada. No se admite el uso de juntas elásticas. Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en los planos tipo.

### **Fijación del caño conductor:**

La colocación del caño conductor se realizará mediante separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el caño camisa que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa. Los separadores deberán ser aprobados por la inspección de obra.

La fijación del caño conductor deberá realizarse con inyección de mortero de densidad controlada y/o zunchos, según corresponda.

Todas las tareas de colocación y fijación se deberán realizar según lo dispuesto en los planos tipo.

### **Prueba del caño conductor:**

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con las cláusulas referentes a pruebas hidráulicas de las Especificaciones Técnicas Particulares, una vez instalada y fijada la cañería dentro del encamisado. El contratista podrá efectuar a su cargo una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa. En los casos de conductos para agua potable, deberá ejecutar la correspondiente limpieza y desinfección.

### **Cerramiento de pozos de ataque:**

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación e hincado, el contratista rellenará el fondo del foso con suelo cemento. El contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos contruidos bajo el nivel de terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismo deberán ser demolidos en su parte superior de manera que su parte más alta se encuentre por lo menos 1m bajo la superficie terminada.

## **3.1.12 Encamisados de Chapa Galvanizada tipo “Tunnel Liner”.**

### **Camisa de chapa galvanizada tipo “Tunnel Liner”:**

Las camisas de chapa galvanizada se deberán conformar mediante las dovelas que dan forma al anillo, la sección, el diámetro y espesor se regirán según lo indicado en los planos tipo.

La chapa de acero galvanizado se ajustará a la Norma ASTM A-36, salvo especificación en contrario.

La vinculación entre estas, se realizará con la bulonería provista en cada caso por el proveedor de la camisa tipo Tunnel liner.

### **Instalación Tunnel Liner**

La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0,50m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

El pre-revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como las cargas vivas (tránsito, ferroviarias, etc.) y su diseño y cálculo serán sometidos por el contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras y de la autoridad competente.

### **Inyección del espacio Camisa – Suelo:**

En aquellos casos en donde a juicio de la inspección se requiera el relleno del espacio entre la camisa y el suelo, el contratista deberá proveer todos los elementos y materiales necesarios para realizar las inyecciones correspondientes.

El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Pórtland y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante tipo SIKAMENT o equivalente.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios.

### **Caño conductor:**

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir que exista una unión soldada, electrofusionada, bridada o vinculada mediante junta acerrojada. No se admite el uso de juntas elásticas.

Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en los planos tipo.

### **Fijación del caño conductor:**

La colocación del caño conductor se realizará sobre un asiento de hormigón H15, mediante separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el asiento de hormigón, que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa. Los separadores deberán ser aprobados por la inspección de obra.

La fijación del caño conductor deberá realizarse con hormigón de densidad controlada y zunchos.



Todas las tareas de colocación y fijación se deberán realizar según lo dispuesto en los planos tipo, respetandose en todos los casos las pendientes de diseño.

#### **Prueba del caño conductor:**

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con las cláusulas referentes a pruebas hidráulicas de las Especificaciones Técnicas Particulares, una vez instalada y fijada la cañería dentro del encamisado. El Contratista podrá efectuar a su cargo una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa. En los casos de conductos para agua potable, deberá ejecutar la correspondiente limpieza y desinfección.

#### **Pozo de ataque:**

El contratista proporcionará el espacio adecuado dentro de la excavación para permitir el ingreso y egreso de los materiales, volúmenes de excavación y personal necesarios para la instalación de la camisa tipo Tunnel Liner.

#### **Cerramiento de pozos de ataque:**

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados, verificadas las cañerías a través de la prueba hidráulica, el contratista rellenará el foso, previa aprobación de la inspección de obras.

El contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que estos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos contruidos bajo el nivel de terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismo deberán ser demolidos en su parte superior de manera que su parte más alta se encuentre por lo menos 1m bajo la superficie terminada.

**III.2.c.** Se reemplazan los textos de las especificaciones técnicas generales para provisión de agua y desagües cloacales, ítem 3.8 y 3.9 por lo descrito a continuación:

### **3.8 CRUCES DE VÍAS FÉRREAS**

El contratista ejecutará los cruces de vías férreas, completando toda su longitud, de acuerdo a la documentación contractual.

El contratista dentro de los 30 días de la notificación del contrato, deberá entregar a AySA, para su presentación, los planos y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de los cruces especiales, ajustados a las exigencias de la autoridad jurisdiccional correspondiente.

La mencionada documentación será confeccionada por el contratista sobre la base de los planos de proyecto que conforman la documentación de licitación.

Los cruces de vías férreas se ajustarán al presente artículo y sin perjuicio de lo dispuesto en cada caso por la autoridad competente, las cañerías que se coloquen dentro del cruce de vías se efectuarán con las siguientes normas mínimas.

Todos los trabajos se deberán efectuar según lo especificado en los ítems 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11 y 3.1.12 y sin perjuicio a lo dispuesto en cada caso por la autoridad competente.

### **3.8. a Cruces Especial Tipo I**

Corresponde a los cruces de cañería de diámetro 90mm hasta 400mm.

La excavación se realizará por tuneleo con instalación simultánea de la cañería de acero o PEAD que oficia de camisa.

Se respetará la tabla de diámetros y materiales del plano tipo “I-AAA-0098 – Cruces Ferroviarios Grupo I”.

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir, que exista una unión soldada, electrofusionada, bridada o vinculada mediante junta acerrojada.

### **3.8. b Cruces del Tipo II**

Corresponde a los cruces de cañerías entre 450mm a 1200mm.

Se realizará de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano Tipo I-AAA-0100 “Cruces ferroviarios Grupo II”.

La cañería conductora deberá ser verificada y calculada por el fabricante y proveedor del material bajo la hipótesis de instalación en forma aérea. Los caños y las piezas especiales deberán cumplir con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales.

Para diámetros mayores a 450mm, no se admitirá la utilización de caños conductores de PEAD.

### **3.8. c Cruces del Tipo III**

Corresponde a los cruces de cañerías de diámetro superior a los 1200mm.

Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano tipo I-AAA-103, adaptándose a las dimensiones y las especificaciones técnicas 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11 y 3.1.12.

La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero o dovelas prefabricadas de hormigón armado, se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades.

En los casos que se opte por la implementación de la metodología de Pipe Jacking, se seguirán los lineamientos de las Especificaciones

Técnicas Especiales a incorporarse en la documentación del pliego en cada caso, para dicha metodología y obra.

El conducto de hormigón armado será calculado en cada caso para soportar todas las cargas tanto internas como externas.

Como cargas deberán considerarse:

- Cargas de suelo de acuerdo a la tapada.
- Napa freática en el caso de que pueda actuar.
- Carga transmitida por el equipo ferroviario tipo Ferrocarriles Argentinos o carga del equipo Cooper- E-80, en ambos casos considerando el impacto.

Las cargas internas serán:

- Peso propio.
- Peso del líquido.
- Presión interna máxima (de prueba).

El dimensionado se realizará de acuerdo al reglamento CIRSOC 201/05, debiéndose verificar la estanqueidad.

El conducto de hormigón armado se ejecutará con hormigón H25 y acero A-42 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201/05.

El hormigonado se realizará por tramos de longitud no superior a los 6m, disponiéndose entre cada tramo una junta.

El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado. Su terminación deberá ser “del tipo a la vista”. En los casos de conductos para el transporte de desagües cloacales, se preverá la utilización de un revestimiento epoxídico interior a la cañería:

### **3.8. c.1 Revestimiento Epoxídico.**

Para proteger las estructuras del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en el interior de la cámara de aspiración un revestimiento epoxídico que deberá cumplir los siguientes requisitos:

#### **1) Resistencia al Agua Caliente:**

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

#### **2) Envejecimiento Acelerado:**

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM Nº 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM Nº 1.023.

3) Resistencia a los siguientes Reactivos Químicos: (S/Norma ASTM-D 543 -60-T)

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

4) Absorción de Agua (S/Norma ASTM -D570-T):

Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

5) Ensayo de adherencia al Mortero:

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 Kg. /cm<sup>2</sup>.

6) Resistencia al Impacto:

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gm desde una altura de 240 mm.

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

### **3.9 CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL E INTERFERENCIAS.**

Del mismo modo que se realizó la clasificación en grupos, para los cruces correspondientes a Vías Férreas, se adoptará para el análisis de los cruces correspondientes a "*Cruces de Rutas de Jurisdicción Nacional o Provincial e interferencias*"; teniéndose en cuenta dentro de estos a los cruces de: arroyos, pluviales de sección rectangular, pluviales de diámetro mayor o igual a 1200mm, modelos, rutas nacionales y provinciales, y cualquier otra interferencia especificada en el pliego de condiciones particulares.

El contratista ejecutará los cruces de rutas, arroyos o pluviales, en su totalidad, de acuerdo a la documentación contractual.

El contratista dentro de los 30 días de la notificación del contrato, deberá entregar a AySA, para su presentación, los planos y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de los cruces especiales, ajustados a las exigencias de la autoridad jurisdiccional correspondiente.

La mencionada documentación será confeccionada por el contratista sobre la base de los planos de proyecto que conforman la documentación de licitación.

Todos los trabajos se deberán efectuar según lo especificado en los ítems 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11 y 3.1.12 y sin perjuicio a lo dispuesto en cada caso por la autoridad competente.

Los cruces se efectuarán siempre en línea recta y siempre que sea posible en forma perpendicular al eje del camino.

Se deberán respetar siempre las distancias mínimas requeridas por la autoridad competente.

### **3.9. a Cruces del Tipo I**

Corresponde a los cruces de cañería de diámetro mayores a 90mm hasta 400mm.

La excavación se realizará por tuneo con instalación simultánea de la cañería de acero o PEAD que oficia de camisa.

Se respetará la tabla de diámetros y materiales del plano tipo I-AAA-0099 “Cruces de Rutas Jurisdicción nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes – Grupo I”.

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir, que exista una unión soldada, electrofusionada, bridada o vinculada mediante junta acerrojada.

### **3.9. b Cruces del Tipo II**

Corresponde a los cruces de cañerías para diámetros mayores a 450mm y hasta 1200mm

Se realizará de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en los planos Tipo I-AAA-0104 “Cruces de ruta de jurisdicción Nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes - Grupo II”, para conducciones a presión y plano tipo I-AAA-0102 “Cruces de ruta de jurisdicción Nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes - Grupo II”, para conducciones cloacales a gravedad.

Para conducciones a gravedad será válido el plano I-AAA-0102 en este se prevé la utilización de una cámara de inspección y acceso en la que se dispone de una compuerta y cojinete; a instalarse aguas arriba y aguas

abajo del cruce, permitiéndome el seccionamiento de la cañería para su reparación e inspección.

Sin perjuicio a lo indicado en la tabla de los planos tipo I-AAA-0104 y I-AAA-0102, para los cruces de diámetro superior a 450mm, deberá respetarse una distancia vertical mínima entre la cañería y la camisa de 0,50m.

Para los cruces de diámetro superiores a 450mm, el revestimiento de acero o caño camisa, deberá ser calculado para soportar tanto la carga de suelo como la de tránsito, y su diseño y cálculo serán sometidos por el contratista a la aprobación previa de la inspección de obras.

En los casos que se implemente la utilización de caño camisa, se dispondrá su instalación según lo mencionado en los ítem 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11 y 3.1.12, anteriormente descriptos.

Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento continuo de hormigón H15 en forma cóncava cubriendo el riñón del caño hasta un mínimo de 60° en la base y de espesor mínimo 0,10m.

El deslizamiento de la cañería conductora se efectuará sobre maderas o elementos deslizantes sujetos a perfiles U fijados al asiento de hormigón. Las maderas o elementos deslizantes serán de 3" x 3" y deberán apoyar sobre el fuste del caño dejando libre las zonas extremas de unión.

La fijación del caño durante la etapa constructiva se realizará mediante zunchos de chapa planchuela de hierro galvanizado, de espesor mínimo 5mm y ancho mínimo 75mm, dimensionado según los esfuerzos de flotación. Se colocarán mínimo 2 zunchos por caño igualmente repartidos en el fuste. Se colocará una junta de neoprene entre el contacto del zuncho y el caño, la cual deberá sobresalir un mínimo de 20mm a cada lado del zuncho.

Los zunchos serán fijados directamente a la estructura del liner o caño camisa, mediante bulones en el nivel más bajo que sea posible, siempre por debajo del 1/6 inferior del diámetro del caño conductor. La unión entre zunchos se realizará sobre el caño con bulón y tuerca de galvanizado o cadmiun.

Se verificará la deflexión del conducto mediante la prueba de mandrilado, tal como se indica en el apartado correspondiente luego del ajuste del zuncho y del relleno del liner o caño camisa.

La cañería conductora deberá ser verificada y calculada por el fabricante y proveedor del material bajo la hipótesis de instalación en forma aérea. Los caños y las piezas especiales deberán cumplir con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales.

Para diámetros mayores a 450mm, no se admitirá la utilización de caños conductores de PEAD.

Para el caso de cañería de diámetros mayores a 1200mm, se respetarán las Especificaciones Técnicas Especiales que se detallen en cada pliego.

**III.2.d** Se incorpora a las especificaciones técnicas generales para la provisión de agua y desagües cloacales, el artículo 3.10, según se detalla a continuación:

### **3.10 PROTECCIÓN CATÓDICA**

En el caso que la cañería conductora sea de acero, se deberá prever la totalidad de la provisión, acarreo y colocación de un sistema de protección catódica, según la metodología adoptada.

Se preverá una vida útil para el sistema de protección catódica mínimo de 30 años.

El sistema de protección a colocar deberá ser aprobado por la Inspección de Obra y el sector operativo de AySA.

### **III.3. Modificaciones a las Especificaciones Técnicas Particulares – Provisión de Agua**

**III.3.a** Modificaciones al artículo 2.3. Tapada de cañería. Se reemplaza el apartado b) Procedimiento, por lo descrito a continuación:

**Donde dice:** b) Colocación con caño camisa según plano tipo A-22-1.

**Debe decir:** b) Colocación con caño camisa según planos tipo I-AAA-0098 y I-AAA-0099, según corresponda.

### **III.4. Planos tipo:**

**III.4.a** Se dejan sin efecto los planos tipo A-22-1, A-22-2; A-22-3 y A-22-4.

**III.4.b** Se incorporan a la documentación contractual los planos tipos detallados a continuación **(VER PLANOS – ARTICULO V):**

- **I-AAA-0098** - CRUCES FERROVIARIOS – GRUPO I – DN 90 a 400 mm – AGUA Y CLOACA,

- **I-AAA-0099** - CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL PROVINCIAL ARROYOS O INTERFERENCIAS EXISTENTES – GRUPO I – DN 90 a 400 mm – AGUA Y CLOACA

- **I-AAA-0100** - CRUCES FERROVIARIOS – GRUPO II – DN 450 a 1200mm AGUA y CLOACA

- **I-AAA-0102** - CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL PROVINCIAL ARROYOS O INTERFERENCIAS EXISTENTES – GRUPO II – DN 450 a 1200 mm – CLOACA A GRAVEDAD

- **I-AAA-0103** - CRUCES FERROVIARIOS – GRUPO III – DN MAYOR A 1200 mm – AGUA Y CLOACA

- **I-AAA-0104** - CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL PROVINCIAL ARROYOS O INTERFERENCIAS EXISTENTES – GRUPO II – DN 450 a 1200 mm – AGUA Y CLOACA

## **IV. MODIFICACIONES A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS – CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA – DESAGÜE CLOACAL.**

### **IV.1. Modificaciones a las Especificaciones Técnicas Particulares – Desagües Cloacales sin presión interna y con presión interna.**

**IV.1.a** Se reemplaza el texto del ítem 1.2.1 “**CAÑO DE DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (P.V.C)**”, por el que se describe a continuación:

#### **NORMAS:**

El contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) de pared compacta para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13326:2013 “Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales, Medidas”, IRAM 13326:2013 “Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales”, IRAM 13331:2013 “Piezas de conexión de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales, moldeadas por inyección” y la documentación contractual, salvo en lo referido a las dimensiones de los tubos donde se aplicarán las medidas de la norma IRAM 13350 para la rigidez nominal requerida.

#### Prueba de mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar las pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandríl cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos 97% del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandríl deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandríl se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

#### Prueba de Luz:

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz, que consiste en colocar una fuente lumínica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

#### **PRODUCTO:**

##### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en las Normas IRAM 13326:2013 y 13331:2013.



### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM Nº 13445.

### Empleo:

La cañería de PVC para cañerías sin presión interna se empleará en general para diámetros de 630mm y menores.

### **Características DE LA CAÑERÍA**

#### General:

Los caños de PVC no plastificado de pared compacta, deberán responder a las Normas IRAM Nº 13326:2013.

Si las cañerías son importadas estas deberán responder a la Norma ISO 161.

Las piezas especiales de PVC responderán a la Norma IRAM Nº 13331:2013 y serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y/o encoladas.

Para diámetros de cañerías mayores o iguales a 315 mm y/o profundidades mayores a los 3.50m, las empresas deberán presentar una memoria de cálculo que avale los espesores propuestos. En el caso que el espesor no verifique deberá seleccionarse una clase de tubo inmediatamente superior que cumpla con las condiciones propuestas.

#### Caños:

Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto, y el espesor de la Norma IRAM 13350, serán provistos en forma completa con los aros de goma y todas las piezas especiales y accesorios, como fueran requeridos en las documentación contractual.

Los caños serán de rigidez nominal SN 8 de pared compacta como mínimo. Todas las juntas de los caños de PVC enterrados serán espiga y enchufe. Los aros de goma responderán a las Normas IRAM 113035 o ISO 4633.

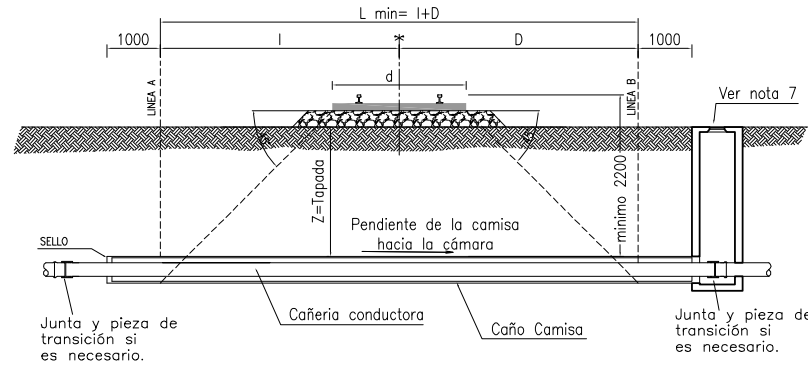
#### Piezas especiales:

Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y tipo.

## **V. PLANOS TIPO**

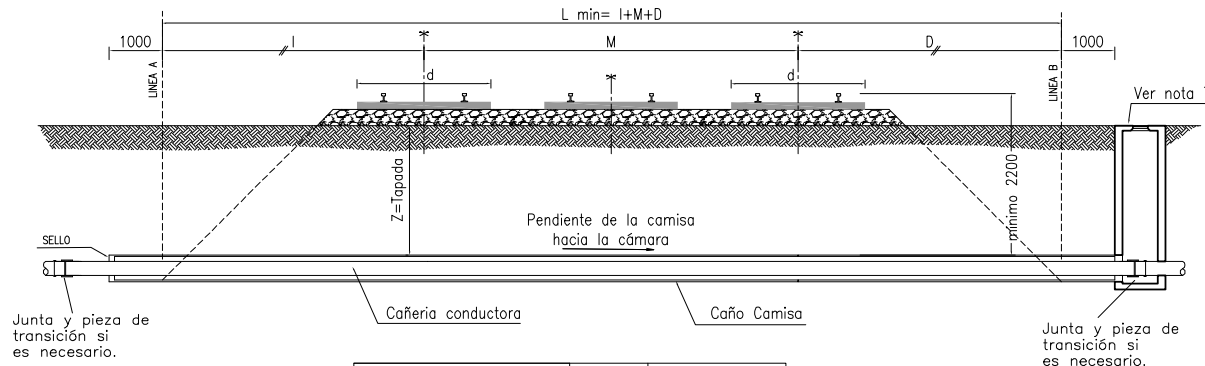
***SE ADJUNTA***

# CASO DE VIA UNICA



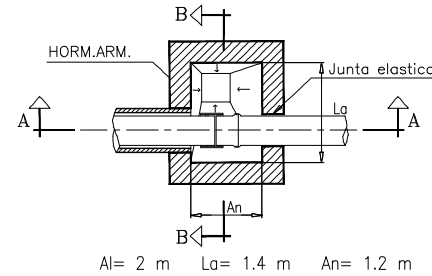
VIA PRINCIPAL	I	6000
	D	6000
VIA NO PRINCIPAL	I	4000
	D	4000

# CASO DE VIA MULTIPLE

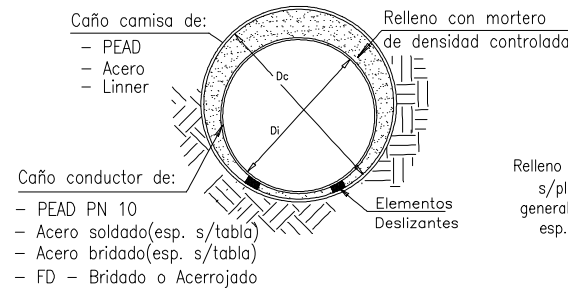


VIA PRINCIPAL	I	6000
	D	6000
	M	Según medición
VIA NO PRINCIPAL	I	4000
	D	4000
	M	Según medición

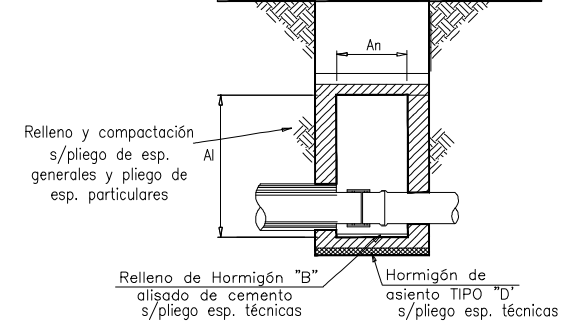
# DETALLE CAMARA PLANTA



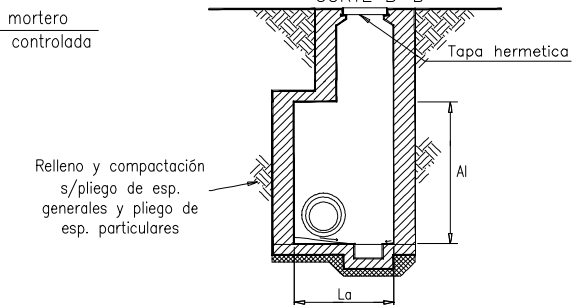
# SECCION TRANSVERSAL



# CORTE A-A



# CORTE B-B



Diámetro del Cruce	Caño Conductor				Caño Camisa							
	Acero Soldado				PEAD				Acero			
	Ø Ext	Ø Int	e min	esp min	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	88,9	76	6,4	225	10,8	200	4,77	-	-	-	-	-
110	114,3	102	6,4	250	10,8	200	4,77	-	-	-	-	-
150	168,3	156	6,4	315	15	250	4,77	-	-	-	-	-
200	219,1	206	6,4	400	19,1	300	5,56	1200	3,4	-	-	-
250	273,0	260	6,4	500	23,9	350	6,35	1200	3,4	-	-	-
300	323,8	311	6,4	560	26,7	400	6,35	1200	3,4	-	-	-
400	406,4	394	6,4	630	30	500	7,92	1200	3,4	-	-	-

Caño Conductor		Caño Camisa					
PEAD	PN 10	PEAD		Acero		Túnel Linner	
Ø Ext	Ø Ext	esp min	DN	esp min	Ø Int	esp min	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	225	10,8	200	4,77	-	-	-
110	250	10,8	200	4,77	-	-	-
160	315	15	250	4,77	-	-	-
225	400	19,1	350	6,35	1200	3,4	-
315	450	21,5	400	6,35	1200	3,4	-
400	560	26,7	550	7,92	1200	3,4	-
450	630	30	600	9,52	1200	3,4	-

Diámetro del Cruce	Caño Conductor				Caño Camisa							
	FD Bridado Acerrojado				PEAD				Acero			
	Ø Int	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	80	250	10,8	200	4,77	-	-	-	-	-	-	-
110	100	315	15	250	4,77	-	-	-	-	-	-	-
150	150	400	19,1	300	5,56	-	-	-	-	-	-	-
200	200	500	23,9	450	6,35	1200	3,4	-	-	-	-	-
250	250	560	26,7	500	6,35	1200	3,4	-	-	-	-	-
300	300	630	30	600	7,92	1200	3,4	-	-	-	-	-
400	400	710	33,9	700	9,52	1200	3,4	-	-	-	-	-

Caño Conductor			Caño Camisa					
Acero Bridado			PEAD		Acero		Tunel Linner	
Ø Ext	Ø Int	e min	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
88,9	76,1	6,4	-	-	-	-	-	-
114,3	102	6,4	-	-	-	-	-	-
168,3	156	6,4	-	-	-	-	-	-
219,1	206	6,4	500	23,9	450	6,35	1200	3,4
273	260	6,4	560	26,7	500	6,35	1200	3,4
323,8	311	6,4	630	30	600	7,92	1200	3,4
406,4	394	6,4	710	33,9	700	9,52	1200	3,4

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

# NOTAS:

- Medidas en milímetros.
- Los espesores de las cámaras deberán ser verificados mediante cálculo.
- Las medidas de las tablas son medidas mínimas a cumplir y deberán ser verificadas.
- Para todos los casos tanto I como D deben ser Mayores que  $Z/2 + d/2$ .
- No se permiten juntas elásticas en las cañerías conductoras.
- Ver normas de ocupación ferroviarias - Ítem 5.1.2.
- En el caso de cañería de cloaca a gravedad se deberá instalar una boca de registro aguas arriba y agua abajo.
- En los casos en que la longitud del cruce supere los 50mts se deberá utilizar el plano IAAA0100-0 "Cruces Ferroviarios Grupo II DN500-1200"

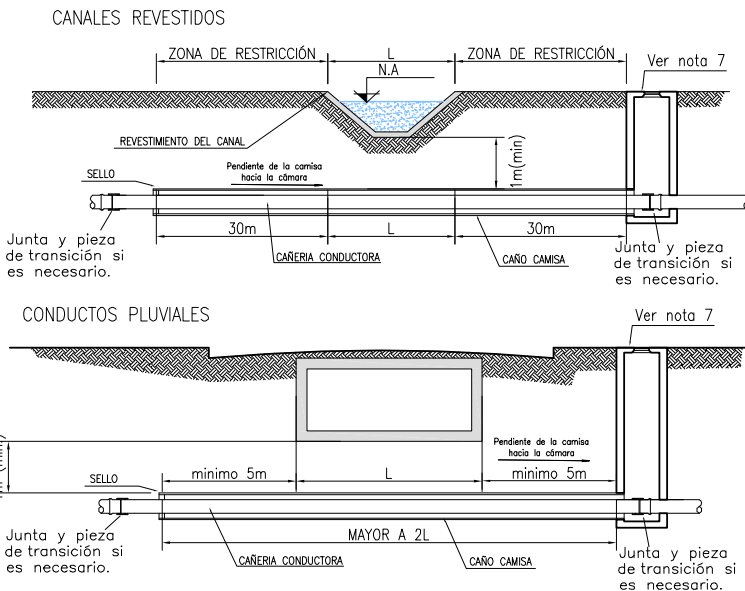
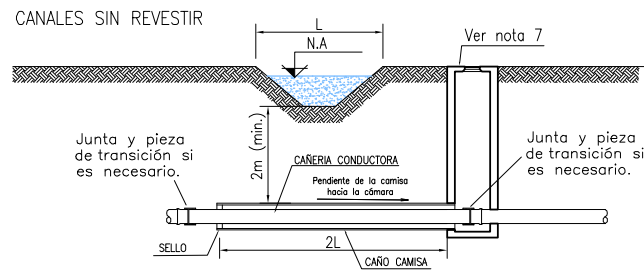
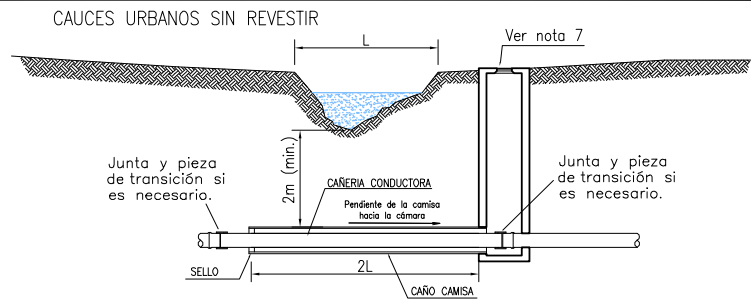
# CRUCES FERROVIARIOS - GRUPO 1 DN90 A 400 mm - AGUA Y CLOACA



Agua y Saneamientos Argentinos S.A.  
Dirección de Planificación

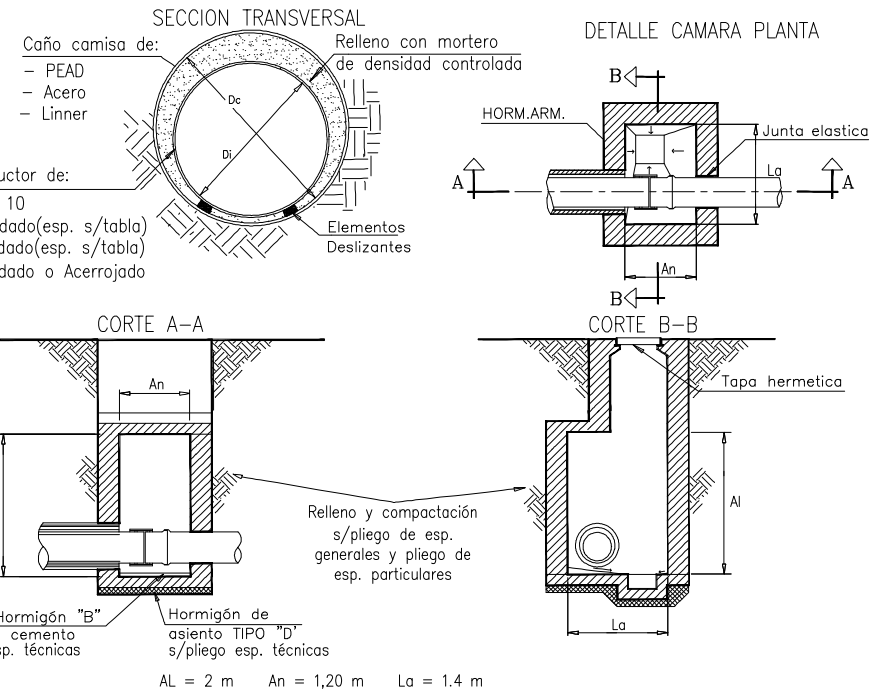
Gerente:	Proyectista:	Dibujo: PB	Código Archivo:	Cód. Proy:
J.de Proyecto:	Reviso: JV	Fecha Aprob: 03/10/2014	I-AA-AA-0098	-
Plano N°			IAAA0098	Revisión 0
Escala: S/E			Hoja: 1 de 1	

SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm  
EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA



#### NOTAS:

- Medidas en milímetros.
- El relleno con mortero podrá ser reemplazado con separadores centralizados plásticos cuya ubicación y materiales deberán ser aprobados por la inspección de obra.
- Los espesores de las camaras deberán ser verificados mediante cálculo.
- Las medidas de las tablas son medidas mínimas a cumplir y deberán ser verificadas.
- Complementar la información con las normas de hidráulica correspondiente.
- En caso de cruce de rutas se deberá remitir a la normativa vigente.
- En caso de cañería de cloaca a gravedad se deberá instalar una boca de registro aguas arriba y agua abajo.
- En el caso de que la longitud del cruce supere los 50mts se deberá utilizar el plano IAAA0100-0 "Cruce Ferroviario Grupo II DN500-1200"
- La longitud del cruce de autopista, colectoras de autopistas y/o salidas de las mismas, serán definidas por la autoridad competente.
- No se permiten juntas elásticas en cañería conductora.



Diámetro del Cruce	Caño Conductor			Caño Camisa			
	Acero Soldado			PEAD	Acero	Túnel Linner	
	Ø Ext	Ø Int	e min	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	88,9	76	6,4	225	10,8	200	4,77
110	114,3	102	6,4	250	10,8	200	4,77
150	168,3	156	6,4	315	15	250	4,77
200	219,1	206	6,4	400	19,1	300	5,56
250	273,0	260	6,4	500	23,9	350	6,35
300	323,8	311	6,4	560	26,7	400	6,35
400	406,4	394	6,4	630	30	500	7,92

Caño Conductor			Caño Camisa			
PEAD	PN 10	PEAD	Acero	Túnel Linner		
Ø Ext	Ø Ext	esp min	DN	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	225	10,8	200	4,77	-	-
110	250	10,8	200	4,77	-	-
150	315	15	250	4,77	-	-
200	400	19,1	350	6,35	1200	3,4
250	450	21,5	400	6,35	1200	3,4
300	560	26,7	550	7,92	1200	3,4
400	630	30	600	9,52	1200	3,4

Diámetro del Cruce	Caño Conductor			Caño Camisa			
	FD Bridado Acerrojado			PEAD	Acero	Túnel Linner	
	Ø Int	Ø Ext	esp min	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	80	250	10,8	200	4,77	-	-
110	100	315	15	250	4,77	-	-
150	150	400	19,1	300	5,56	-	-
200	200	500	23,9	450	6,35	1200	3,4
250	250	560	26,7	500	6,35	1200	3,4
300	300	630	30	600	7,92	1200	3,4
400	400	710	33,9	700	9,52	1200	3,4

Caño Conductor			Caño Camisa			
Acero Bridado	PEAD	Acero	Túnel Linner			
Ø Ext	Ø Int	e min	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
88,9	76,1	6,4	-	-	-	-
114,3	102	6,4	-	-	-	-
168,3	156	6,4	-	-	-	-
219,1	206	6,4	500	23,9	450	6,35
273,0	260	6,4	560	26,7	500	6,35
323,8	311	6,4	630	30	600	7,92
406,4	394	6,4	710	33,9	700	9,52

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

CRUCE DE DE RUTAS DE JURISDICCION NACIONAL, PROVINCIAL, ARROYOS O INTERFERENCIAS EXISTENTES  
GRUPO 1 - DN90 A 400mm - AGUA Y CLOACA

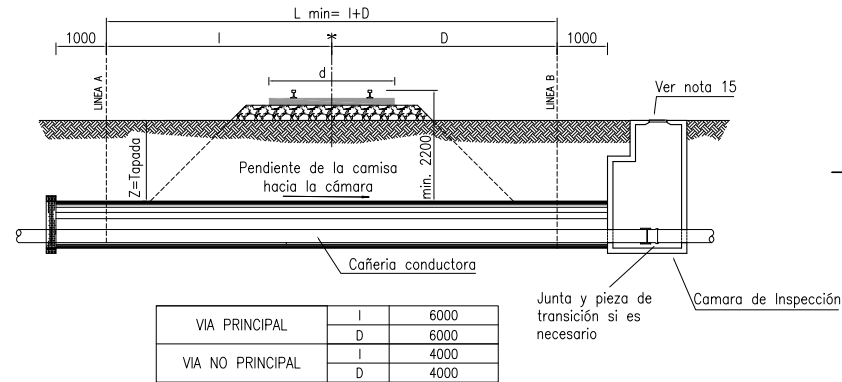


Agua y Saneamientos Argentinos S.A.  
Dirección de Planificación

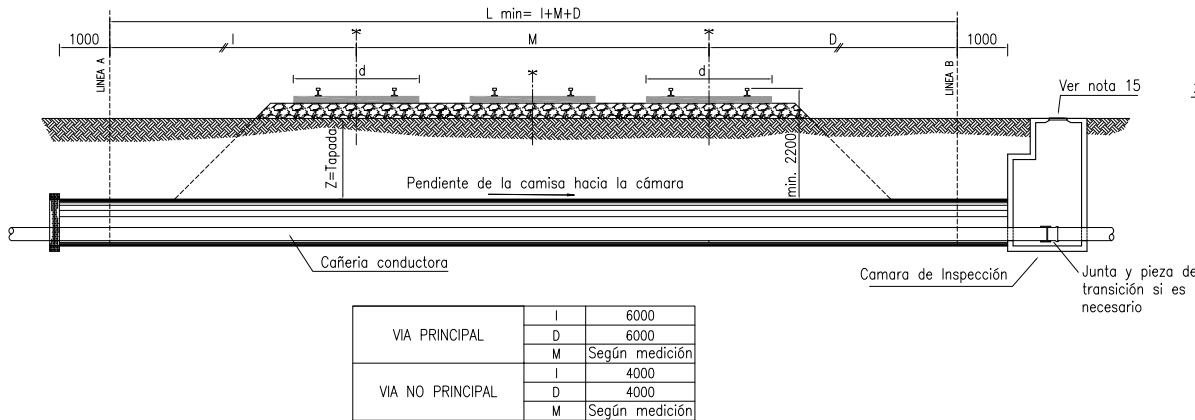
Gerente:	Proyectista:	Dibujo: PB	Código Archivo:	Cód. Proy:
J.de Proyecto:	Reviso: JV	Fecha Aprob: 03/10/2014	I-AA-AA-0099	-
Plano N°			I AAA0099	Revisión 0
Escala: S/E			Hoja: 1 de 1	

SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm  
EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

## CASO DE VIA UNICA



## CASO DE VIA MULTIPLE



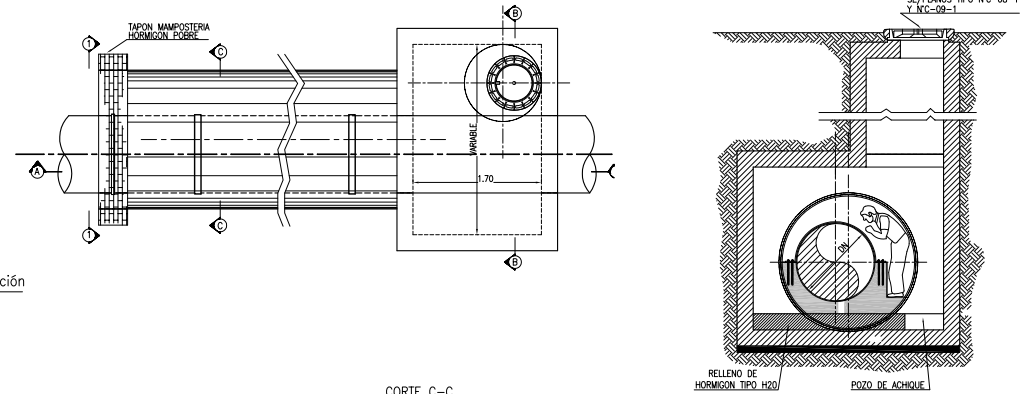
## NOTA:

- Medidas en milímetros
- Los espesores de las camaras deberán ser verificados mediante cálculo
- Las medidas de las tablas son medidas mínimas a cumplir y deberán ser verificadas
- Para todos los casos tanto L como D deben ser Mayores que  $Z/2 + d/2$
- No se permiten juntas elasticas en las cañerías conductoras
- La armadura de los macizos de apoyo/anclaje, así como el sistema de fijacion (zunchos, pernos, etc). Deberan dimensionarse considerando el calculo:
- Condicion de flotacion
- Condicion de desvío angular planialtimetrico maximo permitido por el fabricante para cada tipo de cañeria.
- Los macizos de apoyo/anclaje de la cañeria así como la losa continua de hormigon (Camino) deberan ser correctamente fijados al liner a travez de anclajes al mismo. Dicha condicion de debiera verificar como una solicitacion adicional al liner.
- La separacion maxima entre apoyos (Zunchos) sera de 6m
- Los zunchos se colocaran sobre las espigas o manguitos, en ningun caso se colocaran sobre la campana.
- Los zunchos deberan estar provistos de sistemas que permitan un correcto ajuste sobre la cañeria.
- Ver normas de ocupación ferroviarias - Item 5.1.2.
- En caso de cañeria conductora o caño camisa de acero se deberá instalar un sistema de protección catódica.
- En caso de autopista, validar con el organismo competente.
- La longitud del cruce de autopista, colectoras de autopistas y/o salidas de las mismas, serán definidas por la autoridad competente.
- En el caso de cañeria a gravedad se deberá instalar una boca de registro aguas arriba y abajo.

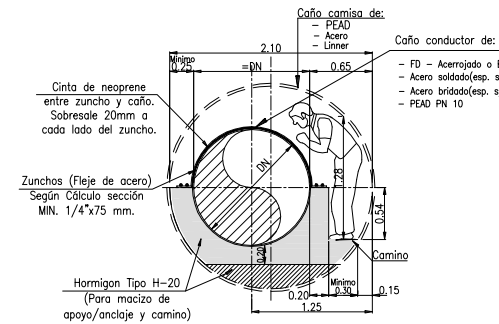
## DETALLE DE CAMARA

PLANTA

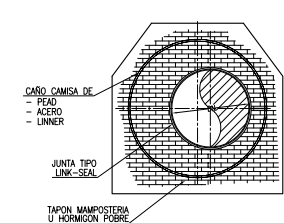
CORTE B-B



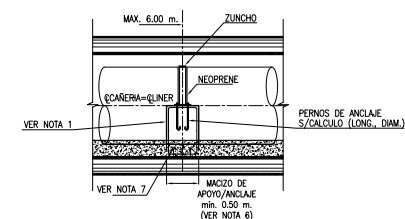
CORTE C-C



VISTA 1-1



CORTE A-A



NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

Diametro del Cruce	Caño Conductor				Caño Camisa			
	Acero Soldado		PEAD		Acero		Túnel liner	
	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Int	esp
450	457,2	450,8	6,4	2100	2100	12,7	2100	3,4
500	508	501,6	6,4	2100	2100	12,7	2100	3,4
600	609,6	601,7	7,92	2100	2100	12,7	2100	3,4
700	711,2	701,7	9,52	2100	2100	12,7	2100	3,4
800	812,9	803,4	9,52	2100	2100	12,7	2100	3,4
900	914,4	904,9	9,52	2100	2100	12,7	2100	3,4
1000	1016	1003	12,7	2100	2100	12,7	2100	3,4
1200	1219,2	1207	12,7	2100	2100	12,7	2100	3,4

Diametro del Cruce	Caño Conductor				Caño Camisa				Diametro del Cruce	Caño Conductor				Caño Camisa							
	Acero Bridado				PEAD		Acero			Túnel liner		FD Bridado Acerrojado				PEAD		Acero		Túnel liner	
	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int		esp	Ø Ext	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
450	457,2	450,8	6,4	2100	2100	12,7	2100	3,4	450	2100	2100	12,7	2100	3,4	450	2100	2100	12,7	2100	3,4	
500	508	501,6	6,4	2100	2100	12,7	2100	3,4	500	2100	2100	12,7	2100	3,4	500	2100	2100	12,7	2100	3,4	
600	609,6	601,7	7,92	2100	2100	12,7	2100	3,4	600	2100	2100	12,7	2100	3,4	600	2100	2100	12,7	2100	3,4	
700	711,2	701,7	9,52	2100	2100	12,7	2100	3,4	700	2100	2100	12,7	2100	3,4	700	2100	2100	12,7	2100	3,4	
800	812,9	803,4	9,52	2100	2100	12,7	2100	3,4	800	2100	2100	12,7	2100	3,4	800	2100	2100	12,7	2100	3,4	
900	914,4	904,9	9,52	2100	2100	12,7	2100	3,4	900	2100	2100	12,7	2100	3,4	900	2100	2100	12,7	2100	3,4	
1000	1016	1003	12,7	2100	2100	12,7	2100	3,4	1000	2100	2100	12,7	2100	3,4	1000	2100	2100	12,7	2100	3,4	
1200	1219,2	1207	12,7	2100	2100	12,7	2100	3,4	1200	2100	2100	12,7	2100	3,4	1200	2100	2100	12,7	2100	3,4	

Rev.	Descripción	Revisó	Fecha
4º			
3º			
2º			
1º			

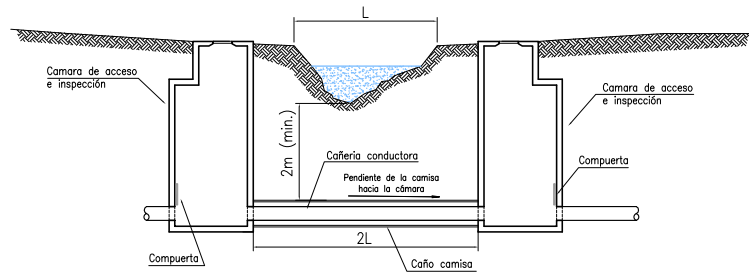
**Agua y Saneamientos Argentinos S.A.**  
Dirección de Planificación



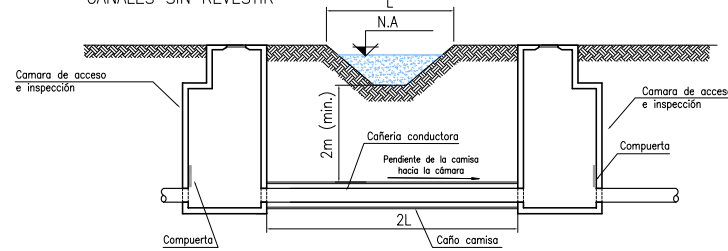
**CRUCES FERROVIARIOS**  
**GRUPO II - DN 450 A 1200MM**  
**AGUA Y CLOACA**

Gerente:	Proyectista:	Dibujo: PB	Código Archivo:	Cód. Proy:
			<b>I-A-AA-0100</b>	<b>-</b>
Jefe de Proyecto:	Revisó: JV	Fecha Aprob: 27/11/2014	Plano N°	Revisión
			<b>IAAA0100</b>	<b>1</b>
Escala: S/E		Hojas: 1 de 1		

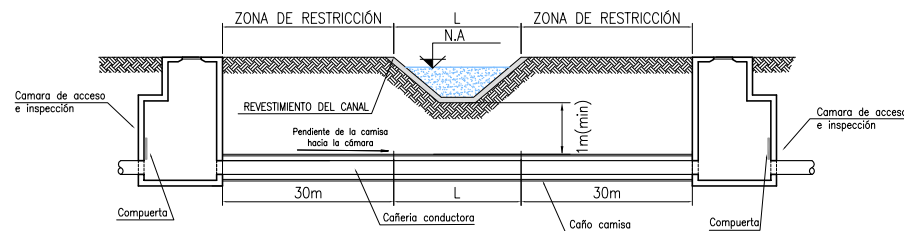
### CAUCES URBANOS SIN REVESTIR



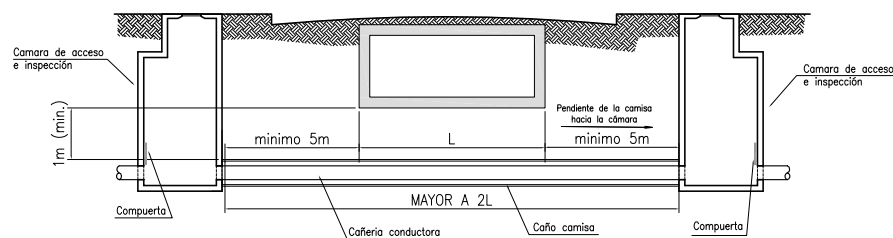
### CANALES SIN REVESTIR



### CANALES REVESTIDOS



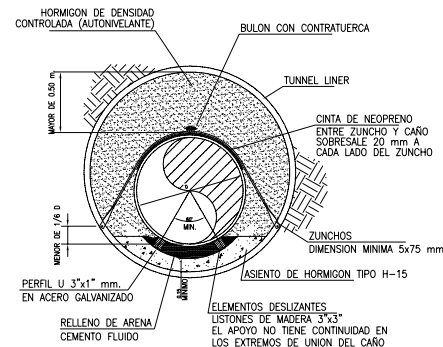
### CONDUCTOS PLUVIALES



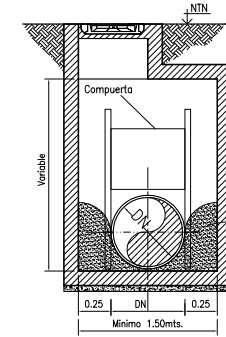
#### NOTAS:

- Medidas en milímetros
- El relleno con mortero podrá ser reemplazado con separadores centralizados plásticos cuya ubicación y materiales deberán ser aprobados por la inspección de obra
- Los espesores de las camaras deberán ser verificados mediante cálculo
- Las medidas de las tablas son medidas mínimas a cumplir y deberán ser verificadas
- No se permiten juntas elásticas en las cañerías conductoras
- Complementar la información con las normas de hidráulica correspondiente.
- Complementar la información con las normas de vialidad correspondiente.
- En caso de cañería conductora o caño camisa de acero se deberá instalar un sistema de protección catódica
- La longitud del cruce de autopista, colectoras de autopistas y/o salidas de las mismas, serán definidas por la autoridad competente.

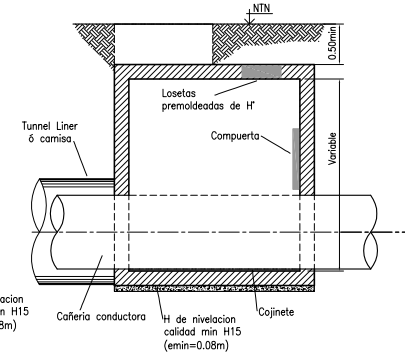
### SECCION TRANSVERSAL



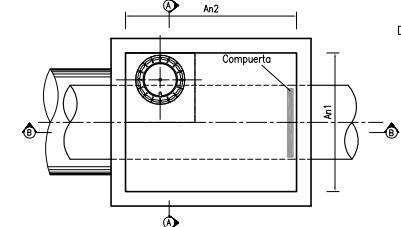
### CORTE A-A



### CORTE B-B



### PLANTA



Dimensiones Internas (An1/An2)  
DN>1000 - 0.50 + DN  
DN<1000 - 1.50x1.50m

Diámetro del Cruce	Caño Conductor			Caño Camisa				
	Acero Soldado			PEAD	Acero		Túnel liner	
	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Int	esp
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
450	457.2	450.8	6.4	1200	1200	12.7	1200	3.4
500	508	501.6	6.4	1200	1200	12.7	1200	3.4
600	609.6	601.7	7.92	-	1400	12.7	1400	3.4
700	711.2	701.7	9.52	-	1500	12.7	1500	3.4
800	812.9	803.4	9.52	-	1600	12.7	1600	3.4
900	914.4	904.9	9.52	-	1800	12.7	1800	3.4
1000	1016	1003	12.7	-	1800	12.7	1800	3.4
1200	1219.2	1207	12.7	-	2000	12.7	2000	3.4

Diámetro del Cruce	Caño Conductor			Caño Camisa				
	Acero Bridado			PEAD	Acero		Túnel liner	
	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp min	esp Int	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
450	457.2	450.8	6.4	1200	1200	12.7	1200	3.4
500	508	501.6	6.4	1200	1200	12.7	1200	3.4
600	609.6	601.7	7.92	-	1400	12.7	1400	3.4
700	711.2	701.7	9.52	-	1500	12.7	1500	3.4
800	812.9	803.4	9.52	-	1600	12.7	1600	3.4
900	914.4	904.9	9.52	-	1800	12.7	1800	3.4
1000	1016	1003	12.7	-	1800	12.7	1800	3.4
1200	1219.2	1207	12.7	-	2000	12.7	2000	3.4

Caño Conductor		Caño Camisa			
FD Bridado Acerrojado	PEAD	Acero		Túnel liner	
Ø Int	Ø Ext	Ø Ext	esp min	Ø Int	esp min
mm	mm	mm	mm	mm	mm
450	1200	1200	12.7	1200	3.4
500	1200	1200	12.7	1200	3.4
600	-	1400	12.7	1400	3.4
700	-	1500	12.7	1500	3.4
800	-	1600	12.7	1600	3.4
900	-	1800	12.7	1800	3.4
1000	-	1800	12.7	1800	3.4
1200	-	2000	12.7	2000	3.4

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

CRUCE DE RUTAS DE JURISDICCION NACIONAL, PROVINCIAL, ARROYOS O INTERFERENCIAS EXISTENTES GRUPO II  
DN 450 A 1200mm  
CLOACA A GRAVEDAD



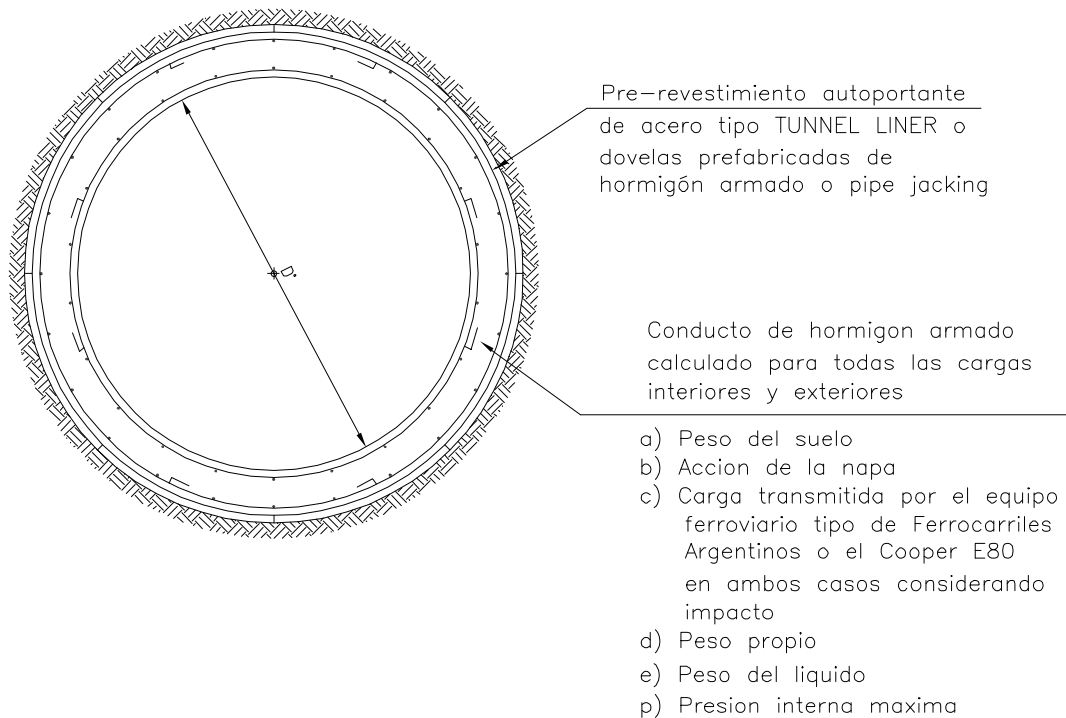
Agua y Saneamientos Argentinos S.A.  
Dirección de Planificación

Gerente:	Proyectista:	Dibujo: PB	Código Archivo:	Cód. Proy:
J.de Proyecto:	Reviso: JV	Fecha Aprob: 19/01/2015	I-A-AA-0102	-
Plano N° IAAA0102			Revisión 2	Hoja: 1 de 1

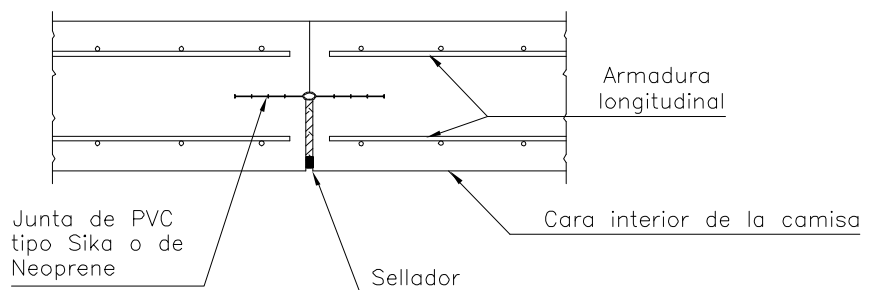
0 1 2cm SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

Escala: S/E

## CRUCES GRUPO III DN MAYOR QUE 1200 mm



## DETALLE DE JUNTAS DE TRABAJO (GRUPOS II y III)



### NOTAS:

El hormigón armado se ejecutará y controlará de acuerdo a lo establecido en reglamento CIRSOC 201. Se utilizará hormigón H25 ( $b_k = 250 \text{ kg/cm}^2$ ) con aire incorporado y cemento ARS la armadura será de acero A42 ( $e_k = 4.200 \text{ kg/cm}^2$ )

En los cruces del Grupo III el perfil de instalación y la cámara serán similares a los del Grupo II.

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

**CRUCES FERROVIARIOS - GRUPO III**  
**DN MAYOR A 1200 mm**  
**AGUA Y CLOACA**

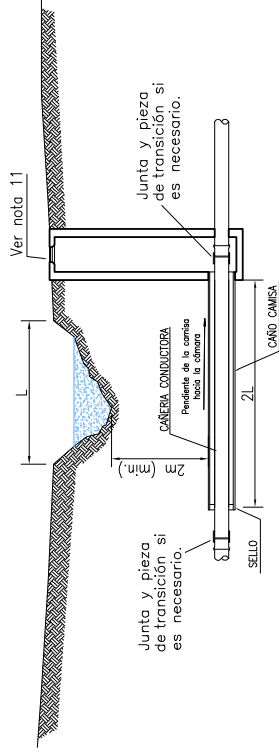


**Agua y Saneamientos Argentinos S.A.**  
**Dirección de Planificación**

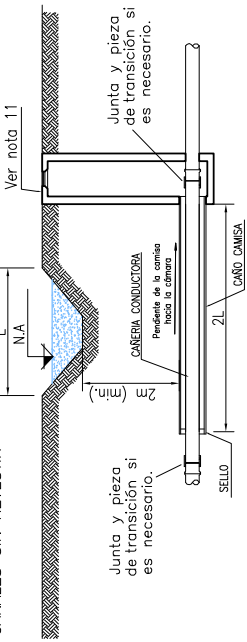
Gerente:	Proyectista:	Dibujo: PB	Código Archivo:	Cód. Proy:
J.de Proyecto:	Reviso: JV	Fecha Aprob: 03/10/2014	I-A-AA-0103	-
			Plano N°	Revisión
Escala: S/E			IAAA0103	0
				Hoja:
				1 de 1



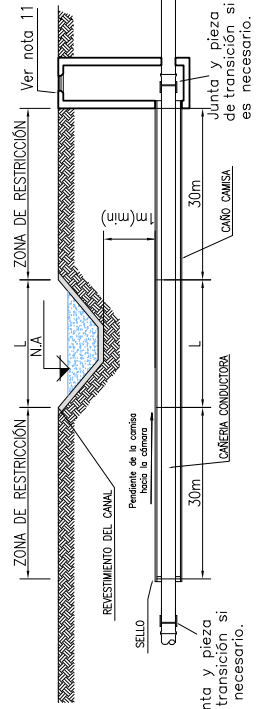
CAUCES URBANOS SIN REVESTIR



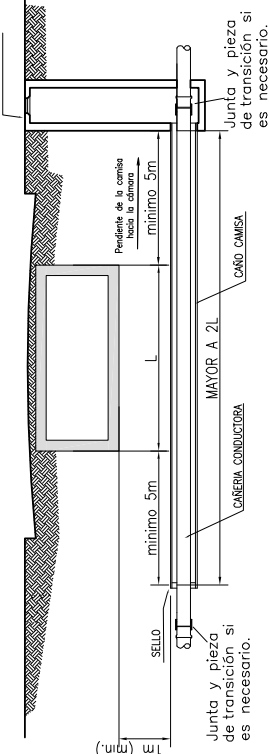
CANALES SIN REVESTIR



CANALES REVESTIDOS



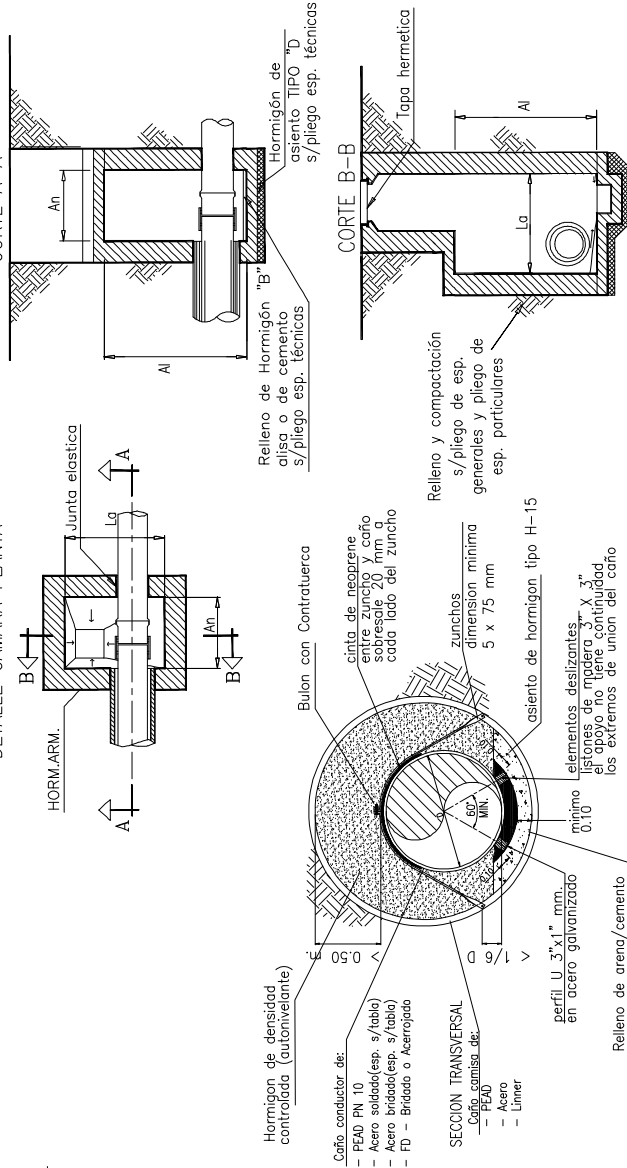
CONDUCTOS PLUVIALES



NOTAS:

- Medidas en milímetros
- El relleno con mortero podrá ser reemplazado con separadores centralizados plásticos cuya ubicación y materiales deberán ser aprobados por la inspección de obra
- Los espesores de las camaras deberán ser verificados mediante cálculo
- Las medidas de las tablas son medidas mínimas a cumplir y deberán ser verificadas
- No se permiten juntas elásticas en las cañerías conductoras
- Complementar la información con las normas de hidráulica correspondiente.
- Complementar la información con las normas de validez correspondiente.
- En caso de cañería conductora o caño camisa de acero se deberá instalar un sistema de protección catódica.
- La longitud del cruce de autopista, colectoras de autopistas y/o salidas de las mismas, serán definidas por la autoridad competente.
- En el caso de que la longitud del cruce supere los 50mts. deberá utilizar el plano I-A-AA-0100-0 "Cruce Ferroviario - Grupo II DN500-1200"
- En el caso de cloaca a gravedad se deberá instalar una boca de registro aguas arriba y abajo

DETALLE CAMARA PLANTA



Diámetro del Cruce	Caño Conductor			Caño Camisa		
	Acero Soldado	PEAD	Acero	Túnel	Acero	Linier
Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Int
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
450	457.2	450.8	6.4	1200	1200	12.7
500	508	501.6	6.4	1200	1200	12.7
600	609.6	601.7	7.92	-	1400	12.7
700	711.2	701.7	9.52	-	1500	12.7
800	812.9	803.4	9.52	-	1600	12.7
900	914.4	904.9	9.52	-	1800	12.7
1000	1016	1003	12.7	-	1800	12.7
1200	1219.2	1207	12.7	-	2000	12.7

Diámetro del Cruce	Caño Conductor			Caño Camisa		
	Acero Brido	PEAD	Acero	Túnel	Acero	Linier
Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Ext	Ø Int	esp	Ø Int
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
450	457.2	450.8	6.4	1200	1200	12.7
500	508	501.6	6.4	1200	1200	12.7
600	609.6	601.7	7.92	-	1400	12.7
700	711.2	701.7	9.52	-	1500	12.7
800	812.9	803.4	9.52	-	1600	12.7
900	914.4	904.9	9.52	-	1800	12.7
1000	1016	1003	12.7	-	1800	12.7
1200	1219.2	1207	12.7	-	2000	12.7

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

CRUCE DE RUTAS DE JURISDICCION NACIONAL, PROVINCIAL, ARROYOS O INTERFERENCIAS EXISTENTES GRUPO II  
DN 450 A 1200MM  
AGUA Y CLOACA

0 1 2cm

SIESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm  
EL PLANO NO ESTA EN ESCALA

Gerente:

Proyectista:

Reviso:

J.de Proyecto:

Dibujo:

Fecha Aprob:

19/01/2015

Escala:

SE

Código Archivo:

Plano N°

I-AA-AA-0104

IAAA0104

Cód. Proy:

Revisión

-

2

Hoja:

1 de 1

AYSA

Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

Dirección de Planificación



# **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DAÑOS**

## **METROGAS**

# **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DAÑOS**

## **Lineamientos Generales**

La obra a realizar puede afectar la integridad de cañerías o instalaciones que distribuyen Gas Natural y las roturas que por ella se ocasionasen ponen en peligro la vida y bienes, propios y de terceros, y generar un perjuicio económico al patrimonio de MetroGAS S. A.

Por lo expuesto anteriormente, el objetivo central de este Programa es, que nos soliciten información sobre las redes e instalaciones existentes de MetroGAS en el área a afectar por la obra, con un plazo anterior al inicio de las mismas no menor a 30 días.

En el caso de empresas constructoras, se deberá solicitar la información en la etapa del anteproyecto (ver ítem 6. Entrega de planos ), MetroGAS entregará copias de planos, del presente Programa y se dispondrá de ser necesario, sin costo alguno de personal técnico en obra.

**Les recordamos además, que el servicio de gas forma parte de un servicio público razón por la cual no puede ser interrumpido por motivo de la obra.**

Debe disponerse en la obra de una copia del presente lineamiento en todo momento.

Los siguientes lineamientos son mínimos y cualquier anomalía o duda que se presente en la obra debe ser canalizada a MetroGAS.

Con el fin de llegar al objetivo común es que indicamos pautas mínimas a tener en cuenta;

1. Para ello usted "**deberá**";

1.1 Identificar antes de cualquier tipo de tarea (sin excepción) la o las ubicaciones de los conductos de gas, mediante sondeos realizados con elementos de uso manual (palas manuales) y en presencia del Analista de Prevención de Daños designado por MetroGas. La solicitud de inspección, deberá formularla por lo menos con diez (10) días de antelación al inicio de los trabajos.

1.2 Señalar la posición de toda instalación de MetroGas durante la ejecución de las tareas, de acuerdo con las instrucciones del Analista de Prevención de Daños de MetroGAS.

1.3 Colocar soportes y protecciones adecuadas y aprobadas por el Analista de Prevención de Daños de MetroGas cuando realice excavaciones adyacentes a una cañería o excavaciones que dejen expuesta la cañería y se afecte el sostén de la misma.

1.4 En tareas que involucren tuberías plásticas tener en cuenta las advertencias indicadas en el punto 2.8.

1.5 Reconstituir a condición original los revestimientos de las cañerías de acero, los ánodos de protección catódica, cables y cajas de interconexión eléctrica y de monitoreo de potencial y todo otro elemento de la instalación, que hayan sido afectados, para ello deberá contar con la presencia del Analista de Prevención de Daños de MetroGas.

1.6 Dejar el menor tiempo posible las cañerías de gas expuestas, por lo que se recomienda rellenar la zanja ni bien lo permitan los trabajos que determinaron la exposición de la misma.

1.7 Rellenar y compactar adecuadamente la zona de emplazamiento de cañerías de gas que han sido afectadas por excavaciones (la zona radial al eje del conducto), para evitar cualquier hundimiento posterior que pudiera causar daños a las mismas.

1.8 Utilizar como material para el relleno: Tierra fina seleccionada o arena, sin piedras, ladrillos, partículas de hormigón o material corrosivo o contaminante, hasta 300 mm de tapada firmemente compactada alrededor de la cañería.

El compactado hasta este punto será en forma manual, la compactación mecánica podrá realizarse una vez garantizada 300 mm de tapada por encima de las cañerías. La compactación debe realizarse en estratos de 200 mm de manera que quede razonablemente libre de depresiones y asentamientos excesivos.

1.9 Formular la correspondiente solicitud para realizar operaciones, construcciones, etc., que pudieran afectar o modificar instalaciones o propiedad/es de MetroGas (cañerías, cámaras, cajas de medición, unidades de corriente impresa).

1.10 Construir protecciones para: Evitar que hormigón fresco alcance instalaciones de MetroGas, preservar los espacios libres anteriormente mencionados en punto 2.4.

1.11 Permitir el acceso libre a las cañerías en su parte superior, evitando la construcción de cualquier estructura sobre la misma, como así también a toda propiedad de MetroGAS.

1.12 Alertar adecuadamente tanto en horario diurno (vallas, carteles, rejillas de protección, etc.) como nocturno (mediante balizamiento eléctrico (del vallado) del tipo intermitente, de 24V. como max tensión de alimentación) la presencia de zanjas con cañerías de gas y obstáculos en general que pudieran originar accidentes al personal o terceros. Cuando se trabaje en las proximidades de instalaciones en operación la iluminación en la zona de trabajo será antiexplosiva.

1.13 En caso de cañería de polietileno reponer la cinta o malla de advertencia por sobre la cañería y entre 0,20 m y 0,30 m del nivel del terreno.

1.14 En caso de daños a la cañería aunque no genere pérdidas de gas o al revestimiento de las mismas debe informarse al Analista de Prevención de Daños de MetroGAS.

## 2. Por otra parte, *"bajo ningún concepto se deberá"*:

2.1 Restringir o prohibir el acceso en los controles correspondientes, a los Analistas de Prevención de Daños designados por MetroGas.

2.2 Realizar excavaciones o perforaciones cercanas a las instalaciones de MetroGas, así como tampoco acumular tierra, escombros, etc. sin previa consulta y autorización a nuestros Analistas de Prevención de Daños.

2.3 Efectuar excavaciones mecánicas en un radio menor a 3m. en sentido radial para todas las instalaciones de gas.

2.4 Instalar estructuras o conductos adyacentes en espacios menores a 1,5 veces el diámetro exterior de cañerías de MetroGas o 500 mm (cualquiera sea el mayor), tomada esta distancia en forma radial respecto de la superficie de las cañerías existentes.

2.5 Constituir ningún tipo de instalación sobre y a lo largo de una cañería de MetroGas (no importa cual sea el espacio libre) o construir bocas de acceso, cámaras o estructuras sobre éstas.

2.6 Efectuar obras que deriven en la reducción de las tapadas existentes sobre una cañería.

2.7 Realizar voladuras sin un análisis técnico correspondiente y sin que se verifique mediante la utilización de un sismógrafo los efectos que las explosiones producirán sobre las cañerías enterradas, con lo cual se podrá determinar la máxima carga de explosivo a utilizar sin comprometer a la red de gas.

2.8 Realizar trabajos u operaciones que generen altas temperaturas o que involucren llamas expuestas al aire u otros trabajos que generen riesgo de combustión en proximidad a instalaciones de MetroGAS.

2.9 Instalar conductores eléctricos sin previa autorización.

2.10 Ubicar o maniobrar vehículos, equipo pesado, ubicar escombros o materiales, sobre cañerías o instalaciones subterráneas de MetroGAS.



2.11 Dejar escombros, materiales duros, corrosivos, debajo o a menos de 300 mm de las cañerías de gas, con el fin de evitar riesgos de fracturas posteriores de las cañerías.

2.12 Maniobrar válvulas de redes pertenecientes a MetroGAS.

### **3.- Escapes de Gas**

Ante un escape de gas, deberán seguir las siguientes indicaciones;

**1. En todos los casos informe INMEDIATAMENTE a la Guardia de Emergencias de Metrogas al número 4309-1050, informando el lugar donde se produjo el escape: calle N°, entre calles, localidad, partido, tipo de daño y quien lo produjo.**

2. Interrumpa en forma inmediata el funcionamiento de equipos eléctricos o maquinarias, apagar los motores de combustión interna, extinguir toda combustión en las proximidades de la cañería dañada, para ello deberá disponerse de extintores manuales o rodantes de polvo seco Triclas de (10kg) de capacidad mínima.

No debe olvidarse que el extintor es para neutralizar un foco incipiente de incendio y su éxito dependerá de la rapidez en actuar y la eficiencia del operador.

3. Aleje a todo el personal y al público en general, incluso desviar el tránsito, si así correspondiera, de las proximidades del lugar donde se produce el escape o existieran acumulaciones de gas. Si se dañaran cañerías mayores o servicios, se deben tener en cuenta las posibles acumulaciones que pudieran producirse dentro de las diferentes propiedades debido a filtraciones del fluido por aberturas naturales u otros conductos.

4. Demarque y señalice el área circundante en un radio de 15 metros del escape y evite el acceso de cualquier persona hasta el arribo del personal mencionado en el punto 1. Establezca la prohibición de fumar, apague toda llama en contacto con el aire u otra fuente de ignición.

5. Cuando la magnitud de la pérdida lo requiera deberá avisarse a Bomberos y Policía de la zona.

6. Colabore con el personal de MetroGas, la Policía y los Bomberos, según estos lo requieran.

7. El cumplimiento de los puntos antes mencionados no lo libera de la responsabilidad de tomar todas las precauciones necesarias para salvaguardar: vidas y bienes de terceros y propias, evitando asimismo todo daño al patrimonio de MetroGas.-

### **4.- Obligaciones**

Asimismo y dadas las características de las instalaciones y en resguardo de la seguridad pública la presente documentación tiene carácter de RESERVADA, por lo tanto su utilización debe limitarse al personal jerárquico de dirección de obra que intervenga en forma directa en los trabajos de referencia.

El cumplimiento del presente **Programa de Prevención y sus Lineamientos Generales** se encuentra establecidos por los lineamientos de la NAG 100 Normas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y Otros Gases por Cañería (Sección 614). La no observación por parte de terceros a la presente y al Programa de Prevención de Daños puede ser considerada como infracción a la Ley 24076 "Marco Regulatorio de la Industria del Gas" en los artículos 71 a 73 y pasible de las sanciones por ella prevista.

Asimismo por intermedio de la presente reiteramos que las citadas medidas son necesarias para la prevención de siniestros que pongan en peligro la vida y bienes propios y de terceros, la seguridad pública y los perjuicios económicos que derivan de la destrucción de la propiedad y el patrimonio de MetroGas.

## 5.- Remociones

En caso de ser necesario efectuar remociones de instalaciones de gas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- » Tareas a desarrollar con la debida antelación por el solicitante de la Remoción y/o contratista Autorizado:
  - Pedido de remoción con descripción de la obra y planos de detalle.
  - Abonar los aranceles emergentes previo a los trabajos que MetroGAS deba realizar para cumplir el cometido.
  - Presentar a través de un contratista autorizado por MetroGAS proyecto Constructivo y efectuar la obra con provisión de los materiales necesarios.
- # Tareas a efectuar por personal de Metrogas:
  - Anteproyecto constructivo y especificaciones técnicas.
  - Perforación y/o obturación, empalmes, habilitación/abandono de cañerías.

En todos los casos los aspectos particulares se indicarán en el correspondiente proyecto de remoción.

## 6.- Entrega de planos

Se entregarán copias de planos que constituyen información indiciaria, **sin responsabilidad por su exactitud.**

Asimismo, deberá informar la fecha de comienzo de la obra fehacientemente 10 días antes del inicio de la misma, al Sector Prevención de Daños (información de contacto indicada más abajo). Los servicios domiciliarios cortos y largos, sifones, cajas de medición de potencial con sus válvulas y cables extensores, cajas de vereda, equipos rectificadores y estaciones reguladoras, no se encuentran detallados en planos por lo que para su ubicación, la empresa ejecutante de la obra deberá localizarlos con los procedimientos conocidos debiéndose verificar, antes del inicio de la obra, mediante excavación manual in situ, la ubicación exacta de las instalaciones de gas.

Cuando la iniciación de los trabajos se demoren o se interrumpen por un lapso superior a 30 días corridos a partir de la fecha de entrega de la presente, se deberá cursar consulta formalmente con el sector Prevención de Daños a fin de verificar si existe: altas o bajas de cañerías y modificaciones que invaliden la información suministrada dentro de la zona de trabajo. En caso que esa firma no efectúe la correspondiente consulta, MetroGas deslinda toda responsabilidad sobre los daños o perjuicios que deriven de tal actitud.

Para mayor información, asesoramiento o modificaciones de obra o fecha de inicio, comunicarse con el Sector Prevención de Daños sito en Gregorio Araoz de Lamadrid 1240, Barracas, Capital Federal. - Tel.: 5030-5491

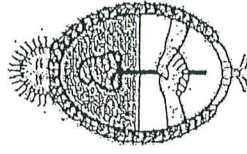
SE ADJUNTAN 12 PLANOS . DETALLE EN LA PLANILLA ADJUNTA.

Por Metrogas S.A. : .....

.....

Sector Prevención de Daños

Dirección De Operaciones



# ENARGAS

ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

## GUÍA PARA TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TUBERÍAS CONDUCTORAS DE GAS



## 1 Objeto

La presente guía se ha desarrollado para establecer las distancias mínimas de seguridad que deben cumplir otras instalaciones subterráneas respecto de los servicios de distribución de gas natural.

Esta guía debe ser aplicada por aquellos Organismos y empresas que ejecuten trabajos en proximidad de instalaciones correspondientes a los sistemas de distribución de gas en alta, media y baja presión en operación.

Esta guía tiene por objeto que una vez concluidos esos trabajos, como mínimo se mantengan las condiciones de seguridad establecidas en la normativa vigente, entre las tuberías conductoras de gas y otras estructuras subterráneas.

Independientemente de ello, dichos Organismos o empresas, previamente a la iniciación de los trabajos, deben solicitar a las Prestadoras del servicio público de gas el Programa de Prevención de Daños (PPD).

En ese programa se fijan los requisitos que se deben cumplir para evitar daños al sistema de distribución de gas que constituyan peligro para la seguridad pública o afecten la normal prestación del servicio.

## 2 Distancias de seguridad

A continuación se indican las distancias mínimas que deben respetarse, conforme la normativa vigente, entre las tuberías conductoras de gas y otras instalaciones:

- 1) Los conductos de agua y cloacas, las líneas telefónicas etc., como así también los postes, columnas, bases de hormigón deben quedar, como mínimo, a 0,30 m de distancia de las tuberías conductoras de gas.
- 2) Las instalaciones eléctricas deben cumplir las distancias indicadas en las tablas A y B.

Cabe señalar que las instalaciones indicadas en 1) y 2) que se instalen paralelas a la tubería conductora de gas, no deben quedar contenidas en el mismo plano vertical de esta última.

Tabla A			
Distancias mínimas en metros (gasoductos y ramales)			
Desde	Hasta		
Gasoductos y ramales (cualquier clase de trazado)	Instalaciones eléctricas subterráneas	$\varnothing \leq 152 \text{ mm (6")}$	$\varnothing > 152 \text{ mm (6")}$
		0,5	1

Tabla B			
Distancias mínimas en metros (redes de distribución)			
Presión de operación de la tubería conductora de gas (bar)	Desde	Hasta	Distancias
		Tensión de instalaciones eléctricas subterráneas (kv)	
		$\leq 1$ $> 1$	
$\leq 4$			0,30 0,50

Todo ello con el fin de:

- 1) permitir la instalación y operación de dispositivos o herramientas para mantenimiento de la tubería conductora de gas o neutralización de situaciones de emergencias (tales como abrazaderas para fugas, accesorios para control de presión y equipo para estrangular tubos);
- 2) evitar el daño mecánico a la tubería conductora de gas, derivado de la proximidad o el contacto con otras estructuras;
- 3) permitir la instalación de ramales de servicio tanto a las redes de distribución de gas como a otras estructuras subterráneas, según se requiera;
- 4) proporcionar a las tuberías conductoras de gas, protección contra el calor proveniente de otras instalaciones subterráneas tales como líneas de vapor o de electricidad.

Para casos excepcionales donde circunstancias insalvables no permitan cumplir las distancias mínimas de separación indicadas precedentemente, esta guía establece los criterios de diseño, construcción e instalación de protecciones que se deben instalar entre las tuberías conductoras de gas y otros servicios públicos o estructuras.

Además, lo indicado es de aplicación en los casos que, aún cumpliendo las distancias mínimas, se considere necesario realizar una protección.

No obstante ello, la distancia entre la tubería conductora de gas y otras instalaciones, debe permitir el cumplimiento de los puntos 1) y 3) precedentes.

Corresponde destacar, que si los organismos o empresas responsables de las estructuras o servicios a instalar o reparar, determinaran distancias o protecciones de seguridad superiores a las previstas en esta guía, se debe aplicar lo establecido por ellos.

### 3 Tipos de protecciones y forma de instalación

#### 3.1 Características de los elementos de protección

Deben estar contruidos con materiales que posean adecuadas características (mecánicas, térmicas, dieléctricas e impermeabilizantes) para el tipo de protección que se desea realizar.

A continuación se describen algunos de los elementos que, entre otros, pueden conformar la protección que corresponda utilizar en cada caso.

- a) Placas o medias cañas de cemento de 25 mm de espesor mínimo.
- b) Ladrillos macizos comunes para la construcción.
- c) Baldosas de aproximadamente 300 mm x 300 mm y 35 mm de espesor.



- d) Losetas de aproximadamente 300 mm x 600 mm y 35 mm de espesor.
- e) Medias cañas de material plástico (PVC, PE, PP, etc.) de 3 mm de espesor mínimo o placas de plástico reforzado con fibra de vidrio (PREV) de 3 mm de espesor mínimo.

Estas placas siempre se deben instalar junto con otro elemento de respaldo (placas de cemento, losetas, ladrillos, etc.).

- f) Planchas o bandas de caucho sintético de 3 mm de espesor mínimo, las que se deben instalar junto con otro elemento de respaldo (placas de cemento, losetas, ladrillos, etc.).

Nota: El ancho mínimo de la protección debe responder a lo indicado en la Tabla 1.

### 3.2 Instalación de los elementos de protección

Cuando deban instalarse elementos de protección se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) el tipo de servicio público o estructura que no cumple la distancia mínima respecto de la tubería conductora de gas;
- b) el diámetro de la tubería conductora de gas;
- c) la distancia existente entre la tubería conductora de gas y el otro servicio público o estructura.

En la Tabla 2 se resumen las protecciones recomendadas para tuberías conductoras de gas que operan a baja, media y alta presión, en tanto que las figuras 1 a 6 ilustran situaciones típicas no limitativas que no restringen la utilización de otras protecciones que igualen o mejoren las protecciones indicadas.

Debe prestarse especial atención en los cruces y paralelismos entre tuberías conductoras de gas y cables eléctricos, para evitar o contrarrestar lo siguiente:

- a) accidentes durante la instalación (descarga eléctrica);
- b) posibles saltos de chispa entre los cables eléctricos y la tubería conductora de gas;
- c) los efectos de posibles aumentos de temperatura de los conductores eléctricos que pudieran alterar las características de la tubería conductora de gas.

### 3.3 Impermeabilización de estructuras

Cuando el servicio público o estructura (cloacas, desagües pluviales y alcantarillas, cámaras, túneles, etc.) que se instale en forma paralela o en cruce con la tubería conductora de gas, pueda canalizar una fuga de gas, se deben

tomar precauciones adicionales a la instalación de las pantallas de protección, a fin de que cualquier escape de gas no ingrese a dichos servicios o estructuras.

Estas precauciones consisten en impermeabilizar la zona por donde se puede canalizar el gas por medio de recubrimientos que deben ser impermeables al gas y resistente a los hidrocarburos, que a modo de ejemplo se citan a continuación:

- a) membrana asfáltica o de otro compuesto con una capa superficial (por ejemplo aluminio);
- b) pinturas de base asfáltica, plástica u otro compuesto;
- c) mantos o cintas de plástico termocontraíble.

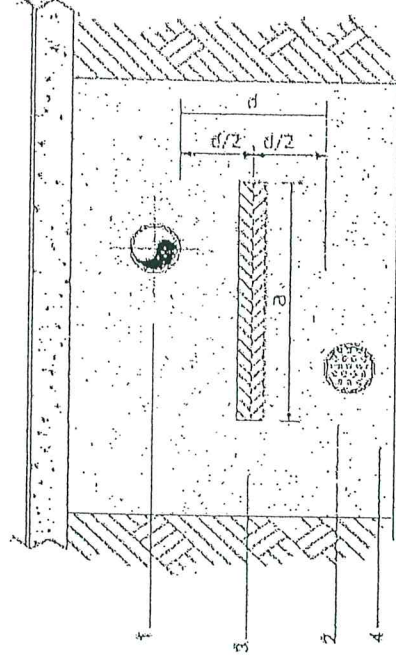
El tramo de estructura no asociada a impermeabilizar debe cubrir toda la zona en donde exista la posibilidad de migración de gas.

Tabla 1			
Ancho mínimo de las pantallas de protección, en función del diámetro de la tubería de gas			
Diámetro tubería (mm)	$\leq 50$	63 a 180	$> 180$
Ancho "a" de la protección (mm)	200	400	Diámetro + 200

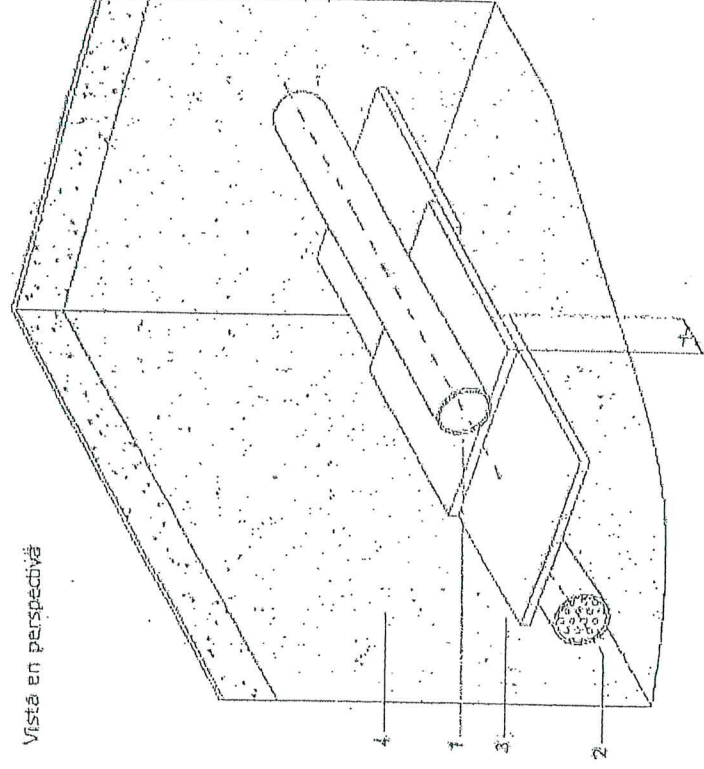
Tabla 2			
Tipos de protecciones a instalar en un sistema de distribución de gas de baja, media y alta presión			
Estructura subterránea no asociada con la tubería de distribución de gas	Distancia existente "d" entre la tubería conductora de gas y otra estructura (cm)	Figuras que representan la instalación de las protecciones	
Conductores de energía eléctrica con tensión:	10 ≤ d < 30	4(a,b), 5(a,b), 6(a,b) y 7 (a,b)	
	30 ≤ d < 50	4(a,b), 5(a,b), 6(a,b) y 7 (a,b)	
	50 ≤ d < 100	1(a,b), 2(a,b) y 3(a,b) (2)	
Cañerías de agua, líneas telefónicas, desagües pluviales y cloacas (1)	10 ≤ d < 30	1(a,b), 2(a,b) y 3(a,b)	
Postes, columnas, bases de hormigón, mampostería y otras estructuras	10 ≤ d < 30	El diseño de la protección debe responder a las necesidades de cada caso en particular	
1) Cuando exista la posibilidad de que un escape de gas se pueda canalizar hacia el interior de alguna estructura o servicio público subterráneo (por algún edificio, grieta, junta deteriorada, etc.), se deben tomar precauciones adicionales para la protección, y para ello se debe impermeabilizar toda la zona donde exista la posibilidad de migración de gas.			
2) Sólo para ramales de AP y diámetro > 180			

Figura 1a  
Protección con baldosones, losetas o placas de cemento  
Paralelismo

Vista de frente



Vista en perspectiva



#### Referencias

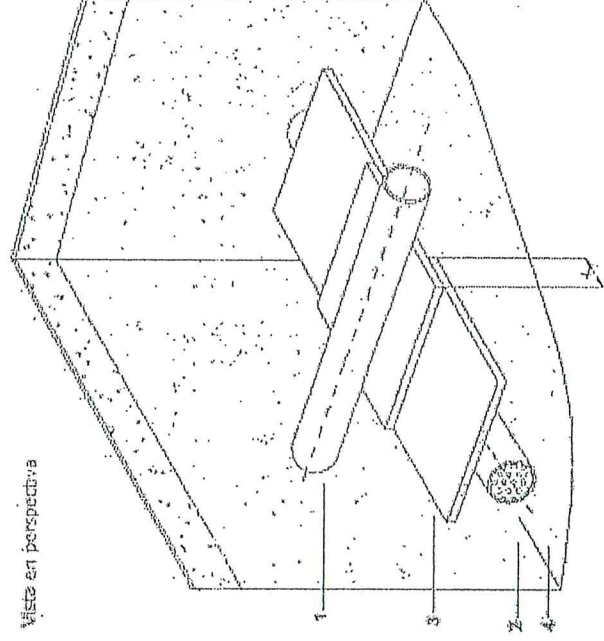
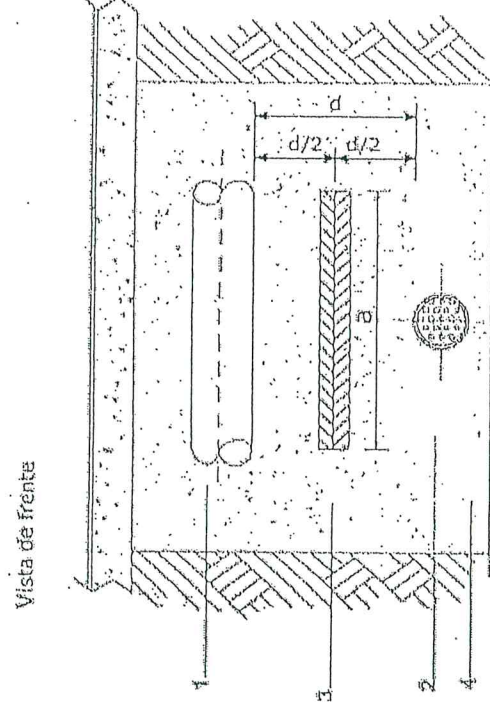
- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena

a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1

d = distancia real de obra entre ambas estructuras

x = solape mínimo  $\geq 5$  cm

Figura 1b  
Protección con baldosones, losetas o placas de cemento  
Cruce

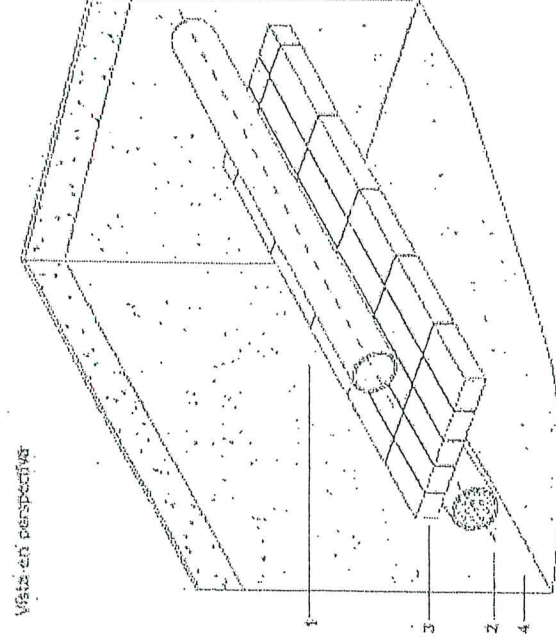
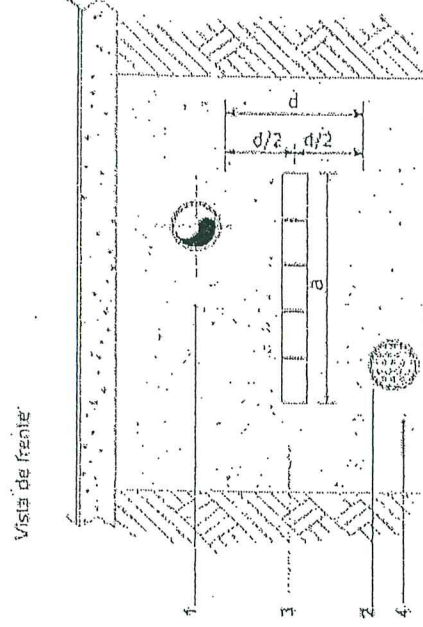


#### Referencias

- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras  
x = solape mínimo  $\geq 5$  cm



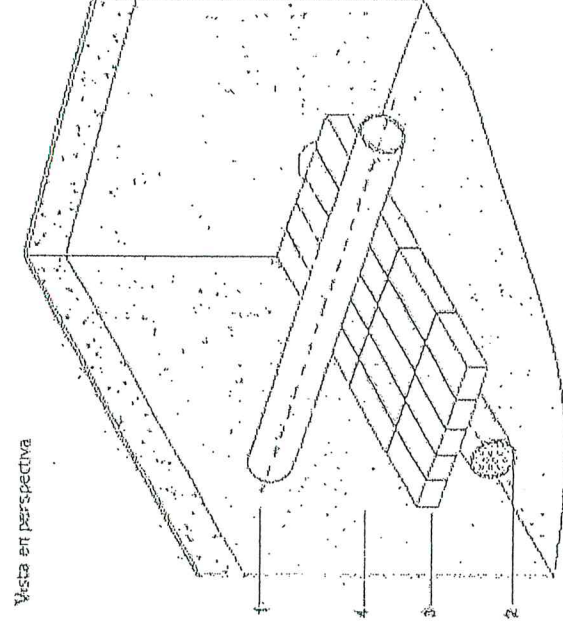
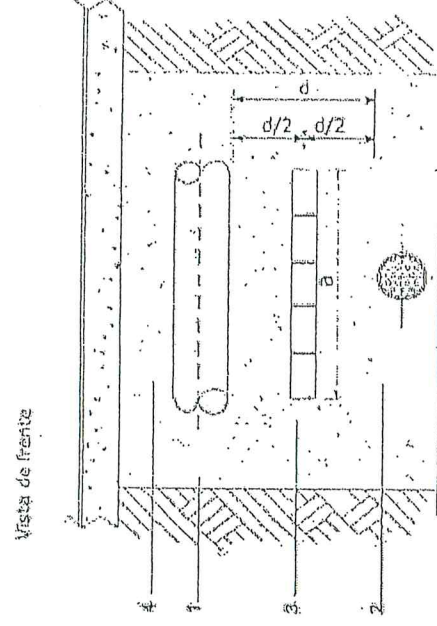
Figura 2a  
Protección con ladrillos  
Paralelismo



#### Referencias

- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Figura 2b  
Protección con ladrillos  
Cruce

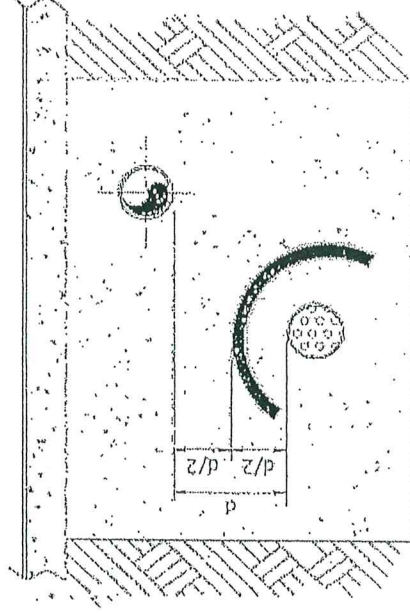


#### Referencias

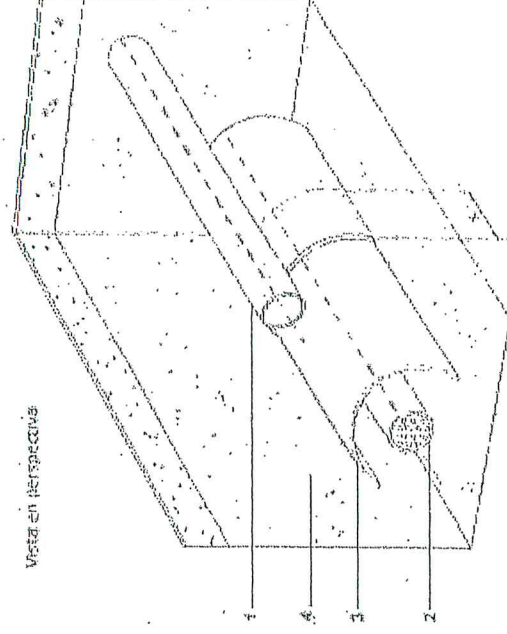
- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Figura 3a  
Protección con media caña de cemento o media caña  
de PE/PVC/PP/PRFV  
Paralelismo

Vista de frente



Vista en perspectiva

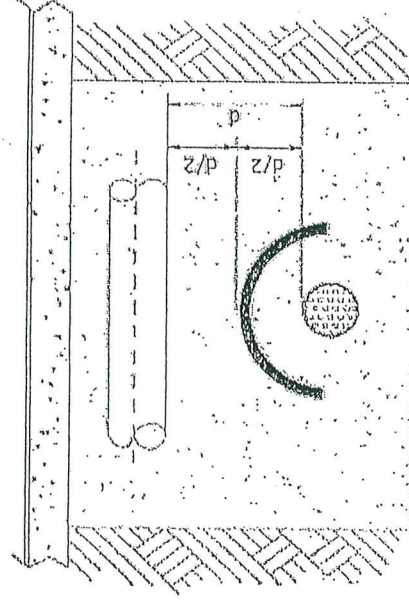


#### Referencias

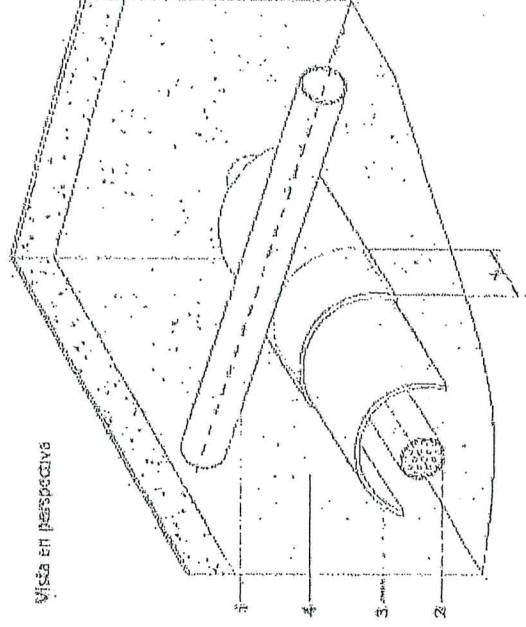
- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Figura 3b  
Protección con media caña de cemento o media caña  
de PE/PVC/PP/PRFV  
Cruce

Vista de frente



Vista en perspectiva



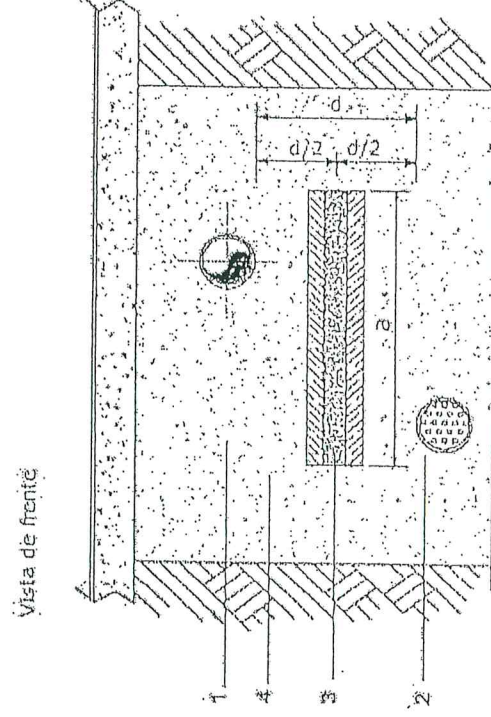
#### Referencias

- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena
  - a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
  - d = distancia real de obra entre ambas estructuras
  - e = espesor de los elementos de protección
  - x = solape mínimo  $\geq 5$  cm

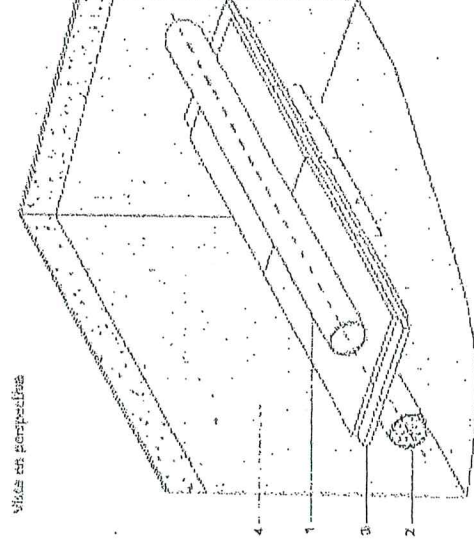


Figura 4a

Protección con baldosones, losetas o placas de cemento  
más planchas de caucho sintético o placas de PRFV  
Paralelismo



Paralelismo



#### Referencias

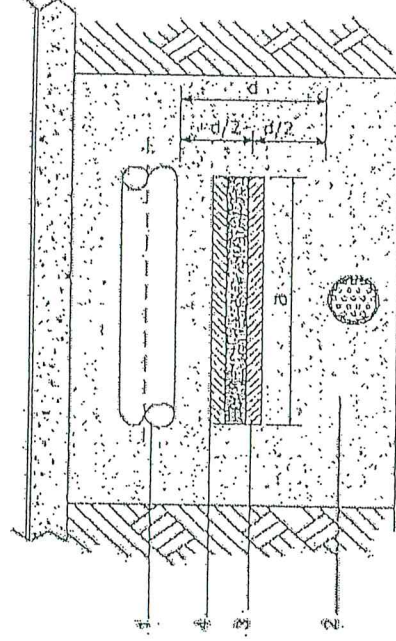
- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediacaña de PE, PVC, PP o PRFV de  $\geq 10$  mm

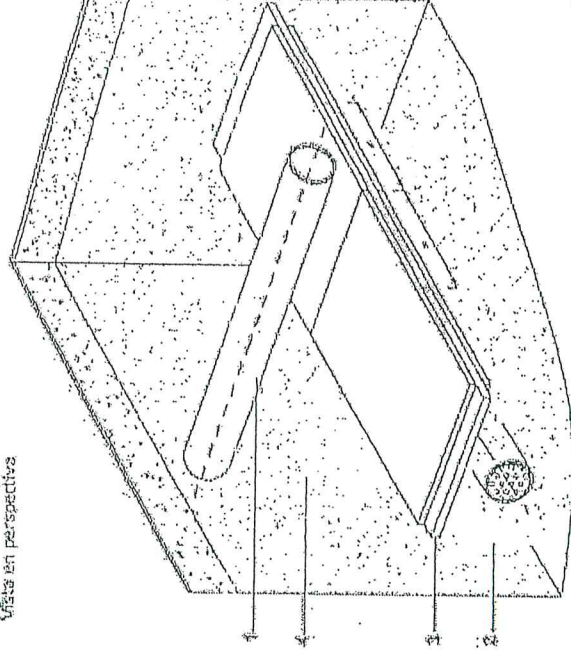
Figura 4b

Protección con baldosones, losetas o placas de cemento  
más planchas de caucho sintético o placas de PRFV  
Cruce

Vista de frente



Vista en perspectiva

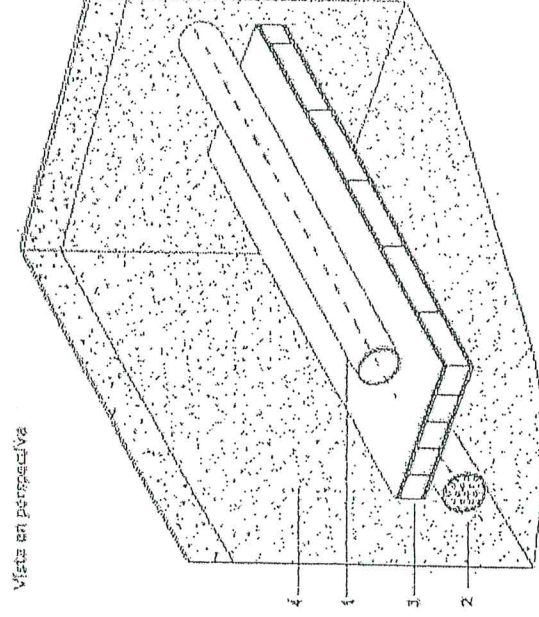
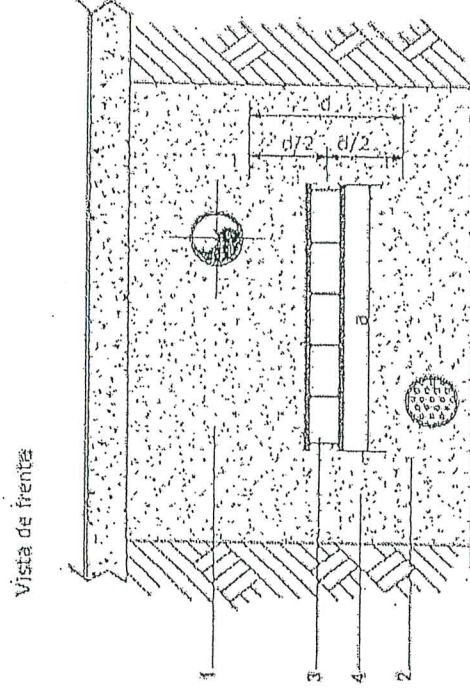


#### Referencias

- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediacaña de PE, PVC, PP o PRFV de  $\geq 10$  mm

Figura 5a  
Protección con ladrillos más planchas de caucho  
sintético o placas de PRFV  
Paralelismo

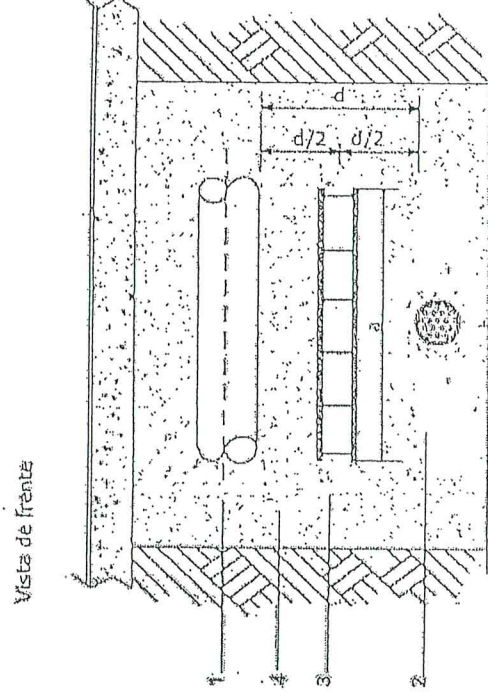


#### Referencias

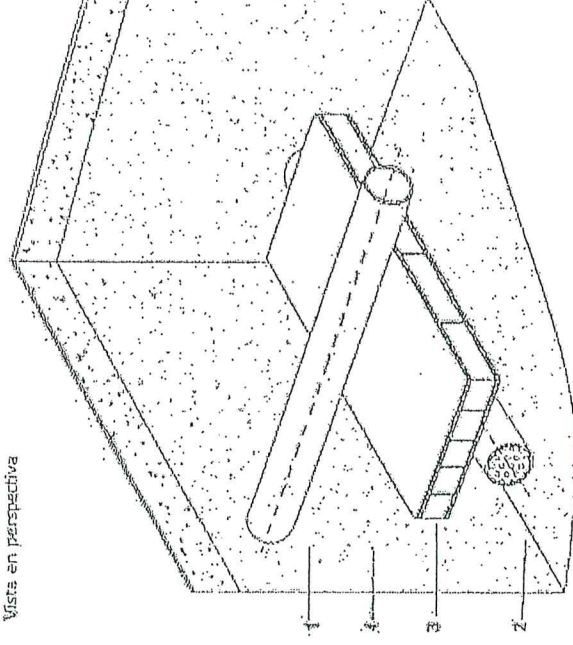
- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediacaña de PE, PVC, PP o PRFV de  $\geq 10$  mm

Figura 5b  
Protección con ladrillos más planchas de caucho  
sintético o placas de PRFV  
Cruce



Vista en perspectiva



#### Referencias

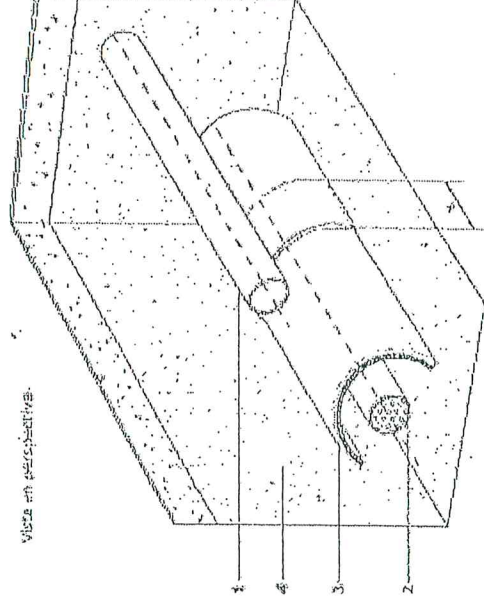
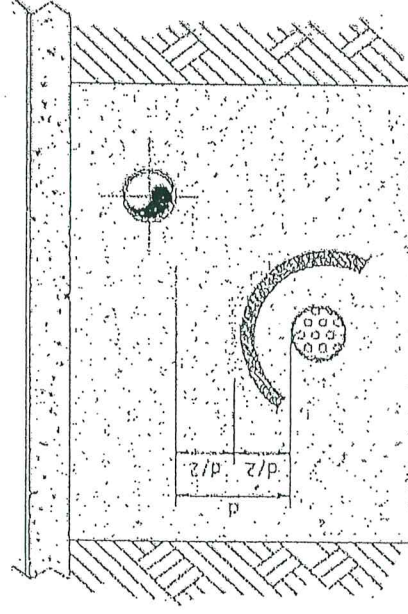
- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediacaña de PE, PVC, PP o PRFV de  $\geq 10$  mm



Figura 6a  
 Protección con media caña o media caña de PE/PVC/PP/PRFV  
 más planchas de caucho sintético  
 Paralelismo

Vista de frente



#### Referencias

- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena

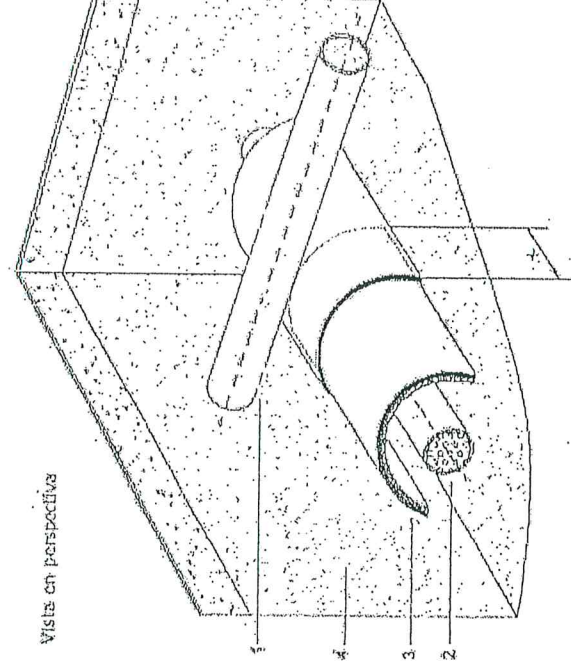
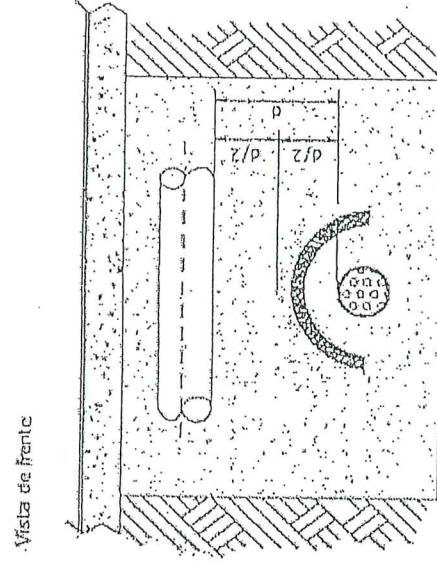
a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1

d = distancia real de obra entre ambas estructuras

x = solape mínimo  $\geq 10$  cm

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediacaña de PE, PVC, PP o PRFV de  $\geq 10$  mm

Figura 6b  
Protección con media caña o media caña de PE/PVC/PP/PRFV  
más planchas de caucho sintético  
Cruce

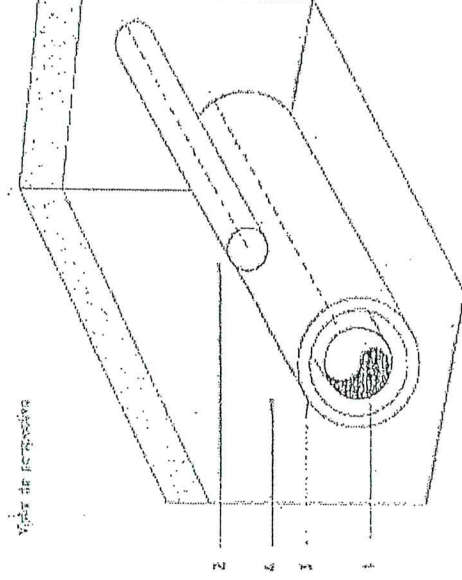
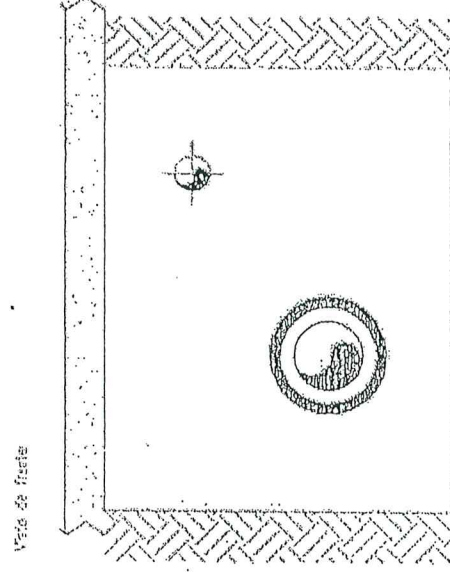


#### Referencias

- 1 Línea de gas
  - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
  - 3 Protección
  - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1  
d = distancia real de obra entre ambas estructuras  
x = solape mínimo  $\geq 10$  cm

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediacaña de PE, PVC, PP o PRFV de  $\geq 10$  mm

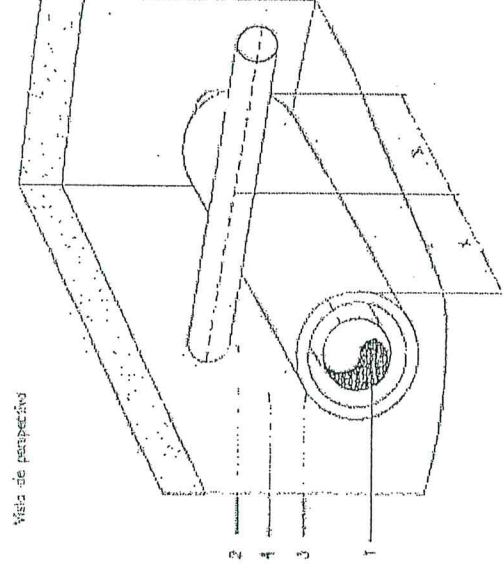
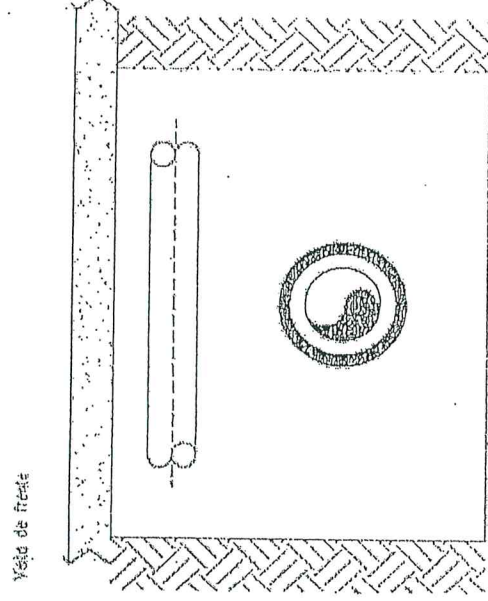
Figura 7a  
Protección con encamisado continuo de PE/PVC/PP/PRFV  
Paralelismo



#### Referencias

- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (cloacas, desagües, alcantarilla, etc.)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena

Figura 7b  
Protección con encamisado continuo de PE/PVC/PP/PRFV  
Cruce



#### Referencias

- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (cloacas, desagües, alcantarilla, etc.)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena  
 $x = \geq 30 \text{ cm}$



**REGLAMENTACION  
MUNICIPAL**

**ALMIRANTE BROWN**



MUNICIPALIDAD DE  
ALMIRANTE BROWN

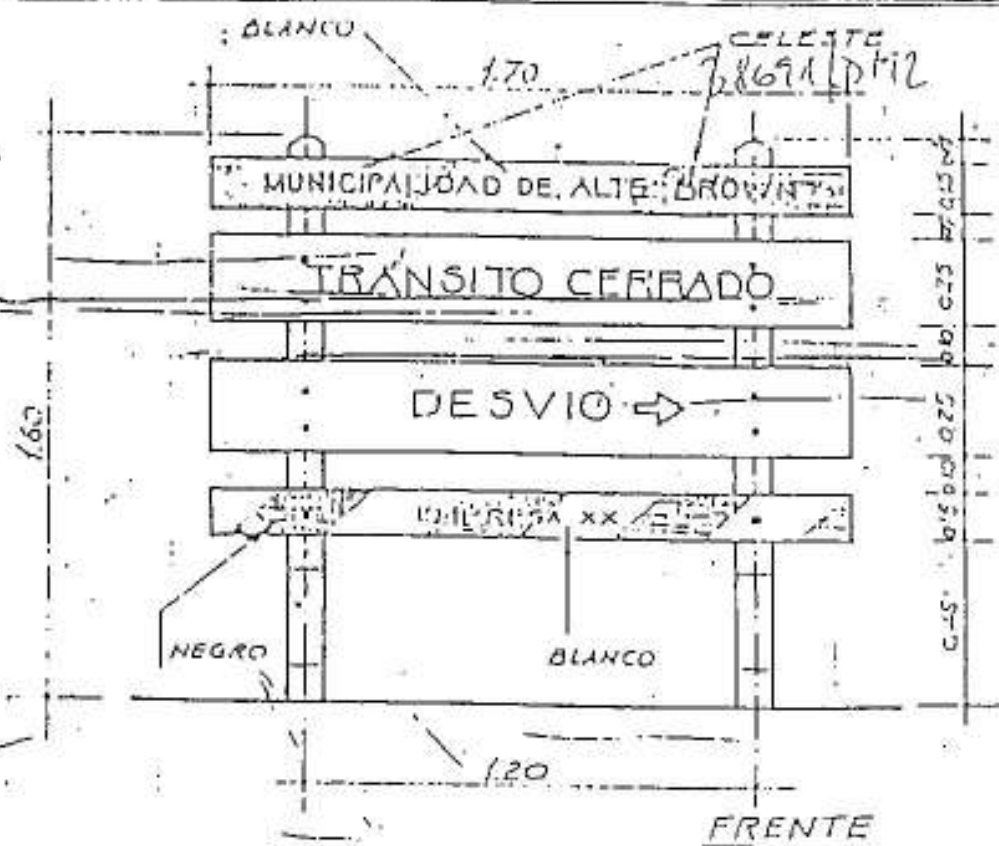
### AUTORIZACION

De acuerdo a lo solicitado, se autoriza a \_\_\_\_\_  
a efectuar en la vía pública los trabajos solicitados con fecha  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ - en las calles \_\_\_\_\_  
entre \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ de la localidad  
de \_\_\_\_\_ - debiendo observarse los requisitos del Decreto  
N° 185/70, y abonar si correspondiere las tasas previstas por la Ordenanza  
General Impositiva vigente y tener presente especialmente la siguiente:

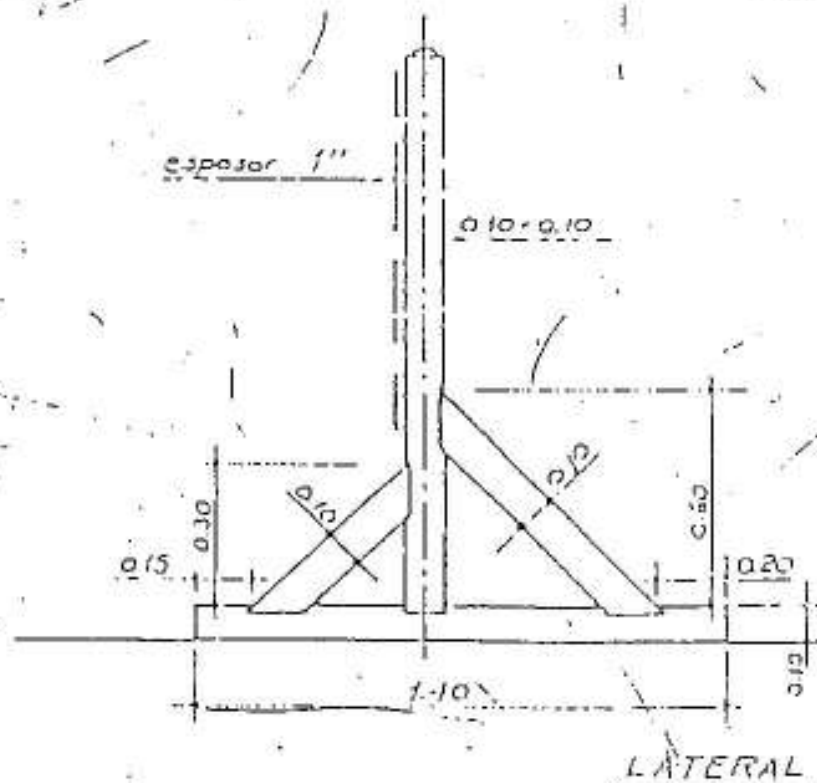
- 1.- REPARAR LAS ZONAS AFECTADAS, CON OBLIGACION DE SU  
MANTENIMIENTO POR EL TERMINO DE UN (1) AÑO -
- 2.- COMUNICAR A LA SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS  
FECHA DE COMIENZO Y TERMINACION DE LOS TRABAJOS -
- 3.- EN CASO DE RESULTAR NECESARIO LA REMOCION DE LAS  
INSTALACIONES POR RAZONES DE ORDEN PUBLICO, LA MISMA SERA  
EFECTUADA SIN CARGO POR ESTE MUNICIPIO -
- 4.- SEÑALIZAR ADECUADAMENTE CON VALLAS Y BALIZAR EL LUGAR  
QUE AFECTA EL TRANSITO DE PEATONES Y VEHICULOS -
- 5.- LAS ZONAS AFECTADAS A CALLES DE PAVIMENTO, HORMIGON Y/O  
ADOQUINADOS, DARA VISTO BUENO A SU REPARACION POR INTERMEDIO  
DEL DEPARTAMENTO DE PAVIMENTO -
- 6.- PARA EFECTUAR PODA Y EXTRACCION DE ARBOLES DEBERA  
PREVIAMENTE CONECTARSE CON LA DIRECCION DE ESPACIOS VERDES,  
SITA EN LA CALLE SAN JUAN Y PIEDRABUENA EN LA LOCALIDAD DE SAN  
JOSE, T.E. 291-2678 -
- 7.- AL PRODUCIRSE CIERRE DE CALLES DEBERA DAR PREVIAMENTE  
INTERVENCION A LA DIRECCION DE TRANSITO -

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS  
COORDINACION GENERAL DE SERVICIOS PUBLICOS  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS PUBLICOS -

Almirante Brown - si



Nota:  
 Las medidas estan dadas en metros  
 Las leyendas se pintaran de negro  
 sobre fondo blanco.



## MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN

Secretaría de Obras y Servicios Públicos

TITULO II - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALESCAPITULO B - MOVIMIENTO DE SUELOSARTICULO 1°: Descripción de los Trabajos

Este capítulo comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para conformar la subrasante de una calle o camino sobre la que se asentarán las bases firmes, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.

Comprende también la conformación de veredas, rambas, banquetas, cunetas y zanjas de desagües de acuerdo a la documentación particular de la obra.

ARTICULO 2°: Material

El material a utilizar será el suelo natural existente a lo largo de la obra y en todo el ancho comprendido entre las líneas Municipales que limitan la calle o camino, libre de troncos, ramas, raíces, hierbas u otras sustancias putrescibles.

El Contratista planificará su trabajo de manera de iniciar el movimiento de tierra en los tramos en que corresponda efectuar desmontes, a fin de utilizar la tierra proveniente de los mismos en la formación de terraplenes.

En los casos en que el volumen de suelo proveniente de los desmontes resulte deficitario con respecto al necesario para conformar los terraplenes y rellenos, el Contratista deberá proveer a su exclusivo cargo el material faltante, el que deberá cumplir con las siguientes exigencias: el índice de plasticidad (I.P.) y el límite líquido (L.L.) del material a proveer no serán mayores que los correspondientes al promedio de 3 (tres) muestras tomadas al azar del suelo proveniente del desmonte de la obra. Los ensayos para determinar esas características físicas y comprobar el cumplimiento de lo establecido al respecto se efectuará siguiendo los procedimientos indicados por el L.E.M.I.T. y la Inspección dispondrá que los mismos se efectúen con la anticipación necesaria.

ARTICULO 3°: Equipo:

Todos los elementos que componen el equipo para la ejecución del movimiento de suelos deberán ser aprobados por la Inspección, y los mismos serán mantenidos por el Contratista en condiciones satisfactorias hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observaran deficiencias o mal funcionamiento de uno o más elementos, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otros en buenas condiciones.

El equipo mínimo a utilizar será el necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando absolutamente prohibido el retiro de los elementos que componen el mismo mientras dura la ejecución de los trabajos, solo aquellos que se deterioren y que deben ser reemplazados.

Las cuchillas de las niveladoras a emplear deberán tener un ancho no inferior a 2,40 metros.

Los rodillos "pata de cabra" deberán cumplir con las siguientes exigencias:

a) Número mínimo de tambores	2
b) Ancho mínimo de cada tambor	1 m.
c) Separación mínima entre hileras salientes que coinciden con una generatriz	10 cm.
d) Separación entre salientes próximas medida de centro a centro en cualquier dirección	15 a 25 cm
e) Superficie de compactación de cada saliente	25 a 50 cm²
f) Largo mínimo de cada saliente	15 cm
g) Presión máxima ejercida para cada saliente para suelos con I.P. menor de 15 y L.L. menor de 38, con rodillo sin lastrar	20 Kg/cm²
h) Idem con rodillo lastrado	30 Kg/cm²
i) Presión mínima para suelos con I.P. mayor de 15 y L.L. mayor de 38, con rodillo sin lastrar	10 Kg/cm²
j) Idem con rodillo lastrado	15 Kg/cm²

Las aplanadoras rodillo neumático constarán de 2 (dos) ejes con 4 (cuatro) ruedas en el delantero y 5 (cinco) ruedas en el eje trasero.-

Los vehículos a utilizarse para el riego deberán estar provistos de elementos que impulsen el agua a presión a través de barras de distribución provistas de suficiente cantidad de picos por unidad de longitud que aseguren una fina pulverización del agua, y con válvulas de corte de interrupción rápida y total. La capacidad mínima de carga de los tanques será de 3.000 litros y se acoplarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose, en ningún caso, el arrastre o remolque de los tanques regadores.-

#### **ARTICULO 4°: Método Constructivo:**

a) **Limpieza de Terreno:** Consiste en el despeje de la zona destinada a la ejecución de las obras librándola de troncos, yuyos, raíces y sustancias pulviscibles, así como también de todos los materiales que se encuentren en ella y que entorpezcan los trabajos a ejecutar.-

1 - Los árboles y arbustos se extraerán con sus raíces, para lo cual se efectuarán excavaciones de profundidad no inferior a 30 cm. con respecto a la cota que establezca el proyecto para el subrasante en dicho punto. Los pozos practicados para esos trabajos deberán ser rellenados con suelos aptos y debidamente compactados.-

Los árboles que deban permanecer como motivo ornamental serán protegidos adecuada y cuidadosamente para no dañarlos. Las ramas de los árboles ubicados en zonas de veredas, banquetas o ramblas y que avancen hacia la calzada a alturas inferiores a 4 m. serán cortadas.-

Este apartado comprende también el retiro de los cercos vivos que se encuentren dentro de la zona de calle o camino, entendiéndose como cerco vivo a las hileras de ligustro, cina cina, o cualquier otra variedad de plantas empleadas como cerco o reparo contra el viento.-

Los productos vegetales resultantes de la limpieza del terreno serán quemados cuidando de no perjudicar los intereses privados. Aquellos que tuvieran valor comercial serán transportados hasta la distancia máxima que se fije en las Especificaciones Particulares, descargados y debidamente apilados, y quedarán de propiedad de la Municipalidad.-

2 - Las estructuras u obras existentes en la zona de los trabajos proyectados que entorpezcan la realización de los mismos, tales las alcantarillas, caños de hormigón simple o armado, pasos de piedra, pavimentos o parte de ellos, serán demolidos y sus materiales transportados hasta la distancia máxima que se fije en las Especificaciones Particulares.-

Los trabajos de demolición serán efectuados con todo cuidado a fin de lograr el máximo de materiales aprovechables que sea posible, y de no ocasionar daños en las veredas, cercos, muros, postes de sustentación de conductores, instalaciones subterráneas, etc., que deberán permanecer inalterados durante la obra.-

Si por causas imputables a la Empresa Contratista resultaran daños en esas estructuras, la misma deberá proceder a su reparación en los plazos que fije la Inspección y a cargo exclusivo de aquella.-

Los materiales provenientes de las demoliciones indicadas quedarán de propiedad de la Municipalidad, salvo que las Especificaciones Particulares establezcan en forma expresa su utilización por la Empresa Contratista dentro de la misma obra.-

b) **Traslado de postes:** La Municipalidad efectuará los trámites que fueran necesarios para el traslado de los postes de sostén de líneas telefónicas, telegráficas y de corriente eléctrica, corriendo por su exclusiva cuenta los gastos que ello demandare.-

A tales efectos el Contratista solicitará por nota, dentro de los 10 (diez) días de suscripta el Acta de replanteo, que la Municipalidad efectúe tales gestiones, indicando en la misma, en forma expresa, los postes que deben ser trasladados y las empresas a las cuales pertenecen.-

c) **Desmontes y terraplenes:** El desmonte consistirá en la excavación del terreno natural hasta alcanzar la cota de subrasante proyectada. Este trabajo se efectuará mediante lopadoras y/o motoniveladoras u otro equipo adecuado, previa roturación o escarificado del terreno, si ello fuera necesario.-

Mientras se efectúe el trabajo de desmonte los costados de la calle o caminos se mantendrán más bajos que el centro a fin de facilitar el desagüe del sector.-

Todos los materiales aptos que se obtengan del desmonte se emplearán para la ejecución de los terraplenes, banquetas, veredas y/o ramblas.-

En el caso de que como consecuencia del desmonte se obtenga material pétreo, éste podrá utilizarse en la formación de terraplenes o banquetas siempre que sobre el mismo se disponga una capa de suelo de espesor no inferior a 30 centímetros.-

El material procedente de los desmontes, o el que prevea el Contratista de acuerdo a lo estipulado en el Art. 2° de las presentes Especificaciones, será distribuido en las zonas en que deben construirse terraplenes en capas horizontales de espesor suelto no superior a 20 centímetros. Previamente deberá escarificarse el terreno natural a fin de obtener la mayor intimidad del material que se incorpore con el existente.-

El material de aporte deberá ser desmenuzado antes de su compactación no admitiéndose terrones de tamaño superior a 5 cm.



Las distintas capas que componen el terraplén deberán ser compactadas mediante los equipos adecuados y en las condiciones necesarias para obtener la máxima densificación de los suelos de acuerdo a lo que se establece más adelante como "compactación especial".

De la misma forma deberá procederse con la subrasante obtenida mediante los trabajos de desmonte, a cuyos efectos se procederá previamente al escarificado de la misma en un espesor de 20 cm.

d) **Compactación especial:** Consiste en los trabajos necesarios para obtener la máxima densificación de los suelos, incluyendo todas las operaciones de manipuleo y regado de las mismas que resulten necesarios para conseguir tal finalidad.

1 - **Elementos a utilizarse para las determinaciones:** Un cilindro de 10 cm. de diámetro inferior y 11,5 cm. de altura, con una base plana móvil y una prolongación cilíndrica del mismo diámetro y de 5 cm. de altura, ajustable a la parte superior del cilindro principal. Un pisón metálico de 2,5 Kg. de peso y 5,0 cm. de diámetro en la base. Una balanza de 10 Kg. de capacidad con sensibilidad de 1 gramo. - Una cuchara de albañil. - Una estufa (110°C) - Diez pasafiltros. - Una balanza sensible al miligramo. - Un tamiz N° 4 de la A.S.T.M.

2 - **Ensayo (Proctor):** La muestra a ensayar se desmenuza y se tamiza pasándola por el tamiz N° 4.

Del material que pasó por el tamiz se toma 2,5 Kg. aproximadamente, los que se mezclan con una cuchara hasta obtener una humedad uniforme en toda la masa. Se saca una muestra de aproximadamente 50 grs. en un pasafiltro sobre una estufa de 110°C para determinar la humedad por secado en porcentaje de suelo seco. - Luego se coloca la tierra en el cilindro compactándola en tres capas con 25 golpes de pisón cada una. El pisón se dejará caer desde una altura de 30 cm. en cada golpe.

Después de sacar el suplemento cilíndrico superior, se eliminará el sobrante de tierra del cilindro principal enrasado con una regla metálica apoyada el borde superior del molde, obteniéndose, así, el peso de la tierra compactada.

Dividiendo este peso por el volumen del molde se obtiene el peso del litro de suelo húmedo compactado.

Como se conoce el contenido de humedad de la muestra se obtiene el peso del litro de suelo seco.

La fórmula a emplear es:

$$PI = \frac{100 \times Pih}{100 + h}$$

donde PI = Peso del litro seco; Pih = Peso del litro húmedo; h = porcentaje de humedad (en peso) de suelo seco.

El suelo del molde es reintegrado a la masa total del suelo y mezclado nuevamente con adición de agua en una cantidad aproximada al 2% del peso del suelo. El ensayo se repite en la forma indicada unas diez veces, agregándole cada vez una nueva cantidad de agua.

Los datos obtenidos en el ensayo se ordenan en un cuadro y con ellos se trazan curvas de pesos del litro seco y húmedo. Para ello, en un sistema de ejes cartesianos, se toman en abscisas los porcentajes de humedad y sobre las ordenadas los pesos del litro de suelo húmedo y suelo seco correspondiente.

El porcentaje de humedad que da la segunda curva corresponde al máximo peso de litro seco se denomina humedad óptima de compactación.

El peso del litro seco obtenido en el ensayo descrito en correspondencia a la humedad óptica representa el máximo posible de obtener en el suelo ensayado y solo proporciona un término de comparación para apreciar el grado de compactación de los suelos en obra.

3 - **Humedad de compactación:** Las capas de tierra componentes de la subrasante se compactarán con un contenido de humedad comprendido entre el 80 y 90% de la óptica. El peso del litro seco a obtenerse en el suelo compactado de la subrasante no será inferior al obtenido, las humedades fijadas en el párrafo anterior en el ensayo de Proctor realizado en el laboratorio de campaña.

La Inspección podrá modificar los límites de humedad especificados cuando el suelo, para contenidos de agua cercanos al límite mayor, presente condiciones tales que dificulten o impidan el trabajo eficaz de los equipos de compactación, o sean causas de una disminución peligrosa en la estabilidad de la subrasante terminada.



4 - **Contralor de compactación:** Para verificar el cumplimiento de lo especificado en el apartado 3 del presente artículo, la Inspección hará determinaciones del peso del litro seco compactado en sitios elegidos al azar. Se hará como mínimo una verificación cada 50 m. de longitud de calle o camino, alternando las determinaciones entre el eje y la proximidad de cada uno de los bordes.-

El peso del litro seco del suelo en el sitio se obtendrá dividiendo su peso por el volumen aparente del mismo y efectuándose la corrección por humedad.-

A tales efectos el volumen aparente se determinará por uno de los siguientes métodos:

- Llenando el espacio dejado por el suelo extraído para su ensayo con arena de grano uniforme y peso predeterminado, o con aceite de tipo pesado y peso unitario conocido.-
- Sumergiendo el trozo de suelo cuya densidad se quiere determinar en un líquido que no sea absorbido por el suelo y midiendo el volumen del líquido desplazado.-
- Empleando un caño de diámetro constante.-

e) **Terminación y controles:** La construcción de la subrasante se realizará en forma tal que al final se obtenga en toda su extensión una capa superficial de compactación homogénea y ajustada a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.-

Cuando el tipo de pavimento no imponga la colocación de moldes, la terminación se realizará empleando una niveladora cuya cuchilla no sea inferior a 2,40 metros de largo.-

En caso de que deban usarse moldes se emplearán equipos mecánicos apropiados a esa circunstancia.-

Terminado el perfilado de la subrasante se compactará la superficie mediante un rodillo de 3 a 5 toneladas de peso. En los lugares inaccesibles para el rodillo se compactará con pisones de mano de 20 a 25 Kgs. de peso y con una superficie de aplicación inferior a 500 cm<sup>2</sup>.-

Cuando la superficie no ofrezca una compactación homogénea se escarificará hasta 15 cm. de profundidad, se realizará con niveladora o perfiladora, según el caso, se regará y compactará, finalizando la operación con un cilindro o rodillo neumático.-

Todas las partes blandas o inestables que se compacten firmemente serán removidas y reemplazadas con materiales aprobados por la Inspección que se ajusten a lo estipulado en el artículo 2° del presente pliego.- En los pavimentos que se deban usar moldes, el perfil transversal de la subrasante se controlará mediante el empleo de un regla que se desplazará sobre los moldes y consistirá en una o varias cuchillas montadas sobre un marco rígido. No se permitirá el empleo de reglas de comprobación provistas de púas o dientes que rasquen la superficie.-

Cuando se trate de pavimentos para los cuales no se exijan moldes laterales, el perfil transversal de la subrasante se controlará empleando un galíbo provisto de nivel, y el perfil longitudinal mediante el empleo de una regla rigurosamente recta de 5 m. de longitud, que se apoyará sobre la superficie de la subrasante paralelamente al eje longitudinal y se hará correr en todo el ancho de la calzada.-

En cualquiera de los controles de perfil no se admitirá una diferencia mayor de un centímetro.-

f) **Veredas:** Este trabajo comprende el desmonte o relleno con material apto aprobado por la Inspección, de las fajas laterales a la calzada por donde se efectuará el tránsito peatonal.-

Cuando esas veredas limiten con el cordón cara vista del pavimento se pondrá especial cuidado en el relleno de la parte posterior de esos cordones y su adecuada compactación, a fin de ofrecer el debido apoyo lateral a los mismos que permita absorber los esfuerzos horizontales que provoquen en el cordón las cubiertas de los automotores.-

Los perfiles longitudinales y transversales de las veredas se ajustarán a los planos del proyecto, y la superficie resultante deberá ser uniformemente pareja.-

g) **Ramblas:** Cuando el proyecto contemple la construcción de una o más ramblas separadoras de calzadas se procederá a su desmonte o relleno en la misma forma que la establecida para las veredas.-

h) **Banquinas:** Comprende este trabajo la construcción de banquetas con material aprobado por la Inspección e incluye el perfilado y compactación de las mismas, en un todo de acuerdo con los planos del proyecto.-

Inmediatamente después de la construcción del pavimento, o durante la ejecución del mismo, se formarán las banquetas con el material establecido en el Art. 2° del presente pliego - salvo que las Especificaciones Particulares establecieran otro tipo de material - regándolas y compactándolas con los equipos adecuados y cuidando que los bordes del pavimento no sean deteriorados. En tal eventualidad el Contratista procederá a la reparación del firme a su exclusivo cargo.-

La lisura y perfil transversal de las banquetas serán conservadas en su forma original hasta la recepción definitiva de las obras, permitirán el desagüe fácil y efectivo del pavimento enrasado con los bordes de éste sin ofrecer ningún resallo.

i) **Cunetas ó Zanjas de desagüe:** Cuando el proyecto contemple la construcción de cunetas o zanjas de desagüe, las mismas serán ejecutadas en forma tal que el escurrimiento sea efectivo, es decir, con pendientes regulares hacia la zona de desagüe, sin admitirse cambios bruscos de las mismas.

Esas zanjas no deberán aproximarse a menos de un metro de obras existentes tales como postes sostén, de conductores eléctricos, cercos o viviendas.

Su sección transversal y perfil longitudinal se ajustarán a los planos del proyecto.

Cuando se proyecten zanjas de desagüe en reemplazo de obras existentes, el Contratista deberá efectuar el relleno de las anteriores con el material establecido en el Artículo 2° del presente pliego, compactándolo debidamente y conformando su superficie de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

#### **ARTICULO 5° - CONSERVACIÓN:**

Los tramos de subrasante ya terminados se conservarán lisos y compactados hasta que se aplique el material de recubrimiento.

No se permitirá el almacenamiento de materiales sobre ella ni tampoco el tránsito de vehículos que transmitan un peso superior a 100 Kgs. por centímetro de ancho de llantas. Si la condición de la subrasante fuera tal que el tránsito de vehículos produjera huellas en la misma, se habilitarán pasos o desvíos adecuados fuera de ella.

Si durante el periodo de conservación se observaran deficiencias constructivas o mal comportamiento de los suelos utilizados, el Contratista procederá a repetir el proceso de los trabajos especificados y/o el reemplazo de los materiales sin percibir remuneración alguna por tales correcciones.

No se colocará ningún material de recubrimiento sobre la subrasante hasta que esta no se encuentre aprobada por escrito por la Inspección.

Las veredas, ramblas, banquetas y cunetas o zanjas de desagüe se conservarán en perfectas condiciones de limpieza y servicio hasta la recepción definitiva de los trabajos, corrigiendo las deformaciones producidas, rellenando con el suelo empleado en cada caso las erosiones o depresiones sufridas y, de ser necesario, repitiendo e intensificando los trabajos especificados.

**DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS.-**



## MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN

## Secretaría de Obras y Servicios Públicos

**TITULO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES****CAPITULO C - BASE O SUB-BASE DE SUELO SELECCIONADO****ARTICULO 1° - Descripción de los Trabajos:**

Este capítulo comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la correcta ejecución de una base o sub-base de suelo que responda a las especificaciones del presente pliego, y cuyo ancho y espesor final se ajusten a lo que se establezca en las Especificaciones Particulares y/o planos del proyecto.

**ARTICULO 2° - Material:**

El material a utilizar, previamente a su distribución sobre la subrasante, deberá contar con la aprobación de la Inspección y cumplir con las siguientes exigencias:

a) **Límite líquido o índice plástico:** La fracción de material que pasa por el tamiz N° 40 tendrá un límite líquido no mayor de 35 y un índice plástico menor de 9.-

b) **Valor soporte:** El valor soporte determinado por el método de California para muestras embebidas, como promedio de las 2 primeras penetraciones, no deberá ser inferior a 11.-

c) **Hinchamiento volumétrico:** No será mayor de 0,5%.-

d) **Yacimientos:** Los yacimientos a utilizar serán los más cercanos al lugar de construcción de las obras y serán propuestos por el Contratista a la Inspección para su aprobación o rechazo, circunstancia ésta última que será fundada exclusivamente en el cumplimiento de las condiciones exigidas precedentemente al material.-

Si lo desea, el Contratista podrá utilizar, durante la construcción, otros yacimientos, para lo cual deberá ser autorizado previamente por la Inspección. En este caso el material deberá reunir condiciones de calidad iguales o superiores a las exigidas, lo que se comprobará mediante nuevos ensayos. Las variaciones de costo que pudieran producirse por aumento en los valores de explotación o mayor distancia de transporte debidos exclusivamente a dicho cambio de yacimiento serán absorbidas por el Contratista. Si, en cambio, las variaciones de costo resultaren negativas, las diferencias serán en beneficio del Contratista.-

**ARTICULO 3° - EQUIPO:**

Todo el equipo de trabajo necesario para la realización de la obra deberá ser aprobado por la Inspección y mantenido por el Contratista en perfectas condiciones hasta la finalización de la misma. Si durante la construcción se observarán deficiencias o mal funcionamiento de uno o más elementos del equipo, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otros en buenas condiciones.-

Las tardanzas causadas por rotura o arreglos se darán derecho al Contratista a una ampliación del plazo contractual.-

El equipo mínimo a utilizar deberá quedar establecido al formular la propuesta a la licitación, y será el necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando absolutamente prohibido el retiro de los elementos que componen el mismo mientras dure la ejecución de los trabajos, salvo aquellos que sean reemplazados por deterioro.-

La maquinaria a utilizar para la construcción de la base o sub-base de suelo seleccionado deberá estar equipada con llantas que no deterioren la subrasante.-

Las niveladoras o motoniveladoras estarán equipadas con palas de 3m de largo como mínimo, y una de ellas provista de escarificador.

El equipo a utilizar en la distribución del material estará equipado con llantas neumáticas. Estará provisto de cajas de forma regular que faciliten la medición de los volúmenes distribuidos, y de construcción rígida que impida la pérdida de material.

La distribución del agua se efectuará con camiones regadores equipados con llantas neumáticas y equipos que permitan el riego a presión a través de barras de distribución provista de suficiente cantidad de picos por unidad de longitud para asegurar una fina pulverización del líquido. Estarán provistos de válvulas de corte de agua de interrupción rápida y total. El número de camiones regadores no será, en ningún caso, inferior a dos.

Los "rodillos pata de cabra" y neumáticos deberán cumplir con las exigencias establecidas en el artículo 3° del Capítulo B "Movimiento de Suelos" del Título II del Pliego de Especificaciones Básicas para la Ejecución de Obras de Pavimentación y Desagüe (P.E.B.)



Los rodillos del tipo liso deberán ser automotrices de 3 ruedas tandem, debiendo sus ruedas posteriores ejercer una presión no menor de 40 Kgs. y no mayor a 70 Kgs. por centímetro de ancho de rueda. En estos equipos la presión ejercida deberá ser, como mínimo, igual a la carga que debe soportar el camino o calle.

#### **ARTICULO 4° - MÉTODO CONSTRUCTIVO:**

a) **Distribución del material:** Una vez aprobada por la Inspección la subrasante y el material para la base o sub-base, éste será depositado sobre aquella en la cantidad necesaria para obtener, una vez distribuido, una capa de espesor no mayor de 20 centímetros.

El transporte de los materiales por sobre la subrasante o sub-base terminada no será permitido por la Inspección cuando exceso de humedad, exceso de carga, u otras causas, pueden producir deterioros en la misma.

b) **Regado:** En base al ensayo de compactación especial cuya metodología se especifica en el apartado d) del artículo 4° del Capítulo B "Movimiento de Suelos" del P.E.B., se fijará la cantidad de agua que deberá agregarse al material para obtener su correcta densificación.

El agua será distribuida en forma uniforme de modo de obtener un humedecimiento homogéneo del material.

c) **Compactación:** Una vez extendido el material con su humedad adecuada de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se procederá a su compactación mediante el uso de rodillos "pata de cabra", iniciándose el trabajo por los bordes y continuando hacia el eje de la calzada, hasta que las salientes del rodillo dejen de penetrar en el material. Luego se continuará la compactación empleando rodillos neumáticos múltiples y liso, de las características especificadas, hasta obtener una superficie lisa, firme y de la densidad especificada.

Cuando el espesor final de la sub-base o base de suelo seleccionado exija que su construcción se efectúe en más de una capa, la Inspección no autorizará el extendido del material para una nueva capa hasta que en la precedente no se haya obtenido el peso específico aparente que se establece enseguida.

d) **Controles y tolerancias:** Para verificar el cumplimiento de lo indicado y la calidad del trabajo, la Inspección efectuará controles de la compactación, valor soporte, ancho, espesor, lisura y perfil transversal de la sub-base o base construida.

1 - **Compactación:** En sitios elegidos al azar por la Inspección, y como mínimo a razón de cada uno cada 30 metros de longitud, se harán determinaciones del peso del litro seco compactado de la sub-base o base, alternando las determinaciones entre el eje y la proximidad de cada uno de los bordes.

El peso del litro seco del suelo seleccionado compactado no deberá ser menor del 95% del obtenido en el ensayo de Proctor en correspondencia con la humedad óptima.

En caso contrario no continuará compactando el material hasta obtener el valor mínimo especificado.

La metodología a emplear en los ensayos será la establecida en el apartado d) Artículo 4°, Capítulo B "Movimiento de Suelos" del Título II del P.E.B.

2 - **Valor soporte:** El valor soporte de la sub-base o base, obtenido en laboratorio con muestras del suelo de la misma sobre probetas conformadas con una densidad igual a la obtenida en obra en los ensayos para verificación de la compactación, no deberá ser inferior al 100% del obtenido con densidad lograda según el método de California.

3 - **Ancho:** Cada 30 metros lineales se realizarán mediciones para controlar el ancho. Sólo se tolerarán diferencias de hasta 10 centímetros en exceso y nada de defecto con respecto al ancho de la superficie vista indicada en los planos y/o documentación del proyecto. Si en las mediciones efectuadas se comprobaran diferencias superiores a las tolerancias establecidas, el Contratista deberá corregir el ancho de la base o sub-base en toda la longitud en que el mismo sea defectuoso.

4 - **Espesor:** Cada 30 metros lineales se practicará una perforación a fin de establecer el espesor de la sub-base o base terminada. Esas perforaciones se realizarán de acuerdo a la siguiente regla: borde izquierdo, eje, borde derecho, borde izquierdo, etc. Las perforaciones de borde se efectuarán a 30 centímetros del mismo.

Todos los puntos en que el espesor medido sea menor que el espesor de proyecto se considerarán defectuosas. Por medio de nuevas perforaciones se localizará la zona de espesor deficiente la que deberá corregirse en su totalidad. Esa corrección consistirá en el escarificado de la sub-base o base en un espesor no menor de 5 (cinco) centímetros y en el agregado de nuevo material en la cantidad necesaria para corregir la falla.

El conjunto se compactará y perfilará a satisfacción, de forma tal que no se produzcan deformaciones del perfil transversal ni formación de escalones o resaltes en los límites de la zona corregida.

5 - **Lisura:** Una vez terminada y perfilada la sub-base o base se controlará la lisura de superficie en sentido longitudinal utilizando una regla metálica rígida de 3 (tres) metros de largo, la cual, aplicada sobre la



superficie, se deberá acusar diferencias superiores a medio centímetro en ninguno de sus puntos. Los lugares en que comprueben irregularidades que exceden la tolerancia indicada deberán ser corregidos de inmediato.-

**6 - Perfil transversal:** Se verificará a intervalos de longitud que la Inspección juzgue conveniente, admitiéndose las siguientes tolerancias con respecto a lo indicado en la documentación del proyecto:

Diferencias de cotas entre ambos bordes no mayor del 0,4 de la base;

Exceso en la flecha no mayor del 20% de la indicada en los planos;

Defecto en la flecha 0,00

El control de diferencia entre cotas de bordes deberá efectuarse con anterioridad a los demás controles, debiendo emplearse en todos los casos y para tal fin el nivel de anteojo.-

El control de flecha podrá efectuarse con nivel de anteojo o con un gálibo adecuado.-

#### **ARTÍCULO 5º - CONSERVACIÓN:**

Los tramos de sub-base o base ya terminados se conservarán lisos y compactos hasta que se aplique el material de recubrimiento.-

Si durante el período de conservación se observaran deficiencias constructivas o mal comportamiento de los materiales utilizados, el Contratista procederá a repetir el proceso de los trabajos especificados y/o el reemplazo de los materiales sin percibir remuneración alguna por tales correcciones.-

No se colocará ningún material de recubrimiento sobre la sub-base o base sin que esta se encuentre aprobada por escrito por la Inspección.-

**DIRECCIÓN OBRAS PUBLICAS.-**

## MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN

## Secretaría de Obras y Servicios Públicos

ESPECIFICACIONES TÉCNICASPARA LA CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE O BASE DE SUELO-CAL.**1) DESCRIPCIÓN:**

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo y cal que, compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener el espesor y perfiles transversales y longitudinales establecidos en los planos y documentación de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

**2) ESPESOR:**

El espesor será indicado en los Perfiles Transversales Tipo. Se entenderá medido sobre la mezcla compactada, ejecutándose en una sola capa.

**3) MATERIALES:**

a) **Suelos:** El suelo a emplearse deberá ser extraído de los lugares fijados en esta documentación o en su defecto de los yacimientos que la Inspección indique.

b) **Cal:** Será Cal comercial hidratada, midiéndose y certificándose según el concepto de "Cal Útil Vial" (C.U.V.) descrito en el ítem correspondiente a la provisión de la misma.

En ningún caso se aceptará cal que presente indicios evidentes de fragüe, pudiendo rechazar la inspección la partida en forma parcial o total. Para Obviar este inconveniente se arbitrarán los medios necesarios a fin de evitar que la cal esté en contacto con la humedad.

La cal a utilizar deberá cumplir el siguiente requisito de firmeza:

Máximo Permisible Retenido en Tamiz N° 50 .....	0,5%
" " " " " N° 80 .....	5,0%
" " " " " N° 200 .....	15,0%

c) **Agua:** La que sea utilizada para la ejecución no deberá contener sustancias perjudiciales para la cal, pudiendo emplearse agua potable en todos los casos.

**4) COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA:**

La mezcla se dosificará en porcentaje referido a peso de suelo seco. El porcentaje a agregar será el indicado en las Especificaciones Particulares y se expresará en porciento de Cal Útil Vial (C.U.V.) que se calculará para cualquier cal comercial a utilizarse por medio del ensayo establecido en la Especificación Técnica Complementaria que acompaña este legajo.

**5) EQUIPO:**

El equipo, herramientas y maquinarias necesarias para la realización de la construcción se deberán encontrar en obra y aprobados por la inspección previo el comienzo de los trabajos. Este equipo deberá mantenerse en una condición de trabajo satisfactoria pudiendo la inspección exigir su retiro y reemplazo en caso de observarse deficiencia o mal funcionamiento de algunos de ellos. Dicho equipo deberá establecerse a la presentación de la propuesta, y será el mínimo necesario a ejecutar el trabajo dentro del plazo contractual y de acuerdo a los tiempos parciales establecidos para cada una de las operaciones que componen estas Especificaciones.

Los elementos a utilizarse para riego y distribución uniforme de la humedad deberán estar provistos de elementos de riego a presión de modo que aseguren una fina pulverización del agua, con barras de distribución apropiadas, de suficiente cantidad de picos por unidad, de longitud y con válvulas de corte e interrupción rápida y total. Los elementos de riego aprobados se acoplarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose en ningún caso el arrastre o remolque de los tanques regadores.





## 6) METODOS CONSTRUCTIVOS.

a) **Reacondicionamiento de la Superficie de Apoyo:** Antes de construirse la capa de suelo cal la inspección determinará las zonas en que deberán ser sustituidos los materiales existentes en la superficie de apoyo. Cualquier deficiencia que estos presenten, exceso de humedad, falta de compactación o incumplimiento de las demás condiciones oportunamente exigidas, deberá ser subsanada por el Contratista sin percibir pago alguno por tales trabajos.

b) **Distribución y Pulverización Previa:** El material, luego de ser distribuido en el camino, será roturado y pulverizado con rastra de disco, o mezcladora rotativa. Si el material es muy arcilloso, aquella operación continuará hasta que se logre terrones de tamaño inferior a 0,05 m. (cinco centímetros).

c) **Distribución de la Cal:** Será distribuida en la superficie que puedan completarse las operaciones de "Pulverización Previa" durante la jornada de trabajo. El agregado de cal, en la cantidad proyectada, será efectuada en su totalidad durante tal pulverización, o en dos fracciones iguales, durante dicha pulverización y luego antes del mezclado final, según se adopte el método de incorporación de cal en una o en dos etapas.

Para suelos plásticos que no permiten obtener por pulverización mecánica los requerimientos de granulometría exigidos más adelante será obligatorio la incorporación en dos etapas.

Después de la primera, y luego de un tiempo de contacto el suelo y la cal no superior a los tres (3) días, se continuará la pulverización mecánica hasta cumplir lo especificado. Durante el periodo de acción previa de la cal, la mezcla deberá conformarse en sus anchos y espesores previstos y deberá sellarse superficialmente con pasadas de rodillo neumático.

La cal será incorporada en forma de polvo mediante bolsas o a granel. Si se utilizan bolsas, estas se colocarán sobre las capas de suelo a la distancia prevista para proveer la cantidad requerida, distribuyendo el contenido de las bolsas con arado liviano o motoniveladora previo al mezclado inicial.

Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables. La incorporación de la cal a granel se efectuará con camiones provistos de mangueras distribuidoras, con un desplazamiento que permita suministrar uniformemente la cantidad necesaria. De igual modo, si se requiere un camión regador deberá seguir la operación anterior para reducir las posibles pérdidas de cal por acción del viento.

d) **Mezclado:** Finalizado el periodo de "Curado" inicial el material será debidamente mezclado reduciéndose los terrones en tamaño mediante rastros de discos, arado de púas o dientes, o mezcladoras rotativas, hasta que se verifiquen las exigencias de granulometría siguiente:

Pasa el tamiz N° 1 ..... 100 % en peso seco.

Pasa el tamiz N° 4 ..... 60 % en peso seco.

Si la incorporación de cal se hace en dos etapas, el 50% (cincuenta por ciento) del agente corrector que no se incorporó inicialmente se agregará previo al mezclado final distribuyendo sobre el material con rastra de discos o motoniveladora. A continuación se realizará el mezclado con mezcladora rotativa hasta que se verifiquen las exigencias de granulometría anteriormente indicadas.

La cal se incorpora al material durante esta última etapa previa al mezclado, no deberá ser expuesta al aire libre por un periodo mayor de seis (6) horas.

El mismo requerimiento de tiempo será exigible a la totalidad de la cal, si ésta se incorpora en una sola etapa.

e) **Regado Extendido:** La incorporación de la humedad requerida por la mezcla se efectuará mediante equipo regador a presión de las características indicadas en el inciso 5 (EQUIPO).

A medida que se realiza el riego, el contenido de agua se uniformará mediante pasaje de mezcladora rotativa.

Concluida las operaciones y riegos adicionales, el material, la humedad óptima será extendida con el espesor y ancho del proyecto.

f) **Compactación:** Se procurará compactar de inmediato de efectuado el mezclado final en el espesor total de proyecto, en una sola capa.

La compactación comenzará con rodillo pata de cabra, iniciándose la operación en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. Después de terminada dicha operación se hará un mínimo de dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple que cubra el ancho total de la calzada,

perfilándose a continuación la superficie empleando motoniveladora hasta obtener la sección transversal del proyecto.

En estas condiciones de la capa se deberá continuar la compactación hasta obtener una superficie lisa y uniforme y una densidad que cumpla con los requerimientos especificados.

Las irregularidades que se manifiesten con la compactación se corregirán de inmediato agregando (o removiendo) material con humedad necesaria para luego reconfigurar y recompactar con rodillo neumático.

**g) Requerimientos de Tiempo:** Entre la incorporación de la cal (la segunda si se distribuye en dos etapas) y la finalización de la compactación, no deberá transcurrir un intervalo de tiempo superior a seis (6) horas.

**h) Curado Final:** Una vez compactada la capa deberá someterse a un curado final mínimo de siete (7) días mediante riegos sucesivos de agua antes de que se comience la construcción de la próxima sub-base, base, o superficie de rodamiento. En ningún caso deberá permitirse el secado de la superficie terminada durante los siete (7) días especificados.

Durante el mismo intervalo de tiempo, solo podrá transitar por sobre la capa estabilizada con cal el equipo de riego o curado.

Podrá utilizarse también el curado asfáltico descrito seguidamente:

Si la estructura a construir sobre el suelo cal no comenzara dentro de los catorce (14) días de terminada esa capa, deberá sellarse esta última con emulsión bituminosa en una cantidad de 0,8 a 1,2 litros por m<sup>2</sup>. Inmediatamente de terminada la compactación. Este sellado deberá mantenerse en buenas condiciones debiendo estar la conservación a cargo exclusivamente del Contratista, no permitiéndose el tránsito sobre la capa durante los primeros siete (7) días de curado.

**i) Construcción en Caja:** Durante la construcción en caja, se deberán ejecutar los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

Si se comprobara ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo.

## 7) CONTROLES Y TOLERANCIAS:

**a) Densidad:** Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cal especificado. En este ensayo de densidad se utilizarán los moldes y la energía de compactación del Proctor-Standard. Se deberá trabajar por puntos separados estacionándose las mezclas, previamente a su compactación en el molde un lapso igual al transcurrido en el cambio entre la adición de la cal y la finalización de la compactación.

De este ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima.

En obra se exigirá como mínimo la densidad correspondiente al 90% (noventa por ciento) de la humedad óptima.

Se efectuará determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada a razón de un mínimo de tres (3) por cada cien (100) metros lineales o longitud construida en una jornada de trabajo, y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo, definiéndose en cada tramo como la longitud construida en forma continua dentro del plazo máximo de tiempo establecido en el inciso 6) - g).

Dichas determinaciones se realizarán dentro de la veinticuatro (24) horas de finalizadas las operaciones de compactación y perfilado en el correspondiente tramo.

No se admitirá una densidad inferior a la correspondiente al 90% (noventa por ciento) de la humedad óptima.

De no cumplirse los requisitos de densidad exigidos en el presente inciso, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

**b) Espesor:** Se controlará conjuntamente con la determinaciones de densidades y a razón de un mínimo de tres (3) verificaciones por cada cien (100) metros lineales o tramo construido en una jornada de trabajo, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho en el ancho del tramo.

El tramo se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda del 10% (diez por ciento) respecto del espesor del proyecto, y las mediciones individuales no difieran en más o en menos del 20% (veinte por ciento) respecto del espesor teórico del proyecto.



Todo tramo con espesor en defecto, que no cumpla con los requerimientos precedentemente expuestos, deberá ser reconstruido totalmente o podrá ser compensado el espesor con el de las capas superiores, a criterio de la superioridad, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se reconocerá sobreprecio en los tramos con espesores promedio mayores que los de proyecto, adoptándose los mismos siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad especificadas y que la cota final resultante del pavimento, no afecte las condiciones del drenaje prevista para la obra; caso contrario deberán reconstruirse en todo el espesor por cuenta y riesgo del Contratista.

- c) **Resistencia:** Se realizará un control de resistencia como método para medir indirectamente la homogeneidad de la distribución de cal en las muestras. Para ello deberá obtenerse previamente la resistencia a compresión incofinada de la mezcla prevista, con el porcentaje de cal de proyecto, moldeando en laboratorio probetas cilíndricas de cinco (5) centímetros de diámetro y diez (10) centímetros de altura al P.U.V.S., máximo de humedad óptima obtenidas según lo descrito en el inciso a) del presente artículo.

El moldeado de las probetas con esta mezcla de laboratorio, se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso igual al transcurrido entre la adición de la cal en el camino y el moldeado de las probetas con material mezclado "in situ", tal como se indica en los párrafos siguientes.

Las probetas se ensayarán a compresión simple luego de siete (7) días de curado húmedo y una (1) hora de inmersión en agua, a una velocidad de deformación de 0,5 mm/minuto (cero coma cinco milímetros por minuto).

Para la mezcla moldeada con material mezclado "in situ", en igualdad de condiciones que la anterior, con material ya procesado y previo a su compactación en obra, a igual tiempo y procedimiento de curado, se exigirá una resistencia mínima del 80% (ochenta por ciento) de la lograda con mezcla de laboratorio.

El número de probetas será como mínimo de tres (3) por cada cien (100) metros lineales o por tramo construido en una jornada de trabajo, extraídas alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

De no cumplirse el requerimiento de resistencia (homogeneidad) emitida en la presente especificación, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

#### 8) CONSERVACION:

El Contratista deberá conservar a su exclusiva cuenta la sub-base o base construida, a satisfacción de la inspección.

La conservación consistirá en mantener la sub-base o base de suelo cal en condiciones óptimas hasta la ejecución de la etapa sucesiva y hasta el momento de finalizar el plazo contractual, incluido el periodo de conservación establecido para la obra.

#### 9) INSTRUMENTAL:

La empresa adjudicataria pondrá a disposición de la inspección, contemporáneamente con el replanteo de la obra y hasta su finalización, el equipo que se detalla a continuación, el cual se utilizará para la determinación de Cal Útil Vial (C.U.V.) mediante el procedimiento que se detalla en la Especificación Técnica Complementaria que acompaña este legajo:

- Un (1) potenciómetro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala: 0,1 con apreciación de 0,05. Electrodo de vidrio.
- Agitador magnético, o en su defecto varillas de vidrio.
- Probetas de 100 ml., Cantidad: tres (3).
- Balanza con precisión de 0,01 gr. (centésimo de gramo).
- Vaso de precipitación de 400 ml., Cantidad: cinco (5).
- Soluciones HCl y Na OH 1 N (uno normal)

#### 10) MEDICIÓN Y PAGO:

La "Construcción de sub-base o base de suelo cal", ejecutada de acuerdo a las presentes Especificaciones, se medirá en la unidad metro cuadrado, aclarándose en las Especificaciones Particulares si su costo está incluido en otro ítem de la obra o si constituye uno de los ítems de la misma.

Para la determinación de la superficie, el factor ancho será el establecido en el perfil tipo del proyecto, no certificándose sobre anchos no previstos ni autorizados.

En el precio unitario se considerarán incluidos los costos correspondientes a: extracción del suelo; carga, descarga, distribución y pulverización del suelo; provisión de cal; mezclado y extendido; transporte interno; provisión, transporte y aplicación del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para completar los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para la construcción de la sub-base o base de suelo cal, de acuerdo a estas Especificaciones.

Asimismo se considerarán incluidos los siguientes trabajos: transporte de los suelos dentro de una distancia media de dos mil quinientos metros (2.500 mts.); retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados; movimientos adicionales de suelos que deban efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo y adicionales por compactación en las proximidades de las obras de arte.-





## MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN

Secretaría de Obras y Servicios Públicos

ESPECIFICACION TÉCNICA COMPLEMENTARIAPROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL CAL UTIL VIAL (C.U.V.)1) EQUIPO:

- Potenciómetro portátil para la medición del ph. Sensibilidad de la escala: 0,1 con apreciación de 0,05. Electrodo de vidrio.
- Agitador magnético, o en su defecto varillas.
- Probetas de 100 ml.
- Soluciones de HCl y Na OH 1 N (uno normal)
- Balanza con precisión de 0,05 grs.; de ser posible se utilizará una balanza de precisión 0,01 grs.
- Vaso de precipitación de 400 ml.

2) PREPARACION DE LA MUESTRA:

Se toman aproximadamente dos (2) Kgs. de cal de la bolsa a ensayar (se obtienen de la parte central). Se colocan en recipiente hermético y se mezclan y homogeneizan perfectamente mediante agitado, etc., durante dos (2) minutos. Las cantidades que se extraerán del recipiente para cada determinación posterior, se obtendrán cerrando, en cada oportunidad, cuidadosamente el recipiente para hacer mínima la contaminación atmosférica.

3) ANALISIS DE LOS DIVERSOS COMPUESTOS ALCALINOS DE LA MUESTRA:

a) Se pesan tres (3) grs. de cal de la porción previamente preparada según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de 400 ml. Se agregan lentamente 150 ml. de agua destilada con agitación mecánica o preferentemente magnética, si se dispone de este instrumental. Se comienza la titulación con HCl, 1N, utilizando potenciómetro con electrodos de vidrio, hasta alcanzar  $\text{ph} = 9$ . Agregar el ácido por goteo, rápido al principio (aproximadamente 12 ml. por minuto) y luego moderadamente. Al llegar al  $\text{ph} = 9$ , esperar un minuto y registrar la lectura. Después de obtener un momentáneo  $\text{ph} = 7$  o inferior, se continúa con la titulación agregando más solución, al ritmo de aproximadamente 0.1 ml./minuto. Esperar medio minuto y registrar la lectura; así sucesivamente hasta llegar al  $\text{ph} = 7$ , que se mantenga durante unos sesenta (60) segundos. Este punto final debe tomarse como aquel en que la adición de una (1) o dos (2) gotas de solución producen un  $\text{ph}$ . levemente inferior a siete (7) al cabo de sesenta (60) segundos de agregado. Anotar el consumo total de ácido hasta  $\text{ph} = 7$ .

b) Cuando se alcanza el valor de  $\text{ph} = 7$ , agregar por goteo rápido la solución de HCl, 1N hasta  $\text{ph} = 2$ . Esperar un (1) minuto, y si la lectura no cambia, anotar el consumo total acumulado hasta  $\text{ph} = 2$ . La muestra en el vaso de precipitación en este instante, debe considerarse conteniendo un "exceso de ácido".

Titular la mezcla mas el "exceso", con solución de hidróxido de sodio aproximadamente 1N hasta un retorno a  $\text{ph} = 7$ . Registrar el consumo de álcali para obtener  $\text{ph} = 7$ . Siendo "a" la cantidad total de milímetros de solución HCl hasta  $\text{ph} = 7$ , "m" el total acumulado hasta  $\text{ph} = 2$  y "n" la cantidad de solución base para el retorno de  $\text{ph} = 7$ , se tiene un peso de muestra de 3 grs.,  $\text{Ca (OH)}_2$  (%) =  $\frac{0.037 \cdot n \cdot N1 \cdot 100}{3}$  (C.U.V. expresado en hidróxido de calcio)

$$\text{Ca CO}_3 \text{ (%) } = \frac{0.050 \cdot (m-n) \cdot N1 - N2 \cdot 100}{3} \text{ (materia inerte expresada en carbonatos)}$$

N1 y N2: normalidades de las soluciones ácida y base respectivamente.

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS.-

**MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN****Secretaría de Obras y Servicios Públicos****ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE BASES DE SUELO-CEMENTO****Art. 1°.- DESCRIPCION**

Consiste en la realización de las operaciones necesarias para construir una base, construida con una mezcla íntima y uniforme de suelo y cemento portland, compacta, con una adecuada incorporación de agua y con los espesores y perfiles longitudinales y transversales establecidos en los planos y estas especificaciones.-

**Art. 2°.- MATERIALES**

A) Suelo. El suelo a emplearse no contendrá pastos, raíces y materiales putrescibles. Se utilizará el existente en la subrasante y/o el proveniente de los yacimientos que indique la inspección, conforme a lo que se establezca en las especificaciones especiales. De emplearse el suelo de la subrasante, el mismo será escarificado en el ancho y profundidad indicados en los planos de detalle.-

**B) Cemento Portland**

1.- Características. El cemento Portland será de fragüe lento, de marca aprobada y deberá satisfacer a las especificaciones establecidas en la norma IRAM 1503. El resultado de los ensayos de laboratorio de las muestras tomadas por la inspección deberá demostrar que los cementos mantienen las condiciones que originaron la aceptación.-

2.- Muestras. La toma de muestras se efectuará de acuerdo a las instrucciones para control y toma de muestras 3-45 (LEMIT).

3.- Almacenaje. El cemento deberá conservarse bajo cubierta, bien protegido contra la humedad y la intemperie, las bolsas serán apiladas sobre un piso apropiado y los costados de las pilas estarán alejados de las paredes por lo menos 40 cm. (cuarenta centímetros). El almacenaje se deberá hacer en tal forma que sea fácil el acceso para inspeccionar o identificar los distintos cargamentos recibidos. Los cementos provenientes de distintas fábricas o distintas marcas, se aplicarán separadamente.

4.- Cementos de distintas procedencias. No se permitirá la mezcla de cementos provenientes de distintas fábricas o marcas, aunque hayan sido ensayadas y aprobadas sus muestras respectivas.

5.- Estado en el momento de usarlo. El cemento en el momento de usarlo deberá encontrarse en estado suelto sin la menor tendencia a aglomerarse por efectos de la humedad u otra causa cualquiera. Se usará sacándolo de su envase original.-

6.- Densidad. Se tomará como peso en litro suelto del cemento portland, medido en las condiciones de trabajo, el valor de 1.250 Kgr.-

C) Agua. El agua para la construcción de la base no contendrá sales, aceites, ácidos, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial para cemento portland. Si la inspección lo considera necesario, podrá disponerse la realización de análisis del agua.

**Art. 3°.- EQUIPO**

El equipo a utilizarse deberá estar aprobado por la inspección, debiendo el contratista mantenerlo en perfectas condiciones, hasta la finalización de la obra, si durante la construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento, la inspección ordenará su retiro y reemplazo por otro en buenas condiciones.

Estará constituido por :

- Escarificadores.-
- Rastras de discos y dientes flexibles.-
- Distribuidores de cemento.-
- Mezcladoras rotativas.-
- Motoniveladoras ó Niveladoras.-
- Camiones regadores.-
- Rodillo pala de cabra.-

- Rodillos Neumáticos.-
- Aplanadora de 8-10 toneladas.-
- Implementos menores.-

Podrá utilizarse cualquier otro equipo siempre que sea aprobado por la inspección y el mismo será el necesario para realizar las obras dentro del plazo contractual establecido.

#### **Art. 4°.- COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA Y ESPECIFICACIONES DE LA BASE:**

En las especificaciones particulares se establecerán:

- Resistencia a la compresión de las probetas, a los siete (7) días de edad con una relación altura/diámetro igual a dos (2), para los estados seco y saturado.
- Espesor de la base terminada.

#### **Art. 5°.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

a) **Preparación de la subrasante:** antes de comenzar la construcción de la base se acondicionará la subrasante, dándole el perfil especificado en los planos y compactándola hasta obtener una densidad que no sea inferior al 90% de la correspondiente a la humedad óptima en el ensayo de compactación Proctor-Standard (A.S.T.M -D. 698), en un espesor de veinte (20) centímetros. los suelos inadecuados serán retirados y reemplazados en dichos lugares por suelos seleccionados.

b) **Preparación de la base en caja:** en los casos de construirse la base en caja se procederá al escarificado del suelo en el ancho y espesor indicado en los planos de detalle y/o documentación agregada al proyecto, debiendo el mismo ser pulverizado hasta cumplir como mínimo la siguiente granulometría:

Tamiz	Por ciento que pasa
1 pulgada (1")	100 %
N° 4	80 %
N° 10	60 %

El suelo así pulverizado será colocado fuera de la subrasante a fin de permitir la compactación y perfilado de la misma. Aprobada por la inspección la subrasante, se procederá a distribuir sobre ésta el suelo a utilizar en la construcción de la base de suelo-cemento, siguiéndose el proceso descriptivo en el inciso siguiente:

c) **Preparación de la base emergente:** Aprobada por la inspección la subrasante se depositará y distribuirá el suelo seleccionado, conformándolo de manera que se obtenga aproximadamente las secciones longitudinales y transversales indicadas en los planos. Sobre el suelo extendido en las condiciones de granulometría establecida en el inciso anterior se procederá a la distribución del cemento en la cantidad establecida, por medio de distribuidores mecánicos o a mano, en la forma que esta cubra con una película uniforme toda la superficie del suelo a mejorar. Previa a esa operación se verificará el contenido de humedad del suelo, el que no deberá sobrepasar el 40% del contenido óptimo de humedad; porcentaje que podrá ser modificado por la inspección, siempre que en esta forma pueda obtenerse una mezcla completa, íntima y uniforme del suelo y cemento de textura y aspecto homogéneo.

d) **Aplicación del agua:** Tan pronto como se haya terminado el proceso del mezclado de suelo y cemento portland se procederá a determinar el contenido de humedad de la mezcla calculando la cantidad necesaria de agua a agregar para llevarla al contenido óptimo, fijado en base al ensayo de compactación Proctor-standard. Se comenzará aplicando riegos parciales de agua, cada aplicación será incorporada a la mezcla con mezcladoras rotativas, evitándose la concentración de agua en la superficie. Terminada la aplicación del agua, se continuará con el mezclado hasta obtener una distribución homogénea de la humedad en toda la mezcla.

e) **Extendido y compactación:** Una vez humedecida la mezcla se la conformará para que satisfaga el perfil y pendientes indicados en los planos y se dará comienzo de inmediato a la compactación con rodillos "Pata de Cabra", verificándose previamente que la humedad no difiera en un 2% del contenido óptimo. Se continuará pasando el rodillo "Pata de Cabra" hasta que la mezcla quede totalmente compactada en todo su ancho y espesor de acuerdo a estas especificaciones, sal en la parte superior, dado que los rodillos "Pata de Cabra" deben ser retirados en el momento que quede remanente de mezcla suelta alrededor de dos y medio (2,5) centímetros de espesor, procediéndose a alisar esta superficie y a su regado si se reseca, para finalmente efectuar la compactación de estos materiales removidos con rodillo neumático múltiple y/o aplanadora, hasta obtener una superficie lisa y de textura cerrada.

Los trabajos se desarrollarán en forma tal que desde la colocación del cemento hasta la terminación de la compactación, no transcurra más de tres (3) horas.

Los suelos granulares que contengan poco o ningún material que pase el tamiz N° 200 no deben compactarse con los rodillos "Pata de Cabra" sino con rodillo neumático múltiple y aplanadora u otros equipos aprobados por la inspección.-

f) **Curado:** Para evitar la rápida evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cemento que termina de compactarse, se cubrirá la superficie inmediatamente regándola con emulsión bituminosa superestable. Para que el riego bituminoso sea eficaz no debe penetrar en la masa del suelo-cemento, a cuyo fin se tomará la siguiente precaución: en el momento de distribuir el material bituminoso, la humedad superficial debe estar comprendida entre la óptima y la correspondiente a su superficie saturada; la cantidad mínima de emulsión para el curado será de un (1) litro por metro cuadrado (m²) de base.-

#### **Art. 6°.- LIMITACIONES EN LA CONSTRUCCION:**

En el invierno o en días muy fríos se distribuirá el cemento, solo cuando la temperatura sea como mínimo de cinco (5) grados centígrados y con tendencia a aumentar, hasta que la mezcla haya endurecido suficientemente, no será librada al tránsito, excepto para aquellos implementos necesarios para la construcción, los que estarán todos provistos de rodados neumáticos.

Los daños causados al riego de curado se repararán antes de comenzar la construcción de la capa superior.-

#### **Art. 7°.- VARIANTES EN EL METODO CONSTRUCTIVO.**

Una máquina o combinación de máquinas distintas de las especificadas, o en combinación con éstas podrá emplearse para elaborar el suelo-cemento siempre que se cumplan los requisitos relativos a la pulverización del suelo, distribución del cemento, aplicación del agua, incorporación de materiales, compactación y elaboración de la mezcla, protección y curado especificados en este pliego.

En todos los casos de variantes en el método constructivo el equipo y/o procedimiento, será utilizado previa autorización por escrito de la Inspección.-

#### **Art. 8°.- CONTROLES:**

Previo a la construcción de la carpeta, la inspección controlará la base de suelo cemento por cuadras enteras, incluida la parte correspondiente a las bocacalles adyacentes o tramos no superiores a ciento cincuenta (150) metros de desarrollo en el eje de la calzada, mediante las verificaciones que se detallan a continuación:

a) **Lisura:** La terminación superficial se llevará a cabo de manera de obtener una superficie lisa, firmemente unida, libre de grietas, ondulaciones o material suelto, y que se ajuste estrictamente al bombeo, pendientes y perfiles indicados en los planos.

Si colocando la regla de tres (3) metros de longitud, paralelamente al eje de la calzada, se notaran irregularidades mayores de 1,5 cm., será removido el material y rellenado con material homogéneo en capas no inferiores a 5 cm.-

b) **Espesor:** El espesor de cada cuadra o tramo será el promedio de los espesores medidos en tres (3) perforaciones ubicadas donde indique la inspección, preferentemente en forma alternativa, centro, borde derecho, borde izquierdo, etc.

Las cuadras o tramos en los que el espesor promedio resulte menor al proyectado, pero no inferior al 80% del espesor teórico del proyecto, serán corregidas, llevándolos al espesor proyectado por escarificación de la superficie y agregado de la cantidad necesaria de suelo-cemento en capas no inferiores a cinco (5) centímetros de espesor. Esta operación deberá realizarse de conformidad con la inspección, en lo que se refiere al proceso constructivo.-

Las cuadras o tramos de base construida, en los que el espesor promedio resulte inferior al 80% del espesor teórico del proyecto, serán rechazados y construidos por cuenta del contratista.

Las zonas defectuosas podrán limitarse a los efectos de su corrección o reconstrucción, mediante nuevas perforaciones en lugares indicados a juicio de la inspección.-

c) **Peso por Unidad de Volumen:** El peso por unidad de volumen en estado seco (densidad) de la base construida, será controlado por la inspección para cada cuadra o tramo, promediando los valores que se obtengan en tres (3) lugares ubicados al azar, no admitiéndose una densidad inferior a la correspondiente al 90% de la humedad óptima en la curva de compactación Proctor-Standard.-



**Art. 9°.- CONDICIONES DE RECEPCION:**

a) **Espesor:** Se aceptarán las cuadras o tramos en los cuales el espesor promedio, determinado en la forma especificada en el artículo anterior, no resulte inferior al 95% del espesor teórico del proyecto establecido en las Especificaciones Especiales.-

b) **Resistencia a la compresión:** Se aceptarán las cuadras o tramos en los que la resistencia promedio a la compresión a los siete (7) días, determinada sobre tres (3) probetas, no sea inferior al 95% de la resistencia teórica a la compresión establecida en las Especificaciones Especiales. Las probetas se moldearán en el laboratorio de obra con la mezcla sacada de cancha y en el momento en que se considere que el suelo-cemento tiene la humedad óptima de compactación. La densidad de moldeo de estas probetas será la correspondiente al 100% Proctor-Standard del suelo estabilizado o corregido.

Diferencias en defecto de hasta el 20%, se aceptarán con el consiguiente aumento de un 100% en el plazo de conservación de la obra, establecido en los pliegos.-

Quando se constaten diferencias en defectos mayores que el 20% de la resistencia a la compresión teórica, la base se rechazará y deberá ser reconstruida por cuenta del contratista.-

**Art. 10°.- CONSERVACION :**

El contratista deberá conservar a su exclusiva cuenta la base construida a satisfacción de la inspección, la que hará determinaciones para verificar la densidad, espesor, forma y lisura especificados. Realizada la verificación satisfactoria, la inspección ordenará por escrito la ejecución de la etapa constructiva siguiente, teniéndose la precaución previamente, de eliminar la tierra u otros materiales extraños que pudieran haberse depositado sobre la base.-

**Art. 11°.- IMPRIMACION :**

Si se ha proyectado una carpeta asfáltica (en "frío" o en "caliente") a colocar sobre la base de suelo-cemento, deberá imprimirse previamente esta base con emulsión bituminosa tipo EBI<sub>2</sub>, a razón de un (1) litro/m<sup>2</sup>. Una vez seca esta imprimación, podrá procederse a la colocación y compactación de la mezcla asfáltica mencionada.-

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS,



MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN  
Secretaría de Obras y Servicios Públicos

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CALZADAS DE  
HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO DE CEMENTO PORTLAND**

**I - GENERALIDADES**

1) La calzada de hormigón de cemento portland se construirá cumpliendo las disposiciones de esta especificación y las órdenes que imparta la inspección

2) Los planos establecen el perfil del pavimento y el tipo de armadura que llevará como refuerzo. Las resistencias que deberá tener el hormigón son las siguientes:

Módulo de rotura a la flexión: a los 28 días de edad 37 Kg./m²

Resistencia a la compresión:

A los 28 días de edad 300 Kg./cm²

• • 50 • • •	325 Kg./cm²
• • 100 • • •	350 Kg./cm²

Para edades posteriores a 100 días, se sumará 2,5 Kg./cm². C/10 días.

3) El hormigón será compactado por vibración, salvo que el Contratista opte por otro procedimiento constructivo el que deberá ser aprobado previamente por la inspección.

4) El Contratista proveerá la mano de obra, el material y los útiles necesarios para extraer las probetas que se confeccionen en cumplimiento de lo dispuesto por estas especificaciones. El embalaje, custodia y envío de las probetas al laboratorio que indique la inspección, también correrá por su cuenta, pero bajo control de la inspección y siguiendo sus instrucciones.

Cada vez que se extraigan probetas para ensayos, se levantará una acta que deberá ser firmada por el Contratista quien podrá presenciar la extracción, considerándose que su ausencia en tales oportunidades significa conformidad.

5) En las rotondas de cruces, empalmes, entaces y accesos el Contratista deberá confeccionar un plano con la distribución y el acotamiento de las juntas y someterlo a aprobación de la inspección.

**II - COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN**

1) Las proporciones exactas de cemento portland, agregado grueso, agregado fino y agua, se determinarán teniendo en cuenta los siguientes valores:

a) Factor Cemento\*, o sea la cantidad de cemento portland, medida en peso, que interviene en la preparación de un metro cúbico de hormigón compactado.-

b) "Relación agua-cemento", resultante de dividir el número de litros de agua por el número de Kilogramos de cemento portland que integra un volumen dado de hormigón.

c) Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla

d) Granulometría total de los agregados pétreos, empleando las cribas y los tamices de la norma IRAM 1501-63 mm (2½ "); 51 mm (2"); 38 mm (1½ "); 25 mm (1"); 19 mm (¾ "); 9,5 mm (3/8 "); 4,8 mm (N° 4); 2,4 mm (N° 8); 1,2 mm (N° 16); 590 u (N° 30); 297 u (N° 50) y 149 u (N° 100). Se entenderá como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm (N° 4) y agregado fino al que pase por dicho tamiz. El ensayo granulométrico se hará siguiendo la norma IRAM 1505.

e) Asentamiento, carga de rotura por compresión y módulo de rotura por flexión.

2) El contratista solicitará, con la suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de hormigonado, se apruebe la "Fórmula para la mezcla" que se propone cumplir en obra. Esta fórmula consignará:

a) Marca y fábrica de origen del cemento portland a emplear.

b) Tiempo de mezclado.

c) Factor cemento, proporción de cada uno de los agregados pétreos que intervienen en la mezcla, relación agua-cemento (en peso), granulometría de los agregados totales y asentamiento. A los efectos de establecer la "Fórmula para la mezcla", el asentamiento no podrá ser nulo.



- d) Si la Inspección considera que esa fórmula no cumple las especificaciones de calidad y resistencia, puede exigir la realización de ensayos que crea convenientes antes de su aprobación. La aprobación de la fórmula para la mezcla no exime al Contratista de cumplir con lo especificado 1-2.
- e) Proporción, marca y forma de colocación del elemento incorporador de aire; si las Especificaciones Complementarias exigen su empleo.-
- 3) En caso de que el Contratista no presente con la debida anticipación su "Fórmula para la mezcla" y también esta no cumpla con los requisitos mas arriba enunciados, la Inspección podrá exigirle la adopción de una fórmula que considere más conveniente y que cumpla esas condiciones.-
- 4) Durante la ejecución de las obras, el dosaje de los materiales que intervengan en la mezcla se hará en peso.-  
La cantidad de agua para la mezcla se determinará teniendo en cuenta la humedad de los agregados pétreos, en los cuales el estado saturado y con superficie seca es el único que no obliga a corrección alguna.  
La determinación de la consistencia de la mezcla se efectuará por lo menos cada 10 metros cúbicos y con la frecuencia que la Inspección considere necesaria, mediante el ensayo de asentamiento.-

### III MATERIALES

#### 1) Cemento Portland

El cemento portland será de marca aprobada. No se permitirán las mezclas de cemento de clases o marcas distintas excepto con autorización escrita de la Inspección. Si es necesario almacenar cemento después su llegada a la obra el Contratista deberá contar con un depósito que permita mantenerlo sin deterioro y, si la Inspección lo exige, deberá proveer una protección adicional, como lona o paja. Las bolsas se apilarán en capas, sobre piso adecuado, y las pilas estarán separadas treinta centímetros, por lo menos de las paredes del depósito. Aún cuando la Inspección haya aprobado el depósito y la forma de almacenar, el Contratista es responsable de la calidad del cemento en el momento de utilizarlo. En caso de usarse cemento procedente de distintas fábricas o distintas marcas, se lo apilará separadamente. El cemento se debe almacenar en forma tal que sea fácil el acceso para inspeccionar o identificar los distintos cargamentos recibidos. La calidad del cemento se probará en el momento de usarlo y no se permitirá el uso de cemento que haya fraguado parcialmente o que contenga terrones. El cemento que haya estado almacenado en obra, deberá ser observado antes de usarlo y, si se comprobare deterioro evidente y perjudicial, será rechazado corriendo los gastos por cuenta del Contratista.-

#### 2) AGUA

El agua a emplear en el hormigón deberá ser clara y libre de aceite, sal, ácidos, materiales vegetales y otras sustancias dañosas. No contendrá impurezas en exceso sobre los siguientes límites:

Acidez o alcalinidad, calculada en:	
Carbonato de Calcio.....	0,5%
Total de Sólidos Orgánicos.....	0,5%
Total de Sólidos Inorgánicos.....	0,5%

#### 3) AGREGADO FINO

- a) Se permitirá usar solamente agregado fino constituido por arena natural o resultante de la trituración de rocas o gravas, que tengan iguales características de durabilidad, resistencia, dureza, tenacidad, desgaste y absorción que el agregado grueso o especificado en 4).

La granulometría estará comprendida entre los siguientes valores

Pasa tamiz 3/8"	100%
" " N° 4	85 a 100%
" " N° 16	45 a 80%
" " N° 50	5 a 20%
" " N° 100	0 a 5%

- b) La arena tendrá granos limpios, duros y resistentes, durables y sin películas adheridas, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, arcillas, partículas blandas o laminares, magras, materiales orgánicos y toda otra sustancia perjudicial, si para obtener estas condiciones se requiere lavarla, el Contratista procederá a hacerla, sin que esto dé derecho a reclamación alguna de su parte.

- c) El porcentaje en peso de sustancias perjudiciales, no excederá de las consignadas a continuación:

Pérdida por lavado en tamiz N° 200 (norma IRAM 1540)	2.00%
Removida por decantación (norma AASHO T - 10-35)	1.00%
Carbón (norma IRAM 1512)	0.50%
Terrones de arcilla (norma IRAM 1512)	0.25%

Otras sustancias perjudiciales, tales como sales, micas, arcilla esquistosa, granos con películas adheridas, partículas blandas y laminares 2.00%.

- d) La suma de los porcentajes de arcilla esquistosa, carbón, terrones de arcilla, fragmentos blandos y otras sustancias perjudiciales, no excederá del 3% en peso.
- e) Se rechazará toda arena que, sometida al ensayo calorimétrico para determinar las impurezas orgánicas (norma IRAM 1512), produzcan un color más oscuro que el normal, salvo que satisfagan las resistencias especificadas para el hormigón.
- f) En la determinación del módulo de fineza se usarán las cribas de abertura cuadrada y tamices de la norma IRAM 1501 de 38 mm. (1½"); 19 mm. (¾"); 9,5 mm. (3/8"); 4,8 mm. (N° 4); 2,4 mm. (N° 8); 1,2 mm. (N° 16); 590  $\mu$  (N° 30); 297  $\mu$  (N° 50) y 140  $\mu$  (N° 100). El agregado fino proveniente de distintas fuentes no será almacenado en la misma pila ni usado alternativamente en la misma clase de construcción o mezclado, sin permiso previo de la Inspección.
- g) cuando el agregado fino sea sometido a cinco ciclos del ensayo de durabilidad en solución de sulfato de sodio (norma IRAM 1525), el porcentaje de pérdida en peso no deberá exceder del 10%. Si el agregado fino falla en este ensayo, se empleará solamente en el caso de que, sometido a las alternativas de congelación y deshielo (norma IRAM 1525) la pérdida de peso no sea superior al 10% al cabo de cinco ciclos.

#### 4) AGREGADO GRUESO

- a) El agregado grueso será roca triturada o grava lavada o grava triturada, y estará compuesto por partículas duras, resistentes y durables, sin exceso de trozos alargados y libre de películas adheridas, debiendo satisfacer en todos sus aspectos los requisitos que se detallan en los párrafos siguientes. Se obtendrá por mezcla en proporciones adecuadas de fracciones de diferentes tamaños máximos, una granulometría que esta comprendida dentro de los siguientes límites:



Pasa tamiz 2½"	100%
" " 2"	95-100%
" " 1½"	70 - 85%
" " 1"	35 - 60%
" " ¾"	10 - 30%
" " N° 4	0 - 5%

- b) El coeficiente de cubicidad del agregado grueso será mayor de 0,60 determinado por el ensayo de cubicidad. Las especificaciones complementarias pueden establecer el tipo de agregado grueso a emplear.
- c) El porcentaje en peso de sustancias perjudiciales que se encontraren en el agregado grueso, no deberá exceder los siguientes valores:

Arcilla Esquistosa	1.00%
Carbón (norma IRAM 1512)	0.50%
Removido por decantación (norma AASHO T-10-35)	1.00%
Terrones de Arcilla (norma IRAM 1512)	0.25%
Fragmentos blandos (norma IRAM 1512)	3.00%
Otras sustancias (Sales, Trozos friables, Delgados, Achatados, o Laminares)	2.00%
Pérdida por lavado en tamiz N° 200 (norma IRAM 1540)	0.80%

- d) La suma de los porcentajes de arcilla esquistosa, terrones de arcilla y fragmentos blandos, no deberá exceder del 3% en peso.
- e) El tamaño máximo no excederá de lo establecido en la "Fórmula para la mezcla".
- f) El agregado grueso deberá satisfacer el ensayo acelerado de durabilidad con solución de sulfato de sodio (norma IRAM 1525), no debiendo acusar muestras de desintegración al cabo de 5 ciclos. En caso de que falle este ensayo, sólo se podrá usar si resiste satisfactoriamente el ensayo de congelación y deshielo (norma IRAM 1526), no mostrando apreciable desintegración después de 5 ciclos.
- g) El desgaste será menor del 3,5% (norma IRAM 1532).
- h) La tenacidad acusará un valor igual o mayor de 12, en rocas para pedregullo, (norma IRAM 1538). Para gravas el ensayo según normas AASHO T-6-27, no revelará fallas.
- i) La dureza será igual o mayor del 18, cuando se determine mediante el ensayo de desgaste por frotamiento en la máquina Dorry (norma IRAM 1539).
- j) La absorción no será mayor de 1,65% en peso (norma IRAM 1510), al efectuarse con tiempo de 48 horas.
- k) La resistencia a la compresión (norma IRAM 1510), será mayor o igual a 800 Kg/cm². en ensayos que se realicen sobre cilindros de 2,5 cm. de diámetro y 3,7 cm. de altura. La carga de rotura registrada por la máquina, se multiplicará por 0,95 para reducir su valor al que se obtendría con una probeta de igual altura que diámetro.



**5) ACERO PARA REFUERZO**

En esta obra se empleará acero especial tanto para la armadura repartida en caso de que el hormigón sea armado, como para las barras de unión, para la confección de los pasadores se usará acero dulce.

La armadura repartida se hará constituida por una malla cuyas barras estarán soldadas en todos sus cruces, por contacto.

El acero especial será de superficie deformada y con tensión de trabajo no menor de 3000 Kg/cm<sup>2</sup>. Deberá haber merecido el certificado aprobatorio del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.

En el plano correspondiente y en las Especificaciones Complementarias, se indican las separaciones de las barras longitudinales y transversales de la malla y los diámetros de las mismas. Se podrá modificar dicho diámetro siempre que se modifique en forma concordante la separación, de modo que la misma no sea mayor de 40 cm., ni menor de 8 cm., medida entre ejes de barras.

La relación entre los diámetros de las barras longitudinales y transversales nunca será mayor de 1.6.

La unión de las mallas adyacentes se hará en forma tal, que las barras longitudinales o transversales se superpongan en una longitud de 30 diámetros.

En las rotondas de cruces, empalmes, enlaces o accesos, donde el ancho total de la calzada exceda de 8 metros, se deberá incrementar la cuantía de la armadura transversal en una cantidad proporcional al ancho.

**6) MATERIALES PARA JUNTAS**

El relleno para juntas puede estar constituido por los siguientes tipos de materiales: rellepo premoldeado (fibrobituminoso, de madera compresible, de neopreno o de espuma de plástico impregnada) y relleno de colado (asfalto o mezclas plásticas). Para la parte de abajo de la juntas de dilatación, se usará relleno premoldeado fibrobituminoso o de madera compresible, para la parte superior de la junta de dilatación y para las juntas de contracción se usará relleno premoldeado de neopreno o de espuma de plástico impregnada, para el sellado de las juntas longitudinales se usarán mezclas plásticas. El contratista propondrá el material para la junta, estando sujeto a la aprobación de la Inspección y a las Especificaciones de la Dirección Nacional de Vialidad.

**7) AGENTE INCORPORADOR DE AIRE**

Si las Especificaciones complementarias permiten, como agregado grueso cantorodado de Entre Ríos o material similar que pueda reaccionar con el cemento Portland, se usará un elemento que fije la Inspección y que asegure la incorporación de un determinado porcentaje de aire; ese elemento incorporador de aire no recibirá pago directo alguno y en su costo se considerará incluido en el precio de los distintos ítem del contrato.

**8) LABORATORIO DE CAMPAÑA**

El Contratista deberá suministrar, para uso exclusivo del personal de la Inspección, un laboratorio de campaña, con los elementos necesarios para realizar los ensayos especificados que la Inspección considere conveniente.

**IV EQUIPO**

1) Todas las herramientas y maquinarias que se usarán en la obra, serán sometidas a la aprobación de la Inspección y durante la ejecución de los trabajos deberán estar en buenas condiciones.

**2) MOLDES LATERALES**

Los moldes laterales deben ser metálicos, rectos de altura igual al espesor de la losa en el borde. El procedimiento de unión entre las distintas secciones debe impedir todo movimiento de un tramo con respecto al otro. Tendrán las dimensiones necesarias para soportar, sin deformaciones o asentamientos, las presiones originadas por el hormigón al colocárselo, y por el impacto y las vibraciones causadas por la máquina terradora. La longitud mínima de cada tramo en los alineamientos rectos será de 3 metros.

En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas. En la obra debe contarse con moldes suficientes para dejarlos en su sitio por lo menos doce horas después de la colocación del hormigón, o más tiempo si la Inspección lo juzga necesario.

**3) ABASTECIMIENTO DE AGUA**

El Contratista deberá disponer del abastecimiento de agua de buena calidad y en cantidades suficientes para todos los trabajos destinados a preparar y curar el hormigón, incluyendo el riego de la superficie de apoyo.

**4) MEZCLADORA**

La mezcladora tendrá suficiente capacidad para preparar, en cada pastón, por lo menos seiscientos cincuenta decímetros cúbicos de hormigón. Estará equipada con un brazo y un balde o cucharón construido en tal forma que pueda distribuir satisfactoriamente el hormigón sobre la superficie de apoyo. Tendrá un dispositivo automático para regular el tiempo de mezcla, si este dispositivo no actúa correctamente, se permitirá trabajar al Contratista mientras se lo repara por el tiempo máximo de una semana, siempre que en su reemplazo se instale un reloj de tipo aprobado. El equipo para medir la cantidad de agua deberá apreciar el litro y estará arreglado de manera que su exactitud no resulte afectada por las variaciones de presión de la cañería de agua, y tendrá el tazque auxiliar de modelo aprobado y un dispositivo automático para cerrar la provisión de agua desde el tanque de medición; no deberá perder agua ni estar sujeto a errores de medición debidos a inclinación de la mezcladora, en caso contrario, se suspenderá el uso de la máquina hasta que se efectúen arreglos necesarios. Se reemplazarán las paletas internas del tambor de la mezcladora, cuando su desgaste alcance a 2 cm.

Si estuviera establecido el uso de un agente incorporador de aire, la hormigonera contará con un tarque suplementario, sujeto a aprobación de la Inspección para agregarlo en forma conveniente a la mezcla.

**5) EQUIPO PARA PESAR LOS AGREGADOS**

Las balanzas serán de palancas o con resortes, y el valor de su graduación mínima no será superior a un kilogramo; no deberá acusar errores que excedan el cuatro por mil de la carga, y se hallarán provistos de diez pesas de prueba de 25 Kg. Cada una con el sello de la Oficina Nacional de Contralor de Pesas y Medidas y de un dispositivo apropiado para indicar el momento en que la tolva está llena con la cantidad prefijada de material.

**6) EQUIPO PARA COMPACTAR Y TERMINAR EL AFIRMADO**

El Contratista deberá contar con el siguiente equipo para compactar y terminar el afirmado.

Una máquina terminadora movida a motor, de modelo aprobado por la Inspección y provista de dispositivo para evitar la caída de aceite y combustible sobre el hormigón o regla vibradora.

Dos o más reglas de tres metros de largo, de material apropiado e indeformable.

Dos o más puentes de trabajo, provisto de ruedas y contruidos en forma tal que sean de fácil rodamiento y que, cuando se coloquen sobre los moldes laterales, nunca su parte inferior pueda tocar el afirmado.

Una regla con dos mangos, para allanar longitudinalmente el afirmado, por lo menos cincuenta centímetros mayor que el ancho del pavimento y por lo menos quince centímetros de ancho.

Dos reglas de madera con mango largo, con hojas de un metro y cincuenta centímetros de largo y quince centímetros de ancho.

Dos correas de lona o goma, de dos a cuatro dobleces.

Cuatro escobillas, por lo menos de cuarenta y cinco centímetros de ancho, fabricadas con fibras esparto de buena calidad, de doce centímetros o más de largo, provistas de un mango que exceda en cincuenta centímetros el semiancho del afirmado.

Dos herramientas para redondear los bordes o juntas del afirmado, el radio de sección transversal de estas herramientas no será mayor de dos centímetros.

Una regla de exactitud comprobada, para el contraste de todas las otras reglas que se empleen en la obra, deberá ser de aluminio o acero, con longitud mínima de tres metros y rigidez apropiada.

Un vibrador de tipo apropiado, capaz de transmitir vibraciones al hormigón con una frecuencia no menor de 3.600 ciclos por minuto.

El Contratista deberá contar con todas las herramientas menores y el equipo necesario que le permita terminar el trabajo de acuerdo con estas especificaciones. En caso de que se autorice de trabajos nocturnos, deberá instalar un servicio adecuado de iluminación.-

**7) EQUIPO PARA ASERRADO DE JUNTAS**

Las juntas de contracción deberán ser aserradas con un equipo o sierra apropiada.

El Contratista estará obligado en estos casos a mantener el equipo en la obra con sus accesorios y repuestos en perfectas condiciones de uso.

Se puede utilizar otro método, únicamente si es aprobado por la Inspección.-

**8) MAQUINAS PAVIMENTADORAS CON MOLDES DESLIZANTES**

La Inspección podrá permitir el uso de este tipo de máquina.-

**V - PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

- 1) Los procedimientos constructivos serán los más perfeccionados que la técnica aconseje y se ajustará a las siguientes estipulaciones:

**2) PERFECCIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE APOYO**

Antes de proceder al colocado de hormigón, se corregirán los defectos de construcción o de conservación de la superficie de apoyo, rectificando su perfil y ajustando su densidad y humedad. No se hormigonará antes de que la Inspección apruebe por escrito el estado del área a cubrir. Para prevenir acción de las lluvias, se hará drenes en las banquetas antes de colocar el hormigón, se removerá cualquier exceso de material mediante cuchillas montadas sobre puentes rodantes.

No se aceptará una diferencia de cota superior a 0.5 cm. en más o menos, con relación a la cota fijada en los planos.-

**3) COLOCACION DE LOS MOLDES**

Los moldes se colocarán firmemente y de conformidad con los alineamientos y pendientes indicadas en los planos, se los unirá rigidamente para mantenerlos en correcta posición, empleando no menos de una estaca o clavo por metro, deberá limpiarse completamente y aceitarse cada vez que se emplean.

Todo desnivel superior a un milímetro, que se comprueba en las juntas de los moldes deberá desaparecer ante de iniciar el hormigonado, no se permitirá hormigonar hasta tanto la Inspección, no haya aprobado la colocación de los moldes.-

**4) COLOCACION DE LAS ARMADURAS**

La armadura repartida se ubicará como indican los planos, si estos y otros documentos del contrato prevén su empleo. Las barras deberán presentar la superficie limpia y libre de sustancias que disminuyen su adherencia con el hormigón. Se evitará que la armadura se deforme durante la distribución; el empalme de las barras se hará con un recubrimiento mínimo de 30 veces el diámetro de las barras a unir, y la mayor cantidad de material que estos exijan, se considerará incluido en el precio de contrato. Cuando se use armadura repartida se colocará el hormigón en dos capas colocando la armadura sobre la primera. Este trabajo deberá efectuarse a entera



satisfacción de la Inspección procediéndose con la rapidez necesaria para evitar la formación de un plano de separación entre las dos capas de hormigón.-

##### **5) MANIPULEO DE LOS MATERIALES**

Los materiales se almacenarán en pilas o montones próximos a la instalación para dosajes; las pilas no deberán tener más de dos metros de altura. Los materiales que provengan de fuentes distintas, se acopiarán separadamente y no se emplearán mezclados. No se permitirá el empleo de agregados que se hayan mezclado con materiales extraños cualquiera sea la clase de estos. Los agregados serán transportados hasta la hormigonera en cajas para una carga o en camiones de capacidad suficiente para llevar el volumen completo para una o dos cargas.

El cemento se transportará hasta la hormigonera en base original y se lo depositará en la cuchara alimentadora, salvo el caso de contarse con depósitos especiales en las cajas para transporte de agregados, aislados del lugar donde van estos.-

##### **6) METODO DE MEZCLA**

Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color uniforme. Cada carga permanecerá en la hormigonera el tiempo establecido en la fórmula de la mezcla, el tiempo de mezcla se cuenta desde el instante que todos los materiales están dentro del tambor de la hormigonera, hasta que se inicia la descarga dentro del balde o cucharón distribuidor, si a juicio de la Inspección no es satisfactorio el hormigón que se prepara con el tiempo establecido, se le mantendrá hasta obtener una mezcla convenientemente batida.

El agua será inyectada automáticamente dentro del tambor, junto a los demás agregados, cuidando que la consistencia de todas las cargas sean uniformes, la hormigonera no se hará funcionar con carga mayor que la capacidad indicada por la fábrica, salvo que lo autorice por escrito la Inspección.

Los materiales se mezclarán solamente en la cantidad necesaria para su inmediato empleo, no se permitirá utilizar mezcla que tenga más de 45 minutos de preparada o que presente indicio de fragüe. La Inspección podrá aceptar el uso de una usina central para la mezcla del hormigón, sin embargo esta autorización podrá ser anulada si los trabajos no se efectúan en forma correcta, el hormigón que se prepara con la usina tendrá una resistencia tal que el transporte no produzca ninguna separación de los materiales constitutivos, el período de tiempo que transcurra desde la mezcla hasta el momento de colocación no excederá de 45 minutos y los vehículos empleados en estos transportes estarán equipados con dispositivos adecuados que muevan lentamente la mezcla durante el viaje. La capacidad de la usina será, por lo menos, igual a la de la mezcladora citada en IV-4. No se preparará ni colocará el hormigón cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea menos de cuatro grados centígrados. Para defensa contra la acción de las bajas temperaturas, se tendrá lista una cantidad suficiente de paja o de otro material apropiado para extenderlo en una capa uniforme sobre el hormigón; el espesor de la expresada capa será suficiente para evitar la congelación del hormigón durante el período de endurecimiento; esta protección deberá mantenerse durante cinco días, como mínimo.-

##### **7) COLOCACION DEL HORMIGON**

Se colocará el hormigón sobre la superficie preparada tal como se especificó anteriormente. Al iniciarse la colocación, la superficie de apoyo deberá estar preparada en una longitud mínima de 1 cuadra. Cuando se use armadura reparada el hormigonado se hará en dos capas debiendo colocarse la armadura entre ambas. Se prohíbe expresamente dejar transcurrir un lapso de más de media hora entre la colocación de una capa y otra. El hormigón será distribuido mediante una distribución mecánica.

Si la Inspección, a su exclusivo juicio, estima que la colocación en dos capas no se efectúa correctamente, ordenará su colocación en una sola capa. En caso que la Inspección lo considere debidamente justificado el Contratista tendrá la obligación de efectuar la vibración del hormigón en ambas capas por separado. El colado del hormigón se realizará de tal manera que requiera el mínimo posible de manipuleo y será llevado contra los moldes mediante el uso de palas y azadones para que entre en íntimo contacto con su superficie interna. Toda adición de material será empleando palas y queda prohibido usar rastillos con este fin. El hormigón adyacente a los moldes y las juntas se compactará con vibradores mecánicos insertados en la mezcla y accionados a lo largo de la totalidad de los moldes y juntas, antes de comenzar las operaciones de terminado.

No se permitirá que los obreros pisen el hormigón fresco sin calzado de goma para evitar que lleven al mismo materias extrañas de cualquier naturaleza que siempre lo afectarían en su resistencia, una vez compactado el hormigón no se permitirá que los obreros pisen el mismo.

La colocación del hormigón se hará en forma continuada entre las juntas, sin el empleo de ningún dispositivo transversal de retención.

En el caso de que el Contratista opte por el empleo de máquinas con moldes deslizantes, serán por su exclusiva cuenta los materiales, mano de obra y cualquier otro trabajo adicional necesario para construir el sobre ancho de la base. No se permitirá el uso de estas máquinas cuando la Inspección compruebe que su aplicación no produce un resultado aceptable, ante de autorizar su uso, se construirán tramos de prueba, que serán demolidos en caso de que sus defectos no puedan ser convenientemente corregidos por el Contratista.-

##### **8) JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACION**

Las juntas de dilatación se construirán a las distancias o en los lugares establecidos en los planos, serán del tipo y dimensiones que en aquellos se fijen y se efectuarán perpendicularmente al eje y a la superficie de la calzada. En las juntas de dilatación se utilizarán bloques de concreto de 10 cm de espesor y 10 cm de altura.



pasadores a utilizar será el indicado en el plano de calzada correspondiente. Los pasadores serán colocados con las siguientes precauciones: se medirá la distancia entre ellos, y una vez colocados se controlará su horizontalidad mediante nivel de albañil y su perpendicularidad a la junta mediante una escuadra. En caso de no cumplirse esas precauciones la junta será rechazada por la Inspección. Aunque los pasadores ya hayan sido cubiertos con hormigón. El relleno premoldeado fibrobiluminoso o de madera compresible, se pondrá en su lugar antes de colocar el hormigón tendrá los agujeros necesarios para los pasadores, para mantenerlos en su posición correcta se afirmará con pequeñas estacas metálicas en la subrasante.

En la parte superior del relleno deberá colocarse un dispositivo metálico, engrasado, del ancho de la junta y de alto mayor de tres centímetros. El hormigonado se hará enrasando la superficie de la calzada con la parte superior del dispositivo, el que deberá ser extraído una vez endurecido el hormigón. El hueco que quede deberá ser sopleado, debiendo quedar libre de partículas sueltas. Inmediatamente deberá ser colocado el relleno comprimido, el cual se fijará a las paredes del hueco mediante una solución adhesiva que no se altere por la acción del agua. Este relleno deberá quedar enrasado con la superficie superior de la calzada. Mientras duren estos trabajos, la zona de la junta deberá ser mantenida húmeda mediante arpilleras que serán regadas frecuentemente, y cuando se lo finalice deberá ser inmediatamente sometida a curado.

#### **9) JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION**

La junta de construcción será confeccionada "Al tope" con paredes verticales, con bordes sin redondear y sin el empleo de relleno. En el lugar de la junta de construcción, la armadura longitudinal se reforzará con siete barras de 12 mm. por metro de longitud de junta o su sección equivalente, del mismo acero especial usado para la malla. La longitud de esas barras de refuerzo será de 0,75 m.

Dicho refuerzo no recibirá pago directo alguno pues su costo se encontrará incluido dentro de los distintos ítems del contrato.

Estas juntas se construirán con relleno premoldeado a la terminación del trabajo diario o cuando se lo interrumpa por más de 30 minutos.

No se permitirá la construcción de las losas que tengan menos de tres metros de largo, se tratará en lo posible de evitar la ejecución de juntas de construcción dentro de la longitud establecida en los planos para cada losa.

Se usará un protector metálico, como se indica en V/8. Los bordes superiores de las juntas se redondearán con la herramienta correspondiente como en las juntas transversales.

Al controlar la altura de las losas adyacentes, no se admitirán diferencias mayores a 1 milímetro.

#### **10) JUNTAS DE CONTACTO CON ESTRUCTURAS**

Se formarán estas juntas alrededor de toda estructura y en contacto con los cordones cuando estos no formen parte integral de la losa, tendrán espesor de un centímetro y se rellenarán con material premoldeado.

#### **11) JUNTAS LONGITUDINALES**

Podrán ser dos tipos a saber, de ensamble o simulada, de acuerdo a lo establecido en los planos, y se ubicarán en los lugares que indican los mismos o que fija la Inspección. La junta de ensamble estará constituida por una chapa metálica o de fibrocemento del espesor, forma y dimensiones indicadas en los planos; sus diversas secciones tendrán longitudes no menor de un metro y sesenta centímetros y se pintarán previamente a su colocación con un producto bituminoso. Los tramos de chapa se unirán sobreponiendo sus extremos y asegurando la rigidez de ese lugar; los diferentes tramos se mantendrán en posición, tanto horizontal como vertical, mediante clavos adecuados que se elevarán en la superficie de apoyo después de pasar por los agujeros previamente preparados en la chapa. Durante la colocación del hormigón debe tenerse gran cuidado a fin de evitar que se desplacen las chapas. La junta simulada longitudinal estará constituida por una ranura practicada en la calzada, con las dimensiones establecidas en los planos, donde los mismos indican el relleno de la ranura con material premoldeado, el corte se efectuará con una cuchilla especial fijada en la terminadora del pavimento u otro dispositivo aprobado por la Inspección, después de lo cual el relleno premoldeado será colocado en la forma que se indica para las juntas simuladas de contracción, la terminación también se hará en la forma que para la misma se ha establecido.

En las rotondas de cruces, empalmes, enlaces o accesos, donde el ancho total de la calzada exceda de 8 metros, se deberá dividir este en trochas iguales separadas por juntas longitudinales de articulación, con anchos comprendidos entre 2,5 y 4 metros.

#### **12) JUNTAS SIMULADAS DE CONTRACCION**

Será del tipo y de las dimensiones que en los planos se indican. Se construirán a las distancias que fijan las especificaciones complementarias, o en los lugares que establezca la Inspección.

El sistema de pasadores a utilizar, será el indicado en los planos de calzada correspondientes. Los pasadores serán colocados con las siguientes precauciones: se medirá la distancia entre ellos y una vez colocados se controlará su horizontalidad mediante nivel de albañil y su perpendicularidad a la junta mediante escuadra. En caso de no cumplir esas precauciones, la junta será rechazada por la Inspección, aunque los pasadores hayan sido cubierto con hormigón.

El corte debe ser hecho mediante una sierra circular accionada a motor, en un lapso, después de ser vibrado el hormigón, que fijará la Inspección. Terminado el corte, se lo limpiará intensamente con agua y cepillo apropiado y luego se lo sopleará, debiendo quedar libre de partículas sueltas.

Inmediatamente se colocará el relleno comprimido, el cual deberá ser fijado a las paredes del corte mediante una solución adhesiva que no se allere por la acción del agua. Este relleno deberá quedar enrasado con la superficie superior de la calzada. Mientras duren estas operaciones, la zona de las juntas deberá ser mantenida húmeda mediante arpilleras, que serán regadas frecuentemente, y cuando se las finalice, será inmediatamente sometida a curado.

### 13) CONSOLIDACION Y TERMINADO

- a) Enraze y terminación de las fosas: Después de nivelado el hormigón, se lo compactará y alisará con una máquina apropiada para darle bombeo, la sección transversal y la superficie que fijen los planos. La operación deberá reducir una superficie de textura uniforme. Solamente en casos especiales, se permitirá la consolidación y terminación a mano, pero se hará con autorización escrita de la Inspección y a entera satisfacción de la misma. Se podrá usar una regla vibradora en reemplazo de la máquina.
- b) Alisado longitudinal: Tan pronto como se haya enrasado el hormigón, se lo compactará y alisará longitudinalmente, confrontando la superficie mediante una regla de tres metros de largo, provista de mango.
- c) Paso de la correa: En cuanto la superficie del hormigón pierda el exceso de humedad, se terminará de alisarlo mediante el paso de una correa, efectuando movimientos de vaivén, normales al eje de la calzada; al terminar este trabajo, se colocará la correa normalmente al eje del afirmado, haciéndola avanzar continuamente en sentido longitudinal, sin interrumpir la operación hasta cubrir toda la superficie de la zona.
- d) Terminado con arpillera húmeda: Con el fin de obtener la rugosidad superficial necesaria, una vez completados los trabajos antes detallados, deberá pasarse sobre la superficie una arpillera húmeda en repetidas veces, hasta cubrir de esa forma todo el ancho del pavimento.
- e) Formación del cordón: Cuando los documentos del contrato especifiquen que la calzada, ya provista de cordón, se lo construirá con los detalles que figuren en los planos. La base del cordón se ejecutará como sobre ancho de la calzada; se clavarán en ese sobreancho las barras dobladas en forma de horquilla, y se las atará a la barra longitudinal superior. Si la parte del cordón no se construye inmediatamente, se deberá formar una superficie rugosa en la base de asiento; para que la adherencia del hormigón sea mas segura, después se colocarán los moldes para formar la parte superior del cordón, y se verterá en ellos el hormigón, que se acomodará mediante una vanilla metálica. Retirado los moldes, la parte superior del cordón se retocará a mano. Todas las operaciones subsiguientes a ejecutar en la calzada, son comunes para el cordón. Este quedará interrumpido, igualmente que la calzada, por las juntas de contracción, expansión y construcción, pero la Inspección, podrá suprimir todo relleno de juntas en la parte sobreelevada.
- f) Terminación de los bordes: Los bordes de las losas se terminarán cuidadosamente con una herramienta especial, de radio adecuado y en el momento en que el hormigón inicie su endurecimiento.
- g) Confrontación de la superficie del afirmado: Después de que el hormigón haya endurecido, se controlará la superficie de la calzada con la regla de tres metros toda parte que represente una diferencia de mas de tres milímetros en aquella longitud, deberá removerse con carborundum o material similar. No se permitirá emparejar la superficie usando martillos o herramientas parecidas. Todas las remociones y arreglos será por cuenta del Contratista y toda área que deba reemplazarse, tendrá una superficie superior a los tres metros cuadrados.

### 14) CURADO DEL HORMIGON DE LA LOSA

Después de completarse los trabajos de terminación, y tan pronto lo permita el estado de la superficie, se lo cubrirá con arpilleras húmedas, que se colocarán en piezas de ancho no menor de un metro ni mayor de dos metros y largo mayor, en un metro del ancho de la calzada, de manera que cada pieza se superponga con la próxima en unos quince centímetros, y se agregará agua tanto de día como de noche, en forma de llovizna, para asegurar su permanente humedad. En ninguna forma se permitirá la aplicación de un chorro fuerte de agua sobre la arpillera. Esta se mantendrá permanentemente húmeda hasta el momento en que se inicie el curado final. Después de retirar las arpilleras, y siempre que se haya hecho lo propio con los moldes, se deberá adosar tierra a los bordes del afirmado.

### 15) METODO DE CURADO

Se podrá usar sin restricciones los procedimientos en los siguientes apartados a) y b); los métodos que se describen en c), d) y e) de cualquier otro que proponga el Contratista, se utilizarán solo con autorización de la Inspección.

- a) Tierra inundada: La superficie total de la calzada se cubrirá con una capa de tierra, de espesor mínimo de cinco centímetros. A la tierra así extendida se le agregará una cantidad suficiente de agua, para cubrirla íntegramente y se la mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de doce días. Si en cualquier momento la capa de tierra llega a tener un espesor menor que el mismo, se le agregará la cantidad faltante. Antes de librar la calzada al tránsito, se retirará la capa de tierra.
- b) Paja humedecida: La superficie total de la calzada se cubrirá con paja floja y limpia, a razón de cuatro kilogramos o más por metro cuadrado; la paja se humedecerá tan pronto se la haya extendido y se mantendrá bien saturada durante todo el periodo de curado, que durará por lo menos doce días. Antes de librar la calzada al tránsito, se quitará la paja que la cubra.

- c) Película impermeable: Este método consiste en el riego de un producto bituminoso líquido, el que se efectuará después de retirar la arpillera, de modo que quede una película fina adherida al hormigón. Una vez que el betón se halla endurecido, se lo cubrirá con una lechada de cal para evitar la absorción de calor por la superficie negra. Se podrá usar también como película impermeable, un barniz fabricado especialmente y aprobado por la Inspección; éste barniz se deberá mantener sin indicios de fisuramiento durante todo el periodo de curado y deberá eliminarse fácilmente por el tránsito, sin presentar ningún peligro para el mismo.-
- d) Papel impermeable especial: En este procedimiento, se utilizará papel especial compuesto de dos láminas unidas por una delgada capa bituminosa; el papel deberá ser aprobado por la Inspección y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar un curado continuo durante diez días. La calzada deberá cubrirse con el papel en un exceso de ancho de cuarenta centímetros a cada lado, y las diferentes piezas de que se compone el papel deberán superponerse convenientemente. El empleo del mismo papel se autorizará hasta que los deterioros impidan obtener un curado efectivo, a juicio de la Inspección.-
- e) Película de polietileno: La película a utilizar será de veinte micrones de espesor como mínimo. Su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante doce días. El extendido de película se realizará dentro de las cuatro horas de haber concluido las operaciones de consolidación y terminado, descriptas en el párrafo V-13. En los lugares donde deban superponerse distintas porciones de película, deberán solaparse convenientemente. Una vez extendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente de cinco centímetros de espesor. El empleo de la misma película en distintas oportunidades podrá ser autorizado, siempre que a juicio de la Inspección los deterioros que presente no alteren el correcto curado del hormigón.-
- f) Variante en el plazo de curado: Si la Inspección lo cree conveniente, podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado hasta cinco días.-

#### **16) PROTECCION DEL AFIRMADO**

El Contratista deberá proteger cuidadosamente la superficie del afirmado, para lo cual se harán colocar barricadas o barreras en lugares apropiados para la circulación. También mantendrá el número necesario de personas para cuidar que no se transite ni remuevan las barricadas o barreras.

Igualmente deberán colocarse las señales necesarias para indicar los lugares por donde pueda hacerse la circulación. De noche se emplearán faroles en las barreras y en todo sitio de peligro. Cuando las necesidades de la circulación exijan el cruce de la calzada, el Contratista, hará colocar puentes u otros dispositivos adecuados para impedir que se dañe el hormigón. Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del Contratista.-

#### **17) CONSTRUCCION DE BANQUINAS**

Las banquetas se terminarán totalmente, antes de que la calzada se libre al tránsito, ejecutándose el trabajo cuidadosamente, para no dañar los bordes de las losas y de conformidad con las dimensiones y pendientes indicadas en los planos y con las disposiciones consignadas en las Especificaciones.-

#### **18) CORDONES EMBUTIDOS**

Se colocarán en las terminaciones de las calzadas, bocacalles o reparación de distintos tipos de pavimentos.

Los cordones se colocarán envueltos en su cara exterior con hormigón de la misma dosificación que el de la calzada y con las dimensiones indicadas en los planos de proyecto. Se colocarán de manera que exista una coincidencia perfecta entre éstos y el perfil de la calzada.

### **VI- CONTRALOR DE ESPESORES**

- 1) El contralor de espesores se efectuará sobre las probetas extraídas, cuya cantidad mínima será de tres por cuadra, debiendo producirse dicha extracción previa a la recepción provisoria con una máquina calacra, cuya mecha tenga un diámetro inferior de aproximadamente 150 mm. Se considerará como espesor del afirmado el promedio de las alturas de las probetas medidas sobre el eje vertical y sobre tres generatrices distribuidas uniformemente. Si los espesores así comprobados, resultan iguales o mayores que los especificados, se considera que el Contratista ha satisfecho las exigencias respectivas; si los espesores resultan inferiores a los especificados, se harán tres nuevas perforaciones por cuadra, convenientemente distribuidas. Si todos los espesores controlados mediante estas nuevas perforaciones son satisfactorias, se considerará aceptable el afirmado. En caso de que el espesor en una o más de las nuevas perforaciones resultase menor que el especificado, se considerará defectuoso en toda la longitud de la cuadra.-

#### **2) DETERMINACION DE COEFICIENTES DE REDUCCION**

La determinación del coeficiente de reducción se efectuará en la siguiente forma: Si los espesores medidos en las perforaciones son iguales o mayores que los especificados, se determinará para cada perforación el coeficiente de la reducción dividiendo el espesor real por el especificado y elevando el cociente al cuadrado.-

#### **3) PAGO DEL AFIRMADO EN LAS ZONAS DE DEFICIENTES ESPESORES**

En toda zona en que el coeficiente de reducción está comprometido entre la unidad y 0,90 se aplicará un descuento sobre los precios contractuales para los ítems establecidos en IX. Este descuento se calculará multiplicando los citados precios por la diferencia que exista entre el coeficiente de reducción y la unidad. Si el coeficiente de reducción es inferior a 0,90, se harán nuevas perforaciones en las losas adyacentes para determinar aquéllas de las cuales corresponde aplicar el coeficiente menor de 0,90.

La Inspección dispondrá que el Contratista remueva y reconstruya a su cargo en forma correcta esas losas. Si a juicio de la Inspección, la zona cuyo coeficiente de reducción es menor de 0,90 puede prestar servicio



satisfactoriamente, y podrá recibirla reconociendo al Contratista como única retribución, el sesenta por ciento de los ítems establecidos en IX. El Contratista no recibirá compensación alguna por el pavimento que se remueva ni por la extracción y transporte del producto de demolición fuera del lugar de la obra.

## VII- RESISTENCIA DEL HORMIGON

### 1) DETERMINACIONES

A los efectos de la recepción del pavimento, la resistencia a la compresión del hormigón, se determinará ensayando probetas extraídas a propósito.

Se rechazará toda probeta que tenga defectos visibles que puedan alterar los resultados y que provengan de fallas en la preparación del hormigón o en la construcción de la losa. La edad de las probetas en el momento en el momento de ensayarlas estará comprendida entre los 28 y 100 días.

### 2) CORRECCION DE LA RESISTENCIA POR LA RELACION ALTURA/DIAMETRO DE LA PROBETA

La carga específica de rotura (C.E.R.) se corregirá por la relación altura-diámetro, para homologar el resultado con los obtenidos ensayando cilindros de altura igual al doble del diámetro, a cuyo efecto se le multiplicará por el coeficiente de reducción respectivo (K.), tomado del cuadro siguiente, en donde:

h = altura de la probeta  
d = diámetro de la probeta

h/d	K
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.95
1.25	0.94
1.10	0.90
1.00	0.85
0.75	0.70
0.50	0.50

$$\text{C.E.R. correg.} = K \times (\text{C.E.R.})$$

C.E.R. correg. significa: carga específica de rotura corregida por la relación altura/diámetro

### 3) CLASIFICACION DEL HORMIGON EN BASE A LA RESISTENCIA

El hormigón se clasificará según la C.E.R. correg. en la siguiente forma:

CALIDAD	C.E.R. CORREGIDA
Buena	Igual o mayor que la resistencia especificada I-2
Regular	Igual o mayor que el 85% y menor que el 100% de la resistencia
Mala	Menor que el 85% de la resistencia especificada en I-2

De acuerdo a la calidad del hormigón, establecido en la forma que indica el cuadro precedente, se subdividirá en zonas la superficie construida. En la zona donde la calidad del hormigón es buena de acuerdo con esta convención, se considerará que el Contratista ha satisfecho la exigencias contractuales al respecto.

Si la calidad del hormigón resulta mala o regular, se procederá a extraer otras probetas de la misma losa y una de cada una de las losas adyacentes, si los resultados de cada una de estas probetas permiten calificar el hormigón como bueno, se aceptará la zona de pavimento que represente, si alguna de las nuevas probetas acusa resultados que no permiten calificar el hormigón como bueno, se realizarán perforaciones adicionales para delimitar la zona defectuosa. Las áreas clasificadas regulares se recibirán con un descuento calculado en base a los precios contractuales para los ítem establecidos en IX.

Este descuento será equivalente al 1% de dicho precio por cada 1% que el C.E.R. corregido sea inferior a la resistencia especificada para la edad del hormigón en el momento del ensayo.

Las áreas clasificadas como malas serán consideradas de rechazo y podrá ordenarse su reconstrucción o aceptarse con un descuento equivalente al 75% de los precios contractuales para los ítem establecidos en IX.

El Contratista procederá a rellenar de inmediato las perforaciones practicadas en las losas, con hormigón del tipo empleado para construirla.

#### VIII- MEDICION

##### 1) CONSTRUCCION DE LA CALZADA DE HORMIGON

Se computará en metros cuadrados de pavimento terminado, multiplicando los anchos por las longitudes ejecutadas.

Cuando no se construya cordón integral, el ancho será establecido en los planos o fijados en su reemplazo por la Inspección, y se medirá de borde a borde de la calzada.

Cuando se construya cordón integral, el ancho será el establecido en los planos o fijados por la Inspección, y se medirá de borde externo a borde externo del cordón integral.

#### IX- FORMA DE PAGO

##### 1) CONSTRUCCION DE LA CALZADA DE HORMIGON

Se pagará por metro cuadrado, a los precios unitarios del contrato establecido para los ítems: "Construcción de la calzada de hormigón" y "Construcción de la calzada de hormigón con cordón integral".

Estos precios serán compensación total por el perfeccionamiento de la superficie de asiento, obtención, carga, transporte, acopio y descarga de todos los materiales necesarios, incluyendo el cemento portland, el acero y el agua para mezclado y curado, mano de obra y equipo de herramientas, como así también toda otra operación conducente a completar los trabajos en la forma establecida por la presente especificación.-

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS,







## MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN

Secretaría de Obras y Servicios Públicos

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CORDÓN CUNETA Y/O CUNETAS DE HORMIGÓN SIMPLE****Art. 1°.- OBJETO:**

Las presentes especificaciones complementan y/o modifican las Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de calzadas de hormigón de cemento portland.

**Art. 2°.- HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:****1. Hormigonera:**

La Hormigonera tendrá capacidad suficiente como para permitir cumplir con el trabajo en el plazo establecido en las "Especificaciones Particulares".

La Hormigonera deberá estar equipada con un dispositivo aprobado para regular el tiempo de mezcla, librándola a su terminación.

Las paletas internas del tambor de la hormigonera que se desgasten más de 2 cm. serán reemplazadas por otras nuevas.

**2. Manipuleo de los materiales:**

Salvo que los agregados se lleven directamente en camiones a los depósitos, se almacenarán en pilas teniendo el mayor cuidado para evitar la separación de los distintos tamaños de los agregados (segregación).

El lugar elegido para el acopio debe estar limpio, nivelado y libre de todo material extraño. Los agregados serán transportados a la hormigonera separadamente en recipientes de dimensiones aprobadas para la confección de un pastón, de manera de asegurar una producción uniforme.

**3. Dosificación del hormigón:**

El Contratista dosificará la mezcla que utilizará para la confección del hormigón, empeando los materiales especificados en los artículos anteriores, y considerando que se establece una resistencia a la compresión a los 28 (veintiocho) días, de 320 (trescientos veinte) Kg./cm<sup>2</sup>, medida sobre probeta cilíndrica, relación de esbeltez igual a 2 (dos).

**4. Aparato de Medida:**

El Contratista proporcionará todos los elementos de medida, los cuales deberán estar contruidos de manera tal que se pueda ejercer un fácil control sobre las cantidades que se emplearán y de modo que ellas puedan ser aumentadas o disminuidas cuando se desee. Todos los elementos de medida deberán ser aprobados por la Inspección antes de su empleo.

**5. Mezclado:**

Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color uniforme. Cada carga tendrá un tiempo de mezclado de 30 (noventa) segundos como mínimo.

El tambor girará a una velocidad de 15 a 20 (quince a veinte) vueltas por minuto. El agua será inyectada dentro del tambor y junto con los agregados, cuidando que la consistencia de todos los pastones sea uniforme.

La hormigonera no se hará funcionar con una carga mayor a la capacidad indicada por la fábrica. Los materiales se mezclarán solamente en la cantidad necesaria para su inmediata utilización. El hormigón que tenga más de 45 (cuarenta y cinco) minutos de preparado o que presente indicios de fragüe se desechará y deberá retirarse de la obra. Tampoco se permitirá que a un hormigón se le quiera reacondicionar mediante el agregado de agua, o por otros medios.

**6. Hormigonado en tiempo frío:**

El hormigón no se preparará ni se colocará cuando la temperatura del ambiente, a la sombra y lejos del calor artificial sea inferior a 5° C.

**Art. 3°.- ARMADURAS:****1. Formación:**

Todo esfuerzo de barras de hierro a colocar en el hormigón será dispuesto estrictamente con lo especificado en los planos tanto en lo que se refiere al diámetro y longitud - su distribución, distancia mínima de los bordes, ataduras, superposiciones, etc..

12118/00

35

**2. Colocación:**

Las barras se colocarán en su sitio antes de iniciar el hormigonado. Los hierros sucios u oxidados serán limpiados antes de su colocación.

**Art. 4º. -COLOCACION DEL HORMIGÓN:**

**1. Colocación del hormigón:**

Inmediatamente después del mezclado del hormigón, éste será depositado sobre la base. El material será extendido en todo el ancho del cordón cuneta con un espesor superior al que corresponde al pavimento.

**2. Compactación:**

Colocando el hormigón en la forma descrita en el inciso anterior, se procederá a compactar el mismo mediante el uso de pisones o aparatos vibradores, que previamente deberán ser aprobados por la Inspección.

**3. Alisado:**

Terminada la operación se alisará la superficie del hormigón por medio de talochas especiales, principalmente en las zonas contiguas a los moldes y a las juntas transversales.

**4. Hormigonado de los cordones integrales:**

Los cordones serán hormigonados simultáneamente con la cuneta. Colocado el hormigón entre los bordes, el cordón será fuertemente aprisionado por medio de clavos especiales de manera que no queden huecos.

La parte superior del cordón será alisada por medio de una talocha.

Durante el hormigonado del cordón deberán dejarse tacos en correspondencia con los albañales a fin de dar acceso a los caños de desagüe sobre la calzada.

El contratista deberá también efectuar los rebajes de los cordones de acuerdo a las instrucciones que la inspección imparta para la entrada de vehículos.

Estos trabajos no se computarán como adicionales.

**5. Verificado:**

Después de alisado se verificará la regularidad del perfil por medio de una regla de tres (3) metros de longitud, la cual se aplicará paralelamente al eje de la calzada: cualquier irregularidad que se notare no se corregirá antes de que se inicie el fragüe del hormigón. No se permitirán resalles mayores de tres (3) milímetros. Los bordes de las juntas deben quedar a un mismo nivel.

**6. Tiempo de duración de las operaciones:**

Desde que el hormigón haya sido depositado hasta el término de las operaciones que se acaban de especificar, no deberán transcurrir más de cuarenta (40) minutos.

**Art. 5º. -JUNTAS:**

Los cordones cunetas de hormigón llevarán juntas transversales de los tipos que más abajo se detallan y cuya posición se ubicará en los planos respectivos.

**1. De dilatación tipo A:**

Las juntas de dilatación prefabricadas fibrobituminosas o de madera compresible, se colocarán en su lugar antes de hormigonarse y serán perpendiculares a la superficie del afirmado.

Para mantener la junta en su posición se empleará una regla transversal de retención o una chapa metálica gruesa, o un dispositivo adecuado que forme un ángulo recto con el eje del afirmado y perpendicular a la superficie del mismo, el cual se lo calzará convenientemente antes de colocar el hormigón contra la junta.

La chapa metálica se cortará en la forma exacta de la sección transversal del afirmado en una altura inferior en seis (6) milímetros al del espesor de la calzada y de una longitud menor de dos (2) centímetros al del ancho del cordón cuneta. Se proveerá con un dispositivo para mantener la junta prefabricada rígidamente en su sitio. Después de que el hormigón se ha colocado sobre ambos lados de la junta y comprimido contra ella, consolidado o compactado, la chapa metálica se sacará lentamente, dejando la junta.

Si es necesario se echará más hormigón fresco, para llenar los vacíos usando palas y azadones.  
Se colocarán pasadores como se indica en los planos.  
Después de que se retiren los moldes laterales, se abrirá el hormigón en los extremos de la junta premoldeada en todo el espesor de la losa.

## 2. Juntas de contracción tipo B:

Se construirán de acuerdo al plano tipo correspondiente. En todos los casos se relocalarán las juntas con un fralás de media caña y finalmente con un fralás de fieltro.

## 3. Relleno de las juntas:

Una vez terminado el hormigonado y previo al curado se tomarán las juntas siguiendo las prescripciones indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Pavimentos de Hormigón.

## 4. Pasadores:

### a) Características:

Cuando se indique en los planos se colocarán pasadores de hierro en las juntas.

### b) Colocación:

Los pasadores se pintarán previamente en la mitad de su longitud con una mano de aceite pesado; una vez seco y antes de emplazarlo en su sitio se les dará otra mano con el mismo material.

En el extremo de los pasadores se colocará un tubito de chapa metálica de suficiente resistencia para que no sufra alteraciones con el trabajo, con un extremo tapado y provisto de un dispositivo especial que permita mantener al extremo del pasador separado de la tapa del tubo en un (1) cm. Los pasadores se colocarán paralelos al eje longitudinal y a la superficie del afirmado y a las distancias establecidas en los planos respectivos. Antes de colocarse los pasadores se agujereará la junta prefabricada.

## Art. 6° -CURADO:

Se efectuará el "curado" del hormigón por aplicación de productos que provoquen la formación de membranas impermeables, previamente aprobadas por la inspección.

## Art. 7° -RECEPCIÓN DEL CORDÓN CUNETA Y/O CUNETA:

La recepción total o parcial del cordón cuneta se realizará previa verificación del espesor y la resistencia del hormigón de la cuneta. Esta verificación se practicará independientemente en zonas no mayores de ciento veinte (120) metros lineales de cordón cuneta.

En las calles de doble calzada separada por una rambla se considerará cada calzada independiente. Las verificaciones servirán de base para la aceptación mediante descuento en el precio unitario de contrato o su rechazo.

Para no entorpecer el régimen de pago, la expedición de los certificados de pago mensuales podrán realizarse sin mediar ese contralor, pero al conocerse se harán los descuentos, si correspondiere, en los próximos certificados o se afectará el depósito de garantía si se ha expedido el certificado final.

Es facultad de la inspección respectiva, retener los certificados en trámite si se considera que el depósito de garantía es insuficiente.

## Art. 8° -DETERMINACIÓN DEL ESPESOR Y RESISTENCIA DE LA CUNETA Y/O CORDÓN CUNETA:

La aceptación de una zona se realizará considerando al mismo tiempo el espesor promedio  $e_m$  de la cuneta o bordes y la resistencia promedio  $R_m$  del hormigón.

Para establecer las condiciones de aceptación con descuento de una zona se determinará el número  $C_m = e_m^2 \times R_m$  que se denominará capacidad de carga.

Se expresará  $e_m$  en centímetros,  $R_m$  en  $\text{kg/cm}^2$ ,  $C_m$  en L.

### Aceptación sin descuento:

Si el número  $C_m$  es igual o mayor que el producto del noventa y cinco por ciento (95%) de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y tres milímetros (3 mm.) es decir  $0,95 R_t (e - 0,3)^2$  la zona será aceptada sin descuento.

**Aceptación con descuento:**

Si el número  $C_m$  está comprendido entre el valor de  $C_m$  dado en el párrafo anterior y el valor que resulta al efectuar el producto del ochenta y uno (81 %) de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y un centímetro (1cm.), es decir  $0.81 R_t (e_t - 1.0)^2$  la zona será aceptada y se aplicará un descuento por unidad de superficie de la zona igual a:

$$1 - \frac{e_m^2 \times R_m}{e_t^2 \times R_t}$$

**Art. 9º -RECHAZO:**

Cualquiera sea el valor de  $C_m$ , si el espesor promedio de la zona es menor que  $e_t - 1$  cm. ( un centímetro ) , siendo  $e_t$  el espesor teórico de proyecto, la zona será rechazada. También corresponderá rechazo si la resistencia media  $R_m$  de la zona es menos que el ochenta y uno por ciento ( 81 % ) de  $R_t$ , siendo  $R_t$  la resistencia a la compresión fijada en las especificaciones.

En cualquiera de los dos casos se ordenará su reconstrucción de acuerdo a las cláusulas de contrato, no recibiendo el Contratista ninguna compensación por los gastos que le demande la demolición de las zonas rechazadas y su reconstrucción.

El Contratista podrá solicitar por una sola vez la reextracción y ensayo de más testigos, para limitar la zona de rechazo.

**DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS.-**



## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA BACHEOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGON

**DESCRIPCION:** Este trabajo consistirá en la reparación de las depresiones o baches en los pavimentos de hormigón donde la Dirección de Obras Municipales indique, debiendo demolerse las partes afectadas y reconstruidas, de acuerdo a la presente especificación.

### EJECUCION DE LA REPARACION:

**Método Constructivo:** En todos los casos de recuperación, el Contratista ejecutará todos los trabajos en forma tal que no interrumpa la circulación del tránsito; cuando esto sea necesario, se procederá a colocar vallas que indiquen la desviación del mismo, las que tendrán las características indicadas en los planos adjuntos.

Si antes de la iniciación de los trabajos o durante la ejecución de los mismos se comprobare la necesidad de proceder al traslado, remoción o reparación de las líneas telefónicas, telegráficas, cañerías de las obras sanitarias o desagües pluviales y de electricidad, el Contratista efectuará los trámites necesarios a tal fin, quedando a cargo de la Municipalidad los gastos de los trabajos y la responsabilidad emergente de los mismos.

A) Se procederá a perfilar el bache por los medios mecánicos adecuados sin agrietar o perjudicar en forma alguna la calidad de la estructura adyacente; los bordes de las zonas a reparar deben ser rectos y normales a la subrasante. La demarcación de los límites del bache a reparar será realizada exclusivamente por la Inspección, no pudiendo la Empresa comenzar los trabajos sin antes cumplir con este requisito.

Todo trabajo que realice el Contratista sin haberse ejecutado la demarcación antes anunciada, o con expreso de la misma, no se computará como trabajo ejecutado, perdiendo todo derecho a recamo alguno.

Desde el momento de la iniciación de los trabajos y hasta la finalización de los mismos, se deberán extremar los recaudos necesarios para evitar accidentes, en especial durante horas de la noche, en las que deberán permanecer encendidas las luces de peligro.

B) **Preparación de la subrasante:** Para asegurar el éxito de la reparación, se investigarán las causas por las cuales se produjo el bacheo, debiendo la Empresa, en todos los casos, proceder a retirar el suelo existente, sanear las zonas afectadas y reemplazarlas por tosca; en ningún caso deberá tener el suelo natural exceso de humedad. Cuando esto suceda, se tomarán las medidas que la Inspección considere oportuna.

Si durante el periodo de reparación de los baches se produjera precipitaciones pluviales, o los mismos se inundaren, el Contratista tomará las providencias para desagotar el agua mediante el equipo que la Inspección considere como mas efectivo para tal fin.

Preparando el suelo natural, se procederá a compactarlo con los medios mecánicos adecuados; luego se procederá a preparar la subrasante de tosca que deberá cumplir las siguientes características:

### GRANULOMETRIA: Tamices U.S. Standard (abertura cuadrada)

Pasa Tamiz	2"	100%
" "	1"	70-95%
" "	3/8	50-75%
" "	N° 40	20-45%
" "	N° 200	10-25%

Debiendo la curva granulométrica obtenida, desarrollando con uniformidad, la fracción librada por el tamiz N° 40 tendrá un límite líquido menor de cuarenta (40) y un límite de plasticidad menor de siete (7). El valor soporte mínimo a obtener una vez construida la subrasante será de cuarenta (40) (C.V.R.).

Esta subrasante tendrá un espesor que en ningún caso será inferior a 15 cm. y su colocación será por capas sucesivas que no tendrán un espesor superior a los cinco (5) cm. compactándose con los medios mecánicos adecuados. Solo se permitirá el uso de medios manuales de compactación en los





lugares donde a juicio de la Inspección sea imposible compactarla mecánicamente, debiendo esta autorización estar hecha por escrito.

**C) Vinculación del hormigón del bache a reparar con el pavimento existente:** Se efectuará en todo el perímetro del bache a reparar un recalce en forma de zapata.

Además en el caso que el bache se haya producido en pavimentos de H<sup>o</sup>A\* se dejarán los hierros del mismo en todo el perímetro del bache en una longitud mínima de cuarenta (40) cm., para lograr un mejor anclaje, esas armaduras se rasparán y limpiarán en forma adecuada hasta eliminar todo rastro de hormigón, grasas aceites u otras materias extrañas adheridas a ellas. La armadura faltante, deberá ser repuesta en sección igual o superior al existente.

La superficie de contacto entre el hormigón existente y el nuevo se limpiará en forma completa, de modo tal que la misma quede libre de todo material suelto, polvo de la destrucción provocada, agregando desintegrado y cualquier otro material extraño. La operación de limpieza determinará mediante un lavado realizado con agua. En los lugares donde se produzca la unión del nuevo hormigón con el existente sin la construcción de juntas, deben utilizarse a efectos de asegurar la perfecta adherencia entre las partes, aditivos SIKAFIX, o similares con el método que indique el fabricante, previa aprobación del mismo por la Inspección.

**D) Hormigonado:**

**1º) Colocación y Compactación:** Vertido el hormigón, éste será enrasado y compactado en una altura ligeramente superior a la del contorno de la reparación. Después de un intervalo de tiempo para permitir su asentamiento, se repetirá la compactación y enrase.

Esta operación será retardada el mayor tiempo compatible con el grado de endurecimiento del material, que permita una adecuada terminación, sin agregado de agua, cemento o material alguno. El hormigón deberá quedar identificado con el pavimento existente, es decir libre de irregularidades.

La compactación se realizará con una regla vibradora mecánica adecuada que precisamente deberá contar con el V<sup>o</sup> B<sup>o</sup> de la Inspección.

**E) Construcción de Juntas:**

**1º) Generalidades:** Las juntas a construir serán las ubicadas en todo el perímetro del bache, longitudinales y transversales; éstas últimas pueden ser de dilatación y construcción.

Las juntas longitudinales se construirán sobre el eje de la calzada, y las juntas transversales perpendiculares a dicho eje.

Todas las juntas longitudinales y transversales deberán ser rectas y las perimetrales de acuerdo a la forma del bache, pero evitando sinuosidades innecesarias, para lo cual deberá ser bien perfilado el entorno del mismo.

Las losas separadas por las distintas juntas deberán ser niveladas entre sí. La ubicación de las juntas será la que concuerde con las del pavimento existente, pero la Inspección será la encargada de determinar en cada caso la distribución de las mismas.

Las características de juntas, pasadores y barras de unión, se aclaran y amplían en el plano de detalle adjunto.

**2º) Juntas perimetrales:** Las mismas se construirán en la unión del hormigonado nuevo con el existente. Estarán construidas por una ranura practicada en el hormigón de un ancho que no excederá los diez milímetros (10 mm.) y de una profundidad igual a cinco centímetros (5 cm.).

El corte se efectuará con vainas de acero macizas, rectas, de distintas longitudes, que se adapten al perímetro del bache.

**3º) Juntas longitudinales:** Cuando en el perímetro a reparar no existan juntas longitudinales de articulación y el bache abarque el ancho de la calzada, deberán construirse igualmente.

Estas juntas deberán ser ejecutadas con vainas de las mismas características que las que se utilizan para las juntas perimetrales; se hincarán 5 cm. en el espesor del hormigón.

**4º) Juntas transversales de contracción:** Se construirán con una distancia entre sí igual a 6 ms.; serán del tipo denominado de plano de debilitamiento o grietas dirigidas; estas juntas se prolongarán en los cordones laterales de la vereda y deberán ser ejecutadas con vainas de las mismas características que las que se utilizan para las juntas perimetrales; se hincarán 5 cm. En el espesor del firme.



5°) Juntas transversales de dilatación: Serán colocadas cuando sean necesarias a juicio de la Inspección.

Se colocarán en su lugar antes de hormigonar y se las mantendrá en su posición perpendicular a la superficie del firme mediante dispositivos adecuados que se retirarán una vez realizado el hormigonado. Si la Inspección dispone la ubicación de pasadores, deberá agujerarse el relleno en correspondencia con los mismos para permitir su paso antes de colocarlos.

La longitud y la forma del relleno será tal que afecte todo el ancho de la calzada, incluso los cordones.

6°) Pasadores: Se colocarán pasadores en las juntas transversales y se dispondrán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada. Se ubicarán en la mitad del espesor del hormigón y estarán distanciados entre sí 40 cm.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será recubierta con una capa de pintura asfáltica y posteriormente engrasada, de modo tal que impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas.

7°) Barras de unión o de anclas: Se colocarán a lo largo de la junta longitudinal y a una distancia entre sí de 75 cm.; deberán ser colocadas en el medio del espesor del hormigón y empotradas la mitad de su longitud en cada una de las losas adyacentes.

F) Curado: El método de curado a utilizar quedará a criterio de la Inspección.

G) Sellado de Juntas Perimetrales, Longitudinales y Transversales: Una vez levantado el curado se procederá inmediatamente a tomar las juntas con las siguientes prescripciones:

1) Las juntas deberán estar completamente secas, libre de todo material extraño, empleándose para esta operación el equipo adecuado a su fin aprobado por la Inspección.

2) Se pintarán con una capa delgada de asfalto diluido de endurecimiento rápido, tipo E.R.L. (R.C.I.) que se aplicará a una temperatura de 40° a 50° C.

3) Transcurrido un tiempo prudencial se rellenarán vertiendo una mezcla de mastic asfáltico, que estará compuesto por:

Arena .....	50%
Polyo mineral inerte .....	12,5%
Betún asfáltico .....	37,5%

En la preparación de este mastic asfáltico, se calentará la arena entre 150° a 200° C.

El betún asfáltico será lo suficientemente fluido cuando se lo mezcla con la arena, pero su temperatura no pasará de 200° C.

En el momento de su colado en junta o grieta, el mastic asfáltico deberá tener 140° a 150° C.

La preparación del mastic se hará con caldera adecuada para tal trabajo, para asegurar la temperatura de la mezcla no pase en ningún punto las temperaturas admitidas.

El sellado del bache se extenderá a las juntas, grietas y rajaduras de la zona adyacente al mismo; esa zona será determinada por la Inspección y se realizará dicha tarea para evitar filtraciones de agua que afecten en el futuro los trabajos ejecutados. Concluidas todas las tareas del sellado, el bache inmediatamente será librado al tránsito.

Todo el material sobrante producido por la demolición y reparación del bache, deberá ser retirado del mismo de acuerdo a lo establecido en el art. 6° de las Especificaciones Particulares Legales y además será transportado por la Empresa sin cargo alguno, hasta un radio de 5.000 mts. del lugar y dentro de los límites del Partido. La Inspección indicará por escrito donde se depositarán esos materiales.

4) Antes de la habilitación del o de los baches al uso público, el Contratista procederá al retiro de todas las barreras, vallas u obstáculos que se hubieran colocados como defensa.

El Contratista recabará la conformidad de la Inspección para ser habilitado el firme al uso público.

Disposiciones relativas a la recepción de los trabajos de bacheo: tendrán aplicación los artículos del capítulo VII del Pliego de Especificaciones Técnicas para la Construcción de Calzadas de Hormigón Simple y Armado de Cemento Portland, salvo especificado contrariamente en la presente sección.



DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS,





Secretaría de Obras y Servicios Públicos

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA EJECUCION DE SELLADO DE JUNTAS**

**Artículo 1°: DESCRIPCION.-** Las obras a ejecutar consisten en el sellado de juntas, tanto longitudinales como transversales, así como también las rajaduras, y/o fisuras que presente el pavimento de hormigón a reparar, de acuerdo con las indicaciones de estas especificaciones o de las formule la inspección actuante.-

**Artículo 2°: MATERIALES.-**

**a) GENERALIDADES:** El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplea.

Periódicamente o cuando la Inspección lo crea necesario comprobará que los materiales en uso reúnan las condiciones de calidad exigidas o aprobadas.

Aquella tendrá amplias facilidades para inspeccionarlos y/o ensayarlos en cualquier momento y lugar, durante la recepción o preparación, almacenamiento, utilización, etc..

La comprobación del incumplimiento de las exigencias de calidad establecidas faculta a la Inspección a rechazar los materiales cuestionados y a ordenar al Contratista el inmediato retiro de obra u obrador de la totalidad de dichos materiales.

A los fines establecidos el Contratista facilitará por todos los medios a su alcance el acceso de la Inspección a sus depósitos y obrador, así como la provisión y envío de las muestras necesarias al laboratorio a donde la Inspección lo indique.

En caso que el Contratista desee cambiar los materiales por otros similares de otra procedencia, podrá hacerlo, previa aprobación de la Inspección, la que determinará, a su vez, si las condiciones de calidad de los nuevos materiales, conforman las exigencias requeridas.

Los materiales que habiendo sido aprobados, se tornaran por cualquier causa, inadecuados para el uso en obra, no serán utilizados.

En caso que para un determinado material no se hubieran indicado las especificaciones que deba satisfacer, queda sobreentendido que aquel cumplirá con los requisitos establecidos en las especificaciones del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) o en su defecto, las correspondientes de la Sociedad Americana de Ensayos de Materiales (ASTM), o de la Asociación Americana de Funcionarios Viales del Estado (AASHTO), que se hallan en vigencia en su país de origen en la fecha del llamado a licitación.

**b) MATERIALES PARA EL SELLADO DE JUNTAS:** El material para el sellado de juntas estará constituido por relleno de colado (Mezclas Plásticas), de talco y asfalto o de caucho y asfalto. El contenido de talco estará comprendido entre 10% y 30%, y el de caucho entre el 5% y 10%.

El agregado deberá quedar uniformemente distribuidos en el betún asfáltico.

**c) BETUN ASFALTICO:** Cumplirá con los siguientes requisitos cuando se lo ensaye con los métodos indicados:

<u>ENSAYO</u>	<u>TOLERANCIA</u>	<u>METODO</u>
Peso específico a 25° C	Mayor de 1	IRAM 5586
Penetración (1000 g. 5 Seg., 25° C)	Entre 40 y 50	IRAM 5576
Punto de ablandamiento (anillo y esfera)	50° a 60° C	IRAM 115 N.P.
Ductilidad a 25° C	Mínimo 100 Cm.	IRAM 6579
Ensayo de Oliencia	Negativo	IRAM 6594
Punto de inflamación (vaso abierto)	Mínimo 230° C*	IRAM 124

El betún asfáltico será homogéneo, no contendrá agua y no formará espuma al ser calentado a 175° C.-

La extracción de muestras se realizará de acuerdo con las normas IRAM 6592.-

**d) CALIDAD DE LOS MATERIALES Y CERTIFICACION DE ACOPIO:** La calidad de los materiales en lo que respecta a las condiciones exigidas en estas especificaciones, será tenida en cuenta para la certificación de acopio de dichos materiales.-

No se certificará el acopio de materiales de dudosa calidad o cuando los ensayos o análisis que se realicen para establecer esa calidad, demuestren que tales materiales no se ajusten a las exigencias requeridas.

En todos los casos en que el Contratista acople materiales con el propósito de certificarlos, deberá requerir la previa aprobación de la Inspección -

12/18/00 43  
Artículo 3º: EQUIPO.-

a) **EQUIPO MINIMO:** El Contratista está obligado a disponer en obra, con antelación a los trabajos que debe realizar, un equipo mínimo para su ejecución, conforme con lo que se especifica más adelante y sin cuyo cumplimiento la Inspección no autorizará la ejecución de los trabajos.

La Inspección procederá a la revisión del equipo que presente el Contratista, a fin de autorizar su utilización o para rechazar aquellos elementos o mecanismos que no funcionan correctamente o no reúnan las exigencias requeridas.

b) **CONDICIONES DE SERVICIO:** El Contratista está obligado a mantener su equipo en condiciones de uso mediante una conservación cuidadosa que reduzca el mínimo las paralizaciones por roturas, desperfectos, etc., durante la ejecución de los trabajos. Las demoras de obras motivadas por roturas, desperfectos o reparaciones del equipo, no serán reconocidas como causa justificada para una eventual ampliación del plazo contractual.

c) **EQUIPO PARA EL SELLADO DE JUNTAS:** El Contratista contará con los siguientes elementos para ejecución del sellado de juntas:

- 1.- Un hogar o recipiente transportable en el que pueda producirse fuego.
- 2.- Una fuente o bates para el calentamiento del agregado.
- 3.- Un recipiente para la licuofacción del betún.
- 4.- Una batea para la mezcla del agregado y betún.
- 5.- Agitadores y cucharones para la remoción y trasvasamiento de la mezcla.
- 6.- Cuatro o más "teteras" para la colocación del betún en el interior de las juntas.
- 7.- Ganchos para la limpieza previa de las juntas.
- 8.- Zaranda para el tamizado del agregado.

d) **EQUIPO COMPLEMENTARIO:** El equipo precedentemente descrito, deberá ser complementado con los siguientes elementos:

- 1.- Herramientas menores, como palas, picos, baldes, canastos, regaderas, cepillos, etc., en cantidad y estado admisibles, de acuerdo con los trabajos a realizar.
- 2.- Señales, faroles, barricadas, barreras, etc., para señalizar las zonas de obra y de peligro, así como para clausurar tramos.
- 3.- Medios de transporte adecuados para el traslado de elementos, herramientas, personal obrero, evacuación de materiales sobrantes y recuperados, etc.

e) **EQUIPO PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS:** A los fines de facilitar a la Inspección el cumplimiento de su misión, el Contratista proveerá en la obra, de los siguientes elementos, cuando aquélla lo requiera:

- 1.- Una cinta métrica de 25 m., controlada y sellada.
- 2.- Lápices, papel, útiles de escritorio, etc.

El Contratista proveerá además, aquellos elementos que sin estar enumerados en este artículo, resulten indispensables para las determinaciones que considere necesario realizar la Inspección.

La provisión de todos los elementos nombrados precedentemente serán por cuenta del Contratista, el que podrá utilizar los mismos en los momentos en que no sean utilizados por la Inspección.

Todos los elementos destinados al control y fiscalización de los trabajos, estarán a disposición de la Inspección en el momento en que ésta lo solicite, y el Contratista procurará que los mismos se hallen en perfectas condiciones de uso, debiendo reparar aquellos que tuvieran desperfectos o reemplazar los que se rompieran por uso o accidente.

El Contratista, además, facilitará a la Inspección, en cuanto la misma se lo requiera, el personal necesario en tareas de ayuda o elaboración.

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS,



Secretaría de Obras y Servicios Públicos

**DISPOSICIONES MODIFICATORIAS Y COMPLEMENTARIAS DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS  
GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CARPETAS DE CONCRETO A SFALTICO**

**Artículo 1°.-** La carpeta asfáltica a construir será de concreto asfáltico elaborado en caliente. El espesor de la misma será el indicado en el ítem correspondiente y su construcción se ejecutará a las siguientes especificaciones técnicas:

**1) Proceso constructivo:**

**a) Acondicionamiento final de la base:**

Comprenderá todos los trabajos que deban efectuarse para que la base a recubrir y banquetas se encuentren en condiciones para la construcción de la carpeta asfáltica.

La superficie a recubrir deberá estar seca, libre de polvo y materias extrañas sin depresiones ni desprendimiento de material de imprimación y con el perfil transversal de acuerdo al proyecto. Con la debida anticipación, el Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación, la que deberá ser dada por escrito para cada tramo aceptado, no eximiendo al Contratista esta aprobación, de efectuar los arreglos de las deficiencias que se notaren en el momento de ejecutar la carpeta.

**b) Aplicación del riego ligante:**

Cuando la carpeta asfáltica se construya sobre un pavimento existente, se efectuará un riego de liga con un asfalto diluido R.C. o emulsión asfáltica a razón de 0,80 a 1,1 litros/m<sup>2</sup>. Antes de aplicar el riego, la superficie deberá dejarse libre de materia extraña. No se continuarán los trabajos hasta que por secado se elimine el solvente o vehículo acuoso y la película tenga la consistencia y adhesividad al tacto. Tampoco se deberá dejar pasar demasiado tiempo que pueda motivar excesivo endurecimiento o la incorporación de materias extrañas.

**c) Calibración de la planta:**

La calibración de la planta se realizará con balanzas cuya precisión no sea inferior al 1% (uno por ciento) y el control de temperatura de la usina, con termómetros en los cuales se pueda leer con precisión no menor de 1° C. (un grado centígrado).

En las plantas por pastones, la pesada de Filler deberá hacerse con una balanza individual que permita una sensibilidad de 100 grs. (cien gramos). Para medir el asfalto cuando el control se haga por volumen, el Contratista deberá presentar previamente una tabla que, teniendo en cuenta el coeficiente de dilatación cubica, indique la variación del peso específico del asfalto dentro de las temperaturas en que se lo caliente.

**d) Preparación de los materiales:**

El asfalto será calentado por sistema indirecto y su temperatura estará comprendida entre los 135° C. (ciento treinta y cinco grados centígrados) y 170° C. (ciento setenta grados centígrados), de acuerdo al tipo de equiviscosidad del asfalto utilizado, o bien menores siempre que se satisfagan las condiciones de fluidez mínima que asegure un bombeo constante y una distribución uniforme a través de los picos regadores de la usina.

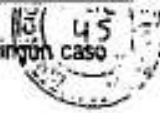
Los agregados serán calentados en forma tal que en el momento de llegar al mezclador su temperatura nunca exceda de los 170° C. (ciento setenta grados centígrados) y su contenido de humedad en ningún caso será superior al 0,6% (cero coma seis por ciento).

**e) Preparación de la mezcla:**

Para la elaboración de la mezcla deberá ser utilizada planta fija de producción continua o por pastones. Las proporciones de los materiales serán las adecuadas para que resulte una mezcla cuya composición se ajuste a la de la fórmula de obra final, aprobadas con las tolerancias que se fijen. En caso de utilizarse planta de producción por pastones, se asegurará que el tiempo de mezclado sea el suficiente para que se produzca un número de 30 (treinta) a 40 (cuarenta) kilos por pastón como mínimo, de modo que la mezcla así elaborada presente las condiciones de homogeneidad y uniformidad compatible con la calidad especificada. En caso de emplearse plantas de producción continua, la producción deberá regularse de tal manera que la mezcla resultante cumpla con lo establecido en el párrafo anterior.

En los dos casos, la Inspección podrá exigir modificaciones en la planta que atente contra la calidad del material final, como asimismo exigir el reemplazo de todos los mecanismos y elementos deficientes o de mal funcionamiento.

La temperatura de la mezcla medida sobre el camión en las operaciones de carga y descarga, en ningún caso deberá exceder de los 165° C. (ciento sesenta y cinco grados centígrados).



#### **f) Transporte y Distribución:**

El transporte de la mezcla desde la planta hasta el lugar de utilización, se realizará por medio de camiones y se efectuará de manera tal que la pérdida de temperatura, desde que la mezcla salió del mezclador hasta el instante en que se distribuye en el camino, en ningún caso supere los 10° C. (diez grados centígrados), con excepción de la parte superficial en que puede admitirse un mayor enfriamiento.

La exigencia de cubrir la mezcla sobre el camión quedará librada al criterio del Inspector, quién lo ponderará en base a las condiciones climáticas y a la distancia a recorrer, así como las características de la cubierta a colocar. El equipo distribuidor mecánico deberá cubrir como mínimo medio ancho de calzada a construir. En las cuñas de alteo por modificación de pendiente, se permitirá realizar la distribución con motoniveladora ó equipo similar, exigiéndose una compactación igual a la de los otros tramos.

#### **g) Cilindrado:**

La mezcla será compactada con el mínimo de enfriamiento para lo cual el equipo de compactación seguirá a la distribuidora lo más próximo posible. Entrará primeramente un rodillo neumático múltiple autopropulsado de doble eje de rueda, debiendo tener éstas una presión de inflado del orden de 40 (cuarenta) libras por pulgada. Este equipo cubrirá la superficie en no menos de cinco pasadas por cada punto de la superficie. Posteriormente entrará otro rodillo neumático similar, pero con una presión de inflado entre 90 (noventa) a 110 (ciento diez) libras por pulgada cuadrada, quién completará el proceso de compactación. El Contratista podrá sustituir cada uno de los rodillos por otro de presión de inflado variable, pero siempre deberán ser dos los rodillos neumáticos que utilicen en la cancha. En caso de que el ritmo de producción de la terminadora sea muy bajo por estar operando en zonas de traza anormal, como serían bocacalles, accesos o zonas de transición, podrá la Inspección autorizar el empleo de un único rodillo, pero de presión variable.

Para terminar y luego del equipo nombrado, entrará un rodillo metálico, liso de 8 (ocho) a 12 (doce) toneladas de peso, sin que el enfriamiento de la mezcla evite la desaparición del ahueflamiento provocado por el rodillo neumático.

La incorporación de equipos no tradicionales para la compactación de las mezclas asfálticas y que no se encuentren expresamente indicados en el pliego, deberán ser sometidos a la Inspección de la obra, para lo cual se realizará un tramo de 50 (cincuenta) metros con la estructura completa prevista a cargo del Contratista, fuera de la zona de trabajo, donde se determinarán los valores de calidad de mezcla que deberán responder a la fórmula de obra aprobada. En todos los casos se deberán respetar las temperaturas de mezclado indicadas en los incisos d) y e).

La Inspección exigirá contención lateral de la carpeta en los casos que resulte necesario de modo de evitar el desplazamiento de la mezcla en los bordes en el momento del rodillado.

#### **h) Restricción en la ejecución:**

Se permitirá la construcción de carpeta cuando la temperatura a la sombra alcance los 5° C. (cinco grados centígrados) y con tendencia en ascenso y cuando a criterio de la Inspección las condiciones meteorológicas en general permitan prever completar la jornada de trabajo también por encima de esta temperatura mínima, pero si el viento reinante es excesivo podrá la Inspección suspender la ejecución.

Se podrá permitir la colocación de concreto asfáltico en horas nocturnas, previo informe de la Empresa Contratista de las medidas a adoptar, y mediante expresa autorización de la dependencia fiscalizadora de la obra.

Obviamente queda facultada la Inspección a detener el funcionamiento de la planta cuando no se cumplan las exigencias establecidas en el pliego de obra.

#### **i) Eficiencia Constructiva: Espesores:**

El valor medio por tramo no podrá ser inferior al 100% (cien por ciento) del espesor teórico, no permitiéndose ningún espesor individual menor del 80% (ochenta por ciento) de dicho espesor teórico; por debajo del mismo se aplicarán descuentos en todos los casos.

#### **j) Compactación:**

A las 48 (cuarenta y ocho) horas de construida la carpeta tendrá una compactación igual o mayor del 99% (noventa y nueve por ciento) de la obtenida en laboratorio para la mezcla de plantas correspondiente al mismo lugar y ensayada según Técnica Marshall.



**k) Juntas:**

Las juntas longitudinales y transversales se harán de manera cuidadosa.

Se exigirán juntas bien unidas y cerradas. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos ó entre las zonas extendidas en dos días distintos, se ejecutarán cuidadosamente con el objeto de asegurar una completa unión entre la nueva superficie y la antigua. Para ello, los bordes cortados perpendicularmente antes de agregar la mezcla para completar la calzada, usándose ese procedimiento en el caso de trabajarse en lajas paralelas.

Antes de colocar mezcla, todas las superficies de contacto de las juntas, cordones, cámaras sanitarias, etc., serán pintadas con una capa fina y uniforme de cemento asfáltico caliente o cemento asfáltico disuelto en nafta. En caso de tener que ejecutarse trabajos de relleno de junta, los mismos serán efectuados por obreros competentes, capaces de hacerlo correctamente.

**l) Libre al tránsito:**

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas descriptas, y después de transcurrir un periodo que fijará la Inspección, la carpeta será abierta al tránsito.

**m) Desvío de tránsito durante la construcción:**

La carpeta asfáltica se construirá efectuando cada una de las operaciones constructivas en el ancho total de la trocha o calzada.

Durante el tiempo que duren las mismas en cada trocha o camino, el tránsito será desviado hacia las banquetas, zonas adyacentes a la calzada o caminos auxiliares. Cuando se utilicen las banquetas, deberán habilitarse ambas, cada una para su sentido del tránsito. Los desvíos que se utilicen serán acondicionados a fin de permitir un tránsito seguro y sin inconvenientes.

**n) Señalización de los desvíos:**

Será obligación del Contratista poner las señales necesarias para guiar el tránsito, tanto en el caso de emplearse desvíos como cuando se utilice la mitad de la calzada para circulación de los vehículos. Las señales serán de día bien visibles y en especial de noche, indicándose la velocidad máxima segura en los desvíos.

**o) Protección de las Obras de Arte:**

Durante la construcción de la carpeta el Contratista deberá recubrir todas aquellas partes de las obras de arte que puedan ser alcanzadas y dañadas por el material bituminoso durante su aplicación con lonas, papel, chapas, etc.. El Contratista será responsable de todo daño intencional o accidental que causen sus operarios en las obras de arte y en consecuencia los trabajos de limpieza, reparación repintado necesario que, a juicio de la Inspección fueran imputables al personal ocupado en la ejecución del tratamiento serán a su cargo.

**II) Materiales:**

Se reemplazará una mezcla de agregado grueso (piedra triturada), agregado fino (arena) y filler además los que se detallan a continuación.

**a) Materiales Bituminosos:**

1) El material para la mezcla será cemento asfáltico C.A. 70-100 adicionado de aditivo aminico en la forma que se indica en 2).

2) Incorporación del aditivo aminico: al cemento asfáltico deberá agregársele el 0,4% en peso aditivo aminico íntimamente mezclado, para lo cual, una de las formas es la siguiente:

Al descargar el betún asfáltico del tanque que lo transporta al depósito de la usina deberá agregársale en forma continua el porcentaje en peso aditivo correspondiente a la carga que transporta el camión tanque, de tal manera que la bomba impulsora mezcla íntimamente.

La Inspección controlará en cada oportunidad las condiciones en que se realice este mezclado, extrayendo al mismo tiempo muestras de aditivo para su posterior ensayo. El producto, cuyo costo está incluido en el precio del ítem, deberá responder a las condiciones de aceptabilidad vigentes en la Dirección Nacional de Vialidad.

**III) Características de la Mezcla:**

a) **Agregados:** La mezcla de los materiales inertes y filler responderá a la siguiente granulometría:

Pasa Tamiz de			100% en peso
3/4"	.....	85	100% " "
1/2"	.....	60	80% " "
N° 4	.....	40	58% " "
N° 10	.....	20	35% " "
N° 40	.....	10	25% " "
N° 80	.....	3	8% " "
N° 200	.....		

La curva granulométrica será aproximadamente paralela a una de las curvas límite y sin inflexiones bruscas. El agregado grueso, material retenido en el tamiz N° 10, provendrá de la trituración de rocas duras, sanas y limpias. Su desgaste, medido por el ensayo Los Angeles, dará como máximo 40% (cuarenta por ciento). La fracción fina, material que pasa el tamiz N° 10, estará constituida por una mezcla de arena de trituración que responda a lo indicado en el párrafo precedente, en un porcentaje no menor del 40% (cuarenta por ciento) y arena silicea. La parte que pasa el tamiz N° 200 de los agregados pétreos antes mencionados, medida por tamizado húmedo, responderá a los límites granulométricos indicados precedentemente y, por su naturaleza, la mezcla asfáltica total con la compactación mínima exigida, acusará estabilidad remanente mínima de 80% (ochenta por ciento) e hinchamiento menor de 2% (dos por ciento).

b) Cantidad de filler y betún: La relación de filler-betún en ningún caso será superior a la concentración crítica, entendiendo como filler el material que pasa el tamiz N° 200, comprendiendo el polvo natural de los agregados y el filler comercial agregado.

c) Características de la mezcla medida por Ensayo Marshall: La mezcla ensayada por el método Marshall responderá a las siguientes exigencias:

Vacios .....	3 a 5%
Vacios del agregado mineral ocupado por betún .....	75 a 85%
Estabilidad mínima .....	600 Kg.
Estabilidad máxima .....	900 Kg.
Fluencia máxima (en centésimos de pulgada) .....	18
Fluencia mínima (en centésimos de pulgada) .....	8

No se admitirá tendencia hacia el valor mínimo de fluencia, acompañado de tendencia hacia el valor máximo de estabilidad.

Para el cálculo de vacíos, se utilizará el peso específico de los agregados saturados con superficie seca.

#### Artículo 2°.- Recepción de la carpeta de concreto asfáltico:

La recepción se hará por calidad de mezcla y eficiencia constructiva, con las siguientes determinaciones:

##### I) a) Espesor y Compactación:

En tres testigos extraídos en un tramo de 1.500 m<sup>2</sup>, como máximo, de carpeta construida siguiendo el orcen, borde y eje. Los testigos de borde se ubicarán a una distancia mínima de 30 cm, del mismo.

##### b) Vacíos, Estabilidad y Fluencia:

En probetas moldeadas en obra, según método Marshall, en un número de 10 (diez) por día o 5 (cinco) cada 1.500 m<sup>2</sup> de carpeta.

##### II) Tolerancias:

###### a) Calidad de la mezcla:

Una vez probada la fórmula de obra final, las características resultantes de la misma, serán las que el Contratista está obligado a cumplir con las tolerancias especificadas a continuación:

###### 1) Granulometría:

Tamiz de 3/4" y 1/2" .....	+/- 6,0%
Tamiz n° 4 .....	+/- 5,0%
Tamiz n° 10 .....	+/- 4,0%
Tamiz n° 40 y 80 .....	+/- 3,0%
Tamiz n° 200 .....	+/- 1,0%
Asfalto: % de la fórmula aprobada .....	+/- 0,4%

Las tolerancias granulométricas se refieren a determinaciones realizadas sobre muestras extraídas de sitios calientes y mezclados en los porcentajes que fije la fórmula de obra final.

###### 2) Fluencia:

Las variaciones de la fluencia no excederán en 2 (dos) en más o en menos de lo establecido para la mezcla de obra final para cada valor individual, midiéndose en centésimos de pulgada.

**b) Eficiencias Constructivas:****1) Espesores:**

El valor medio por tramo podrá ser hasta un 10% (diez por ciento) menor que el espesor teórico. No permitiéndose ningún espesor individual menor que el 80% (ochenta por ciento) de dicho espesor teórico. Si se observaran valores menores, se extraerán nuevos testigos en las proximidades de los anteriores para limitar la zona que el Contratista deberá reconstruir sin percibir compensación por ningún concepto. Si el espesor fuera mayor que el teórico no se pagará sobreprecio.

**2) Compactación:**

A los 8 (ocho) días de construida la carpeta, ésta tendrá una compactación igual o mayor del 98% (noventa y ocho por ciento) de la mezcla aprobada.

**III) Aceptación con descuento:****1) Espesor:**

Los tramos que no cumplan con el espesor del proyecto, serán aceptados con descuentos hasta un espesor del 90% (noventa por ciento) del espesor teórico. El importe a descontar por unidad de superficie será:

$$D1 = P \left( 1 - \frac{em}{et} \right)$$

P= precio unitario de contrato de la carpeta, incluidas las variaciones de costo que pudieran corresponder.

em = espesor medio del tramo

et = espesor teórico del proyecto

**2) Compactación:**

Los tramos con un peso específico inferior al 98% (noventa y ocho por ciento) del correspondiente a la fórmula aprobada y hasta el 95% (noventa y cinco por ciento) sufrirán un descuento por unidad de superficie igual a:

$$D = P \left( 1 - \frac{Dm}{Dt} \right)$$

P= precio unitario de contrato de la carpeta afectada de las variaciones de costo que pudieran corresponder.

Dm = peso específico medio de la zona

Dt = peso específico de la probeta Marshall de la mezcla aprobada

Todos los valores individuales de compactación logrados deben ser iguales o mayores que el 95% (noventa y cinco por ciento) del peso específico aparente logrado en el Ensayo de Marshall.

En los casos que se encuentran valores inferiores, se efectuará la extracción de 5 (cinco) probetas en lugares próximos y elegidos por la Inspección. De repetirse un solo valor inferior al límite fijado, será rechazado el tramo o zona perteneciente a la probeta. El rechazo implica la reconstrucción de la misma sin compensación alguna al Contratista.

**3) Estabilidad Marshall:**

La totalidad de las probetas representativas de cada zona deben dar estabildades comprendidas entre los límites establecidos.

4) Si se presentaran faltas de espesor y compactación simultáneamente, que dieran lugar a la aplicación de descuento, queda establecido que ambos se efectuarán independientemente, acumulándose.

**IV) Aceptación condicional:**

Serán aceptados en forma condicional y de acuerdo a lo establecido en el presente inciso, los tramos o zonas:

1) Cuando el porcentaje de vacíos promedio del tramo, determinado en las probetas de laboratorio, sea menor que el límite inferior fijado en las presentes especificaciones.

2) Cuando el porcentaje de vacío promedio de tramo, determinado en las probetas de laboratorio de obra, sea mayor que el límite superior fijado en las presentes especificaciones.

3) Cuando el porcentaje de asfalto sea mayor al fijado en muestra de obra, aumentando la tolerancia.



- 4) Cuando la fluencia promedio de tramo, determinada en las probetas de laboratorio de obra, sea menor que el límite inferior fijado en las presentes especificaciones.
- 5) Cuando la fluencia promedio de tramo, determinada en las probetas de laboratorio de obra, sea mayor que el límite superior fijado en las presentes especificaciones.
- 6) Cuando la estabilidad promedio de tramo, determinada en las probetas de laboratorio de obra, sea mayor que la máxima fijada en las presentes especificaciones.
- 7) Cuando la estabilidad promedio de tramo sea menor que la mínima fijada en las presentes especificaciones.

El Contratista está obligado a una conservación por un período que comprenda 2 (dos) veranos, en los casos 1), 3), 5) y 7) y por 2 (dos) inviernos en los casos 2), 4) y 6), a contar de la fecha de su recepción provisoria. Cuando se observen fallas durante el período de conservación, imputables a las deficiencias señaladas, el Contratista procederá a la reconstrucción en condiciones satisfactorias, sin recibir compensación por ningún concepto.

**V) Rechazo de carpeta:**

Serán rechazados los tramos de carpeta asfáltica, ordenándose al Contratista su reconstrucción en condiciones satisfactorias sin recibir compensación por ningún concepto, en los siguientes casos:

- 1) Cuando el espesor promedio de tramo o zona sea inferior al 90% (noventa por ciento) del espesor teórico.
- 2) Cuando el espesor de un testigo individual sea inferior en un 20% (veinte por ciento) al espesor de proyecto de la carpeta.
- 3) Cuando la cantidad de Filler sea mayor que la concentración crítica.
- 4) Cuando la fluencia de tramo o zona sea mayor que la máxima especificada en las presentes especificaciones, mas la tolerancia.
- 5) Cuando el porcentaje de asfalto sea menor al fijado en la fórmula de obra, disminuido de la tolerancia.
- 6) Cuando el peso específico promedio de tramo o zona sea inferior al 95% (noventa y cinco por ciento) de la determinada con la fórmula de la obra aprobada.

**Artículo 3°.- Lisura y Perfil Transversal:**

La carpeta construida debe ser lisa y reproducir exactamente el perfil transversal y longitudinal fijados en el proyecto. No se permitirán depresiones o sobreelevaciones superiores a los 3 mm. (tres milímetros), cuando se proceda a su control por medio de una regla recta de 3 m. (tres metros) de longitud y colocada paralelamente al eje de la calzada. En esos casos se corregirá el perfil, removiendo la superficie en tales puntos, agregando mezcla, compactando e identificando la superficie con el área adyacente.

**DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS.-**





MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS  
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**

**CEMENTO ASFALTICO**

**CIRCULAR TECNICA**

Es copia de C. T. N° 905 de Yacimientos Petroliferos Fiscales S.A (Y.P.F.)

Productos Bituminosos sólidos a temperatura ambiente, de diferente grado de penetración y punto de ablandamiento.

Tienen amplia difusión tanto para usos viales como en la construcción.

Entre sus aplicaciones más frecuentes podemos mencionar las siguientes:

- **ASFASOL A** : Construcción de carpetas asfálticas, impregnación de chapas y fieltros asfálticos. Cumple con lo especificado para el Tipo IV de la Norma IRAM 6604.
- **ASFASOL F** : Construcción de carpetas asfálticas, juntas selladoras en mros. Cumple con lo especificado para el Tipo II de la Norma IRAM 6604.
- **ASFASOL G** : Toma de juntas en pavimentos de hormigón, adherentes de materiales aislantes. Cumple con lo especificado para el Tipo II de la Norma IRAM 6604.
- **BITALCO** : Construcción de carpetas asfálticas. Cumple con lo especificado para el Tipo III de la Norma IRAM 6604.

Los cementos asfálticos se comercializan en tambores de 200 kilos y a granel.

De acuerdo a las especificaciones SHRP, nuestros productos se encuadra dentro de los siguientes grados de performance:

ASFASOL	A	F	G	Bitalco
GRADO	52-28	64-22	64-22	53-22

Los grados asfálticos se expresan según la nueva especificación teniendo en cuenta el comportamiento en servicio de la siguiente manera

**PG x - Y**

Donde

PG: Performance Grade

X: Temperatura del pavimento promedio de los 7 días de máx. temperatura.

Y: Temperatura mínima de diseño de pavimento.

PESO ESPECIFICO a 25/25°C Típica	UNIDAD	METODO ASTM D-70	ASFASOL			BITALCO
			A	B	C	
	-		0.996	1.010	1.008	1.005

ENSAYOS	UNIDAD	METODO ASTM	NORMA IRAM	ASFASOL			BITALCO
				A	B	C	
Penetración a 25°C, 100 g, 5s	0.1 mm	D-5	6576	150-200	50-60	50-60	70-100
Índice de Penetración	-	-	6604	-1.5/+0.5	-1.5/+0.5	-1.5/+0.5	-1.5/+0.5
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min; min	cm	D-113	6579	100	100	100	100
Peso Especifico a 25/25°C; min	-	D-70	6586	0.990	0.990	0.990	0.990
Pto. de Inflamación, V.A. Clév.; min	°C	D-92	A65-55	230	230	230	230
Solub. en 1, 1, 1-tricloroetano, min	%p	D-2042	6604	99	99	99	99
Ensayo de Oliensis	-	-	6594	neg.	neg.	neg.	neg.
Ensayo de película delgada:							
Pérdidas por calentamiento							
(163°C, 5h); máx.	%p	D-6	6582	1.5	1	1	1
Penet. res. a 25°C, 100 g, 5 s, resp.							
penetración orig.; min.	%p	D-5	6576	40	50	50	50
Ductil. res. a 25 °C, 5 cm/min; min	cm	D-113	6579	75	50	50	75

#### PELIGRO PARA LA SALUD Y SEGURIDAD:

**Inhalación:** Durante el calentamiento pueden desprenderse vapores irritantes y causales de náuseas, dolor de cabeza o intoxicación. Llevar al aire fresco, mantener acostado y abrigado, si respira con dificultad dar oxígeno. Llamar al médico.

**Contacto con la piel:** Evitar el contacto con la piel a altas temperaturas dado que produce quemaduras. Usar guantes de trabajo, zapatos de seguridad.

#### PELIGRO DE INCENDIO:

**Producto combustible.**

**Medio de extinción:** Usar extinguidores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>, clase BC), de polvo químico o de espuma no usar chorro de agua directamente sobre el fuego, colocarse a favor del viento. A falta de extinguidores puede usarse arena o tierra para apagar fuegos de poca magnitud.

#### DERRAMES:

Detener el origen del derrame. Circunscribirlo con tierra o arena. Alejar toda fuente de calor externa. Evitar la contaminación de cursos de agua.

Reemplaza a la C.T. N°905 de Septiembre de 1995.



MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS  
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**ASFALTOS INDUSTRIALES**

**CIRCULAR TECNICA**

Es copia de C. T. N° 910 de Yacimientos Petrolíferos Fiscales S.A (Y.P.F.)

Cumple la clasificación Tipo B de la Norma IRAM 6641.

Las aplicaciones más frecuentes de Asfasol K, son las siguientes:

- Como masa aislante dieléctrica.
- Adherente de materiales aislantes.
- Fijación de pisos parquet.
- Para juntas de cañerías.

El Asfasol K, se comercializa en tambores de 200 kilos y a granel. El Peso Específico típico, a 25/25°C, es 1.020 (Método ASTM D- 70).

ENSAYOS	UNIDAD	METODO ASTM	NORMA IRAM	ASFASOL K
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s.	0.1 mm	D- 5	6576	10-20
Ductilidad a 25°C, 5 cm/ min; min	cm	D-113	6579	2.
Punto de Ablandamiento	°C	D-36	115	90-110
Peso Específico 25°C/25°C; min.	-	D-70	6586	1
Punto de Inflamación, V. A. Cleveland; min.	°C	D-92	A65-55	230

Los datos precedentes de Análisi Típicos no conforman una especificación, los mismos son representativos de valores de producción.



MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS  
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**

**ASFALTO PLASTICO N°1**

**CIRCULAR TECNICA**

Es copia de C. T. N° 925 de Yacimientos Petroliferos Fiscales S.A (Y.P.F.)

Producto elaborado a partir de una base oxidada, que presenta la característica de comportarse como un ceento dado su grado e penetración, pero con un punto de ablandamiento similar al de un asfalto industrial.

Cumple con la Norma ASTM D- 2521 referentes a requerimientos de asfaltos para impermeabilización de canales, represas y estanques.

Empleado con gran éxito en la fabricación de membranas asfálticas, y recomendado para impermeabilización de techos y construcciónes subterráneas y como junta selladora de pavimentos de hormigón.

El ASFALTO PLASTICO N°1, se comercializa en tambores de 200 kilos y a granel. El Peso Especifico a 25/25°C es 1 010 (Método ASTM D-71).

ENSAYO	UNIDAD	METODO ASTM	NORMA IRAM	ASFALTO PLASTICO N°1
Penetración a 0°C, 200 g, 60 s, min	0.1 mm	D-5	6576	30
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s.	0.1 mm	D-5	6576	50-60
Penetración a 46°C, 50 g, 5 s; máx.	0.1 mm	D-5	6576	120
Punto de Ablandamiento.	°C	D-36	115	79-93
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min; min.	cm	D-113	6579	3.5
Pto. Inflamación, V.A. Clév.; min	°C	D-92	A65-55	218
Solubil. en 1, 1, 1-Tricloroetano.; min	%p	D-2042	6604	97
Ensayo en película delgada:	-	D-1754	6604	-
Pérdida por calentamiento A 163 °C, 5h; máx.	%p	D-6	6582	1
Penet. res. a 25°C, 100 g, 5 s. comprobada con penet. orig.; min	%	D-5	6576	60

**MUNICIPALIDAD DE ALMIRANTE BROWN****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES****OBRAS COMPLEMENTARIAS O ANEXAS****ARTICULO 1° - OBJETO DE ESTE PLIEGO:**

Este pliego especifica técnicamente acerca de los materiales, estructuras métodos constructivos y forma de medición y certificación relacionadas con las obras complementarias y/o anexas a las obras de pavimentación propiamente dichas.-

**ARTICULO 2° - MATERIALES A UTILIZAR:****1 - Muestras en general:**

Los adjudicatarios deberán presentar a la Inspección, cuando esta lo requiera, muestras de cualquiera de los materiales a emplearse, en las cantidades especificadas en este pliego, para ser sometidas a los ensayos y análisis que correspondan y en base a los cuales serán aceptados o rechazados dentro de los términos y en forma que establecen las Especificaciones Legales Generales.-

**2 - Agua:**

a) **Calidad:** El agua a utilizar en la preparación de los morteros y hormigones será preferentemente agua potable; deberá ser razonablemente limpia, libre de aceite, ácido álcalis, materias orgánicas y sustancias nocivas para los morteros y hormigones.-

b) **Muestras:** La toma de muestras para ensayos se hará por la Inspección de acuerdo a las instrucciones Y-4-45 del L.E.M.I.T.-

c) **Ensayos:** En los ensayos efectuados con morteros preparados con los materiales y agua a emplear en obra, las resistencias a la compresión y a la tracción, a los siete (7) días, deberán resultar no menores del 90% de las obtenidas con morteros preparados con los mismos materiales y agua destilada.

**3 - Agregados finos para hormigones y morteros:**

a) **Características:** El agregado fino estará constituido con arenas naturales u otros materiales inertes de características similares aprobadas o una combinación de ellas, y presentarán partículas fuertes, admisibles y que satisfagan las estipulaciones de este pliego.-

b) **Muestras:** La toma de muestras para ensayos se hará por la Inspección de acuerdo a las instrucciones Y-12-46 del L.E.M.I.T.-

c) **Materias orgánicas:** La presencia de materias orgánicas será reconocida por medio del ensayo del hidróxido de sodio. Si el ensayo no fuera satisfactorio se efectuará el ensayo indicado en el inciso d), el que será determinante para la aceptación o rechazo del agregado.-

d) **Ensayos de morteros:** Los ensayos efectuados con morteros preparados con el agregado fino a emplearse en la obra, deberán desarrollar a los siete (7) días y veintiocho (28) días una resistencia a la tracción y compresión no menores que el noventa por ciento (90%) de las obtenidas con mortero preparado con arena silíceas de la misma composición granulométrica a iguales cantidades de cemento y agua.-

e) **Sustancias extrañas:** El porcentaje máximo no excederá de los siguientes valores en peso:

Removido por decantación	2%
Pizarra	2%
Carbón	1%
Terrones de arcilla	1%
Otras sustancias y fragmentos blandos	1%

La suma total admisible de estos porcentajes no excederá del 4% (cuatro por ciento) en peso.-

Cuando el porcentaje de materiales extraños pese de dicho cuatro por ciento, la arena deberá ser lavada antes de su empleo.-

f) **Composición granulométrica:** El agregado fino para hormigones o morteros será bien graduado de grueso o fino y su composición granulométrica responderá a las siguientes especificaciones:



Pasará malla 3/8" (10000 micrones)	100%
Pasará malla N° 4 (4760 micrones)	85 a 100%
Pasará malla N° 16 (1190 micrones)	45 a 80%
Pasará malla N° 50 (297 micrones)	5 a 20%
Pasará malla N° 100 (149 micrones)	0 a 5%

Las mallas tendrán aberturas cuadradas.-

g) **Agregados de una misma procedencia:** La graduación del agregado fino de una misma procedencia será razonablemente uniforme y no sujeto a las variaciones que admiten los límites de estas especificaciones.-  
este fin se determinará el módulo de fines de muestras de distintas partidas del mismo origen, las que no deberán presentar una variación mayor de 0,20.-

h) **Durabilidad:** Cuando el agregado fino sea sometido a cinco (5) ciclos alternados del ensayo de durabilidad realizado con sulfato de sodio, deberá arrojar una pérdida (pesada) menor del diez por ciento (10%).-

**Agregados gruesos para hormigones de cemento portland:**

a) **Características:** El agregado grueso estará constituido por piedra partida granítica u otro material inerte aprobado por la Municipalidad. Estará formada por partículas fuertes, durables y libres de sustancias extrañas perjudiciales, debiendo satisfacer en todos los aspectos los requisitos exigidos en este pliego. Para algunos tipos de estructura podrá utilizarse canto rodado, previa autorización por escrito de la Inspección, la cual establecerá el tipo, condiciones de empleo y granulometría del material a utilizarse.-

b) **Muestras:** La toma de muestras se hará por la Inspección de acuerdo a las instrucciones Y-12-46 del L.E.M.I.T.-

c) **Granulometría:** La granulometría del agregado grueso a emplearse para cada tipo de estructura a construir se determinará de acuerdo a la norma A.S.T.M. C-136-39. A esos efectos el agregado queda clasificado conforme a la Tabla N° 1 que forma parte de esta especificación.-

En general la graduación del agregado grueso a utilizar para cada clase de estructura a construir, se elegirá dentro de los tipos establecidos en la Tabla 1 en función del tamaño máximo del agregado, el cual se fija en un medio (1/2) a un tercios (1/3) de la menor dimensión de la estructura en la cual se utiliza.-

d) **Sustancias extrañas:** El porcentaje máximo de sustancias extrañas no excederá de los siguientes valores (en peso).-

Terrones de arcillas	0,25%
Carbón Lignito	0,5 %
Pizarra	1,0 %
Material que pasa tamiz N° 200	1,0 %
Fragmentos blandos	3,0 %

No excediendo la suma total del 4% en peso.-

Lajas	15 %
-------	------

Se entiendo por "lajas" las piezas cuya mayor dimensión sea superior a cinco veces la inferior.-

Quando el agregado presente adherida tierra u otra sustancias extrañas, será lavado hasta quedar limpio, antes de su empleo.-

e) **Desgaste:** El coeficiente de desgaste efectuado en la máquina Doval no excederá al valor del:

8% para piedra partida

15% para grava

f) **Durabilidad:** Se aceptará el agregado que cuando sea sometido a cinco (5) ciclos alternados del ensayo de durabilidad realizados con sulfato de sodio no experimente una pérdida en peso mayor del doce por ciento (12%).-

**5 - Cemento Portland:**

a) **Características:** El cemento portland será de fragüe lento, de marca aprobada y deberá satisfacer la norma Iram 1503.

b) **Muestras:** La toma de muestras se efectuará de acuerdo a las instrucciones para control y toma de muestras Y-3-45 del L.E.M.I.T.-

c) **Almacenaje:** El cemento deberá conservarse bajo cubiertas protegido contra la humedad y la intemperie. Las bolsas serán apiladas sobre un piso apropiado y los costados de las pilas estarán alejadas de las paredes por





lo menos cuarenta centímetros (40 cm.). El almacenaje se deberá de forma tal que sea fácil el acceso para inspeccionar o identificar los distintos cargamentos recibidos. Los cementos provenientes de distintas fábricas o distintas marcas se lo apilará separadamente.-

d) **Cemento de distintas procedencias:** No se permitirá la mezcla de cementos provenientes de distintas fábricas o marcas distintas aunque hayan sido ensayadas y aprobadas sus muestras respectivas.-

e) **Estado en el momento de usarlos:** El cemento en el momento de utilizarlo deberá encontrarse en estado suelto, sin la menor tendencia a aglomerarse por el efecto de la humedad u otra causa cualquiera. Se usará secándolo de su envase original.-

f) **Densidad:** Se tomará como peso de libra suelto del cemento Portland medido en las condiciones de trabajo, el valor de un kilogramo con doscientos cincuenta gramos (1,250 Kgs.)

#### 6 - Productos Siderúrgicos:

a) **Acero colado en barras:** Cuando las especificaciones especiales no establezcan otra cosa se utilizará acero dulce común en barra, para hormigón armado (St. 37).

Las barras para hormigón armado serán de acción circular y de los diámetros indicados en los planos; serán de buena calidad, homogéneas, de superficie lisa y limpia y sin torceduras, ampollas o grietas.-

El ensayo a la tracción efectuado sobre muestras de longitud útil de veinte (20) diámetros deberá dar una resistencia mínima a la rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado.-

El coeficiente de calidad, o sea el producto de la carga unitaria de rotura por milímetro cuadrado por el alargamiento porcentual, debe ser inferior a novecientos (900).-

En el ensayo de "Plegado" la barra deberá doblarse sobre sí misma de manera de formar un arco cuya circunferencia tenga diámetro igual al de la barra sin que se produzcan grietas.-

b) **Hierro fundido:** Las piezas de hierro fundido serán de fundición maleable, estarán libres de desigualdades, excrepacias ó proyecciones. La fundición será compacta, sin agujeros, grietas ni sopladuras, y su fractura mostrará un grano gris irregular.-

Todas las piezas deberán ser sometidas a un baño de brea antes de su colocación.-

c) **Hierro forjado:** Las piezas de hierro forjado no deberán presentar grietas, fracturas, ni irregularidades en los espesores. Durante su forjado deberá cuidarse que el material haya llegado al rojo vivo antes que someterlo al trabajo, y al terminarlo deberá ser templado en agua. Sino mediara especificación contraria, las piezas deberán ser sometidas a un baño de brea.

#### 7 - Ladrillos:

a) **Ladrillos comunes:** Serán los comúnmente denominados de cal, bien derechos, de caras regulares planas y de aristas bien definidas, su estructura será llana y preferentemente fibrosa, estarán uniformemente cocidos, sin verificación, carecerán de núcleos calizos y no serán fríasles.-

Sus dimensiones serán las corrientes en plaza tomando como mínimo las siguientes: cinco (5) por trece (13) por veintisiete (27).-

Los ladrillos ensayados a la compresión en probetas constituidas por dos medios ladrillos, unidos con mortero de cemento portland, darán como mínimo una resistencia media de noventa (90) kilogramos por centímetro cuadrado.-

Embebidos en agua y sometidos a diez (10) veces a cambio de temperatura entre 5° C y 35° C, no deberán acusar alteración alguna.-

b) **Ladrillos prensados:** Serán ladrillos cerámicos fabricados a máquina, compactos, uniformemente cocidos, con superficie regularmente tersa sin alabeos ni hendiduras y de aristas vivas. Tendrán como mínimo las siguientes dimensiones en centímetros: veintidos y medio (22,50) de largo, diez y medio (10,50) de ancho y seis y medio (6,50) de espesor.-

#### 8 - Cordones de piedra:

La piedra para cordones cara vista o embutido será granítica u otra aprobada por la Municipalidad. No se admitirán piezas atravesadas con vetas ni decoloración amarilla, ni con exceso de mica. Deberán responder para su aceptación a los ensayos que se especifican a continuación:

1) **Compresión:** Carga mínima de rotura, un mil (1000) kilogramos por centímetro cuadrado.-

2) **Choque:** En la máquina de Page, sobre probetón cilíndrico de diámetro 1" y 1" de altura deberá resistir quince (15) golpes sin romperse.-

Las caras visibles de los cordones cara vista o embutidos serán labradas con la martelina gruesa. Salvo indicación especial en los planos, las dimensiones mínimas serán las siguientes:

Espeor en el coronamiento	12 cm.
Altura	35 cm
Longitud	60 cm.

La cara superior de los cordones cara vista tendrá una pendiente hacia la calzada de 2% (dos por ciento).-

**ARTICULO 3° - HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND:****1 - Especificaciones generales:**

Los hormigones de cemento portland se elaborarán con los materiales especificados en el Art. 2° de este pliego, en las proporciones y con las cantidades mínimas de cemento portland que para cada tipo se establecen en los apartados siguientes de este artículo.-

Las proporciones de los distintos tipos de hormigón son en volumen y en base a los agregados secos y sueltos, tomando la densidad del cemento en las condiciones de trabajo a uno con veinticinco (1,25).-

El hormigón será preparado con la menor cantidad de agua posible que permita obtener una mezcla plástica trabajable de completa homogeneidad y con ausencia de huecos. La consistencia medida por asentamiento con el método del caso de Abrams se establece para las distintas estructuras dentro de los siguientes límites.-

a) Bases sin armaduras y marca de cámaras y sumideros	3 a 8 cm.
b) Losas, vigas y muros armados	5 a 12 cm.

Cuando se utilice vibración mecánica de alta frecuencia se adoptarán como valores límites del asentamiento, los dos tercios (2/3) de los preindicados.-

Las experiencias necesarias para el control de la consistencia del hormigón podrán ser hechas en cualquier momento por la Inspección. La confirmación de que no se cumple los límites de asentamiento establecidos en este artículo será causa suficiente para el rechazo del hormigón y su inmediato retiro del obrados.-

**2 - Hormigón simple:** De 240 Kgs/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días (probeta cilíndrica, relación de esbeltez igual a 2).-

Se utilizará, salvo indicación contraria o complementaria de las disposiciones particulares, en la construcción de plateas de alcantarillas de caños, de tipo H1 y de tipo H2, para plateas de conductos de acción rectangular, y para la construcción de los contrafuertes de cordones de retención o cara vista graníticos.-

La relación agua/cemento será la mínima que permita una adecuada colocación y terminación de la estructura.-

**3 - Hormigón simple:** De 300 Kgs/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión.-

Se utilizará salvo indicación contraria o complementaria de las disposiciones particulares, en la construcción de marca y fondos de sumideros y cámaras de desagüe pluvial.-

La resistencia de 300 Kg/cm<sup>2</sup> se refiere a una edad de 28 días, probeta cilíndrica, relación de esbeltez 2.-

Se prestará especial atención a la relación agua/cemento, la cual deberá ser la mínima que permita una adecuada colocación y terminación de la estructura.-

**4 - Hormigón para conducto:** El dosaje para el hormigón simple a utilizar en las construcciones de los conductos de desagüe pluvial a construir en sitio se ajustará a lo dispuesto en punto 2), hormigón de 240 Kgs/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los veintiocho días.-

Para los conductos premoldeados vales las indicaciones de los planos tipo y/o normas Iram 1506-P y 1517-P; en los casos no previstos en los mismos se aplicarán las normas A.S.T.M. C-14-41 y C-76-41.-

**5 - Hormigón armado:** Se utilizará salvo indicación contraria o complementaria de las disposiciones particulares, en la construcción de losas o vigas de cámaras o sumideros de desagüe pluvial, en losas correspondientes a conductos de sección rectangular, en losas de alcantarillas tipo H2, y como hormigón armado adicional en losas de alcantarillas tipo H1.-

El dosaje a utilizar para su elaboración responderá a la mezcla indicada en el punto 3) hormigón de 300 Kgs/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días especificado en el punto 3 de este artículo para hormigón simple.

Los moldes y encofrado deberán tener la resistencia y rigidos necesaria para soportar sin deformaciones no solo las cargas estáticas que actúan sobre los mismos, sino también las acciones dinámicas durante la ejecución del trabajo.-

Antes de colocar las armaduras en su posición, las mismas estarán de escamas sueltas, polvo, pintura, aceite, grasa u otras sustancias que puedan desmejorar la adherencia sobre el acero y el hormigón.-

El doblado podrá ser a mano para barras de diámetro reducido o a máquina en los casos de diámetros mayores. En ambos casos se deberá mantener estrictamente las dimensiones y formas de las diferentes barras. El procedimiento y forma de los empalmes de barra, ya sea por superposición o por soldadura, será propuesto por el contratista y resuelto por la Inspección de acuerdo al diámetro de las barras a usar.-

Los cambios de diámetro y separación de las barras a utilizar con respecto a los que figuren en el proyecto deberán ser previamente autorizados por la Inspección por escrito, mediante la correspondiente orden de servicio.-

Previo al derribo del hormigón deberá requerirse de la Inspección la aprobación de las armaduras y encofrados. Durante el vertido deberá asegurarse que no se produzca la segregación de ácidos ni queden huecos, procediendo en caso necesario, a fin de obtener una buena compactación, a un adecuado acisonado y vibración mecánica.-

A los efectos del plazo para consolidar las estructuras se establecen los siguientes plazos mínimos:





Costado de vigas y viguetas	48 hs.
Losas	240 hs.
Vigas	360 hs.

Durante el curado, el hormigón será adecuadamente protegido de las pérdidas de humedad y de las bajas temperaturas. El sistema de curado y protección deberá ser aprobado por la Inspección.-

#### **ARTICULO 4° - CORDÓN DE PIEDRA EMBUTIDO O CARA VISTA:**

El tipo de material y las dimensiones de la piedra a utilizar para la construcción de los cordones embutidos o cara vista está especificado en el Art. 2° Inc. 8 de este pliego y/o en los planos del proyecto.-

Se colocarán las distintas piezas sobre la base compactada construyendo el contrafuerte de hormigón simple de las dimensiones que indican los planos y tomando las juntas con mortero de manejo nominal (1:3) uno, tres; compuesto de una parte de cemento portland y tres partes de agregado fino en volumen.-

La relación agua/cemento será mínima que permita una correcta colocación del mortero.-

La dosificación del hormigón a utilizar en la construcción del contrafuerte se especifica en el Art. 3° Inc. 2 de este pliego.-

#### **ARTICULO 5° - CONDUCTOS Y ALCANTARILLAS DE CAÑOS CIRCULARES DE SIMPLE O ARMA DE PREMOLDEADO**

**HORMIGÓN**

Los materiales del hormigón de los caños circulares de hormigón simple o armado premoldeados se especifican en el Art. 3° Inc. 4 de este pliego.-

En el caso en que sean construidos en sitio, el contratista deberá solicitar a la Inspección, con la suficiente antelación, la aprobación previa por escrito de los moldes a utilizar y del procedimiento de elaboración de los caños. Hasta que no sea debidamente autorizado, no podrá comenzar la construcción de los mismos.-

Los caños serán colocados sobre una subrasante debidamente compactada y homogénea, teniendo especial cuidado a fin de lograr su adecuada alineación y desnivel, conforme a lo indicado en los planos.-

Las juntas serán tomadas con mortero de idénticas características a las descritas en el Art. 4°, cordón de piedra embutido, cara vista. La excavación a practicar para la colocación de los caños tendrá el suficiente ancho como para permitir que la toma de juntas se efectúe en forma completa en todo el desarrollo de la misma, debiendo cuidarse especialmente el llenado de la junta en la zona próxima a la subrasante.-

#### **ARTICULO 6° - MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS CON JUNTAS TOMADAS.**

La construcción de la mampostería de ladrillos comunes o prensados con juntas tomadas se realizará de acuerdo con las reglas del arte.-

Las dimensiones no deberán diferir de las indicadas en los planos salvo orden escrita por la Inspección.-

El mortero a utilizar para la construcción y toma de juntas responderá a lo especificado en los artículos 4° y 5° precedentes.-

El espesor de las juntas será de quince (15) milímetros y de diez (10) milímetros para ladrillos comunes y prensados respectivamente. Al iniciarse la colocación de la mampostería sobre hormigón se picará la superficie de esto, humedeciéndolo y aplicándole una capa de mortero.-

La albañilería recién construida deberá ser convenientemente protegida contra la pérdida de humedad y/o temperaturas extremas, hasta el fraguado del mortero.-

Antes de emplear los ladrillos deberán ser empapados de agua. Las juntas deberán ser tomadas con el mismo mortero en todos los casos, salvo indicación en contrario de los planos u orden escrita por la Inspección.-

#### **ARTICULO 7° - MOVIMIENTO DE TIERRA:**

Todo movimiento de tierra necesario para la construcción de las obras complementarias o anexas que se especifiquen en este pliego está comprendido en los precios unitarios que se coticen para cada rubro. Queda sobreentendido que dicho movimiento de tierra comprende: excavación o relleno, compactación en caso necesario, transporte de los excedentes o de los faltantes, descarga, desparramo y en general cualquier otro trabajo de movimiento de tierra que sea necesario para la total y correcta habilitación de la estructura que se construya.-

#### **ARTICULO 8° - FORMA DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN:**

1 - Las dimensiones de todas las estructuras que se construyan responderán estrictamente a las indicadas en los planos tipo y/o especiales del proyecto.

Las alteraciones en más no serán reconocidas ni certificadas, salvo el caso en que hayan sido previamente autorizadas por escrito por la Inspección

El precio unitario de todos los rubros que se especifican en este pliego, salvo indicación especial de las disposiciones particulares, incluye además de materiales y mano de obra específica del ítem, todas las tareas anexas que permitan habilitar la obra complementaria de acuerdo a su función.-

En particular los encofrados necesarios para la construcción de plateas, muros, losas o vigas de hormigón simple o armado están incluidos respectivamente en los ítems correspondientes, estando su costo comprendido en los precios unitarios que se coticen para los mismos.-

2 - La medición y certificación se realizará conforme a las normas siguientes, salvo indicación en contrario de las disposiciones particulares:

a) Cordón embutido o carga vista de piedra:

Se certificará por metro lineal de cordón terminado (incluido el contrafuerte de hormigón), medido en el encerramiento del mismo.-

b) Caños de hormigón simple o armado premoldeados o contruidos en sitio para conductos o alcantarillas:

Se certificará por metro lineal de conducto o alcantarilla colocada y terminada, medida en su eje.-

c) Hormigón simple - Resistencia a compresión a los 28 días,

240 Kg/cm<sup>2</sup>;

El hormigón simple para la construcción de plateas de alcantarillas o de conductos de sección rectangular se medirá y certificará por monto cúbico de obra terminada.-

d) Hormigón simple - Resistencia a compresión a los 28 días

300 Kg/cm<sup>2</sup>

El hormigón simple para la construcción de muros y fondos de cámaras y sumideros de desagüe pluvial se medirá y certificará por metro cúbico de obra terminada.-

e) Hormigón armado:

El hormigón armado para losas y vigas de cámara y sumideros, losas de alcantarillas de tipo H2, losas para conducto de sección rectangular y hormigón armado adicional para alcantarillas tipo H1, se medirá y certificará por metro cúbico de obra terminada.-

f) Mampostería de ladrillos:

La mampostería de ladrillos comunes o prensados para calceceras o estribos de alcantarillas, muros de cámaras y/o sumideros o conductos de sección rectangular, se medirá y certificará por metro cúbico de obra terminada.-

g) Fundición:

La fundición para marcos, tapas y rejillas de sumideros y cámaras de desagüe pluvial se medirá y se certificará por kilogramo de fundición colada.-

h) Movimiento de tierra para zanjas:

El movimiento de tierra para la construcción o perfilado de zanjas de desagüe pluvial, se medirá y certificará según los casos de acuerdo a lo siguiente:

- Construcción de zanjas: Por metro cúbico de zanja construida, medida en excavación.-

- Perfilado de zanjas: Por metro lineal de zanja terminada, medida en el eje longitudinal.-

**DIRECCIÓN DE OBRAS PUBLICAS.**

Corresponde Expediente N° 4003.....

**TABLA N° 1**

**CLASIFICACIÓN DE AGREGADO GRUESO PARA HORMIGONES**

**ARTICULO N° 2.4C. DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA**

**OBRAS COMPLEMENTARIAS O ANEXAS**

Porcentaje en peso que pasan los tamices:

TAMANO NOMINAL	4"	3 1/2"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	5/16"	1/4"	3/16"	1/8"	4.75 mm	2.36 mm
101.6 mm	100	88.9	63.5	50.8	38.1	25.4	19.1	12.7	9.52	4.75	2.36				
76.2 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
50.8 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
37.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25.0 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19.0 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14.9 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11.8 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6.0 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4.75 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3.75 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3.0 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.5 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.0 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1.6 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1.18 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.85 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.6 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.425 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**AGUAS ARGENTINAS S.A.**

**ESTUDIO DE SUELOS N° 763**

**RED SECUNDARIA PERQUE INDUSTRIAL**

**LANUS**

**EBIC S.A.**

**ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERIA CIVIL S.A.**

**CALLE 9 N° 1.805 LA PLATA**

**TEL/FAX: (0221) 453-3529 / 452-5697**

**ebic @ba.net**

**MEMORIA TECNICA****1.- ESTUDIO N° 763**

**2.- FECHA:** 1 de Septiembre de 2000

**3.- OBJETO:**

El presente estudio tiene por objeto verificar la estratigrafía desde el punto de vista de sus características físicas y mecánicas en los lugares indicados por Aguas Argentinas S. A. y elevar recomendaciones para la apertura de zanjas con el objetivo de instalar cañerías en una profundidad variable, se darán también en caso de ser necesario, las precauciones constructivas a tener en cuenta para la correcta ejecución de los trabajos en suelos.

**4.- UBICACION:**

Las perforaciones para el Estudio del Suelos de la Obra: "RED SECUNDARIA PARQUE INDUSTRIAL – LANUS", correspondiente al Partido de Lanús, se ejecutaron en:

Sondeo n° 1: Centenario Uruguayo y Blanco Encalada

Sondeo n° 2: Gral. Pico y Bolaños

Sondeo n° 3: Blanco Encalada y Oyuele

Sondeo n° 4: Bolaños y Gral. Deheza

**5.- TRABAJOS DE CAMPAÑA**

La tarea de campaña consistió en la ejecución de cuatro (4) perforaciones de las cuales las dos primeras se ejecutaron a 8,00 m y las dos últimas a 6,00 m y a 5,00 metros de profundidad respectivamente.

Dichos sondeos se practicaron mediante perforación manual a rotación con barrenos y trépanos especiales, con inyección de agua ó lodo bentonítico, según el caso, para

lo cual se utilizó una bomba aspirante-impelente, accionada con un motor a explosión.

Cada metro de avance de la perforación o cada vez que se detectó un cambio importante en el tipo de suelo investigado se ejecutó el ensayo normal de penetración para medir la compacidad relativa del manto, de acuerdo a la técnica desarrollada por Terzaghi, que consiste en la determinación del número de golpes necesarios para hincar a percusión 30 cm la cuchara normalizada por Terzaghi, con una energía de 49 Kgm por cada impacto.

En todos los casos, se aseguró la inalterabilidad de las muestras mediante la utilización de portamuestras interiores de P.V.C. con su correspondiente cierre hermético, las que en esa forma fueron remitidas al laboratorio.

Se realizó además, la descripción tacto-visual de los sedimentos encontrados, como así también sus espesores y secuencias. Todas estas determinaciones fueron comprobadas posteriormente en el laboratorio.

## **6.- TRABAJOS DE LABORATORIO**

Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de las muestras representativas extraídas, a través de la ejecución de los siguientes ensayos:

**a.** Sobre la totalidad de las muestras:

**a.1.** contenido natural de agua

**a.2.** límite líquido y límite plástico. Por diferencia se obtiene el índice de plasticidad.

**a.3.** fracción limo más arcilla: por lavado sobre el tamiz número 200 (74 micrones).

En función de los valores obtenidos en a.2 y en a.3 las muestras se clasificaron por el Sistema Unificado de Casagrande.

b. Sobre los testigos obtenidos sin signos visibles de perturbación y que a único juicio del Ing. especialista merecieron ser evaluados mecánicamente, se les realizaron las siguientes determinaciones mecánicas:

b.1. peso de la unidad de volumen en estado natural y reducido a seco.

b.2. determinación de los parámetros de corte en términos de presiones totales:  $c_u$  y  $\Phi_u$ , a través de la ejecución de ensayos triaxiales escalonados en condición no drenada.

## **7.- NIVEL DE AGUA**

Se detectó la presencia de la napa de agua, en el sondeo N° 4 a la profundidad de 1,60 m, en la época de ejecución del presente estudio.

## **8.- NORMAS DE ENSAYO**

Los ensayos de campaña y/o de laboratorio, se ejecutaron en un todo de acuerdo con las normas IRAM y/o ASTM.

## **9.- ESTRATIGRAFIA**

Analizando los resultados de los ensayos que determinan las propiedades índices de los sedimentos extraídos, la humedad natural y la compacidad relativa de los mantos investigados determinada a través de los ensayos de campaña, podemos resumir a continuación la estratigrafía detectada, que además puede observarse con detalle en los gráficos de sondeos que se adjuntan.

Podemos mencionar que los suelos detectados son en su mayoría de características arcillosas y arcillo limosos, con ciertos niveles en donde se detecta una importante proporción de arena fina. Se trata en todos los casos de suelos del tipo "CL", "ML".

Con relación a la compacidad relativa, debemos decir que en todos los sondeos realizados desde el nivel del terreno natural y hasta los -1,50 m, se detectan suelos "Medianamente Compactos". Posteriormente y hasta los -3,50 m esta compacidad



aumenta a "Compactos" y finalmente hasta el límite investigado se detectan suelos "Muy Compactos".

Debemos destacar que en el sondeo N° 3 a la profundidad de -3,00 m se nota una caída importante en la compacidad de los materiales investigados.

## **10.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta las características de resistencia y de deformación de los distintos mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada, y considerando que se proyecta en el sitio la construcción de obras con excavaciones en zanjas para la instalación de cañerías, no consideramos necesaria la implementación de estructuras de sostenimiento para la estabilidad de las paredes de las zanjas proyectadas en la suposición de que no se colocarán sobrecargas de magnitud en la periferia de las mismas.

Esto será posible siempre y cuando las cañerías sean instaladas en forma rápida de manera que los suelos que queden expuestos al medio ambiente y que por lo tanto pueden experimentar una pérdida importante de humedad de su masa, no logren agrietarse de manera de que propicien la caída de bloques dentro de la zanja.

En los casos en que las excavaciones queden abiertas por un tiempo prolongado, consideramos prudente el apuntalamiento preventivo de las paredes de las mismas en el metro superior, a los efectos de prevenir el desprendimiento de bloques por la causa expuesta en el párrafo anterior.

Teniendo en cuenta que los suelos ubicados en el área de influencia de los sondeos N° 1 y N° 4, tienen un importante contenido de arena fina, es necesario cuidar que estos mantos no se pongan en contacto con agua libre, ya que son fácilmente desmoronables en su presencia.



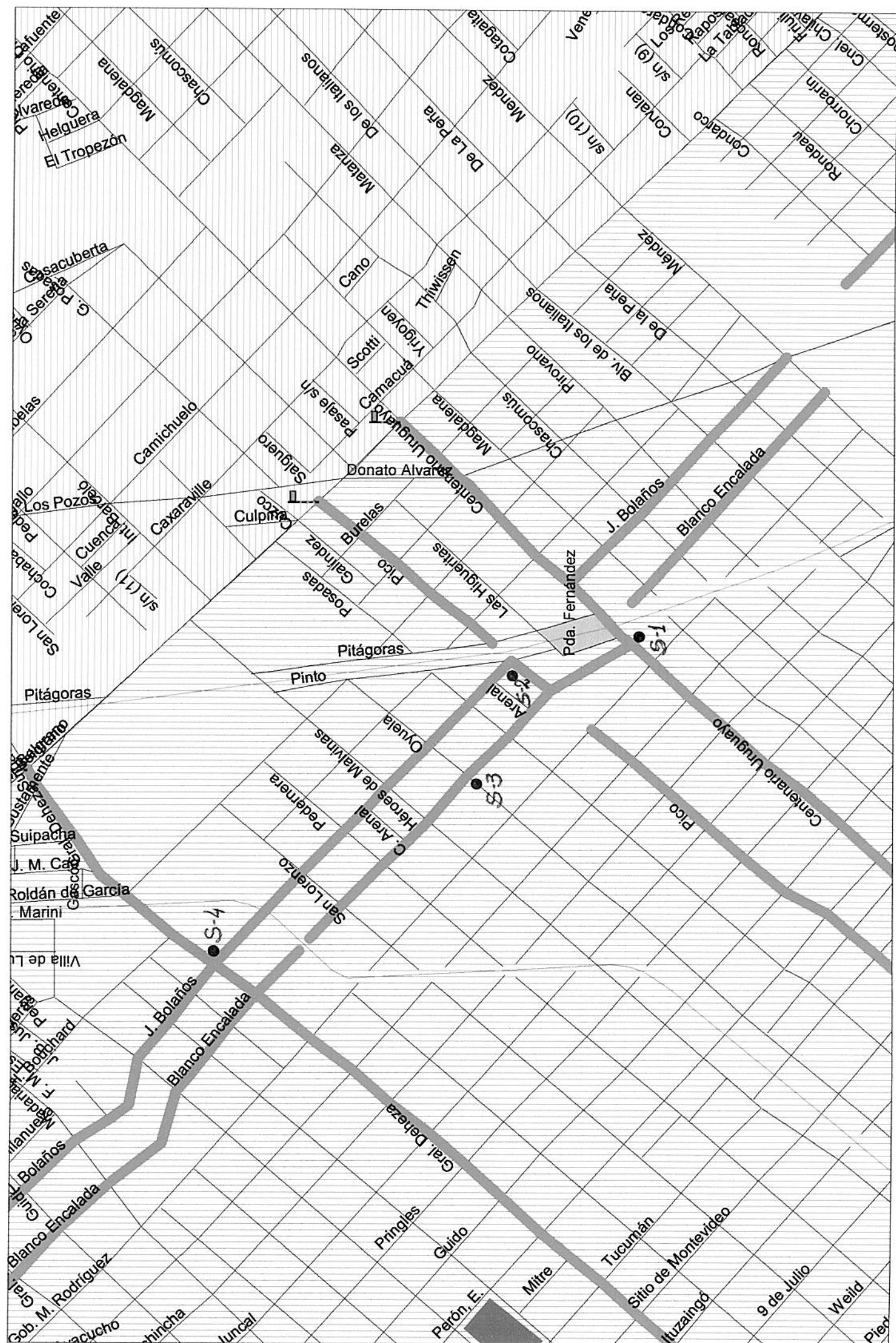
## ***EBIC S.A.***

ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA CIVIL S.A.

Por otra parte dada la compacidad y la conformación de los suelos, estimamos que las excavaciones y los movimientos de suelos, en condiciones normales, podrán ejecutarse con equipos comunes para este tipo de excavación con rendimientos óptimos.



Ing. AUGUSTO J. LEONI  
MAT. NAC. 1 H 64



Sondeo 1

Ubicación: Calle Centenario Uruguayo y Blanco Encalada

Napa: -

N°o	Prof.	Descripción del Suelo	Clasif.	Wh, Wl, Wp, Ip, Granulometría	EN.P.	Fricc. [°]	Cohes. [Kg/cm²]	γ d
1	0,00	Arcillo limoso castaño oscuro	CL					
2	2,00	Arcilloso	CL			12	0,68	1,44
3	3,00		CL					
4	4,00	castaño claro	CL			7	0,35	1,43
5	5,00	Arcilla arenosa	CL					
6	6,00		CL			16	0,95	1,49
7	7,00	gris verdosa	CL					
8	8,00	Limo arenoso gris verdoso	ML					

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

10 20 30 40 50 60 70 80 90

— Humedad Natural  
— Pasa tamiz 4

— Limite Plástico  
— Pasa tamiz 10

— Limite Líquido  
— Pasa tamiz 40

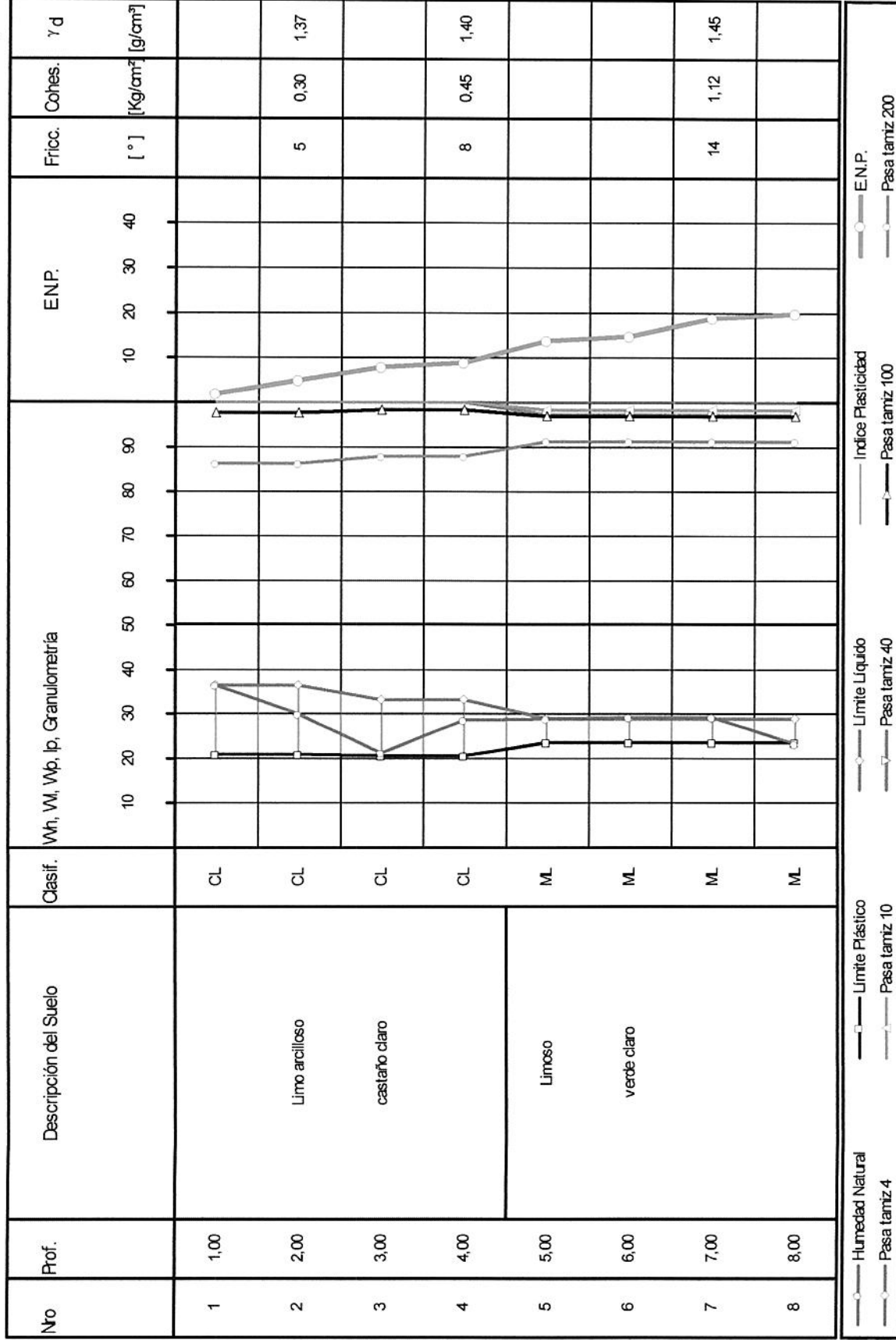
— Índice Plasticidad  
— Pasa tamiz 100

— EN.P.  
— Pasa tamiz 200

**Sondeo 2**

Ubicación: Calle Gral. Pico y Bolaños

Napa: -



**EBIC S.A.****Estudios Básicos de Ingeniería Civil**

Usuario: Aguas Argentinas S.A.

Obra: Red Secundaria Parque Industrial - Lanús

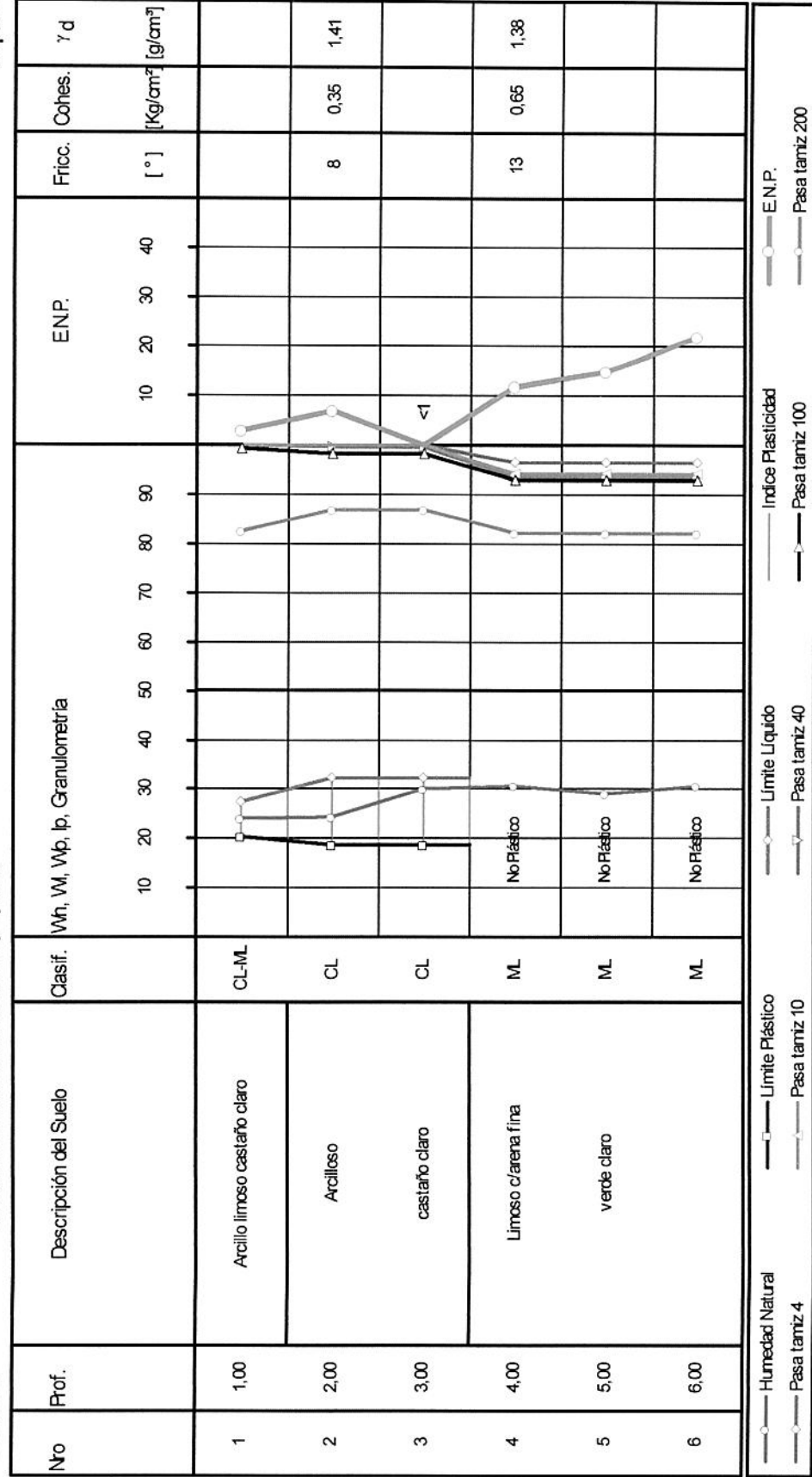
Estudio N° 763

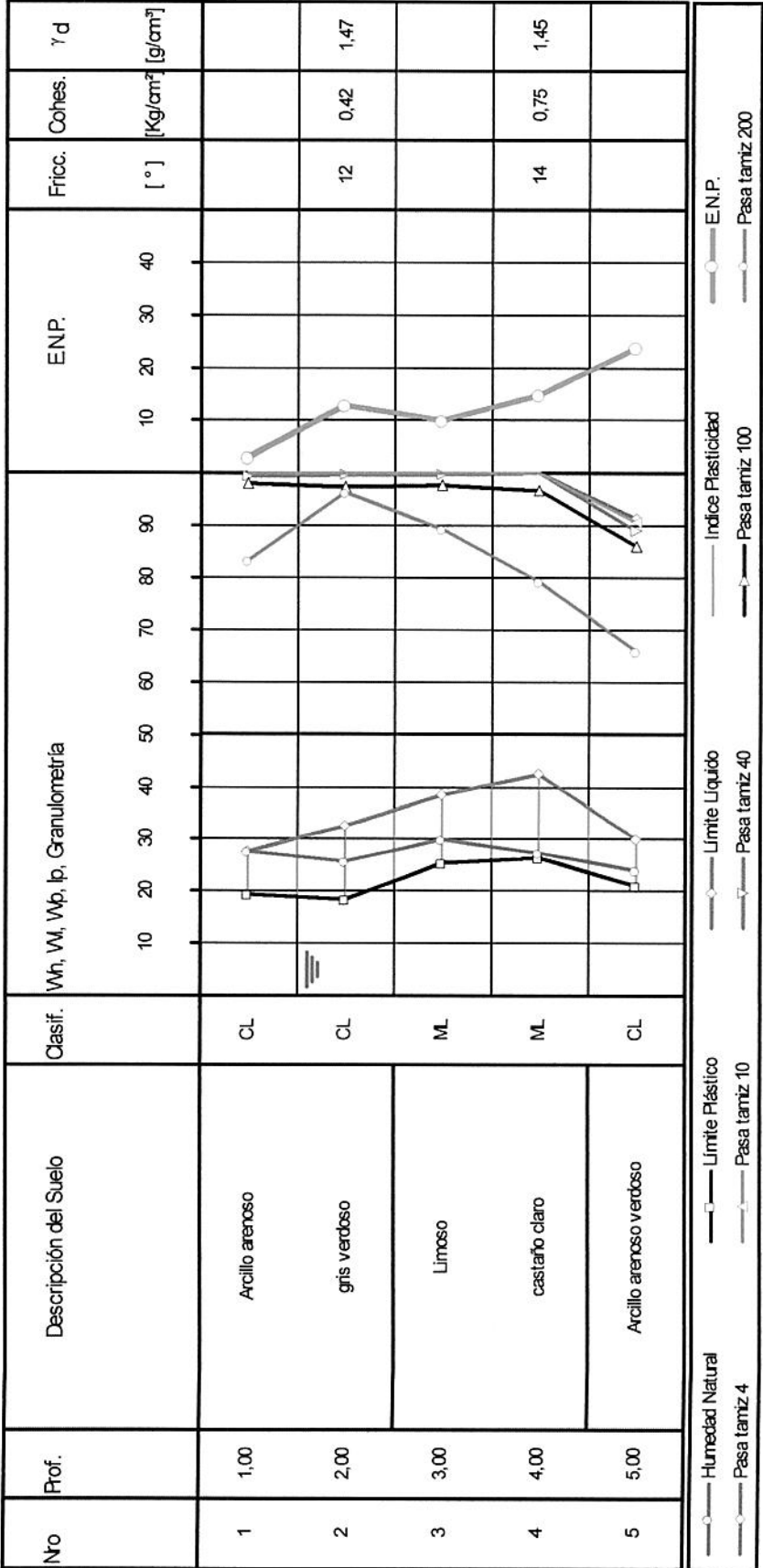
01/09/00

Sondeo 3

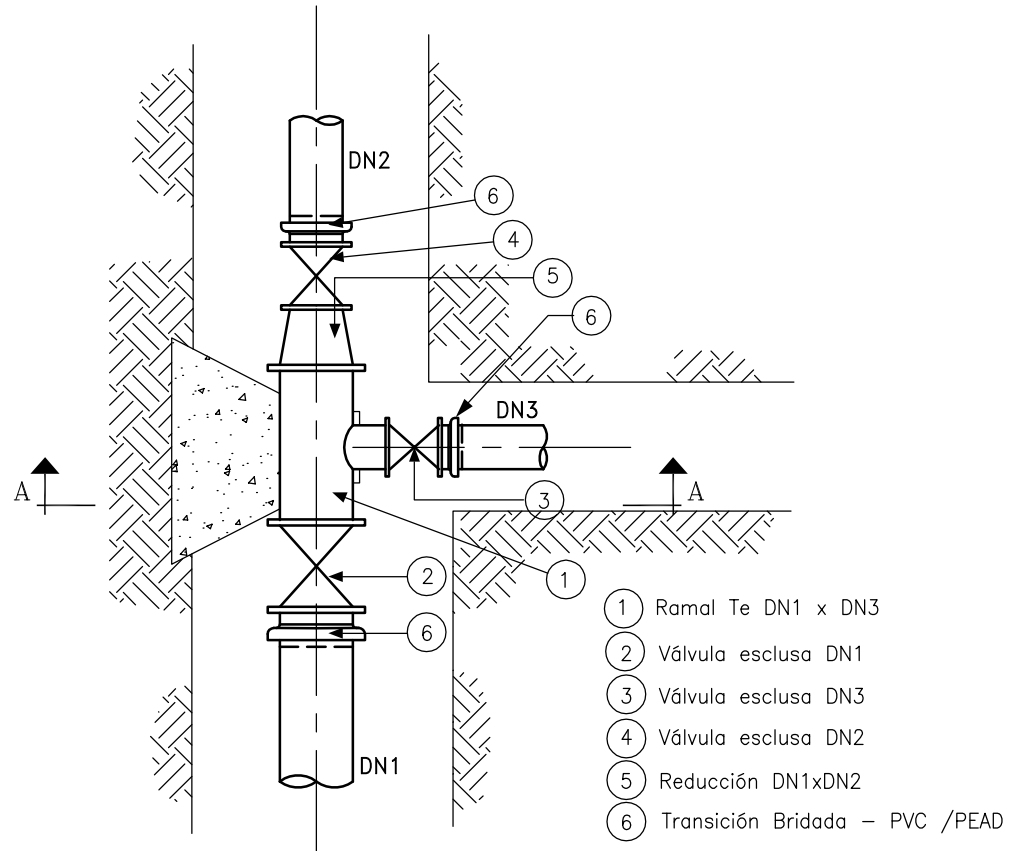
Ubicación: Calle Blanco encalada y Oyuele

Napa: -

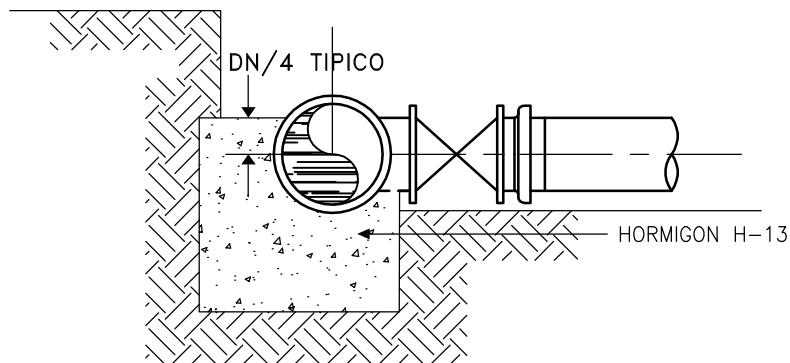




# PLANTA



# CORTE A-A



DN1	DN2	DN3
90-315	90-315	90-315

## NOTAS:

- El contratista deberá diseñar y detallar el bloque de anclaje de acuerdo a las condiciones del terreno natural.

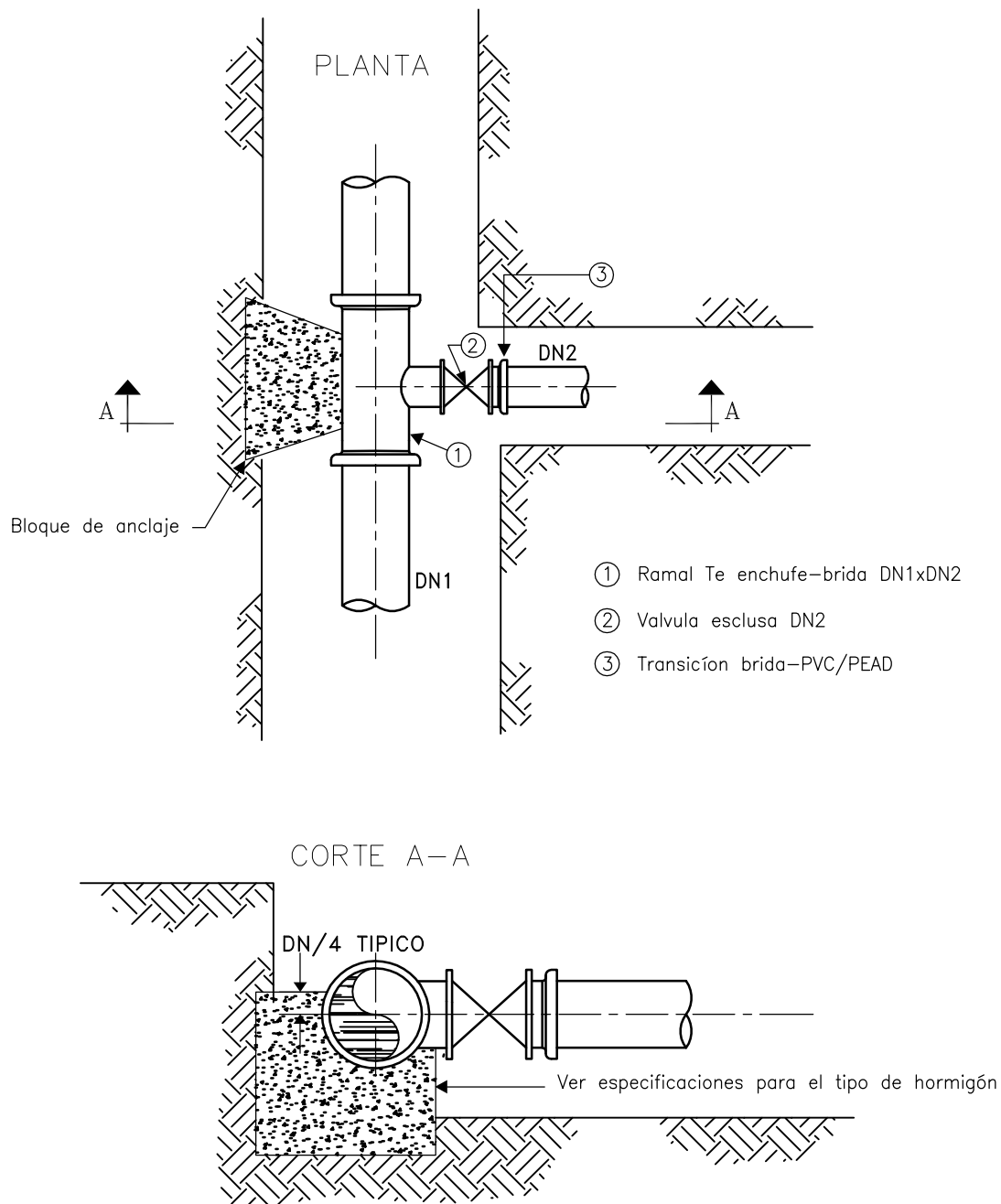
A-02-1\_0



## NUDO TIPO - CAÑERÍA MAESTRA RAMAL DE FUNDICIÓN DUCTIL (F.D.)

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-02-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



**NOTAS:**

- El contrastista deberá diseñar y detallar el bloque de anclaje de acuerdo a las condiciones del terreno natural y las acciones que correspondan.
- Los enchufes del ramal deben quedar fuera del bloque de anclaje.



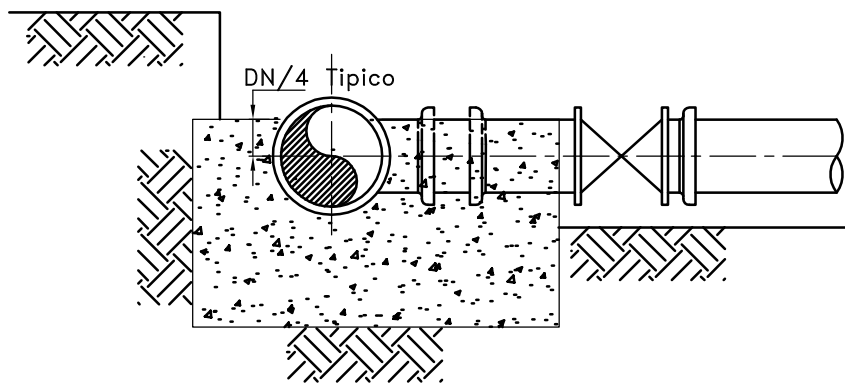
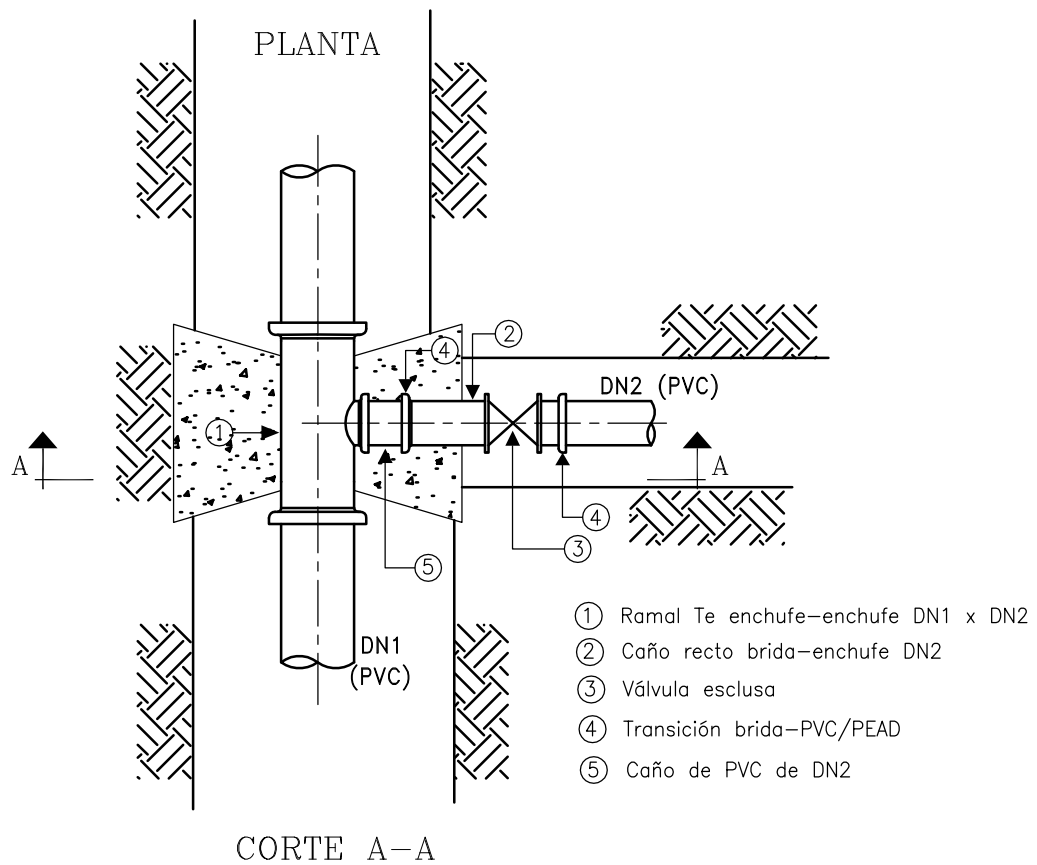
**NUDO TIPO-CAÑERIAS MAESTRAS/DISTRIBUIDORAS  
RAMAL FUNDICION DUCTIL (F.D.)**

**PLANO  
TIPO**

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:

N° A-02-2  
Pr.N°

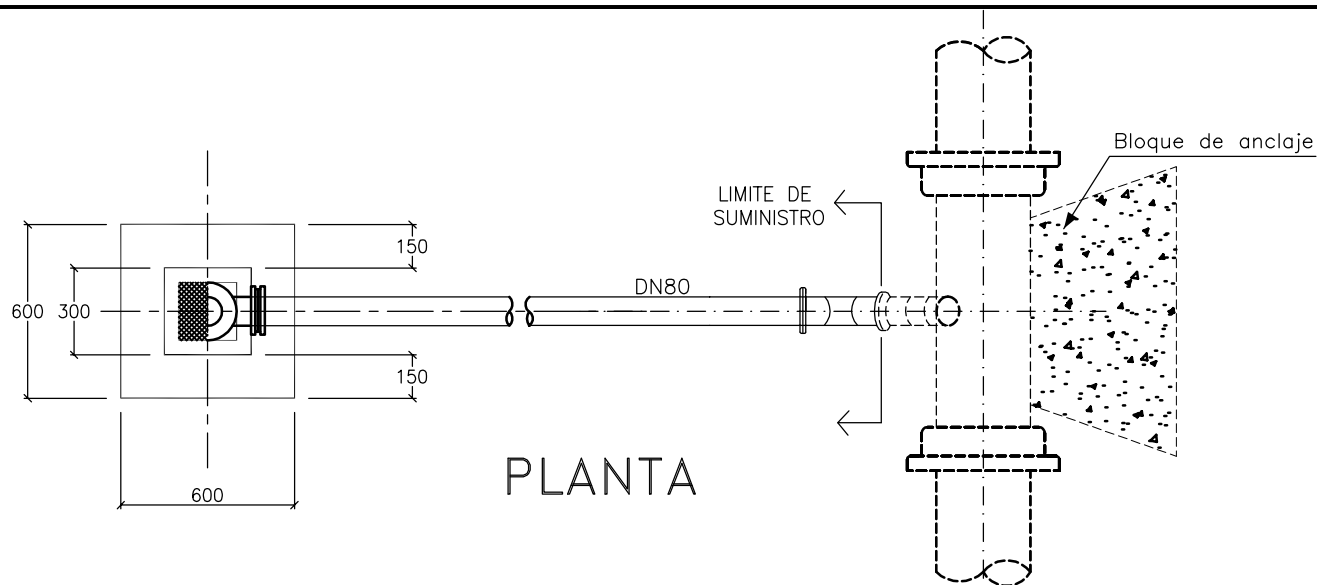




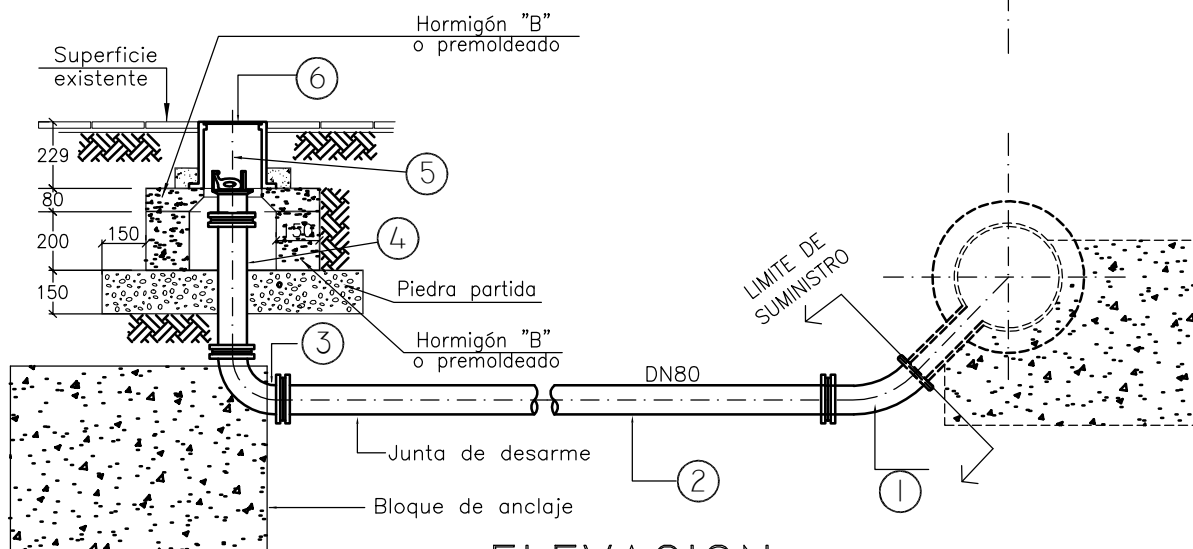
DN1	DN2
90-315	90

NOTAS:

- El contrastista deberá diseñar y detallar el bloque de anclaje de acuerdo a las condiciones del terreno natural y las acciones que correspondan.
- Los enchufes del ramal deben quedar fuera del bloque de anclaje.



PLANTA



ELEVACION

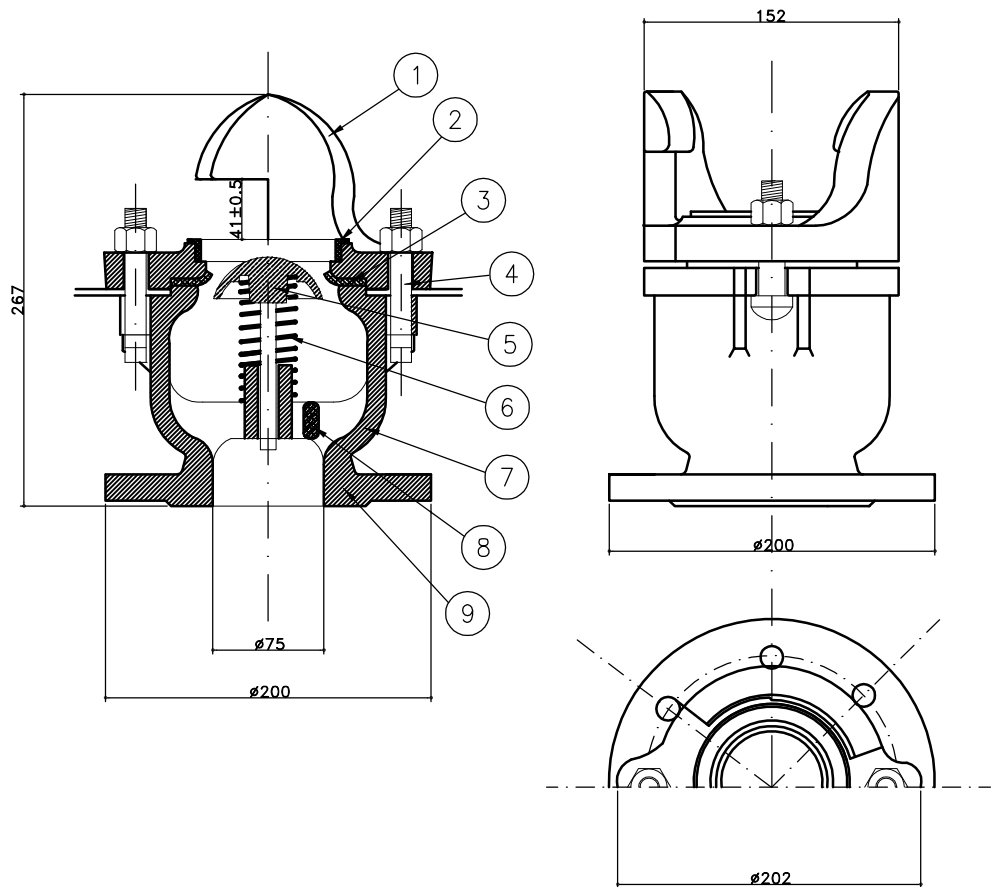
- ① Codo 45° DN80 con doble brida
- ② Caño de conexión  $\varnothing$  80 con bridas
- ③ Codo 90° DN80 con doble brida
- ④ Caño de elevación  $\varnothing$  80 con bridas
- ⑤ Hidrante a resorte  $\varnothing$  75  
(VER PLANO A-04-1)
- ⑥ Caja de F.D. para hidrante  
(VER PLANO A-05-1)

#### REFERENCIAS:

----- Fuera del límite de suministro

#### NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El Contratista deberá diseñar y detallar el bloque de anclaje de acuerdo a las condiciones del terreno natural y las acciones que correspondan.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la vereda sea de tierra se construirá un bloque de hormigón "D" de 300x300mm alrededor de la tapa.



N°	DESIGNACION	ESPEC. DE MATERIAL
1	PIEZA SOPORTE	FUNDICION DUCTIL
2	ANILLO DE ASIENTO DE LA COLUMNA	LATON ROJO FUNDIDO S/SAE N° 40
3	ARANDELA	GOMA DUREZA SHORE A 55 a 70 ± 10 grados
4	2 BULONES	ACERO AL CARBONO S/SAE N° 1035
5	OBTURADOR A RESORTE	LATON ROJO FUNDIDO S/SAE N° 40
6	RESORTE	LATON PARA RESORTE S/SAE N° 80 grado B
7	CUERPO	FUNDICION DUCTIL
8	4 BRAZOS	FUNDICION DUCTIL
9	BRIDA	FUNDICION DUCTIL ISO 2531

NOTA: Medidas en milímetros

A-04-1\_0

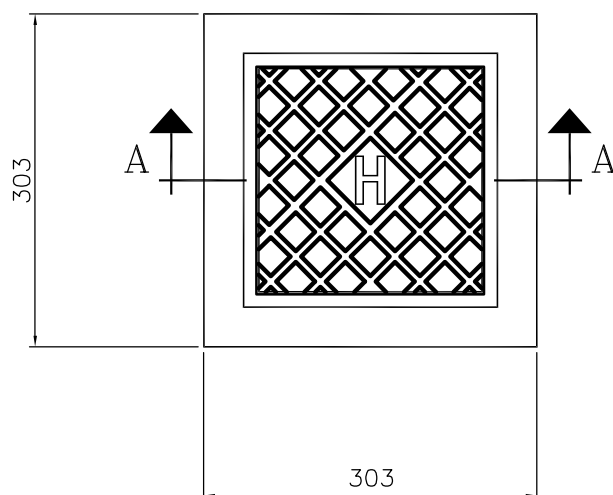


## HIDRANTE A RESORTE DIAMETRO 75 mm

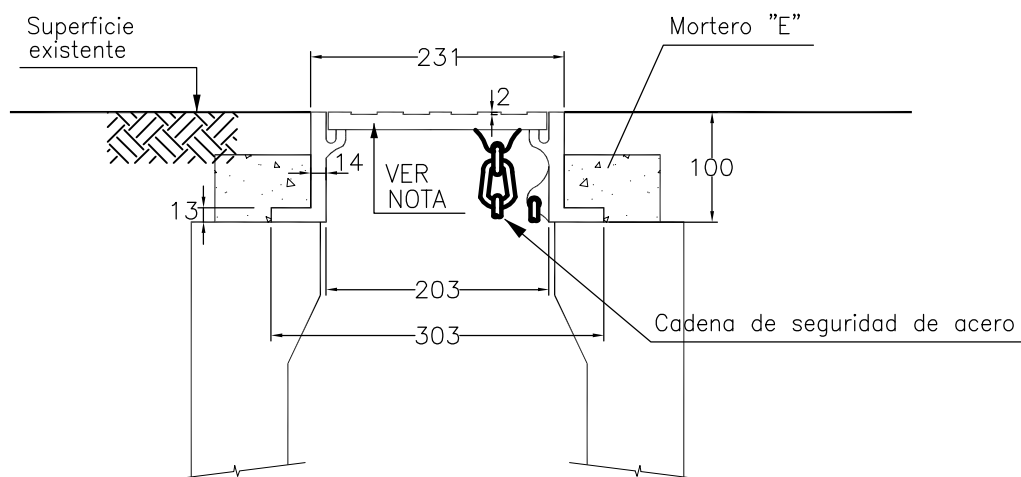
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-04-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: ROMEO Ing.Proy.:	Pr.N°

## VISTA DE LA TAPA



## CORTE A-A



### NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será de fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según norma EN 124.

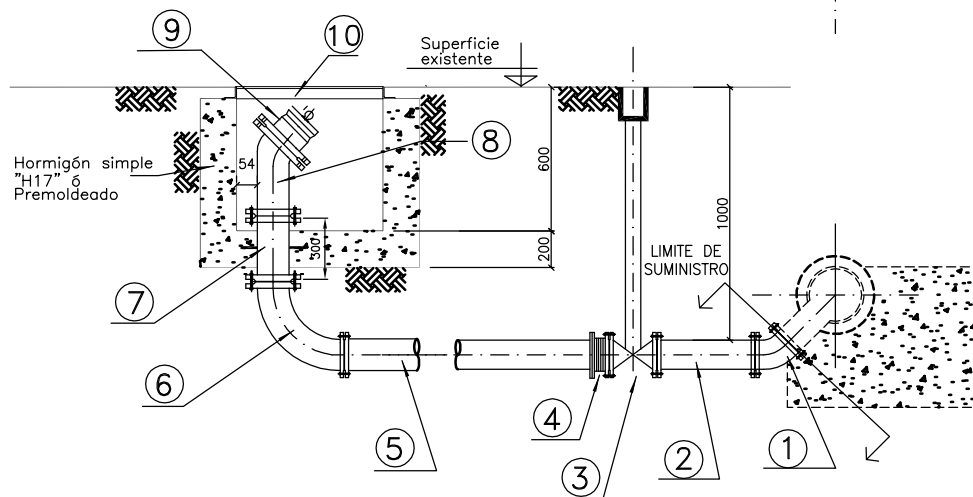
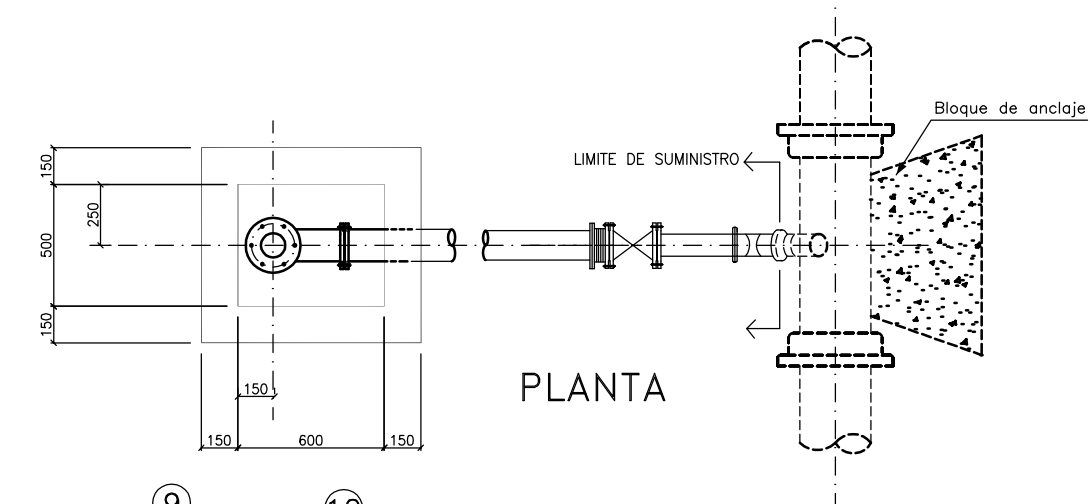
A-05-1\_0



CAJA DE HIDRANTE DE 75 mm  
EN VEREDA

PLANO  
TIPO

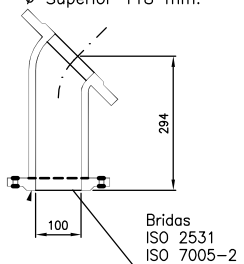
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-05-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.: ROMEO	Pr.N°



- |                                                     |                                                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ① Codo 45° DN100 con bridas                         | ⑥ Codo 45° DN100 con bridas                             |
| ② Caño de conexión DN100 con bridas                 | ⑦ Caño de elevación DN100 con bridas y Aro de Anclaje   |
| ③ Valvula esclusa DN100 (incluye vástago y brasero) | ⑧ Pieza especial de fundición dúctil (Ver detalle)      |
| ④ Junta de desarme DN100                            | ⑨ Pieza especial de bronce fosforoso Ø118 (ver detalle) |
| ⑤ Caño de conexión DN100 con brida y espiga         | ⑩ Tapa y marco (VER PLANO A-07-1)                       |

#### PIEZA ESPECIAL DE FUNDICION DUCTIL

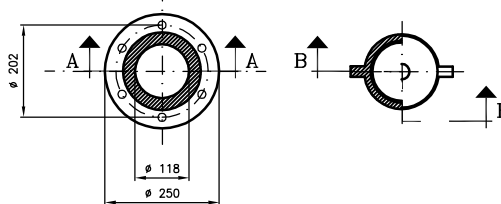
Ø Inferior 100 mm.  
Ø Superior 118 mm.



#### PIEZA ESPECIAL DE BRONCE

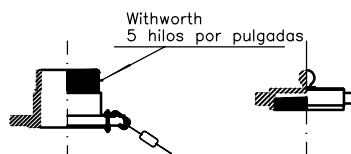
PLANTA

PLANTA



CORTE A-A

CORTE B-B



#### NOTAS:

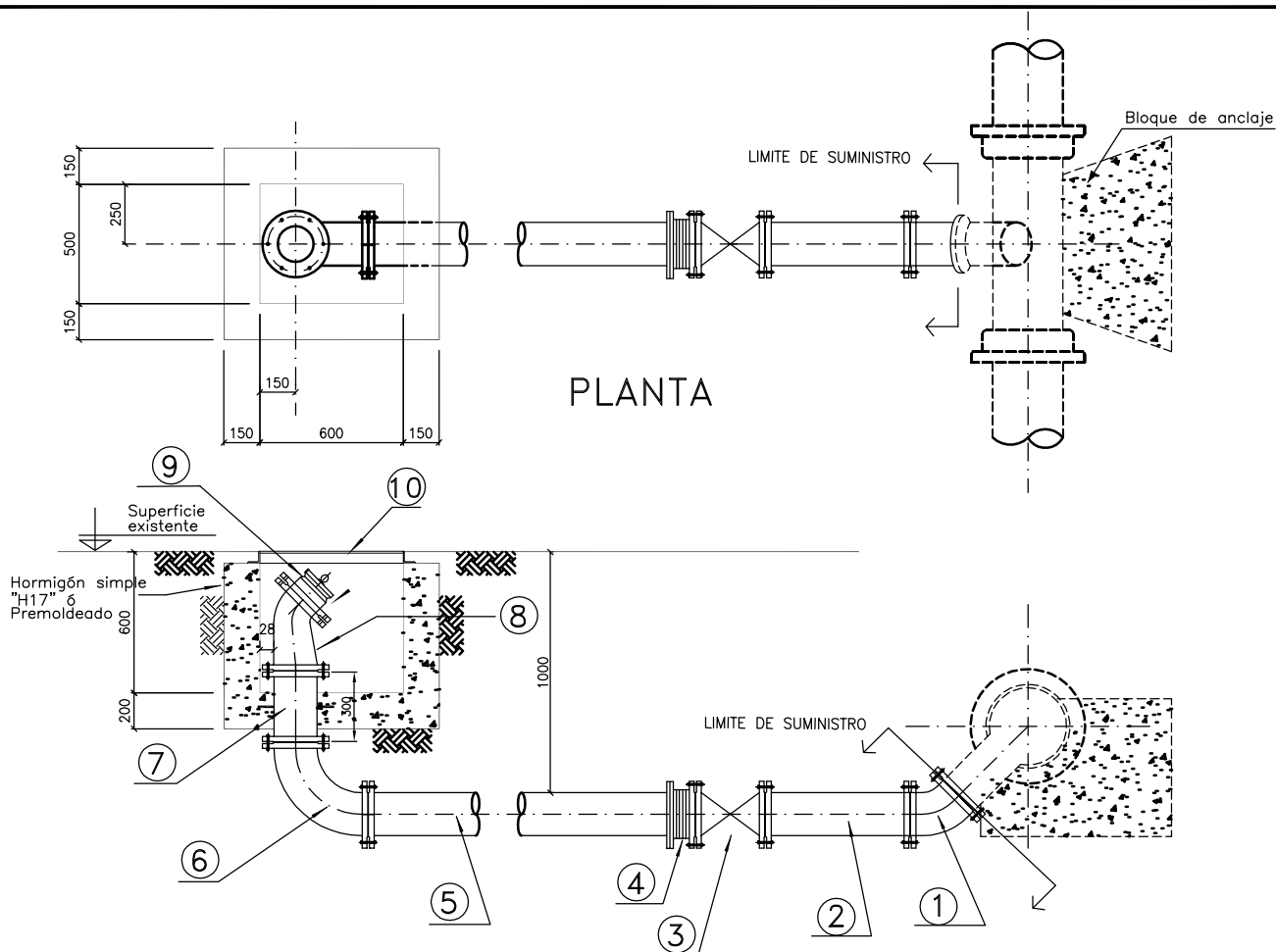
- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la vereda sea de tierra, se construirá un bloque de Hormigón "D", de 300 x 300 mm alrededor de la tapa.
- El aro de anclaje será calculado por el contratista para tomar los esfuerzos producidos por la presión de prueba.

**AySA**  
SOCIEDAD ANONIMA

### CAMARA Y ACCESORIOS PARA TOMA DE MOTOBOMBAS Ø 100 mm

PLANO TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-06-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



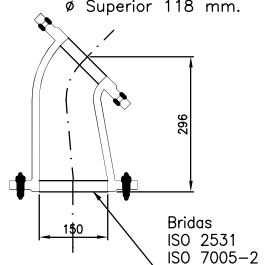
## ELEVACION

- ① Codo 45° DN150 con bridas
- ② Caño de conexion DN150 con bridas
- ③ Valvula esclusa DN150
- ④ Junta de desarme DN150
- ⑤ Caño de conexion DN150 con bridas

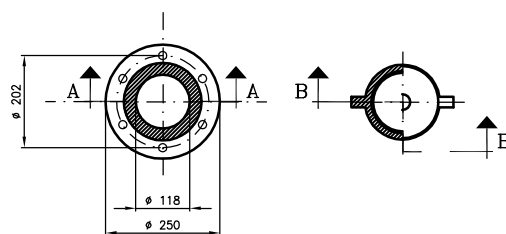
- ⑥ Codo 45° DN150 con bridas
- ⑦ Caño de elevacion DN150 con bridas y Aro de Anclaje
- ⑧ Pieza especial de fundicion ductil (Ver detalle)
- ⑨ Pieza especial de bronce fosforoso Ø118(ver detalle)
- ⑩ Tapa y marco (VER PLANO A-07-1)

### PIEZA ESPECIAL DE FUNDICION DUCTIL

Ø Inferior 150 mm.  
Ø Superior 118 mm.

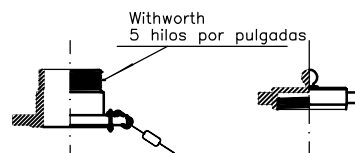


### PIEZA ESPECIAL DE BRONCE PLANTA



### CORTE A-A

### CORTE B-B



### NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la vereda sea de tierra, se construirá un bloque de Hormigón "D", de 300 x 300 mm alrededor de la tapa.
- El aro de anclaje será calculado por el contratista para tomar los esfuerzos producidos por la presión de prueba.

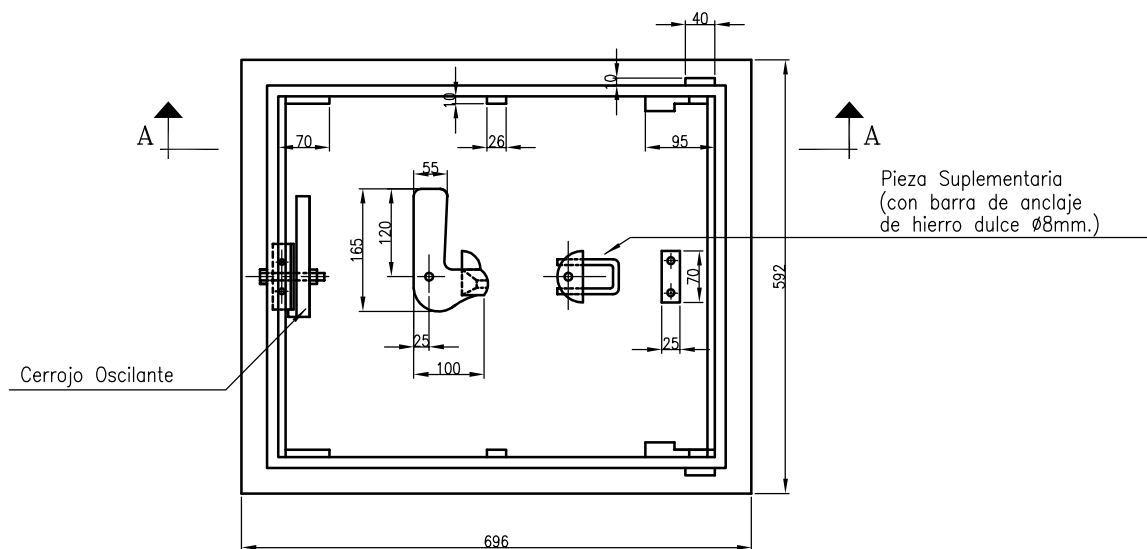


## CAMARA Y ACCESORIO PARA TOMA DE MOTOBOMBAS Ø 150 mm

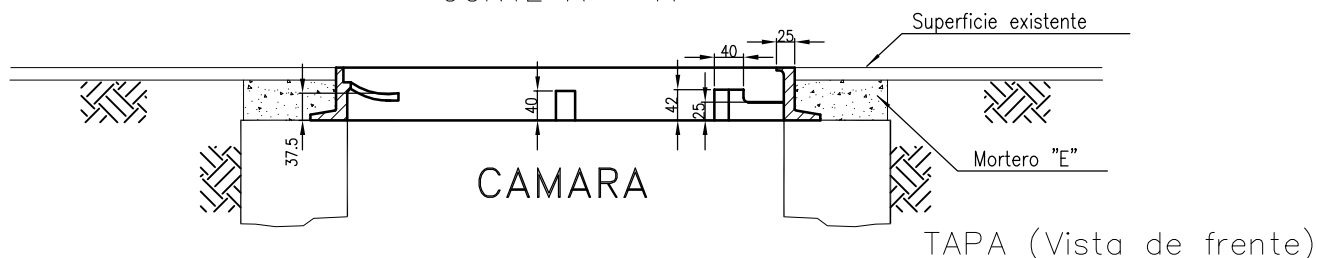
## PLANO TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-06-2
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

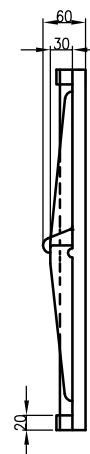
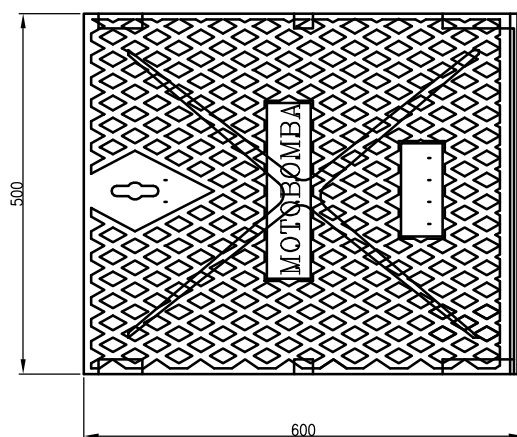
MARCO (Vista de arriba)



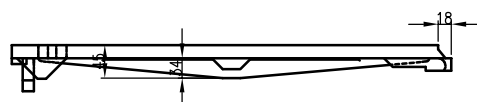
CORTE A - A



TAPA (Vista de arriba)



TAPA (Vista Lateral)



NOTAS:

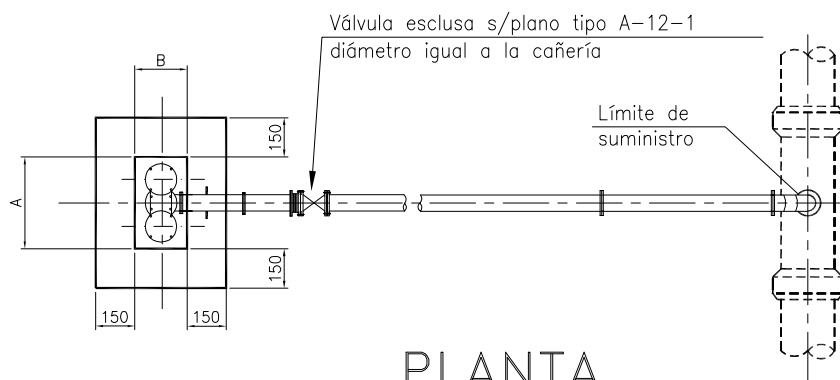
- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será de fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 kN según Norma EN 124.



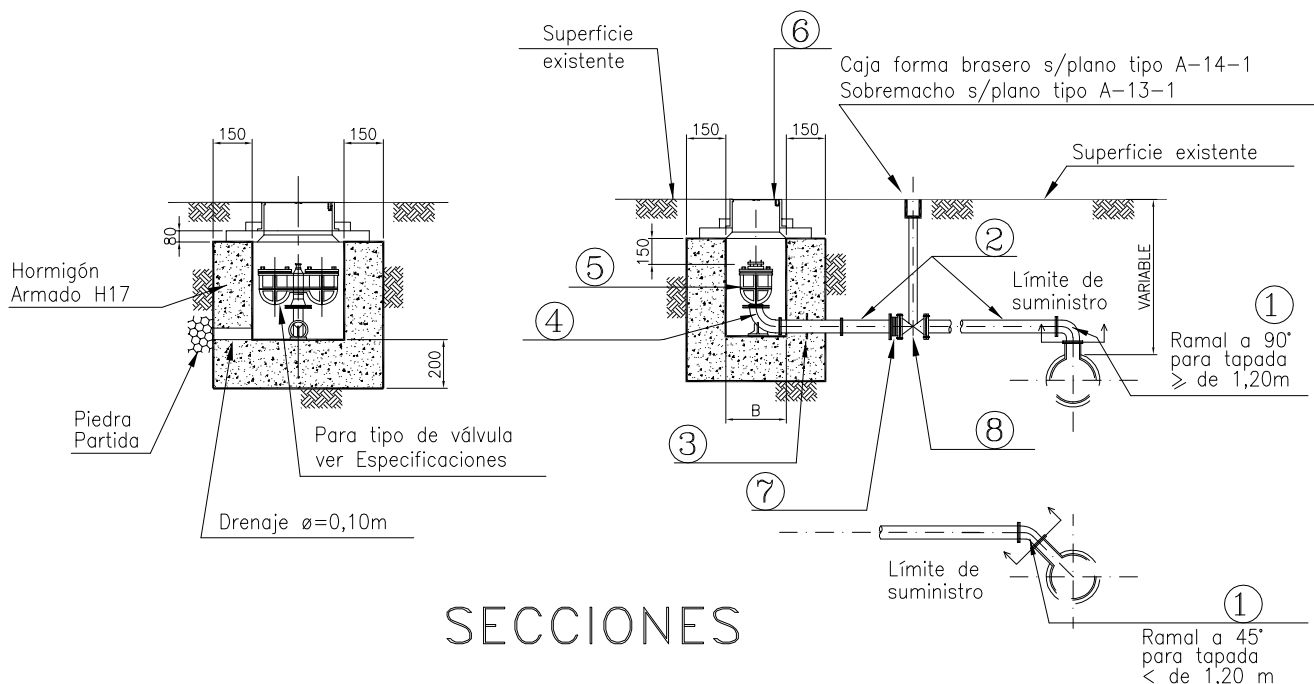
TAPA Y MARCO PARA TOMA DE  
MOTOBOMBA BAJO VEREDA  $\varnothing 100$  y  $\varnothing 150$

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-07-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: ROMEO Ing.Proy.:	Pr.N°



## PLANTA



## SECCIONES

### CAMARA - DIMENSIONES INTERNAS ORIENTATIVAS

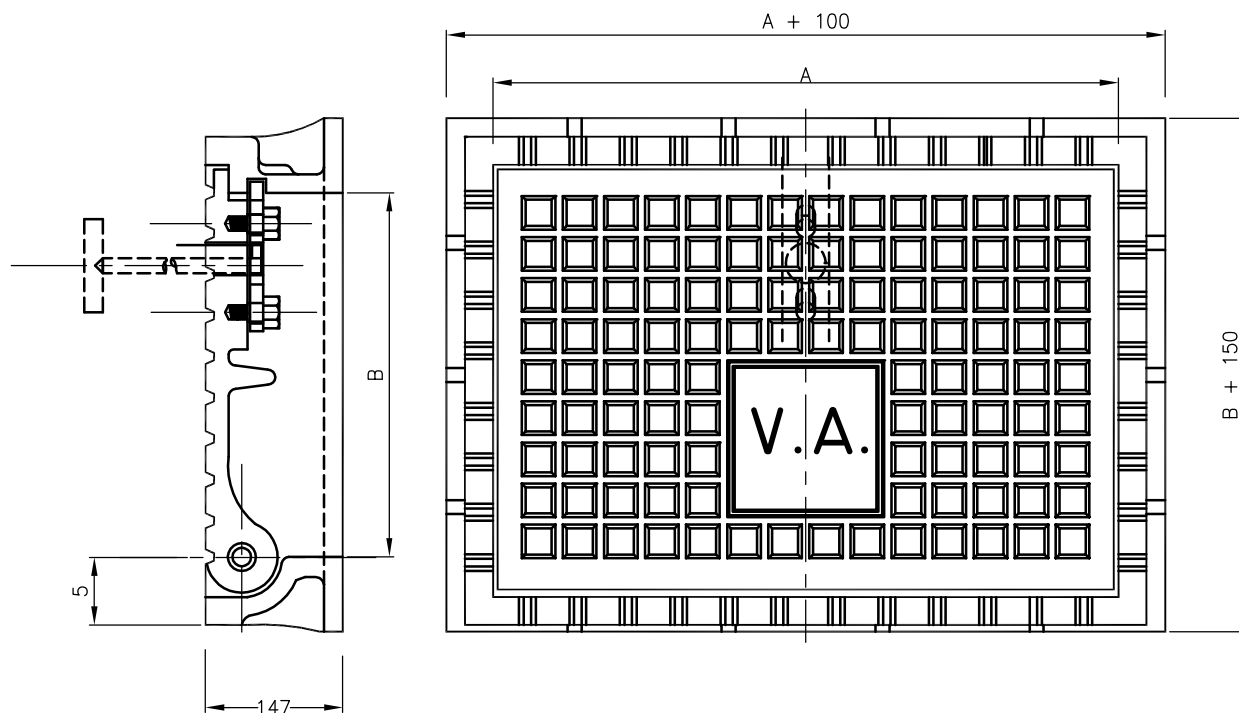
DN (VALV.)	A	B
60	750	650
100	850	650
150	1050	800
200	1150	850

- ① Codo 90° o 45° con bridas DN S/especificaciones
- ② Caños de conexión con bridas DN S/especificaciones
- ③ Caño c/bridas y aro de anclaje DN S/especificaciones
- ④ Codo 90° c/base y bridas DN S/especificaciones
- ⑤ Válvula de aire
- ⑥ Tapa fundición ductil ver plano tipo A-09-1
- ⑦ Junta de desarme c/bridas
- ⑧ Válvula esclusa diámetro igual a DN cañería (\*) S/plano tipo A-12-1

### NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- La cámara deberá en lo posible colocarse en vereda.
- Cuando la vereda o calzada sea de tierra, se construirá un bloque de Hormigón "D" alrededor de la tapa.
- La parte superior de la válvula de aire estará a una profundidad máxima de 150 mm, medida desde la superficie inferior de la tapa.
- La distancia libre mínima entre el perímetro de válvula y el borde interno de cámara será de 200 mm.
- (\*) Válvula a colocar en cañerías de DN > 0.500,m



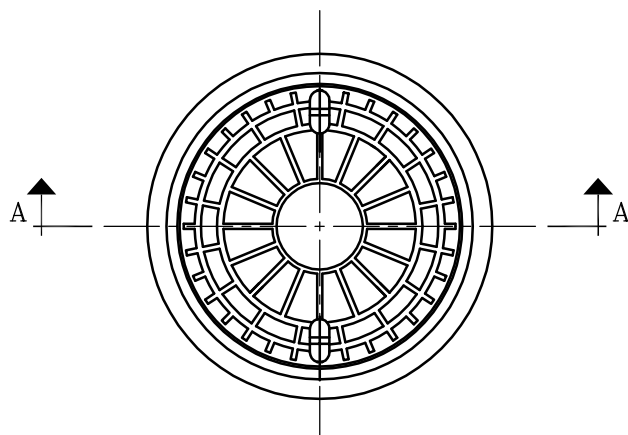


DN (Válv.)	A	B	S (cm <sup>2</sup> )
80 y 100	600	350	120
150	750	500	200
200	900	600	300

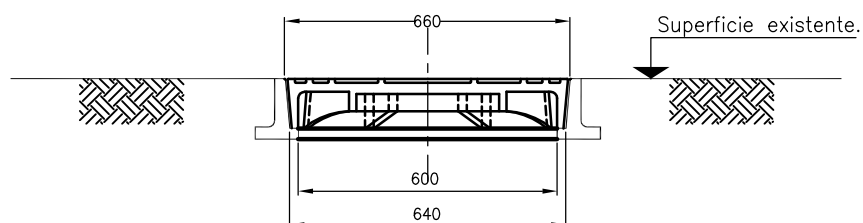
## NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según Norma EN 124.
- La tapa, llevará perforaciones de ventilación cuya superficie total "S", será la indicada.

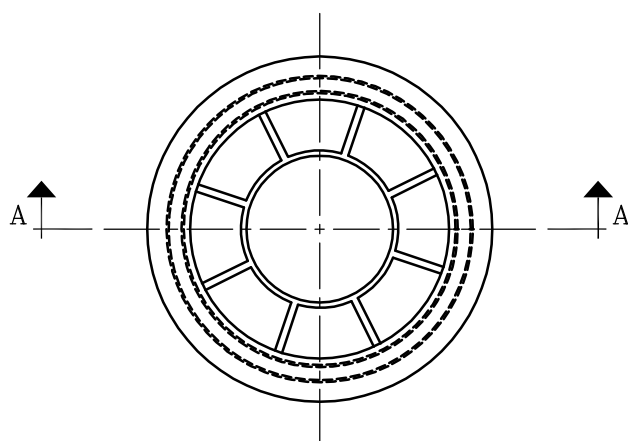
TAPA LLENA  
VISTA EXTERIOR



CORTE A-A



VISTA INTERIOR



NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según norma EN 124.

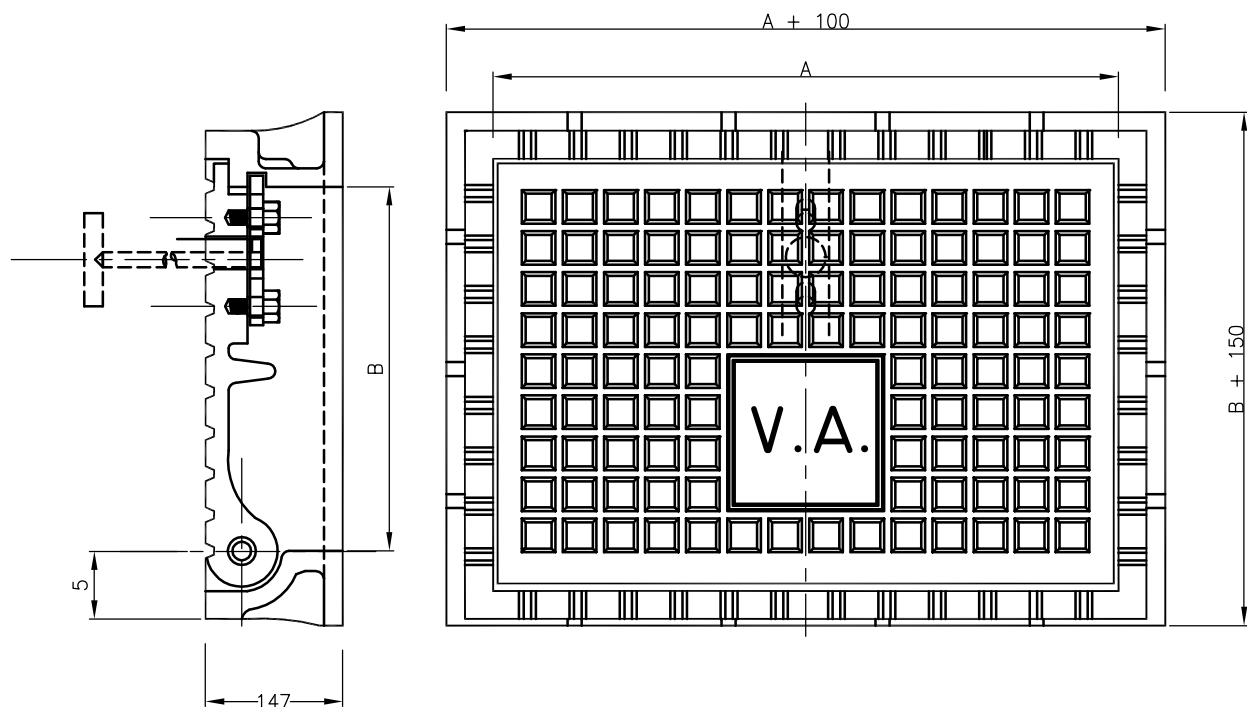
A-09-2-0



MARCO Y TAPA TIPO

PLANO  
TIPO

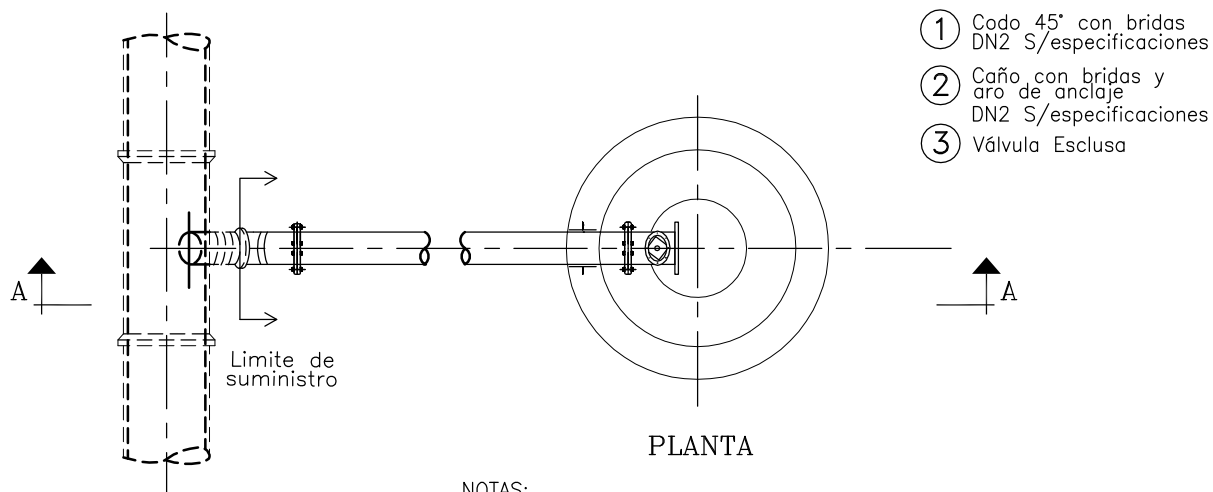
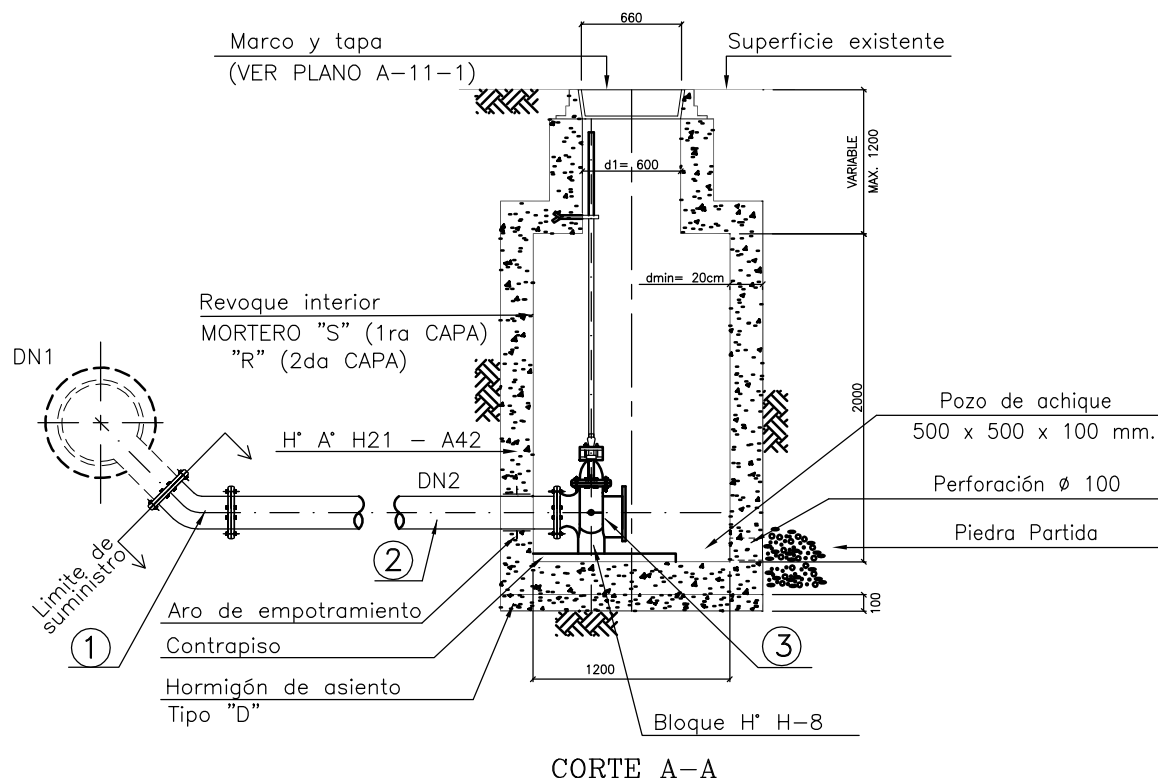
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-09-2
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



DN (Válv.)	A	B
80 y 100	600	350
150	750	500
200	900	600

## NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según Norma EN 124.
- Cuando se utilicen marco y tapa sin ventilación se deberá proveer ventilación a la cámara de aire mediante un dispositivo adicional.

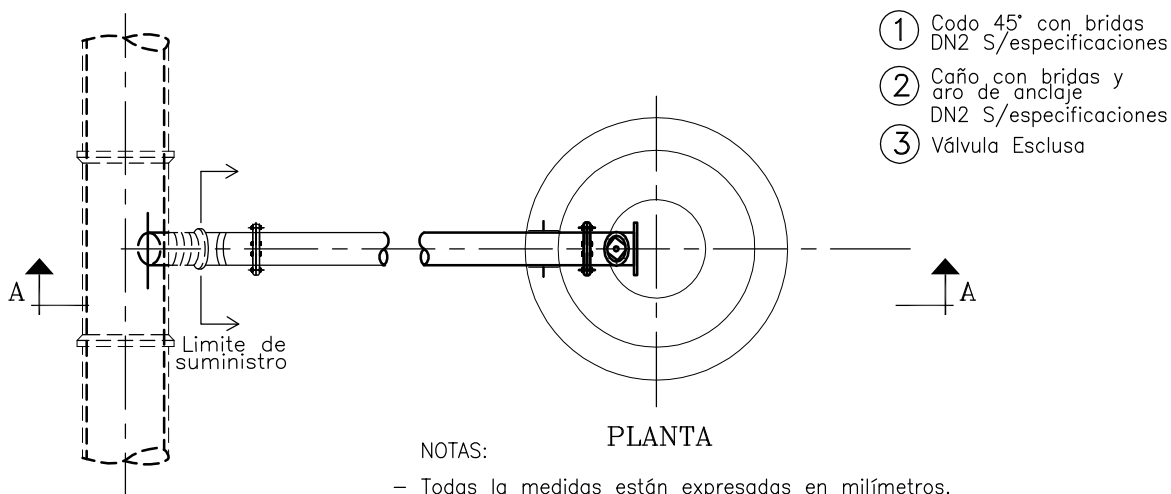
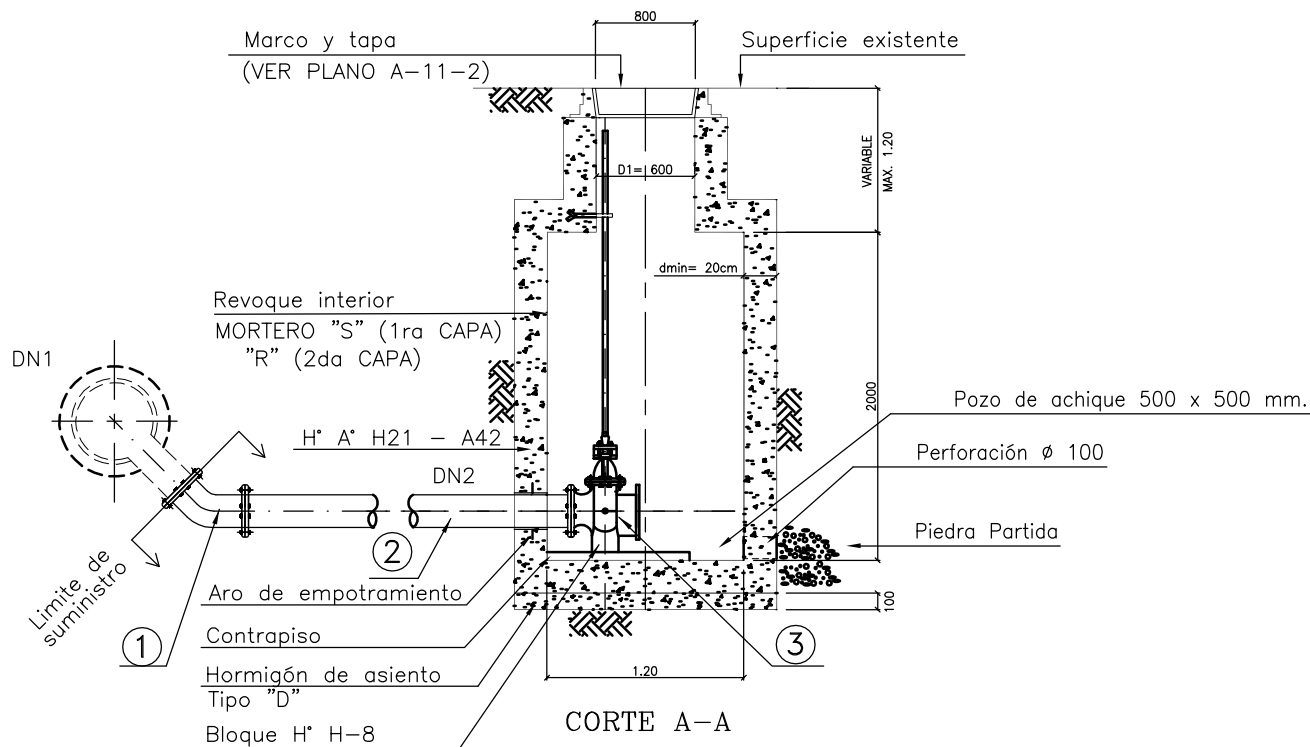


#### DIAMETRO

DN1	DN2
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250

#### NOTAS:

- Todas la medidas están expresadas en milímetros.
- Hormigón H-21
- Acero A-420
- Si se emplean moldes metálicos no se requerirá la ejecución de los revoques interiores.
- En suelos agresivos o en presencia de napa de agua agresiva se empleará cemento A.R.S.
- Deberá verificarse a fisuración para la condición especificada como: "Fisura muy reducida"
- Vástago de maniobra de acero SAE 1020 para torque equivalente al correspondiente a la válvula, revestido con pintura anticorrosiva
- El relleno alrededor de la cámara, se con suelo cemento.
- La superficie deberá ser reconstruída de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la calzada sea de tierra, se construirá un bloque de hormigón "D", de 300 x 300 mm, alrededor de la tapa.
- El aro de empotramiento se calculará para la presión de prueba en zanja, actuando sobre la brida ciega.



#### DIAMETRO

DN1	DN2
1000 a 1200	300

#### NOTAS:

- Todas la medidas están expresadas en milímetros.
- Hormigón H-21
- Acero A-420
- Si se emplean moldes metálicos no se requerirá la ejecución de los revoques interiores.
- En suelos agresivos o en presencia de napa de agua agresiva se empleará cemento A.R.S.
- Deberá verificarse a fisuración para la condición especificada como: "Fisura muy reducida"
- Vástago de maniobra de acero SAE 1020 para torque equivalente al correspondiente a la válvula, revestido con pintura anticorrosiva
- El relleno alrededor de la cámara, se realizará con suelo cemento.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la calzada sea de tierra, se construirá un bloque de hormigón "D", de 300 x 300 mm, alrededor de la tapa.
- El aro de empotramiento se calculará para la presión de prueba en zanja, actuando sobre la brida ciega.

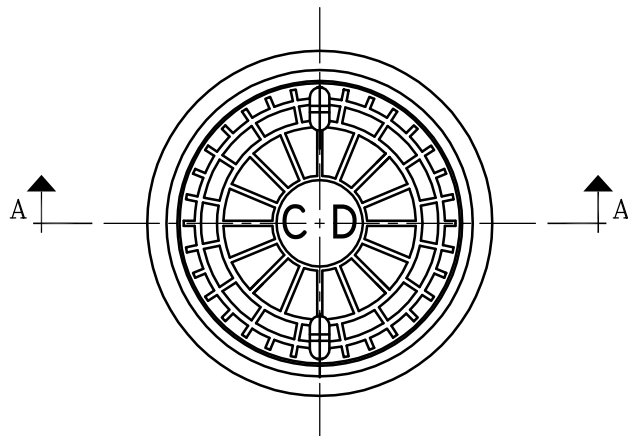


### CAMARA DE DESAGÜE CAÑERIAS DN > 1000 mm - AGUA

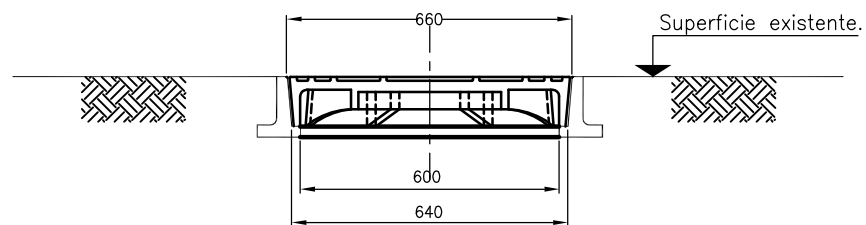
#### PLANO TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-10-2
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

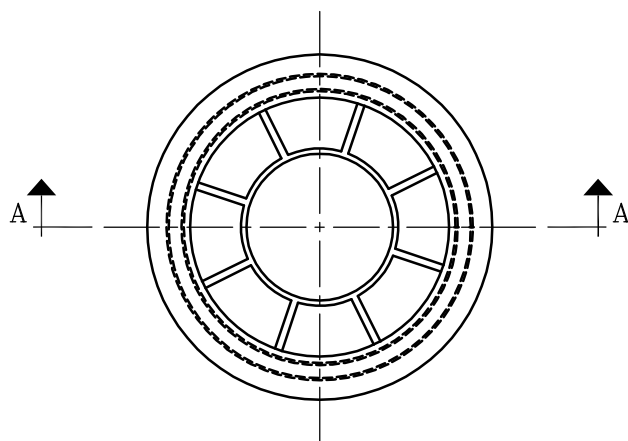
TAPA LLENA  
VISTA EXTERIOR



CORTE A-A



VISTA INTERIOR



NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 400 KN según norma EN 124.

A-11-1-0

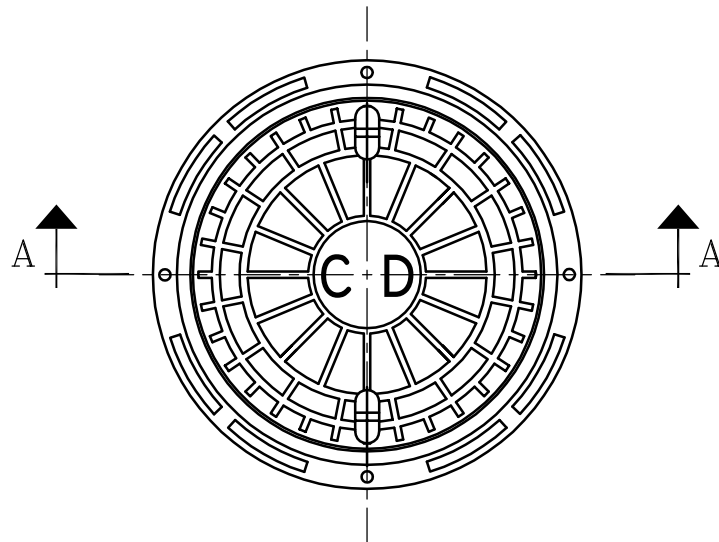


MARCO Y TAPA P/ CAMARA DE DESAGUE  
CAÑERIAS DN  $\leq$  1000 mm

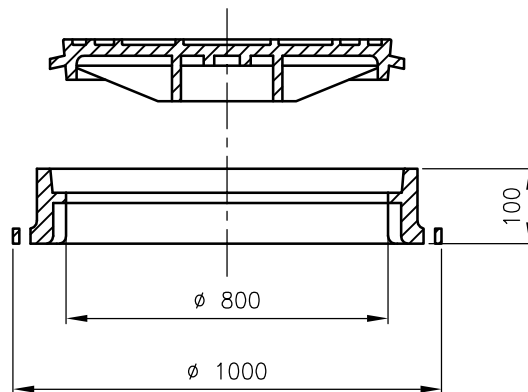
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-11-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

TAPA LLENA  
VISTA EXTERIOR



CORTE A-A



NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 400 KN según norma EN 124.

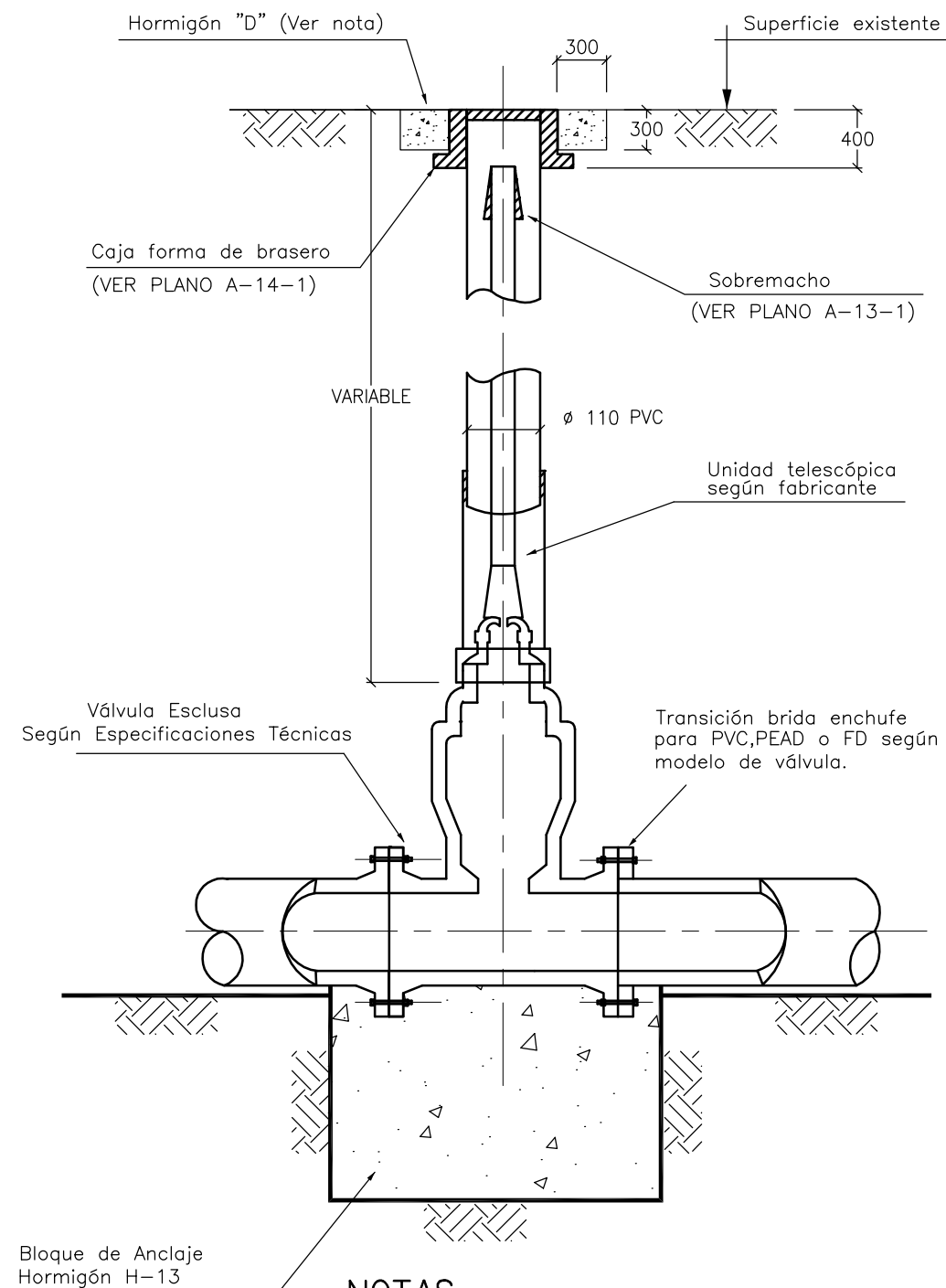
A-11-2-0



MARCO Y TAPA P/ CAMARA DE DESAGUE  
CAÑERIAS DN > 1000 mm

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-11-2
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.:	Pr.N°



### NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- Bloque de hormigón "D" a construir cuando la calzada o vereda sea de tierra.
- El sobremacho estará a una profundidad máxima de 300 mm.

A-12-1\_0

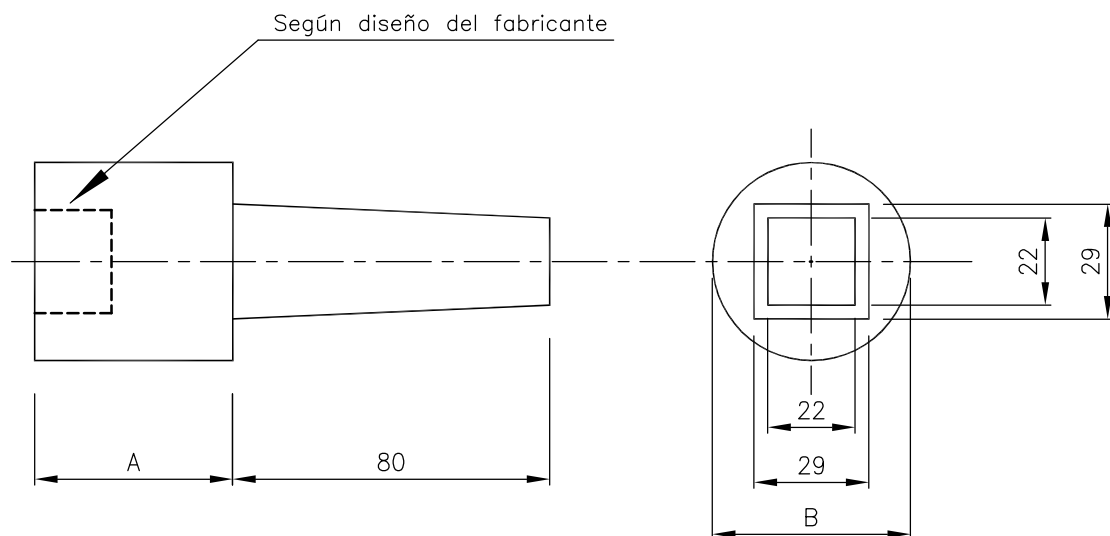


### INSTALACION DE VALVULA ESCLUSA

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-12-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.: ROMEO	Pr.N°





DIMENSIONES		
Díam. Nominal Valvula	A	B
mm	mm	mm
50 a 75	50	50
100 a 200	70	56
250 a 1500	70	70

### NOTAS:

- El montaje del sobremacho a la válvula se realizará de acuerdo con el diseño de cada extremo del eje.
- El sobremacho se asegurara al vástago mediante un pasador o espina de material anticorrosivo, que no deberá absorber los esfuerzos de apertura y cierre de la válvula.
- Todas las medidas están expresadas en milímetros.

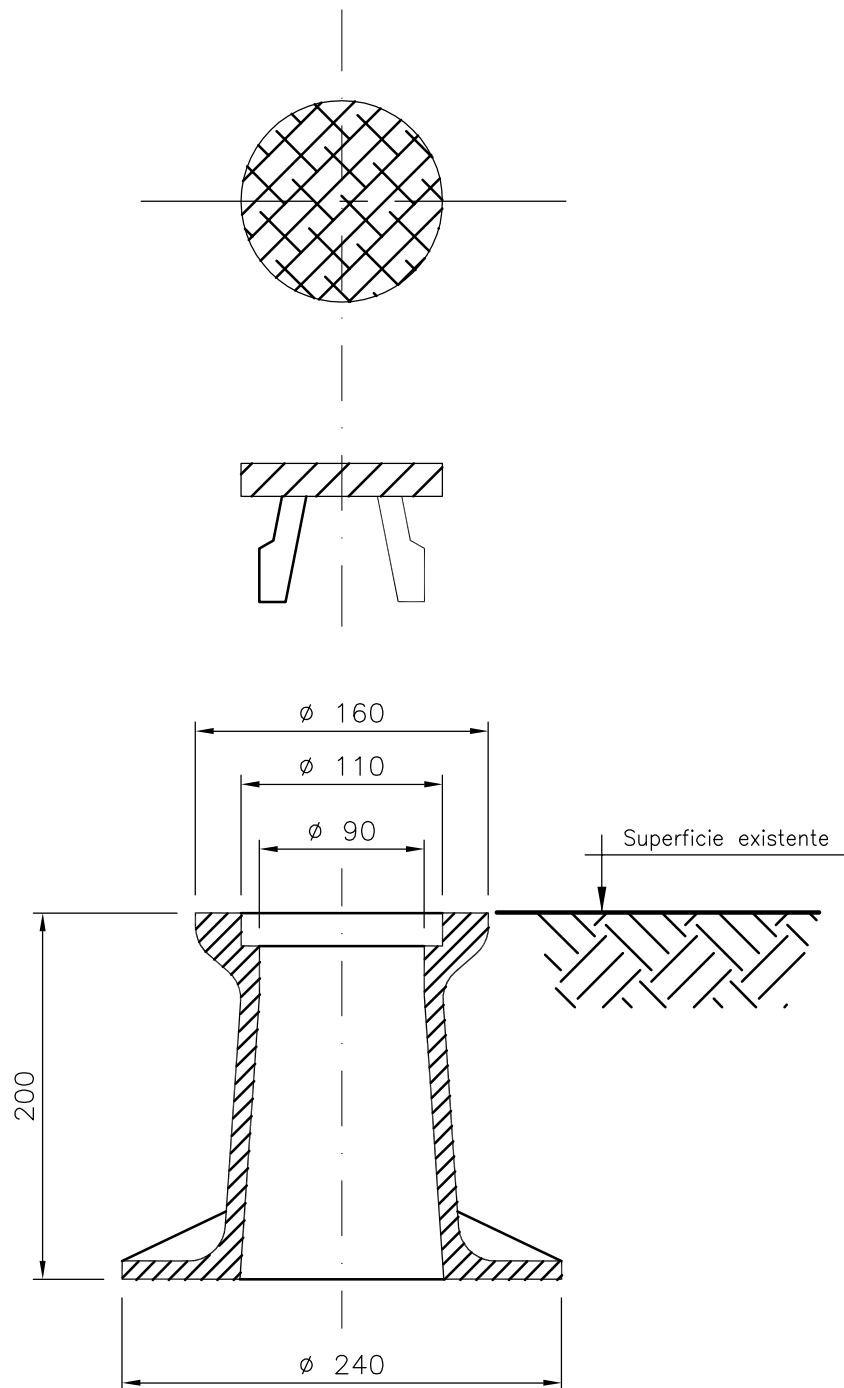
A-13-1-0



### SOBREMACHO PARA VALVULA ESCLUSA

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-13-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.: Projectó: ROMEO	Pr.N°



NOTAS:

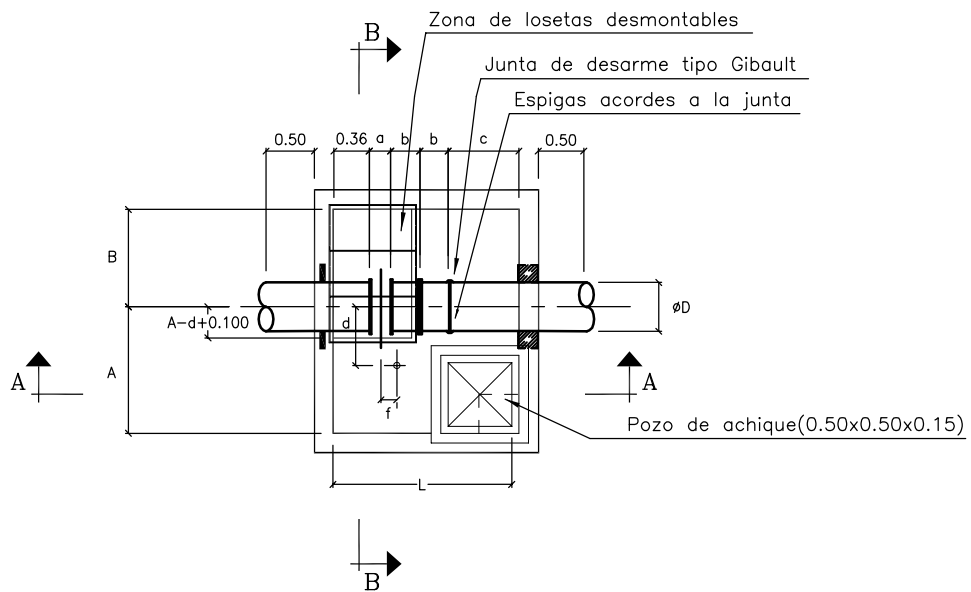
- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- MATERIAL: Fundición dúctil.

A-14-1-0

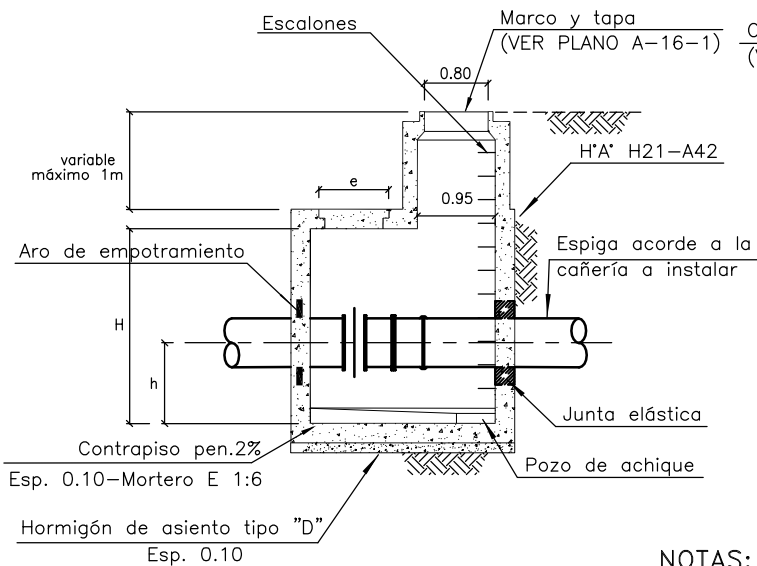


CAJA FORMA BRASERO EN FUNDICION DUCTIL				PLANO TIPO
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-14-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.:	Pr.N°

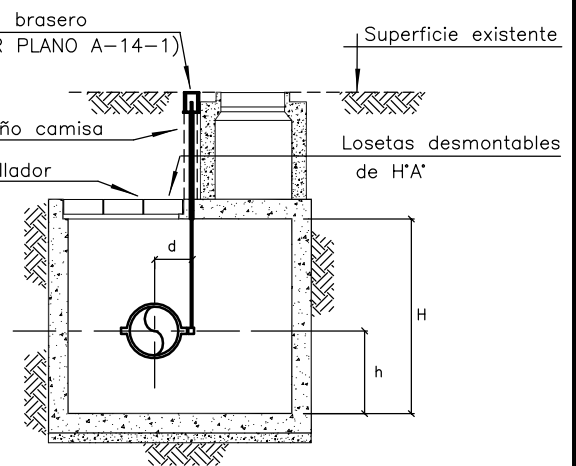
# PLANTA



## CORTE A-A



## CORTE B-B

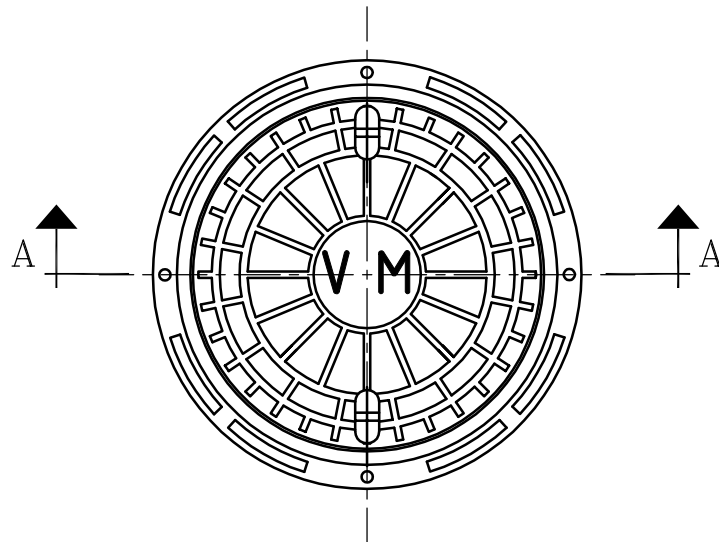


### NOTAS:

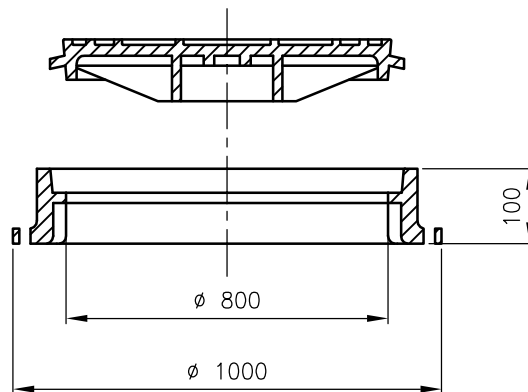
- Las piezas especiales se construirán en acero o fundición dúctil, según especificaciones técnicas.
- Las dimensiones d y f son función del equipo a instalar, pero en todos los casos se respetarán las direcciones que se indican respecto a los ejes de válvula y cañería.
- Este plano es para referencia del contratista en cuanto a dimensiones. El mismo deberá diseñar y detallar la cámara estructuralmente de acuerdo a las condiciones de carga y del terreno natural existentes.
- El relleno alrededor de la cámara se realizará en suelo cemento compactado al 95% proctor.
- Todas las medidas están expresadas en metros.
- Cuando la calzada sea de tierra se construirá un bloque de hormigón "D" de 30x30 cm alrededor del marco de caja brasero.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.

ØD	a	b	c	e	A	B	h	H (mínimo)	L
0.400	0.203	0.300	0.710	0.800	1.200	0.900	1.200	2.000	1.900

TAPA LLENA  
VISTA EXTERIOR



CORTE A-A



NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- Marco y tapa en fundición dúctil
- Debe resistir una carga de ensayo de 400 KN según norma EN 124

A-16-1\_0



MARCO Y TAPA PARA  
VALVULA MARIPOSA

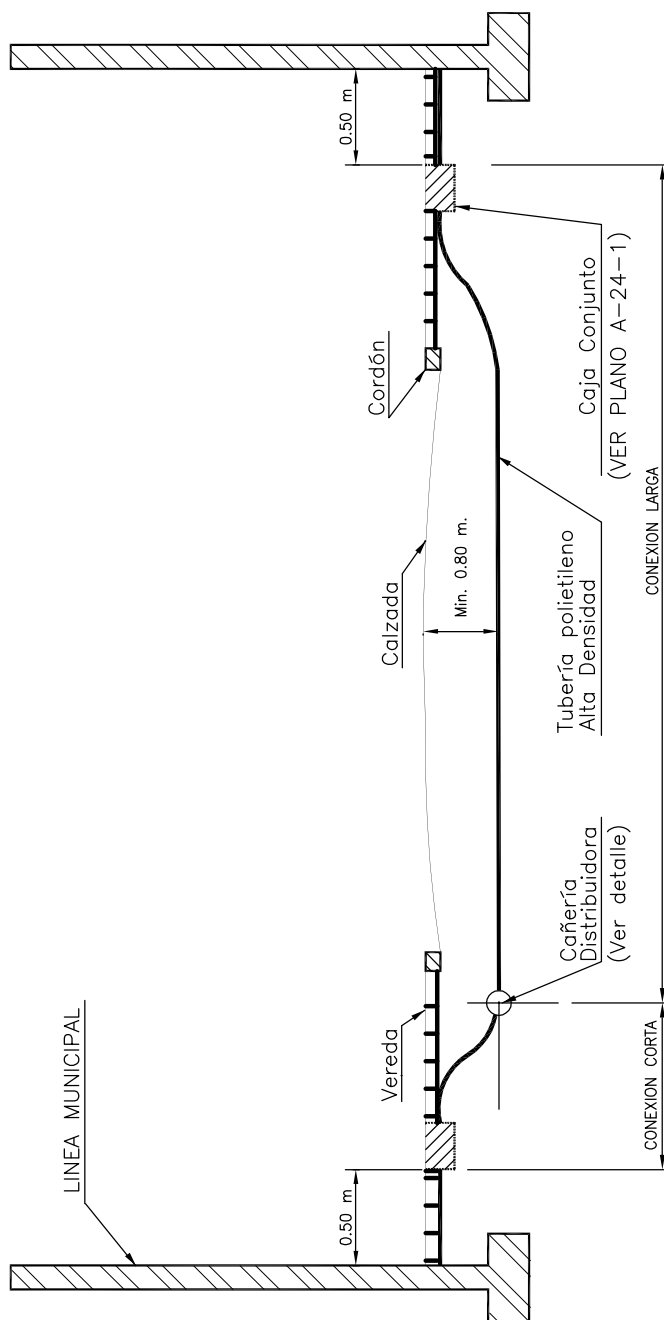
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-16-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.:	Pr.N°



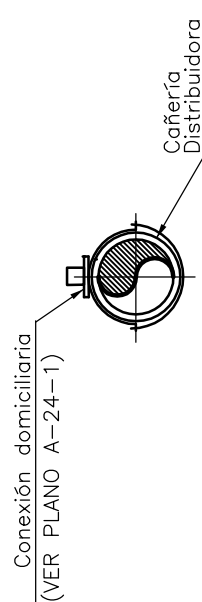
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
CALLES PAV.-CAÑERIA DISTRIBUIDORA POR VEREDA

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-17-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



DETALLE CONEXION CAÑERIA DISTRIBUIDORA

Nota: Conexión domiciliaria agua según  
norma AA-N° 2

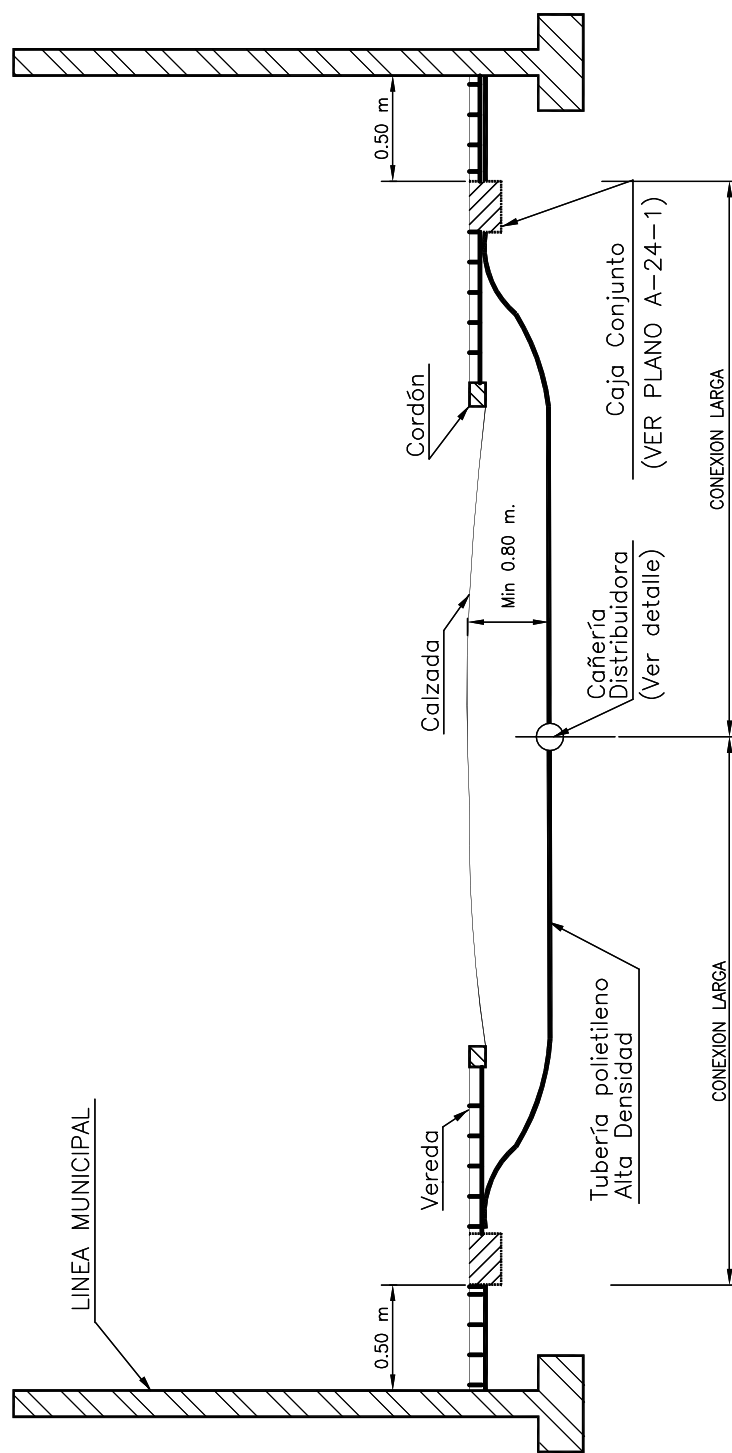




CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
CALLES PAV.-CAÑERIA DISTRIBUIDORA POR CALZADA

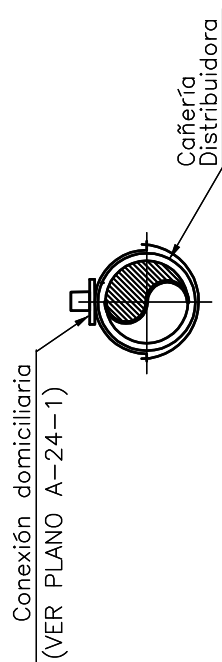
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:

PLANO  
TIPO  
N° A-17-2  
Pr.N°



DETALLE CONEXION CAÑERIA DISTRIBUIDORA

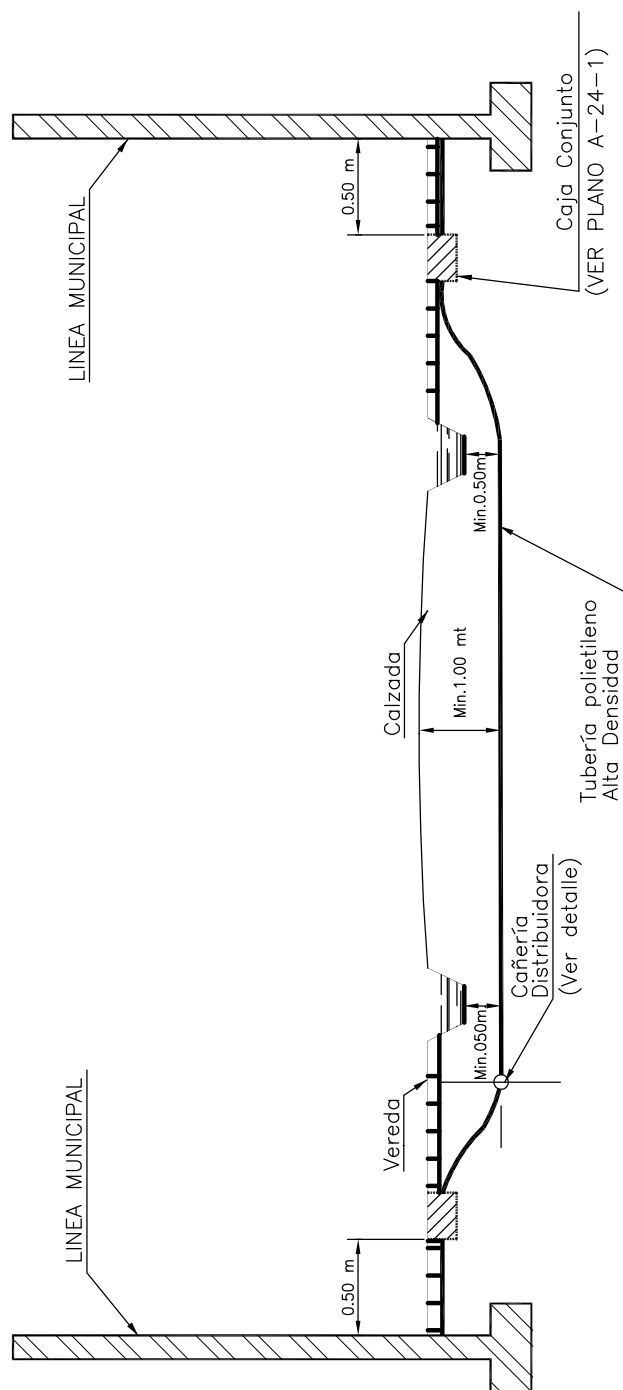
Nota: Conexión domiciliaria agua según norma AA-N° 2



# CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE CALLES DE TIERRA VARIANTE 1

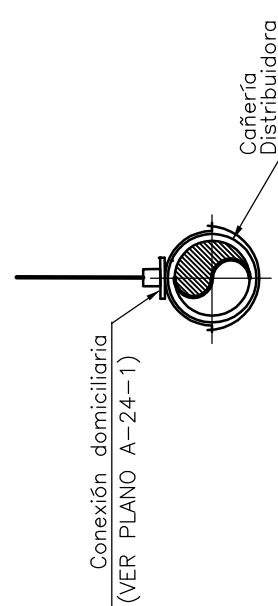
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-18-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



DETALLE CONEXION CAÑERÍA DISTRIBUIDORA

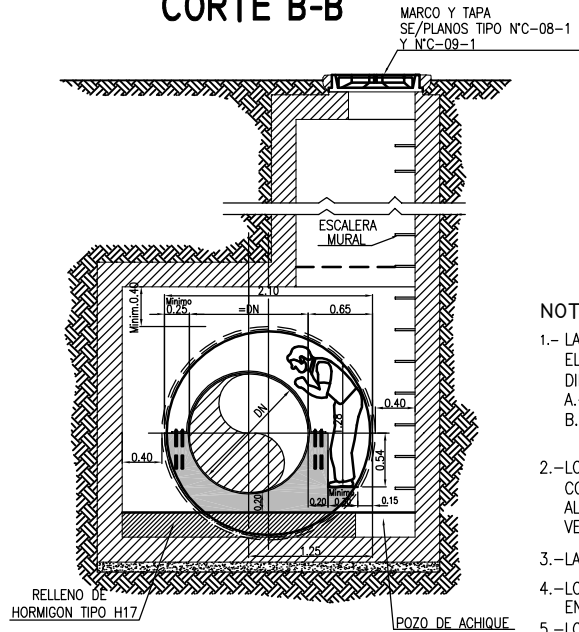
Nota: Conexión domiciliaria agua según  
norma AA-N° 2







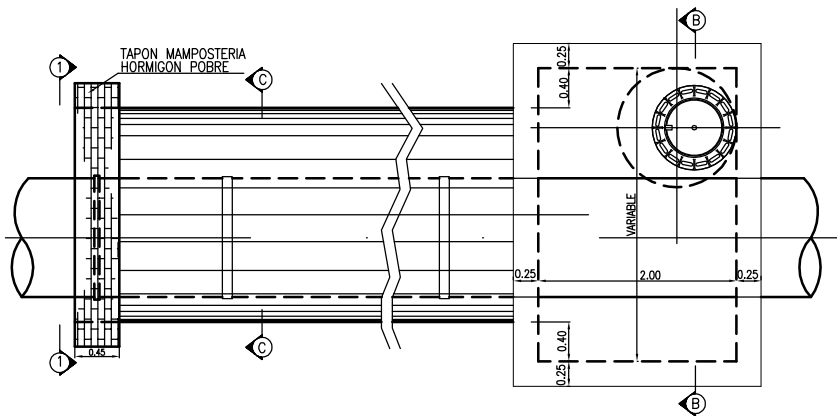
**CORTE B-B**



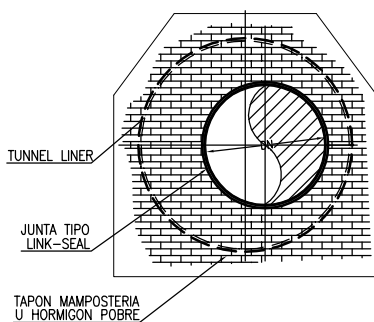
NOTAS:

- 1.- LA ARMADURA DE LOS MACIZOS DE APOYO/ANCLAJE, ASI COMO EL SISTEMA DE FIJACION (ZUNCHOS, PERNOS, ETC.) DEBERAN DIMENSIONARSE CONSIDERANDO EN EL CALCULO:
  - A.-CONDICION DE FLOTACION
  - B.-CONDICION DE DESVIO ANGULAR PLANIALTIMETRICO MAXIMO PERMITIDO POR EL FABRICANTE PARA CADA TIPO DE CAÑERIA.
- 2.-LOS MACIZOS DE APOYO/ANCLAJE DE LA CAÑERIA ASI COMO LA LOSA CONTINUA DE HORMIGON (CAMINO) DEBERAN SER CORRECTAMENTE FIJADOS AL LINER A TRAVES DE ANCLAJES AL MISMO. DICHA CONDICION SE DEBERA VERIFICAR COMO UNA SOLICITACION ADICIONAL AL LINER.
- 3.-LA SEPARACION MAXIMA ENTRE APOYOS (ZUNCHOS) SERA DE 6.00 m.
- 4.-LOS ZUNCHOS SE COLOCARAN SOBRE LAS ESPIGAS O MANGUITOS, EN NINGUN CASO SE COLOCARAN SOBRE LA CAMPANA.
- 5.-LOS ZUNCHOS DEBERAN ESTAR PROVISTOS DE SISTEMAS QUE PERMITAN UN CORRECTO AJUSTE SOBRE LA CAÑERIA.

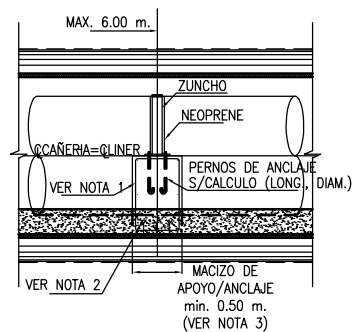
# PLANTA



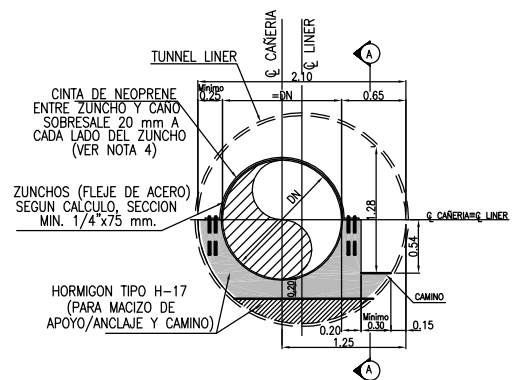
VISTA I-I



**CORTE A-A**



**CORTE C-C**



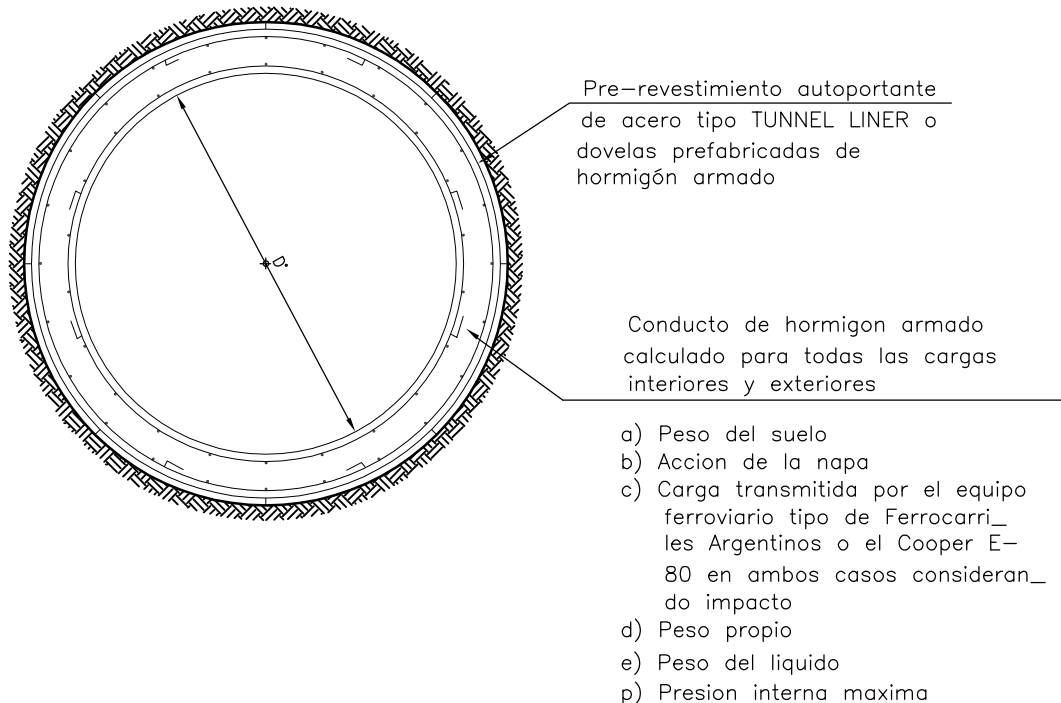
CRUCE FERROVIARIO GRUPO II  
DE 500 A 1200mm.

PLANO  
TIPO

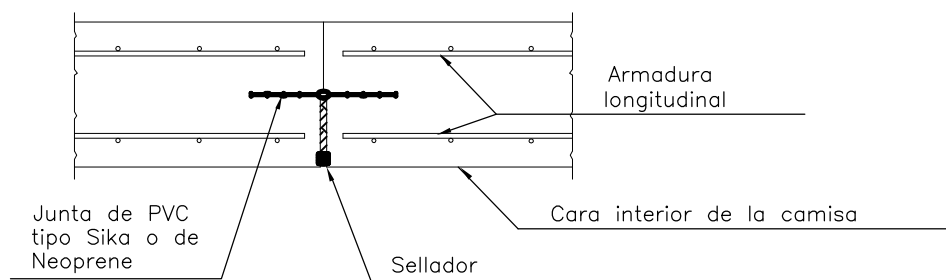
			Fecha: 17/04/06	N° A-22-2
0		ABRIL 06	Proyectó:	
Rev.	Descripción	Fecha	Inq.Prov.:	Pr.N°

A-22-2\_0

CRUCES GRUPO III  
D° MAYOR QUE 1,200 m

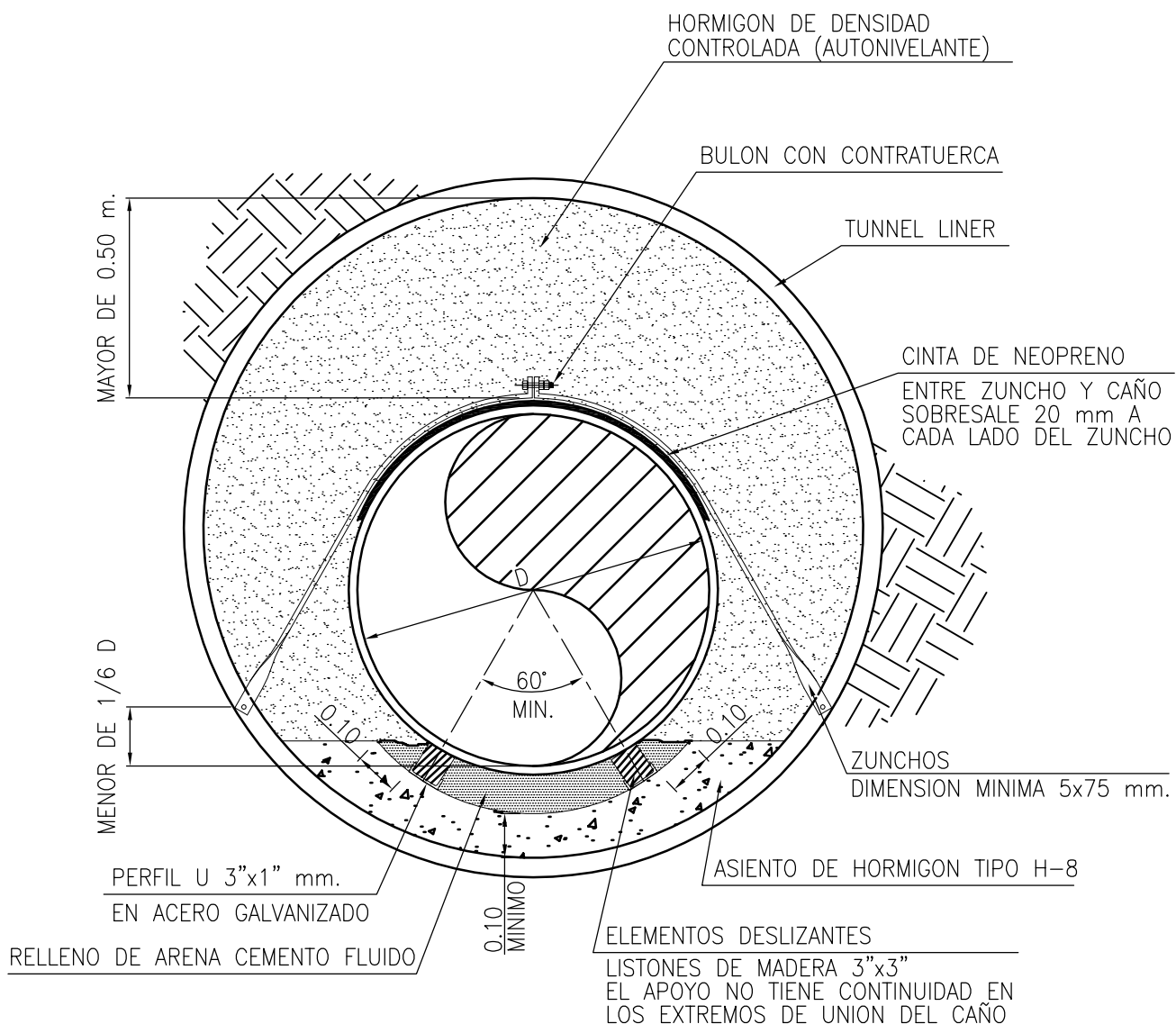


DETALLE DE JUNTAS DE TRABAJO (GRUPOS II y III)



NOTAS:

El hormigón armado se ejecutará y controlará de acuerdo a lo establecido en reglamento CIRSOC 201.  
Se utilizará hormigón H21 (  $b_k = 210 \text{ kg/cm}^2$  )  
con aire incorporado y cemento ARS  
la armadura será de acero A42 (  $e_k = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  )  
En los cruces del Grupo III el perfil de instalación y la cámara serán similares a los del Grupo II.



CAÑO CONDUCTOR						
Ø NOMINAL (mm.)	500	600	700	800	900	1000
TUNNEL LINER ACERO GALVANIZADO						
Ø INT. (mm.)	1200	1400	1400	1600	1800	1800

A-22-4\_0



CRUCES DE RUTAS DE JURIDICCION NAC. PROV.  
ARROYOS O INTERF.EXIS. CAÑO ≥500

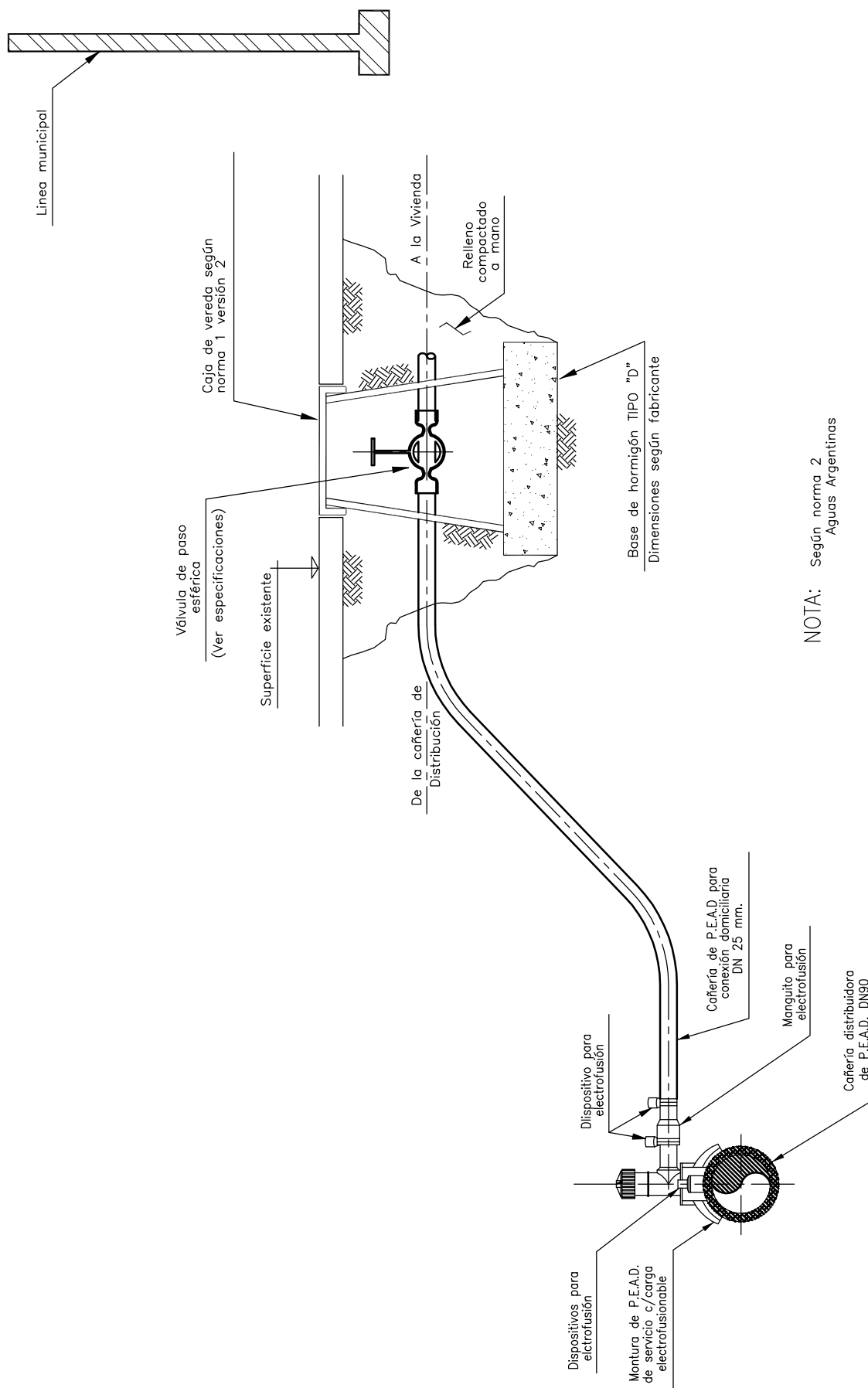
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-22-4
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

# CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DISTRIBUIDORA DE P.E.A.D.-DETALLE CONJUNTO

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-24-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

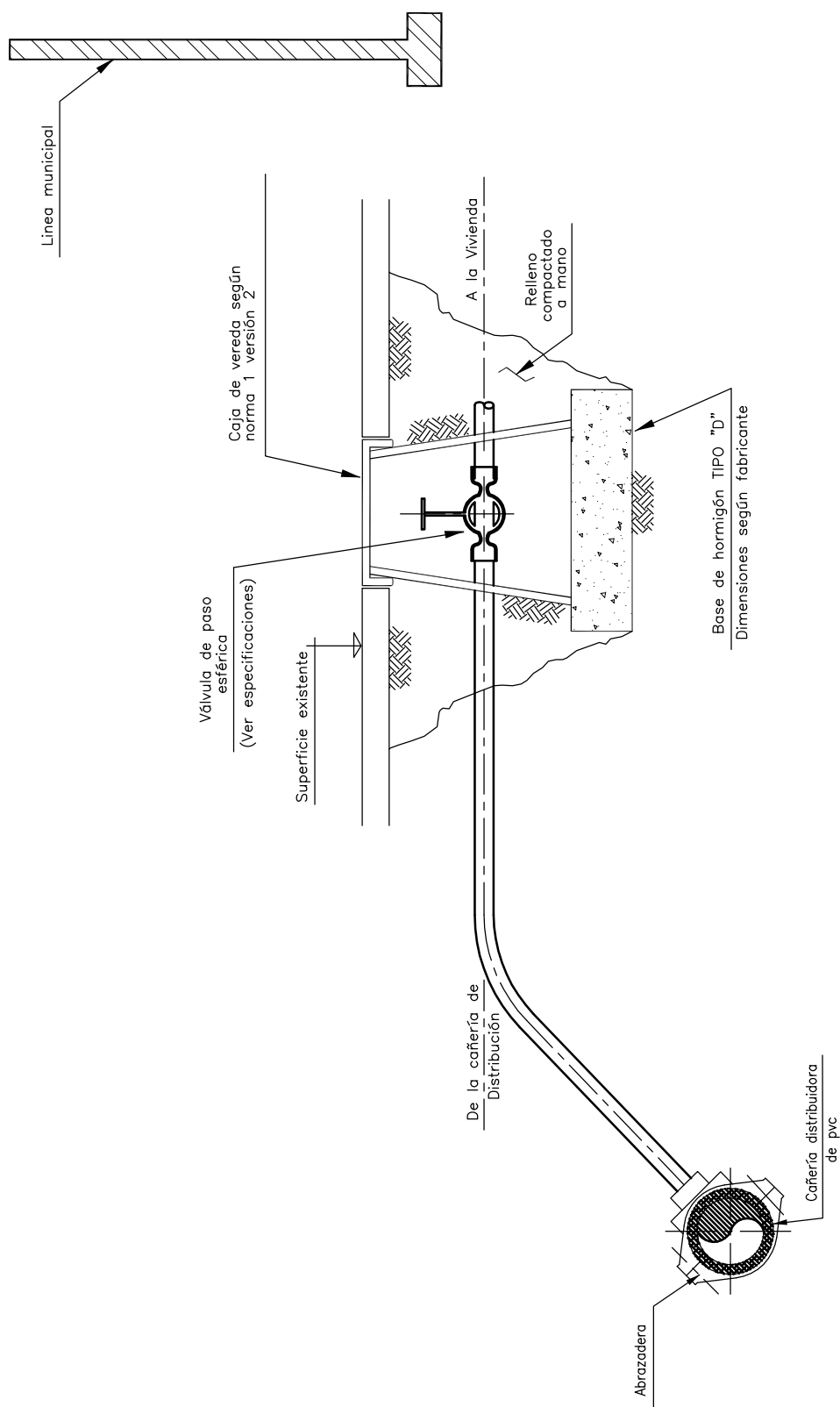




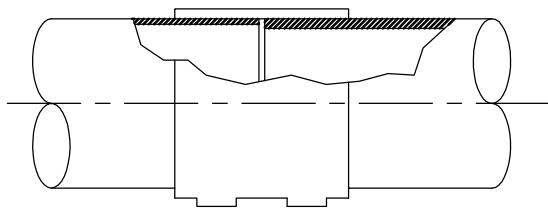
# CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DISTRIBUIDORA DE PVC-DETALLE CONJUNTO

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-24-2
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

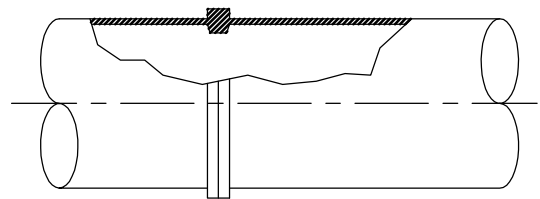


NOTA: Según norma 2  
Aguas Argentinas



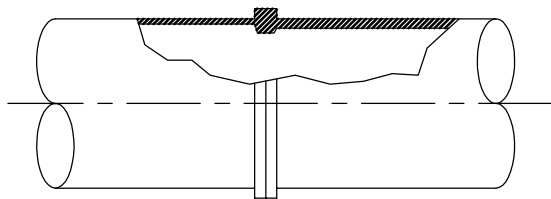
Correcto

- (a) Materiales disimiles y espesores de pared diferentes deben ser unidos con cuplas de electrofusión



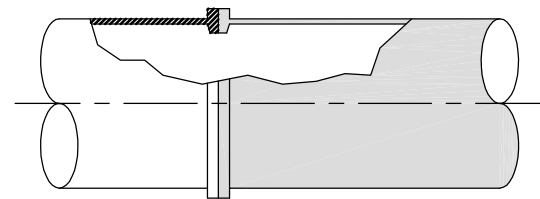
Correcto

- (b) Solamente materiales similares y espesores iguales de pared pueden ser unidos por termofusión



Incorrecto

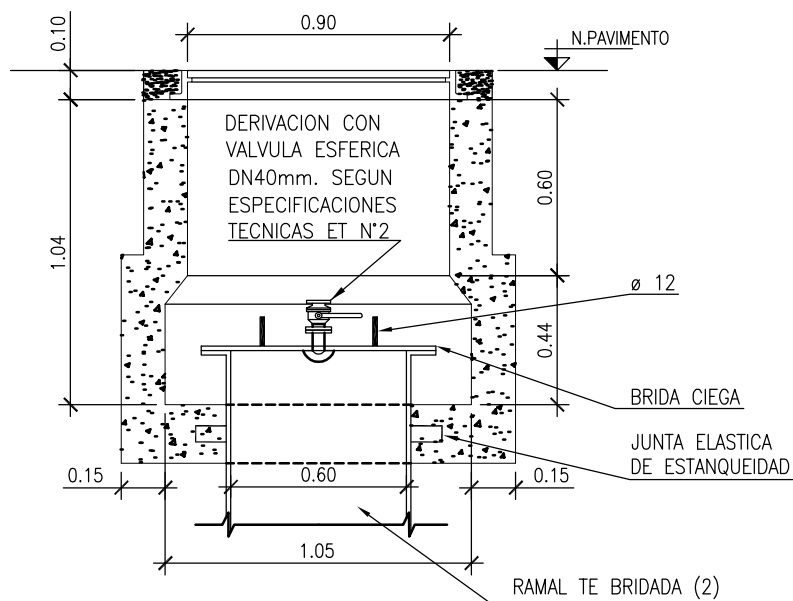
- (c) Espesores de pared disimiles no deben ser unidos por termofusión



Incorrecto

- (d) Materiales disimiles no deben ser unidos por termofusión

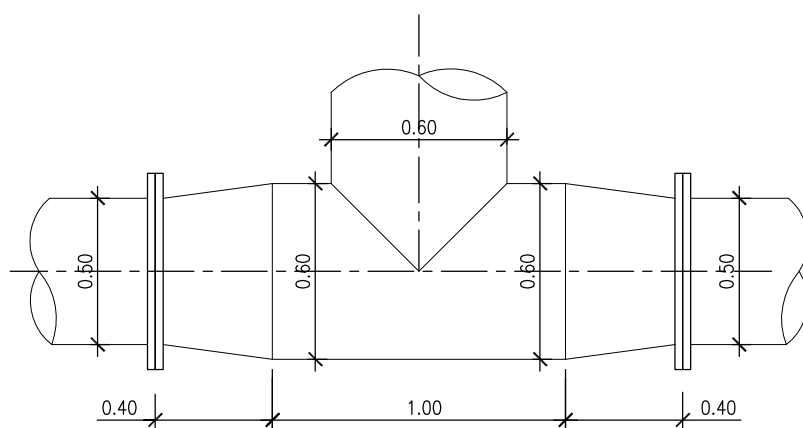
# CAMARA DE INSPECCION



## NOTAS:

- 1- LA CALIDAD DEL HORMIGÓN SERÁ H-13 (CIRSOC 201). CUANDO LAS SOLICITACIONES EXIJAN LA UTILIZACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO LA ARMADURA SERÁ ADN-420 TIPO III
- 2- CUANDO LA CAÑERÍA SEA DE DN500 SE REEMPLAZARA EL RAMAL TE BRIDADO POR RAMAL TE BRIDADO CON REDUCCION SEGUN DETALLE "A".

## DETALLE A



A-26-1\_0



CAMARA DE INSPECCION-DISPOSITIVO VIDEO FILMACION  
DN $\geq$ 500 mm.

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:

N° A-26-1  
Pr.N°

LA CAÑERÍA DEBERA ESTAR CENTRADA CON RESPECTO A LA BOCA DE ACCESO

[illegible]

POZO DE ACHIQUE  
0.80x0.60x0.20mts.

DERIVACION CON VALVULA ESFERICA DN40mm. SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS E.T.N°22

TAPON ROSCADO

CONTRAPISO PEND. 2% HORMIGON D CON ALISADO MORTERO E

HORMIGON DE NIVELACION TIPO D ESP.0.05

JUNTA ELASTICA DE ESTANQUEIDAD

VER NOTA 5

NIVEL TERRENO

PLANO TIPO A-4-2

0.15 0.90 0.15 0.80

Max. 1.20

Min. 1.20

Min. 2.10

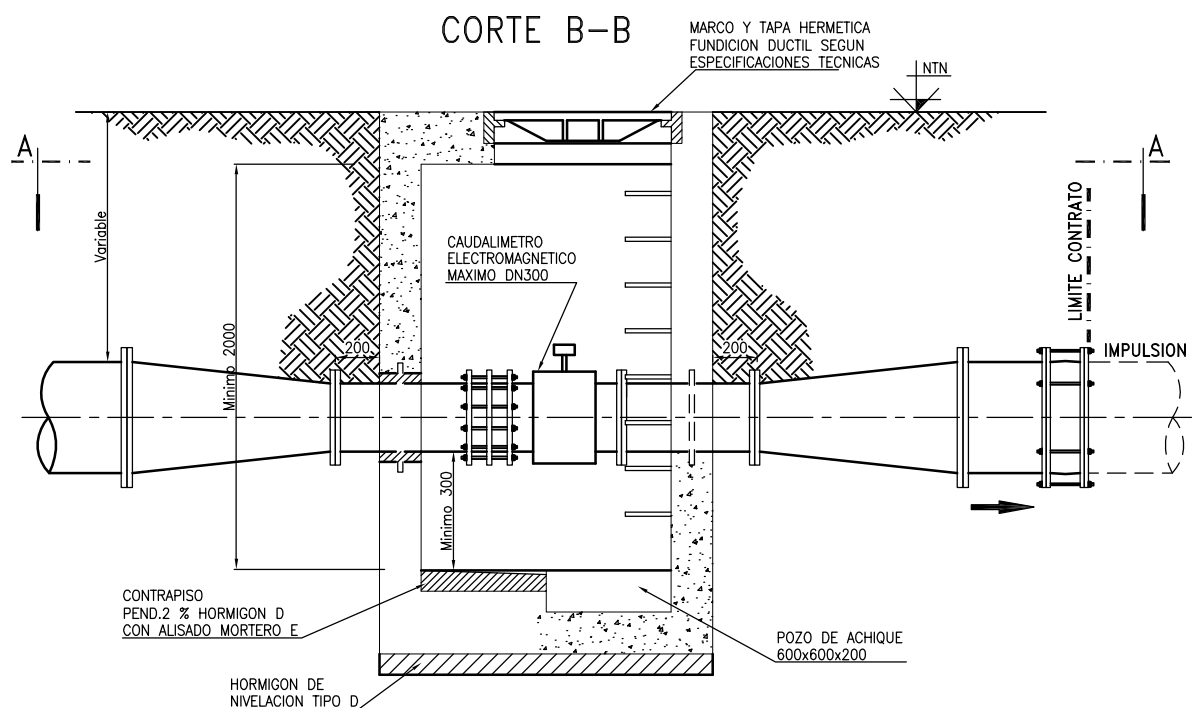
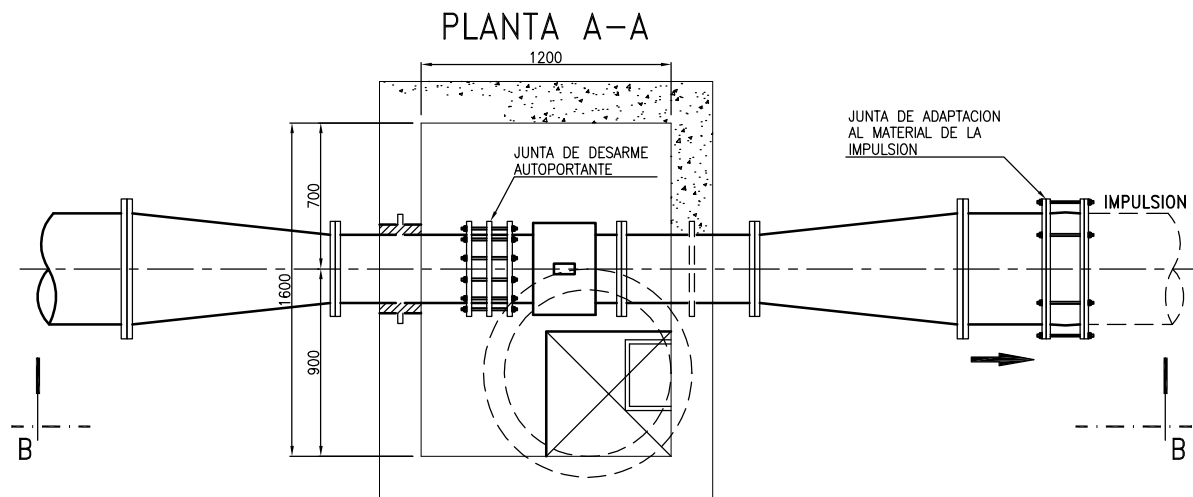
0.20

0.30

0.15

- 1- ESTE PLANO ES PARA REFERENCIA DEL CONTRATISTA EN CUANTO A DIMENSIONES REQUERIDAS.  
EL MISMO DEBERA DISEÑAR Y DETALLAR LA CAMARA ESTRUCTURALMENTE DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE CARGA Y DEL TERRENO NATURAL.
- 2- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- 3- CALIDAD DEL HORMIGON ARMADO H21 (CIRSOC 201).
- 4- CALIDAD DEL ACERO ADN-420.
- 5- SE DEBERA PREVEER UN GANCHO (CARGA MAX.100KG.) PARA COLGAR EL EQUIPO DE MEDICION.





### NOTAS:

1. Este plano es para referencia del contratista en cuanto a dimensiones. El mismo deberá diseñar y detallar la cámara estructuralmente de acuerdo a las condiciones de carga y del terreno natural.
2. En el caso de cámaras en calzada, la losa de techo se dimensionará con una carga de rueda de 6 toneladas ubicada en la posición más desfavorable. La estructura deberá ser estanca para la presión de agua freática.
3. Las cañerías y piezas especiales se construirán en acero, según especificaciones técnicas.
4. La calidad del hormigón será H21 (CIRSOC 201).
5. La calidad del acero será de ADN 400.
6. La refacción de pavimentos y veredas se realizará de acuerdo a la especificación técnica.
7. La presión de prueba hidráulica deberá estar de acuerdo a las especificaciones técnicas.
8. El contratista deberá hacer la instalación de las cañerías mostradas y la conexión con las redes existentes, en caso de que las cañerías no se hayan instalado, el contratista deberá instalar tapón y marcar para conexión futura.
9. Los diámetros de la impulsión y el caudalímetro se indican en las especificaciones técnicas. De acuerdo al caudalímetro provisto, el contratista deberá realizar la instalación cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.
10. Solo en el caso de que el diámetro de la impulsión y el caudalímetro sean diferentes se deberán proveer e instalarse reducciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

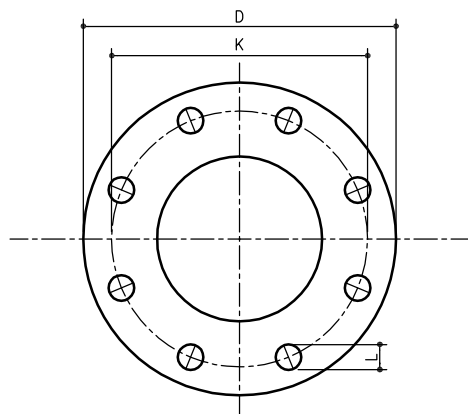
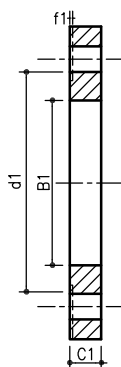
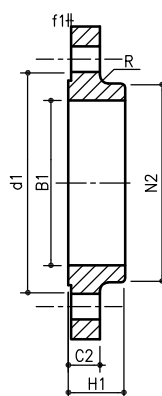


DIAGRAMA ILUSTRATIVO NUMERO DE AGUJEROS SEGUN PLANILLA

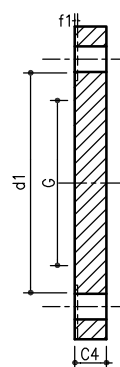
TIPO 01



TIPO 12



TIPO 05



DIAMETRO NOMINAL	BRIDA						CUBO			RADIO DE REDONDEO	DIAMETRO DEL BULON (IRAM 53192)	FRENTE		BRIDA CIEGA	
	DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR		DIAMETRO DEL CIRCULO DE AGUJEROS	AGUJEROS		DIAMETRO INTERNO BRIDA CON CUBO Y ASIENTO PARA SOLDAR	DIAMETRO DEL CUBO	LONGITUD BRIDA CON CUBO Y ASIENTO PARA SOLDAR			DIAMETRO EXTERIOR RESALTO	ALTURA RESALTO	ESPESOR	DIAMETRO DEL ESPALDON
					CANTIDAD	DIAMETRO									
DN	D	C1	C2	K		L	B1	N2	H1	R		d1	f1	C4	G
mm	mm	mm	mm	mm	N°	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	200	19.0	19.0	160	8	18	90.5	118	34	6	16	132	2	19.0	70
100	220	22.2	22.2	180	8	18	116	140	40	6	16	156	2	22.2	90
150	285	25.4	25.4	240	8	16	170.5	195	44	8	20	211	2	25.4	140
200	340	25.4	25.4	295	8	22	221.5	246	44	8	20	266	2	25.4	190
250	395	28.5	28.5	350	12	22	276.5	298	46	10	20	319	2	25.4	235
300	445	28.5	28.5	400	12	22	327.5	350	46	10	20	370	2	28.5	285
400	565	31.7	28.5	515	16	26	411	456	57	10	24	480	2	31.7	375
500	670		28.5	620	20	26	513.5	559	67	12	24	582	2	31.7	475
600	780		34.9	725	20	29.5	616.5	658	75	12	27	682	2	34.9	575

PARA DN500 Y DN600 SE UTILIZARA SOLO BRIDA TIPO 12

DIMENSION	RANGO	TOLERANCIA (mm)	
C1 y C2	18 < C < 50	+5.5	0
d1	DN < 250 DN > 300	+2 +3	-1 -1
f1		1mínimo	
K	10 < L < 24 24 > L ≤ 33	+1 +1.25	-1 -1.25
DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	14 < L < 24 27 > L ≤ 33	+0.5 +0.6	-0.5 -0.6
EXCENTRICIDAD DE LA CARA MAQUINADA	80 > DN ≤ 150 200 > DN ≤ 500 DN < 600	+1 +2 +3	0 0 0



## BRIDAS PARA CAÑERIAS DE ACERO DN80mm HASTA DN600mm

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-28-1
Rev.	Descripción	Fecha	Dibujó: J.R. Ing.Proy.:	Pr.N°

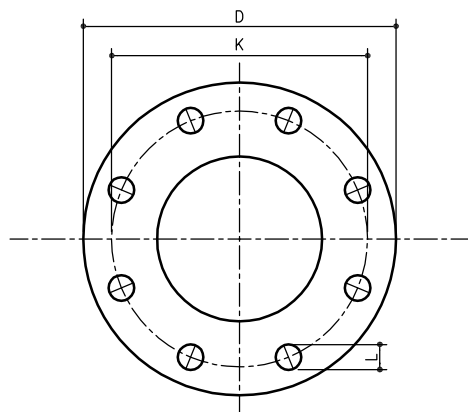
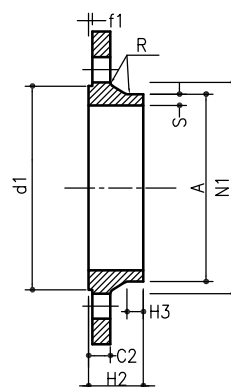
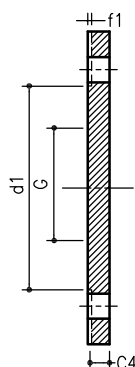


DIAGRAMA ILUSTRATIVO NUMERO DE AGUJEROS SEGUN PLANILLA

TIPO 05

TIPO 11



DIAMETRO NOMINAL	BRIDA					CUBO							FRENTE		BRIDA CIEGA	
	DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DIAMETRO DEL CIRCULO DE AGUJEROS	AGUJEROS		DIAMETRO EXTERIOR DEL CUELLO PARA SOLDAR	DIAMETRO DEL CUELLO	LONGITUD TOTAL DEL CUBO	ESPESOR DEL CUELLO	LONGITUD TRAMO RECTO DEL CUBO Y ASIENTO PARA SOLDAR	RADIO DE REDONDEO	DIAMETRO DEL BULON (IRAM 53192)	DIAMETRO EXTERIOR RESALTO	ALTURA RESALTO	ESPESOR	DIAMETRO DEL ESPALDON
				CANTIDAD	DIAMETRO											
DN	D	C2	K		L	A	N1	H2	S	H3	R		d1	f1	C4	G
mm	mm	mm	mm	N°	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
700	895	31.7	840	24	29.5	725	746	80	12.5	18	12	27	794	5	38.1	670
800	1015	31.7	950	24	32.5	825	848	90	12.5	18	12	30	901	5	44.4	770
900	1115	34.9	1050	28	32.5	925	948	95	12.5	20	12	30	1001	5	50.8	860
1000	1230	34.9	1160	28	35.5	1016	1050	95	12.5	20	12	33	1112	5	57.1	960
1200	1455	38.1	1380	32	39	1225	1256	115	12.5	25	12	36	1328	5	63.5	1160
1400	1675	44.4	1590	36	42	1432	1460	120	15.9	25	12	39	1530	5		
1600	1915	50.8	1820	40	48	1632	1666	130	15.9	25	12	45	1750	5		
1800	2115	50.8	2020	44	48	1838	1866	140	19	30	15	45	1950	5		
2000	2325	57.1	2230	48	48	2044	2070	150	22.2	30	15	45	2150	5		

DIMENSION	RANGO	TOLERANCIA (mm)	
C2	$C_2 < 18$	+3.5	0
	$18 < C_2 < 50$	+5.5	0
	$C_2 > 50$	+9.0	0
H2 H3		+4.5	-4.5
A		+5.5	-1.5
d1			
f1		1mínimo	
K	$27 < L < 33$	+1.25	-1.25
	$36 > L \leq 52$	+1.5	-1.5
DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	$27 < L < 33$	+0.6	-0.6
	$36 > L \leq 52$	+0.75	-0.75
EXCENTRICIDAD DE LA CARA MAQUINADA		3	

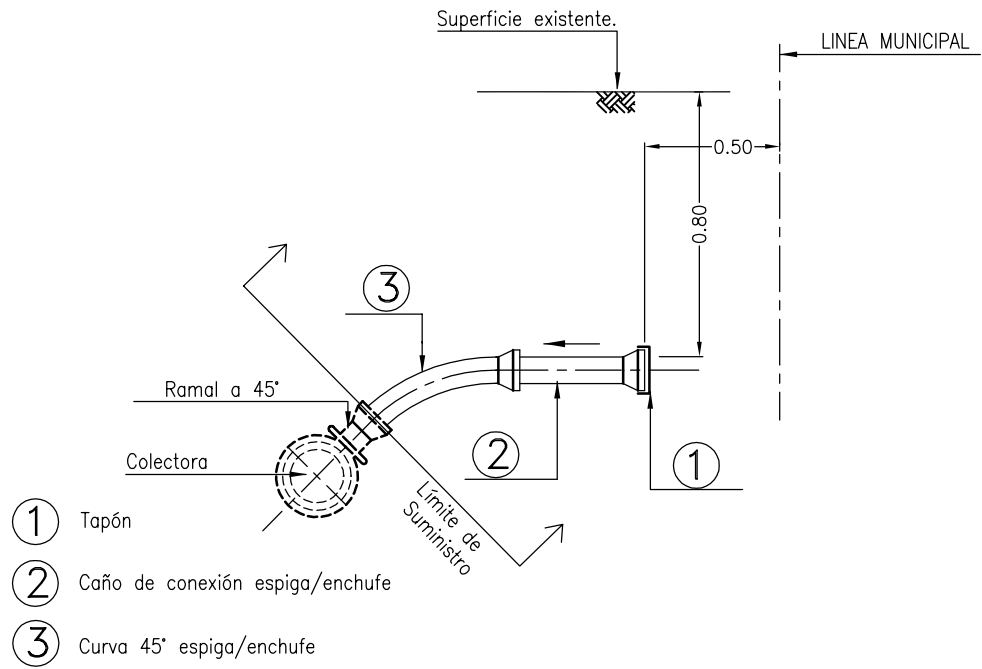


BRIDAS PARA CAÑERIAS DE ACERO  
DN700mm HASTA DN2000mm

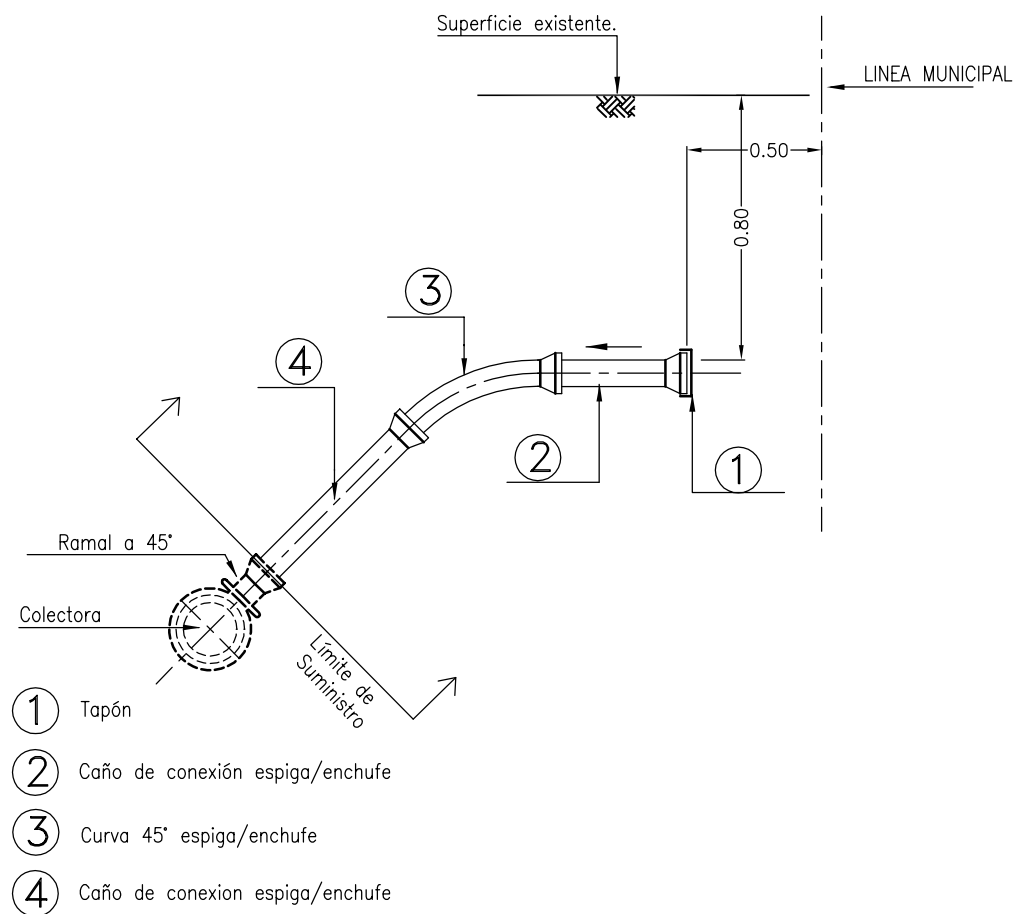
PLANO  
TIPO

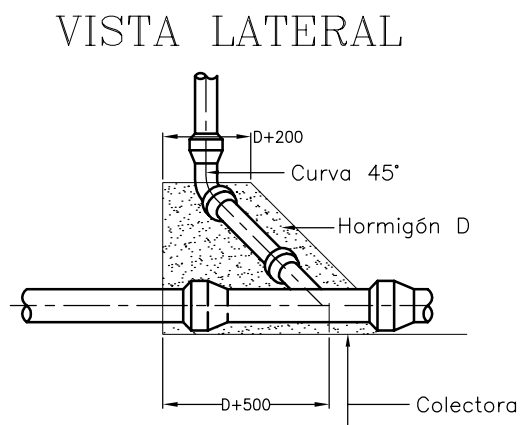
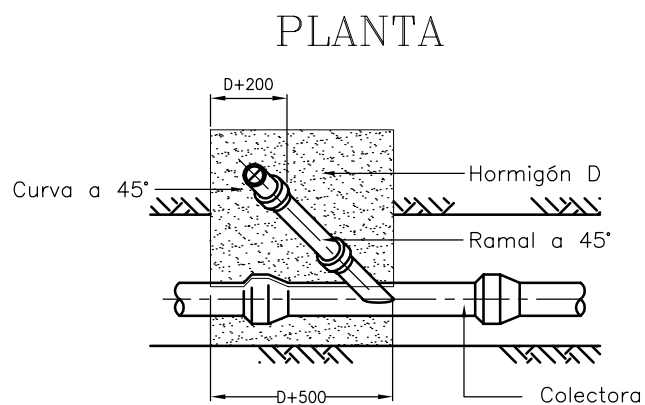
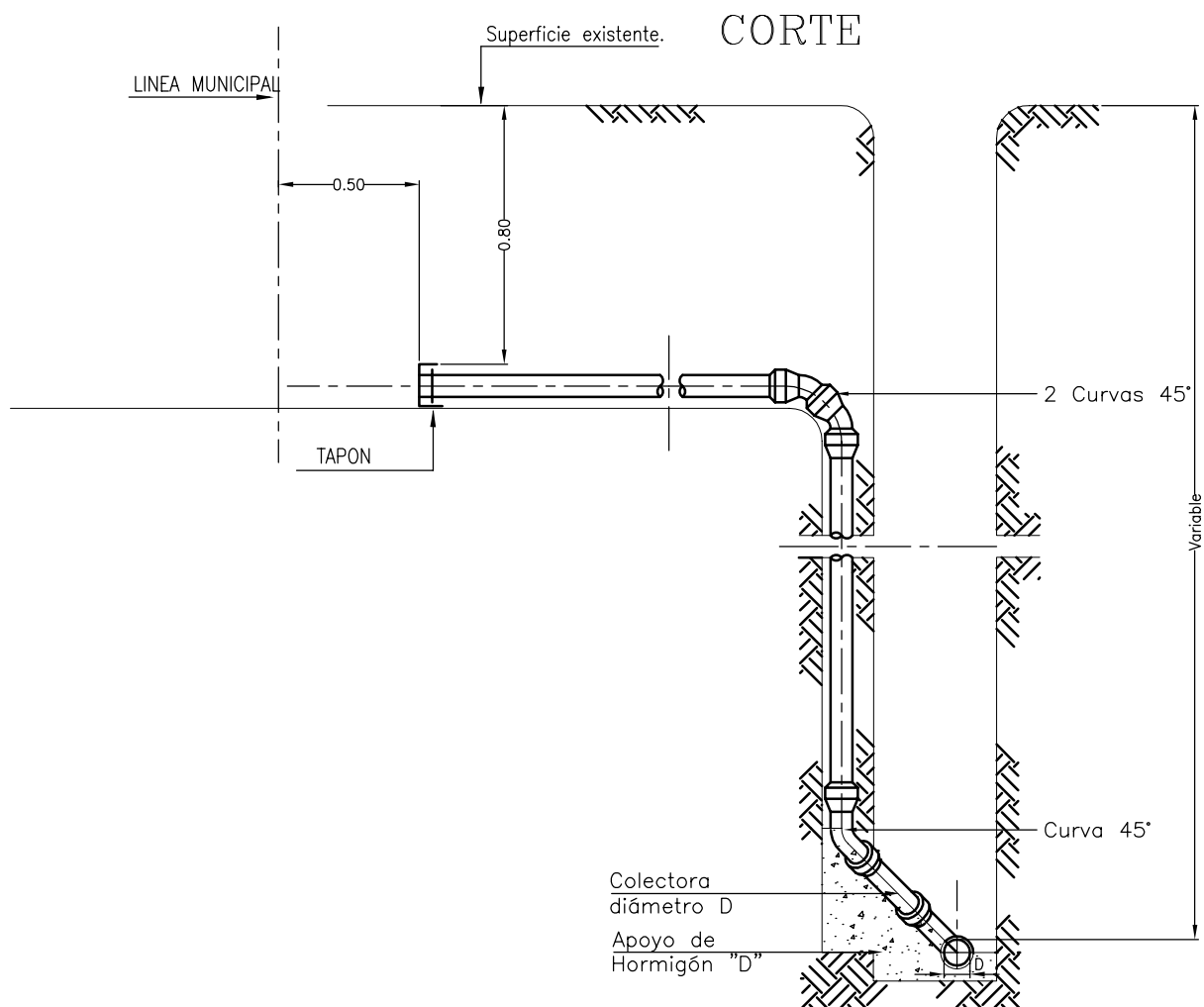
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° A-28-2
Rev.	Descripción	Fecha	Dibujó: J.R. Ing.Proy.:	

## TAPADA MENOR A 2.50 m.



## TAPADA MAYOR A 2.50 m.





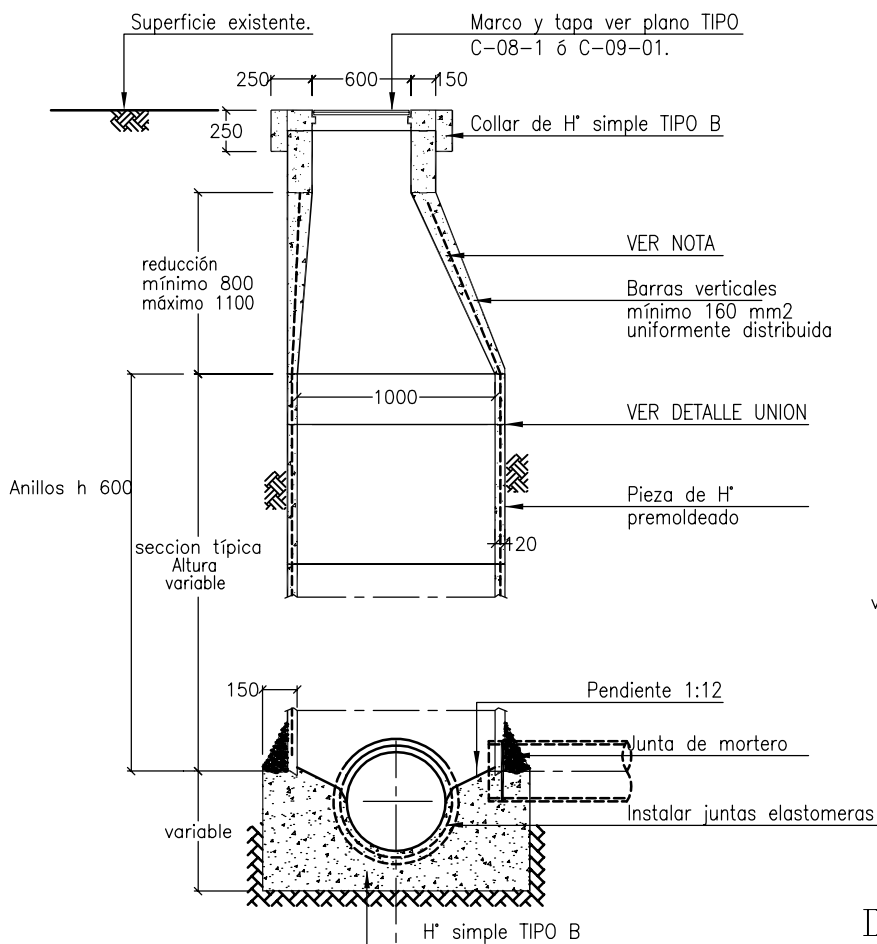
C-02-1\_0



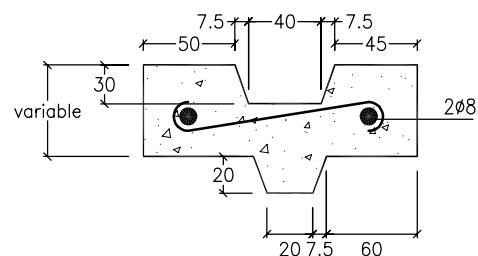
**CONEXION DE CLOACAS DOMICILIARIA  
TAPADA MAYOR A 2,50 m -VARIANTE**

**PLANO  
TIPO**

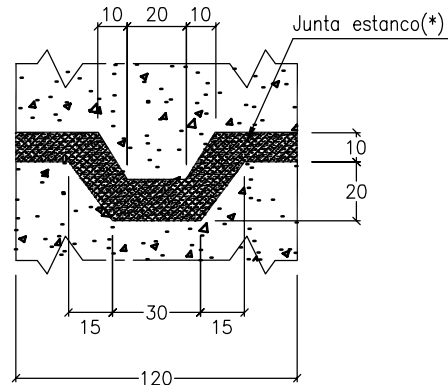
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-02-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.:	Pr.N°



### DETALLE ANILLOS PREMOLDEADOS



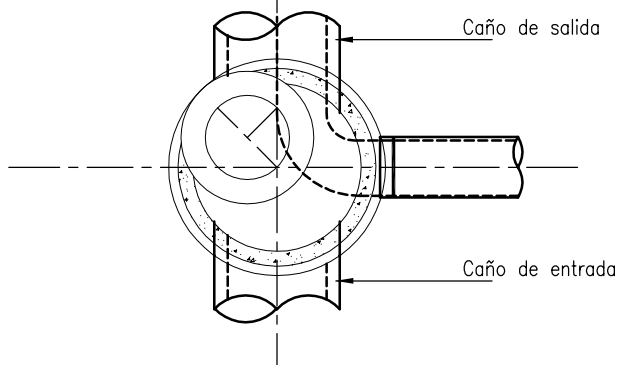
### DETALLE UNION



### NOTAS:

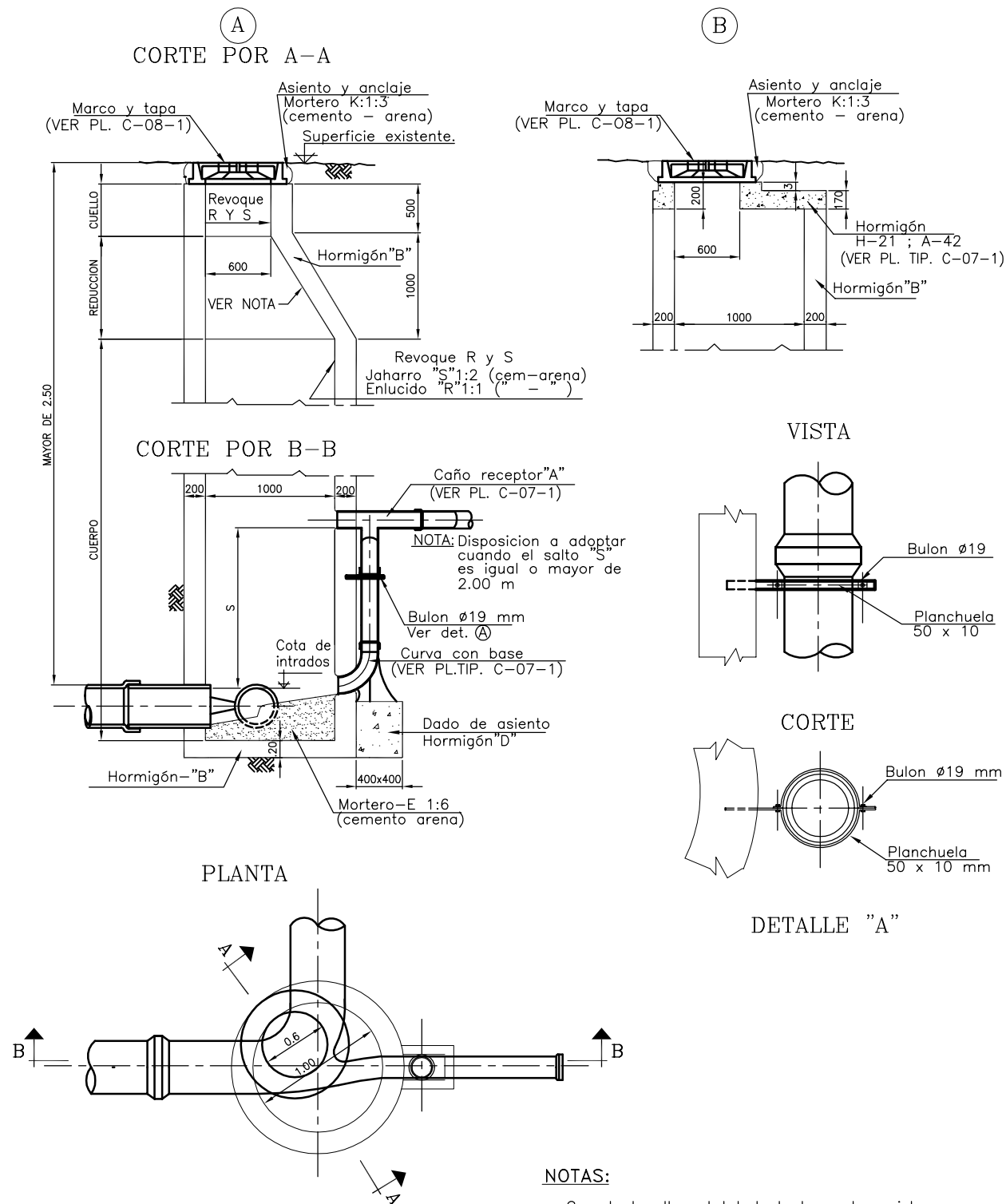
- Los conos reductores excéntricos se utilizan para profundidades mayores a 1.50 metros.
- Hormigón armado TIPO H 21.
- Ver especificación para los requerimientos especiales.
- Se colocará dispositivo de caída cuando el salto sea igual o mayor que 2.00 m.

(\*) La junta deberá ser estanca al ingreso de napa según especificaciones técnicas.



0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-03-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

TIPO - I  
PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 2.50 m



**NOTAS:**

- Cuando la altura total de la boca de registro pase de los 6.00m se prevera en el fuste una armadura de malla de 6 mm c/.20 m.
- Si se utiliza encofrado metálico no es necesario el revoque interior.
- Ver especificaciones para los requerimientos especiales.

C-04-1\_0



BOCA DE REGISTRO PARA PROFUNDIDADES  
MAYORES DE 2.50m DE HORMIGON SIMPLE

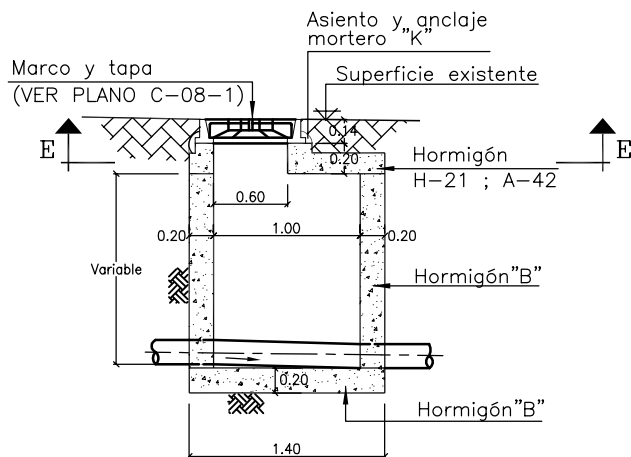
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-04-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

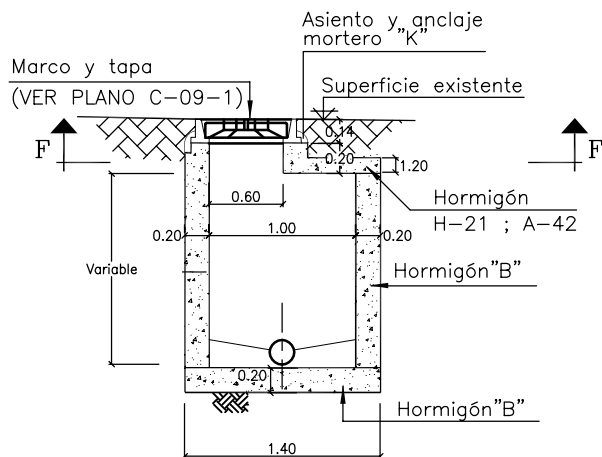
TIPO - II

PARA PROFUNDIDADES HASTA 2.50 m

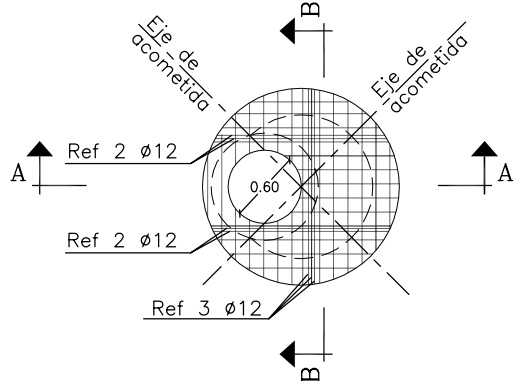
EN CALZADA  
CORTE POR A-A



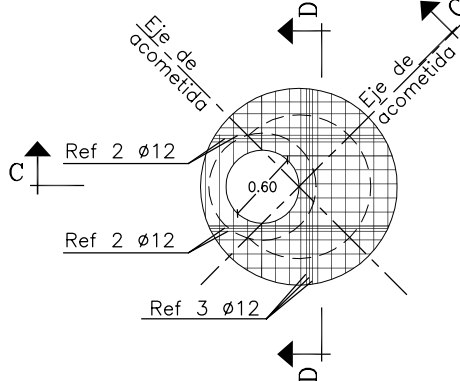
EN VEREDA  
CORTE POR C-C



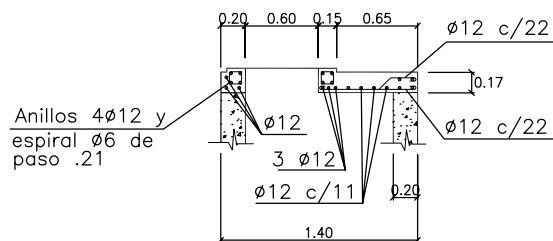
PLANTA POR E-E



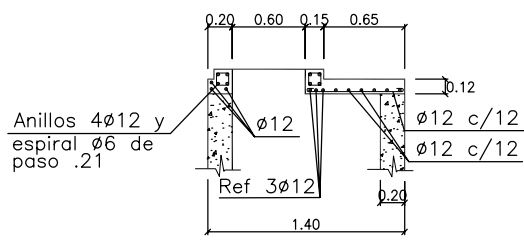
PLANTA POR F-F



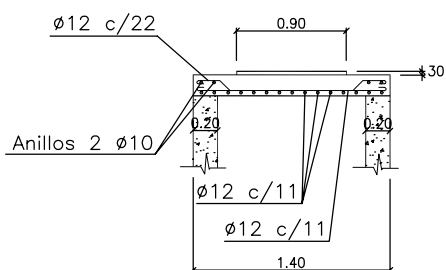
DETALLE POR A-A



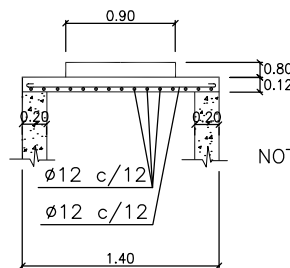
DETALLE POR C-C



DETALLE POR B-B



DETALLE POR D-D



NOTAS:  
- Ver especificaciones para los requerimientos especiales.

C-05-1\_0



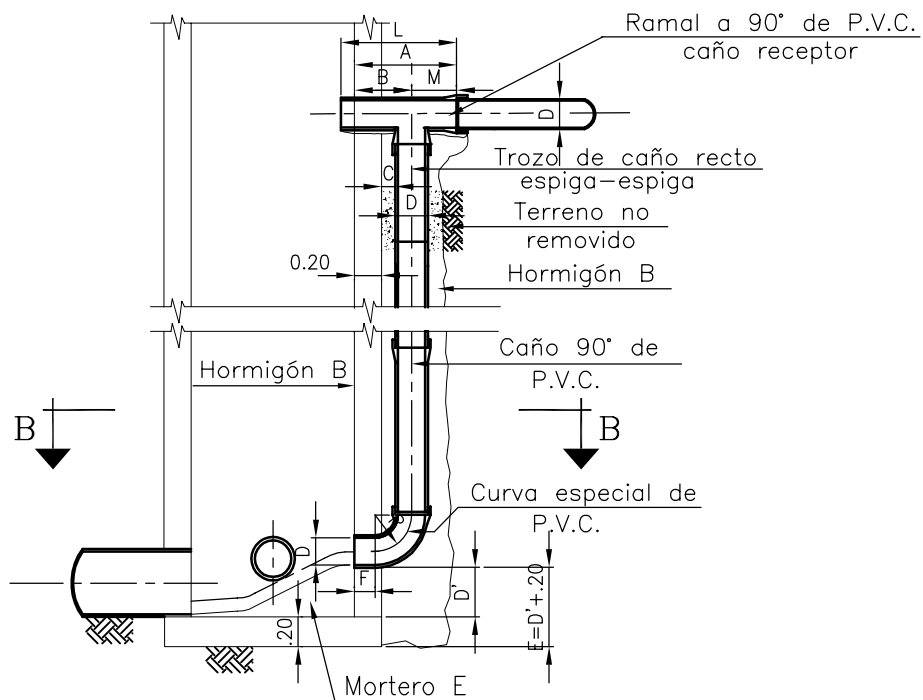
BOCA DE REGISTRO DE HORMIGON SIMPLE  
PARA PROFUND. HASTA 2.50 m

PLANO  
TIPO

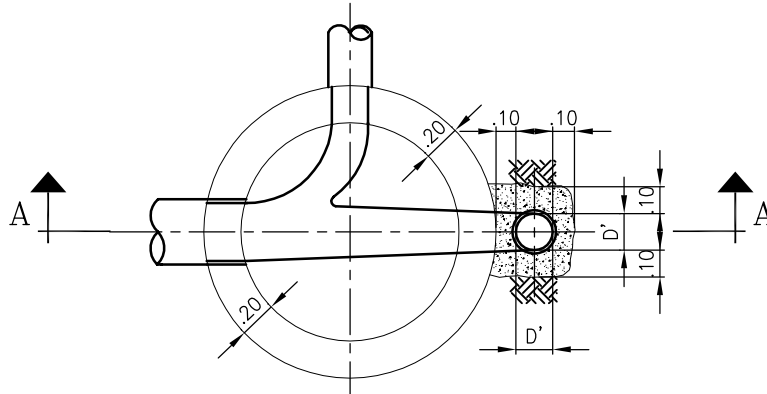
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-05-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: ROMEO Ing.Proy.:	Pr.N°



CORTE A-A



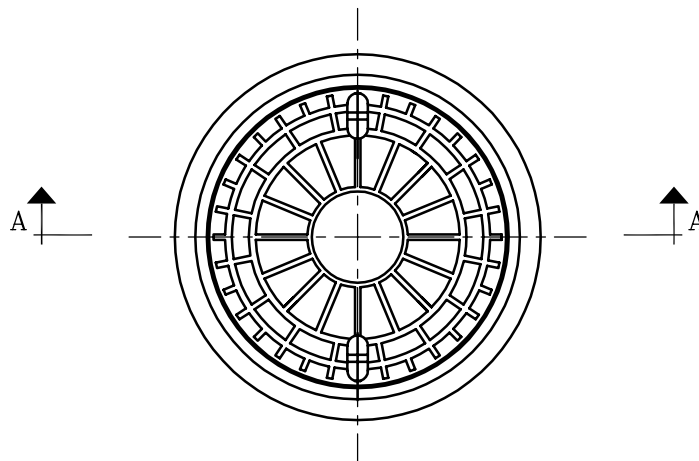
CORTE B-B



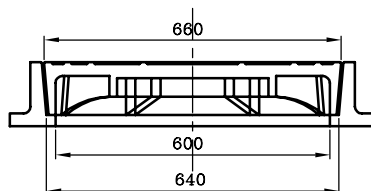
DIAM.	CARACTERISTICAS												
mm	M	A	L	B	C	D	D'	E	F	R	e		
150	350	750	750	400	100	150	150	350	120	275	20		
200	400	830	1000	430	"	200	200	400	125	300	26		
250	425	855	1000	430	"	250	250	400	125	300	26		
300	475	935	1000	460	"	300	300	450	105	350	31		

# TAPA LLENA

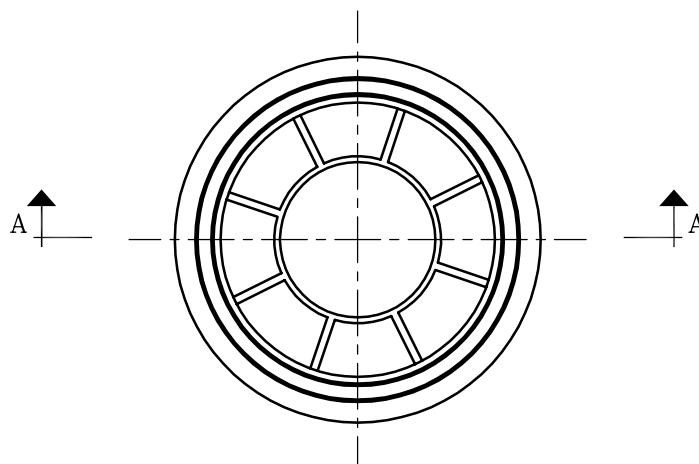
## VISTA EXTERIOR



## CORTE A-A



## VISTA INTERIOR



### NOTAS:

- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 400 KN según norma EN 124.

C-08-1\_0



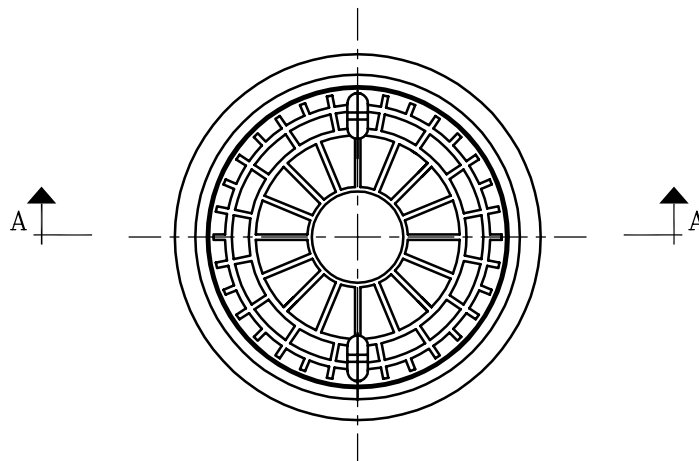
### MARCO Y TAPA PARA BOCAS DE REGISTRO EN CALZADA

PLANO  
TIPO

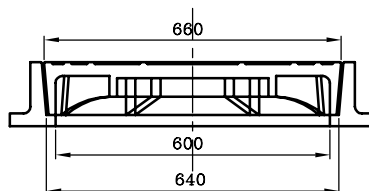
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-08-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

# TAPA LLENA

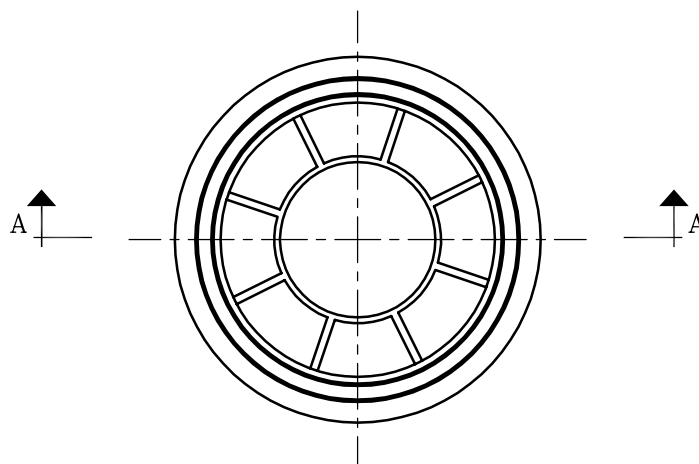
## VISTA EXTERIOR



## CORTE A-A



## VISTA INTERIOR



### NOTAS:

- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según norma EN 124.

C-09-1\_0

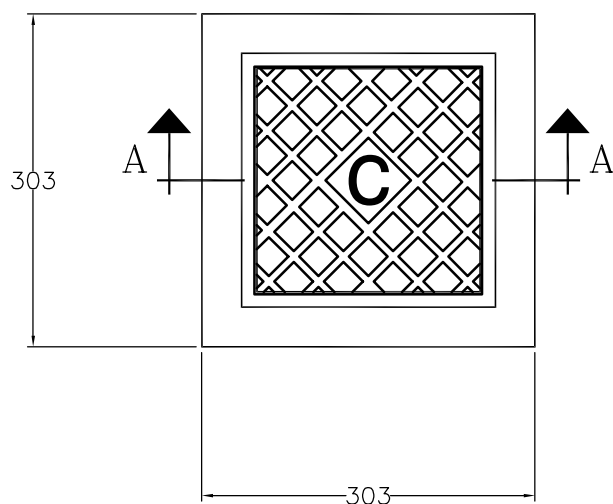


### MARCO Y TAPA PARA BOCAS DE REGISTRO EN VEREDA

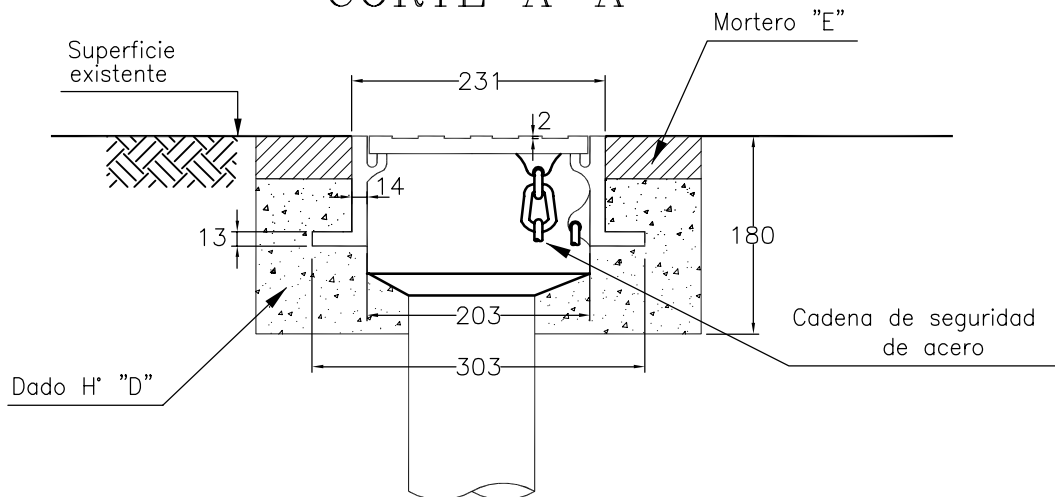
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-09-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

## VISTA DE LA TAPA



## CORTE A-A



## NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será de fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN segun norma EN 124.

C-10-1\_0



## CAJA DE BOCA DE ACCESO

PLANO  
TIPO

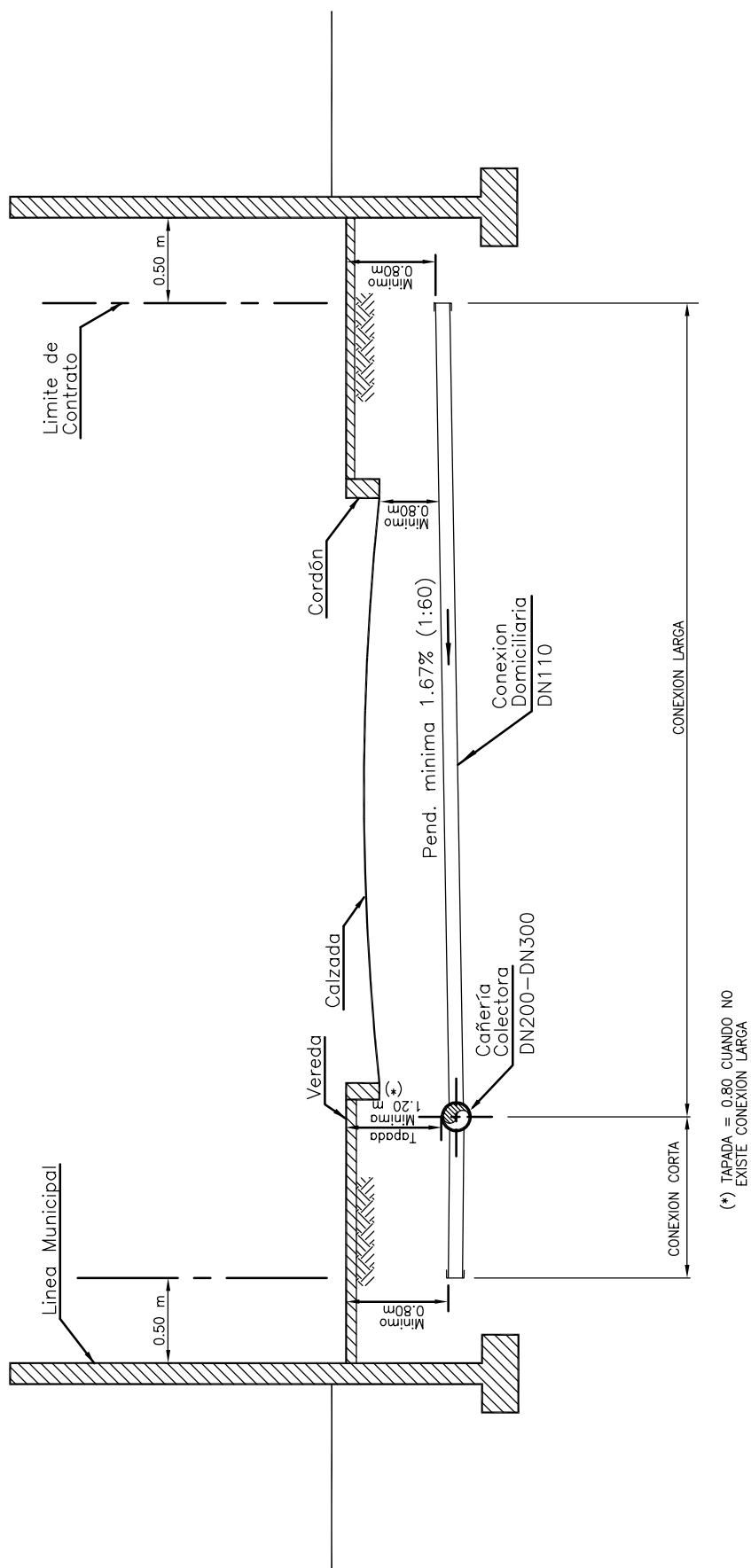
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-10-1
Rev.	Descripción	Fecha	Ing.Proy.: Romeo	Pr.N°

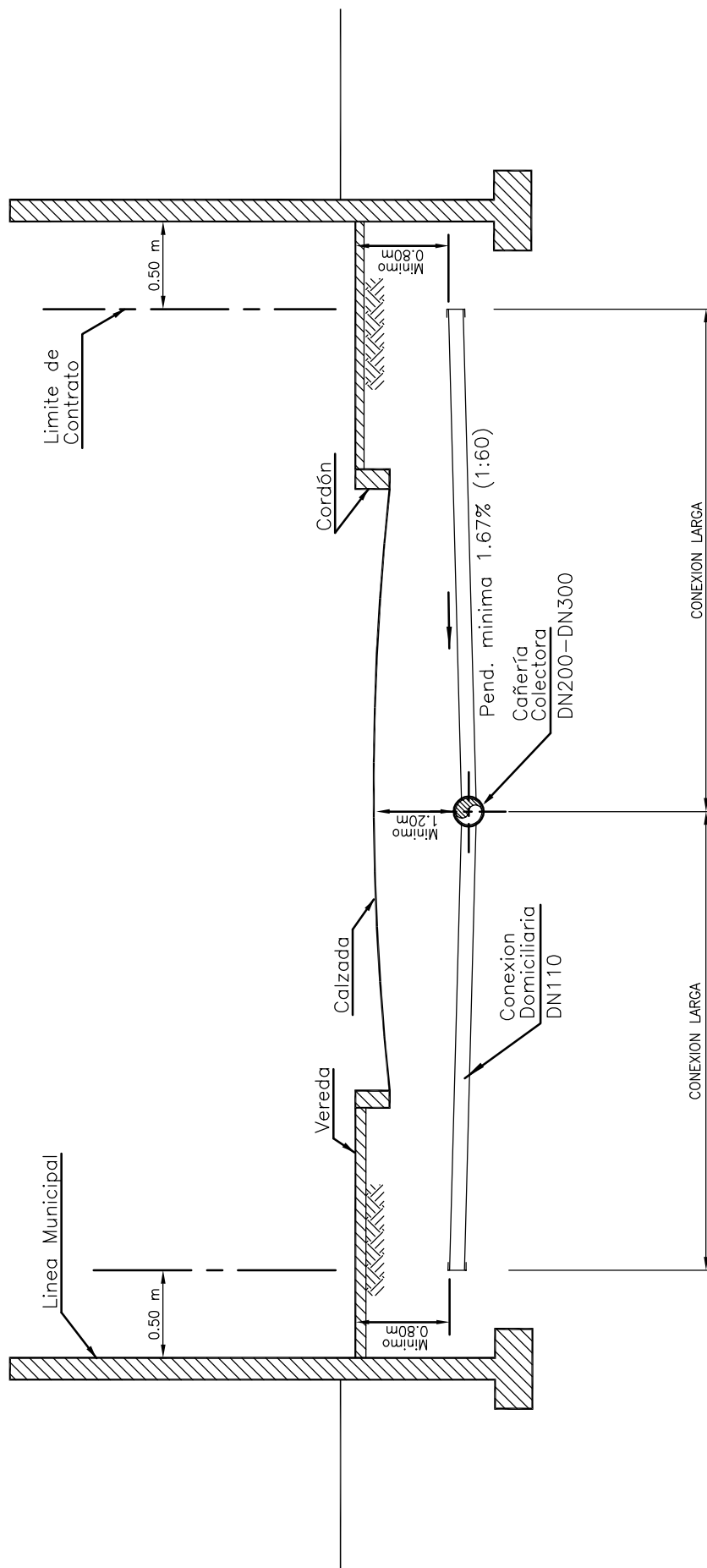


# CONEXION DOMICILIARIA DE CLOACA COLECTORA POR VEREDA

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-13-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



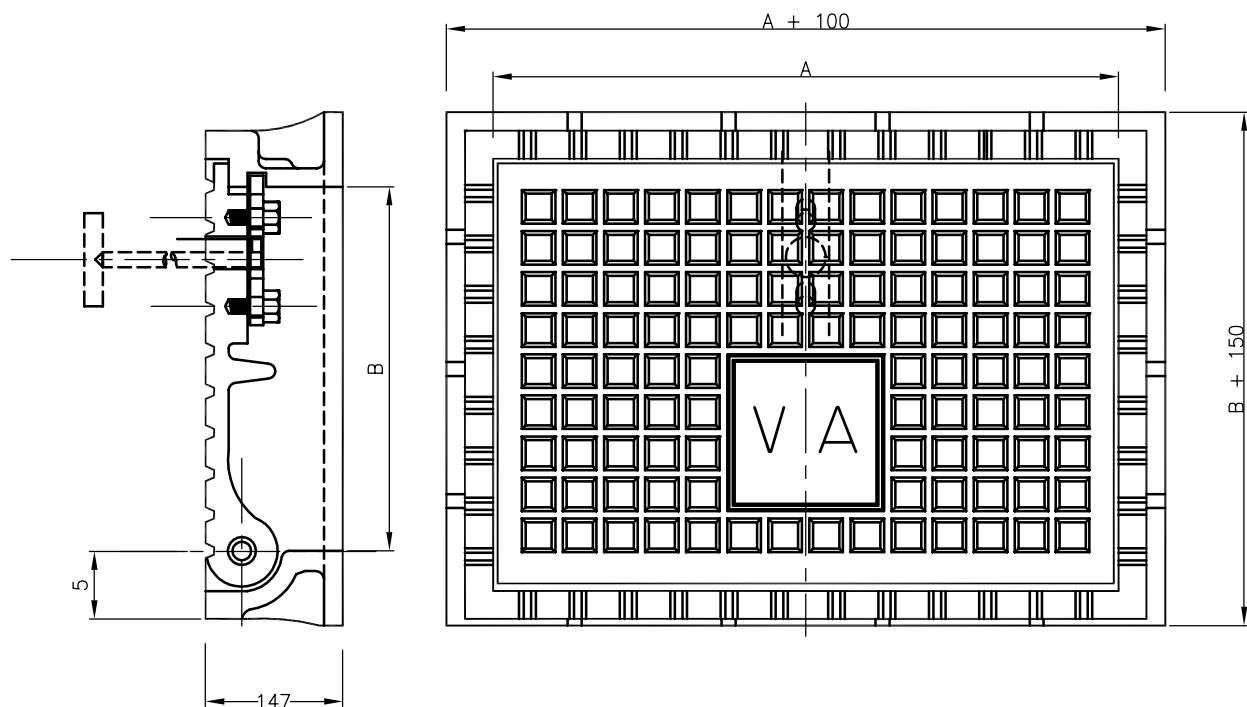


# CONEXION DOMICILIARIA DE CLOACA COLECTORA POR CALZADA

PLANO  
TIPO



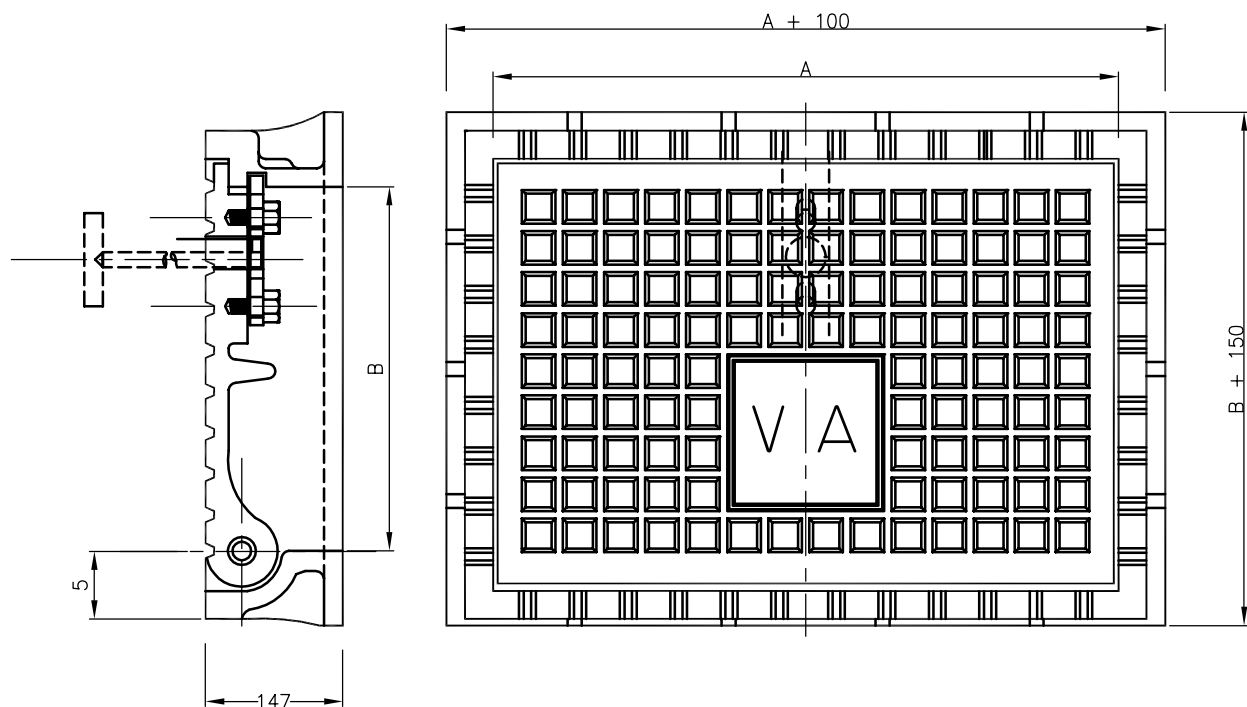
0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-13-2
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



DN (Válv.)	A	B
80 y 100	600	350
150	750	500
200	900	600

## NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según Norma EN 124.
- Cuando se utilicen marco y tapa sin ventilación se deberá proveer ventilación a la cámara de aire mediante un dispositivo adicional.

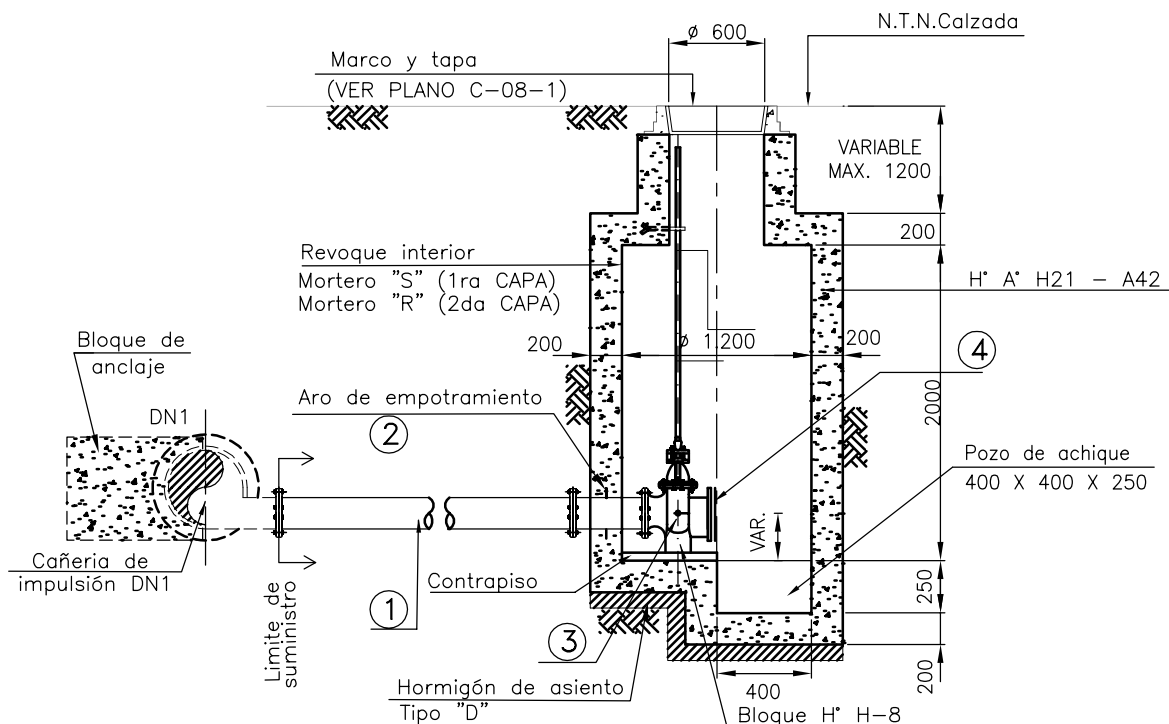


DN (Válv.)	A	B	S (cm <sup>2</sup> )
80 y 100	600	350	120
150	750	500	200
200	900	600	300

## NOTAS:

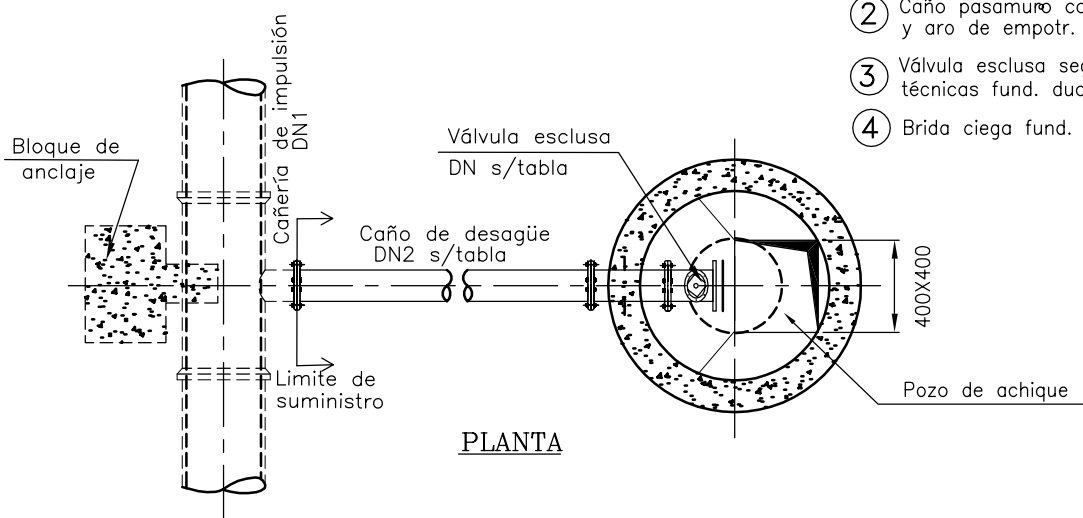
- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN según Norma EN 124.
- La tapa, llevará perforaciones de ventilación cuya superficie total "S", será la indicada.





### ELEVACION

- ① Caño con bridas DN2 pend. min. 3%
- ② Caño pasamuro con bridas y aro de empotr. fund. ductil.
- ③ Válvula esclusa según especificaciones técnicas fund. ductil. DN2
- ④ Brida ciega fund. ductil.



### PLANTA

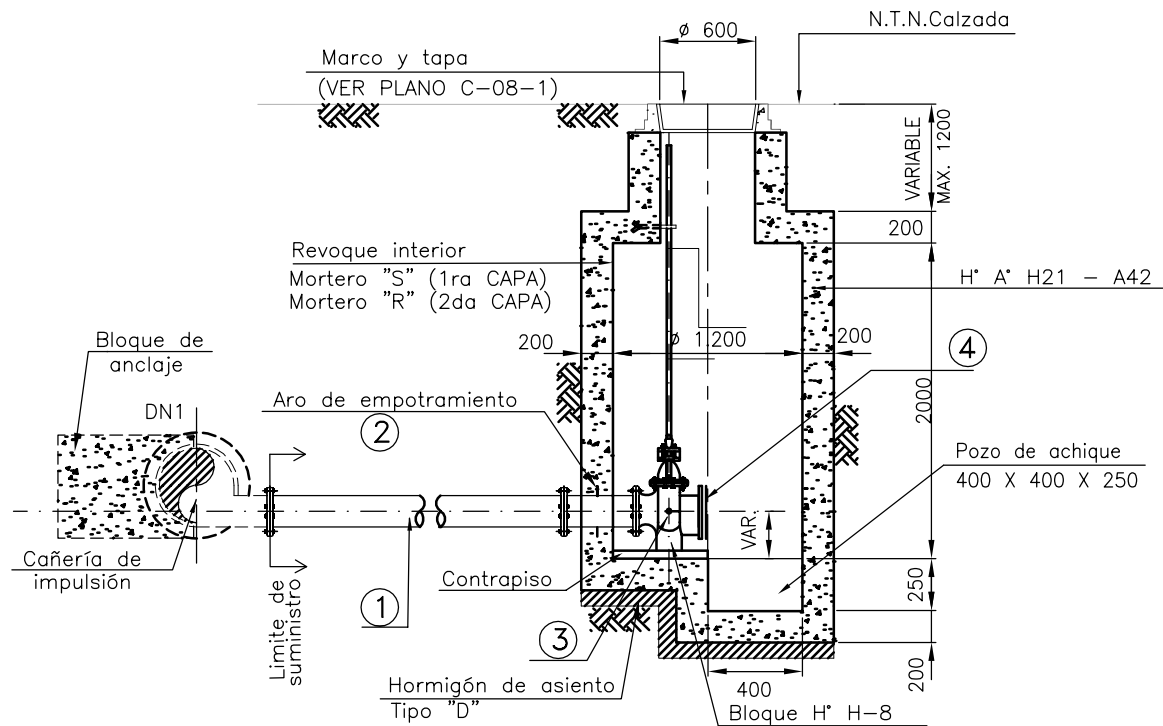
### NOTAS

- Todas la medidas están expresadas en milímetros.
- Hormigón H-21
- Acero A-420
- Si se emplean moldes metálicos no se requerirá la ejecución de los revoques interiores.
- En suelos agresivos o en presencia de napa de agua agresiva se empleará cemento A.R.S.
- Deberá verificarse a fisuración para la condición especificada como: "Fisura muy reducida"
- Vástago de maniobra de acero SAE 1020 para torque equivalente al correspondiente a la válvula, revestido con pintura anticorrosiva y epoxidica.
- El relleno alrededor de la cámara, se realizará con suelo cemento al 95% del Proctor.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la calzada sea de tierra, se construirá un bloque de hormigón "D", de 300 x 300 mm, alrededor de la tapa.
- El empotramiento deberá calcularse para la presión de prueba en zanja actuando sobre la brida ciega.

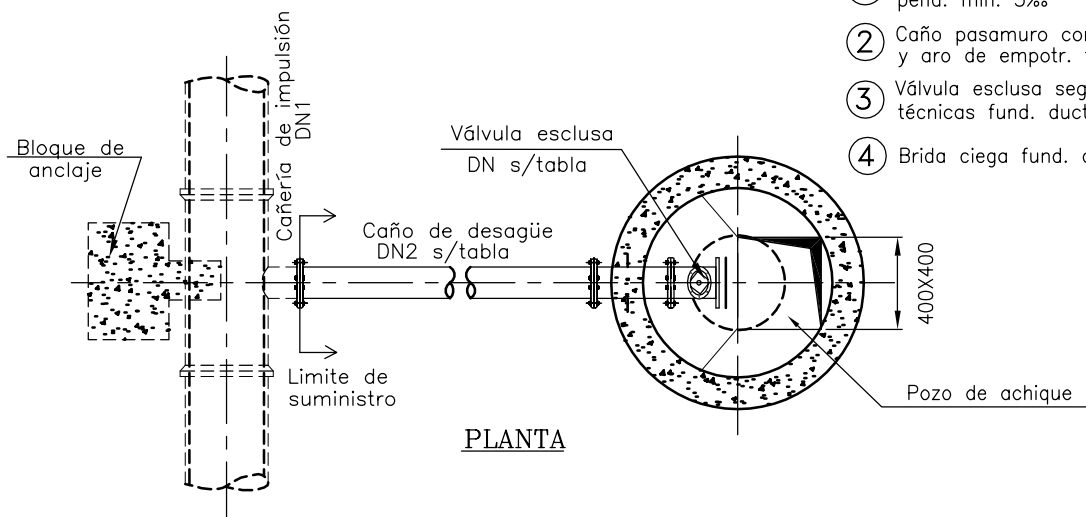
### DIMENSIONES

CAÑERIA DE IMPULSION DN1	CAÑERIA DE DESAGUE DN2	VALVULA ESCLUSA DN
75	50	50
100/150	75	75
200/250	100	100
300	100	100

- El desagote de la cañería conductora se realizará mediante una bomba portátil sumergible alojada dentro de la cámara y bombeando las aguas servidas a un camion cisterna para su posterior vuelco al cuerpo receptor proyectado aguas abajo.



**ELEVACION**



- ① Caño con bridas DN2 pend. min. 3%.
- ② Caño pasamuro con bridas y aro de empotr. fund. ductil.
- ③ Válvula esclusa según especificaciones técnicas fund. ductil. DN2
- ④ Brida ciega fund. ductil.

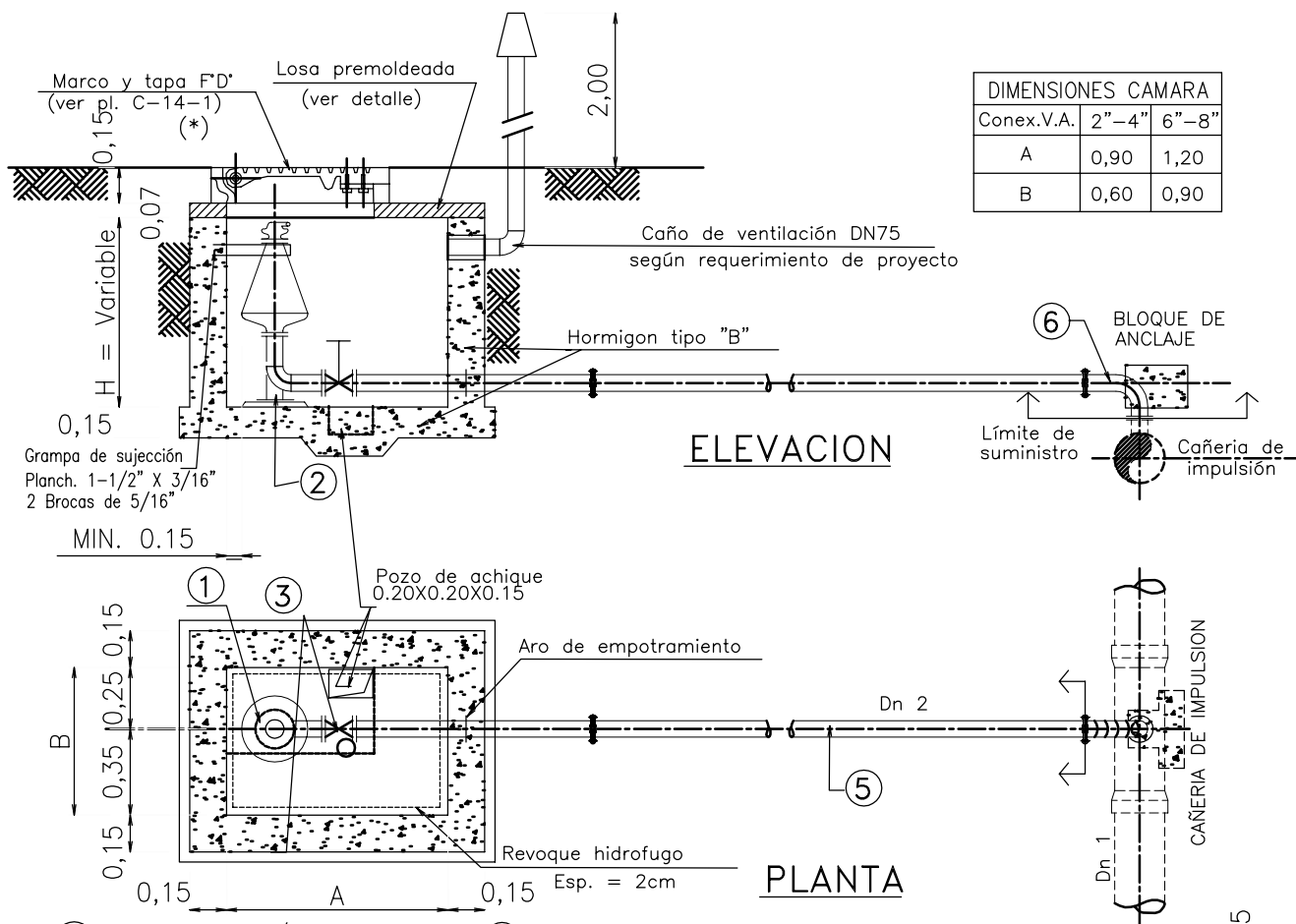
**NOTAS**

- Todas la medidas están expresadas en milímetros.
- Hormigón H-21
- Acero A-420
- Si se emplean moldes metálicos no se requerirá la ejecución de los revoques interiores.
- En suelos agresivos o en presencia de napa de agua agresiva se empleará cemento A.R.S.
- Deberá verificarse a fisuración para la condición especificada como: "Fisura muy reducida"
- Vástago de maniobra de acero SAE 1020 para torque equivalente al correspondiente a la válvula, revestido con pintura anticorrosiva y epoxidica.
- El relleno alrededor de la cámara, se compactará al 95% del Proctor.
- La superficie deberá ser reconstruída de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la calzada sea de tierra, se construirá un bloque de hormigón "D", de 300 x 300 mm, alrededor de la tapa.
- El empotramiento deberá calcularse para la presión de prueba en zanja actuando sobre la brida ciega.

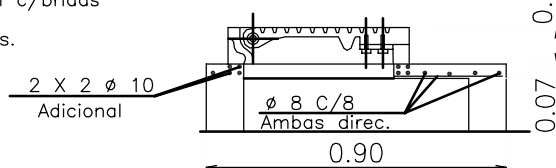
**DIMENSIONES**

CAÑERIA DE IMPULSION DN1	CAÑERIA DE DESAGUE DN2	VALVULA ESCLUSA DN
350/500	150	150
550/700	200	200
750/900	250	250

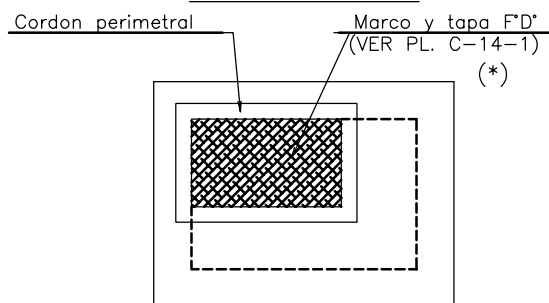
- El desagote de la cañería conductora se realizará mediante una bomba portátil sumergible alojada dentro de la cámara y bombeando las aguas servidas a un camion cisterna para su posterior vuelco al cuerpo receptor proyectado aguas abajo.



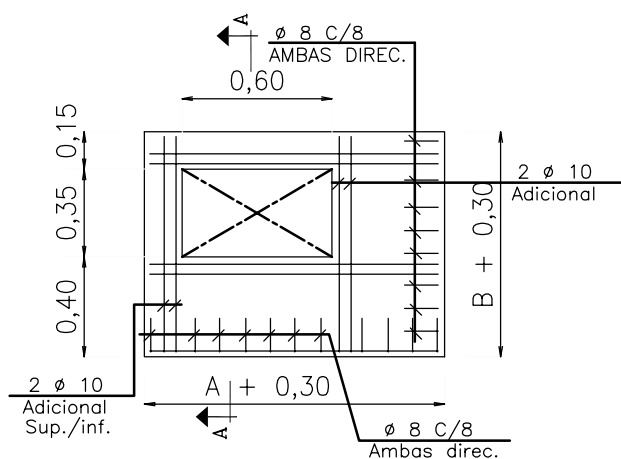
- ① Válvula de aire p/líquidos cloacales según especificaciones técnicas.
- ② Curva c/base c/bridas f. ductil.
- ③ Válvula esclusa según especificaciones técnicas.
- ④ Caño de conexión con bridas y aro de empotramiento fund. ductil.
- ⑤ Caño de conexión c/bridas
- ⑥ Codo 90° c/bridas.



**CORTE A-A**



**PLANTA SUPERIOR**

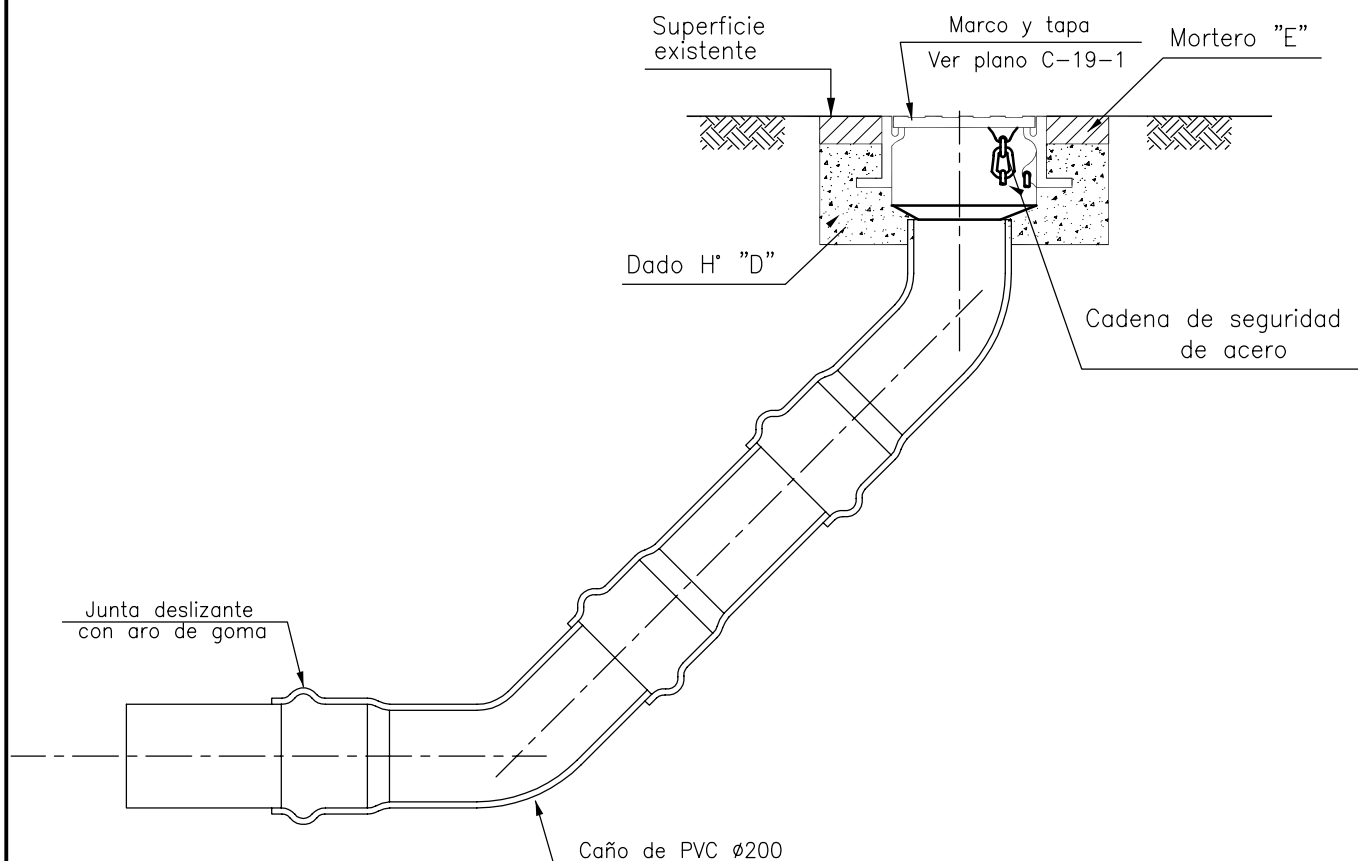


**PLANTA LOSA PREMOL.**

**NOTAS:**

- Todas las medidas están expresadas en m. a excepcion de los  $\phi$  de cañerías que estan en mm.
- Cuando la vereda sea de tierra, se construirá un cordon de hormigon "D" de ancho = 0,10 alrededor de la tapa.
- (\*) - Se colocaran tapas segun plano C-14-1 cuando se coloque columna de ventilacion, sino se utilizará tapa plano C-14-2.

Conex.V.A.	2"	4"	6"	8"
Dn(1)mm	75/150	200/500	500/800	< 900
Dn(2)mm	50	100	150	200



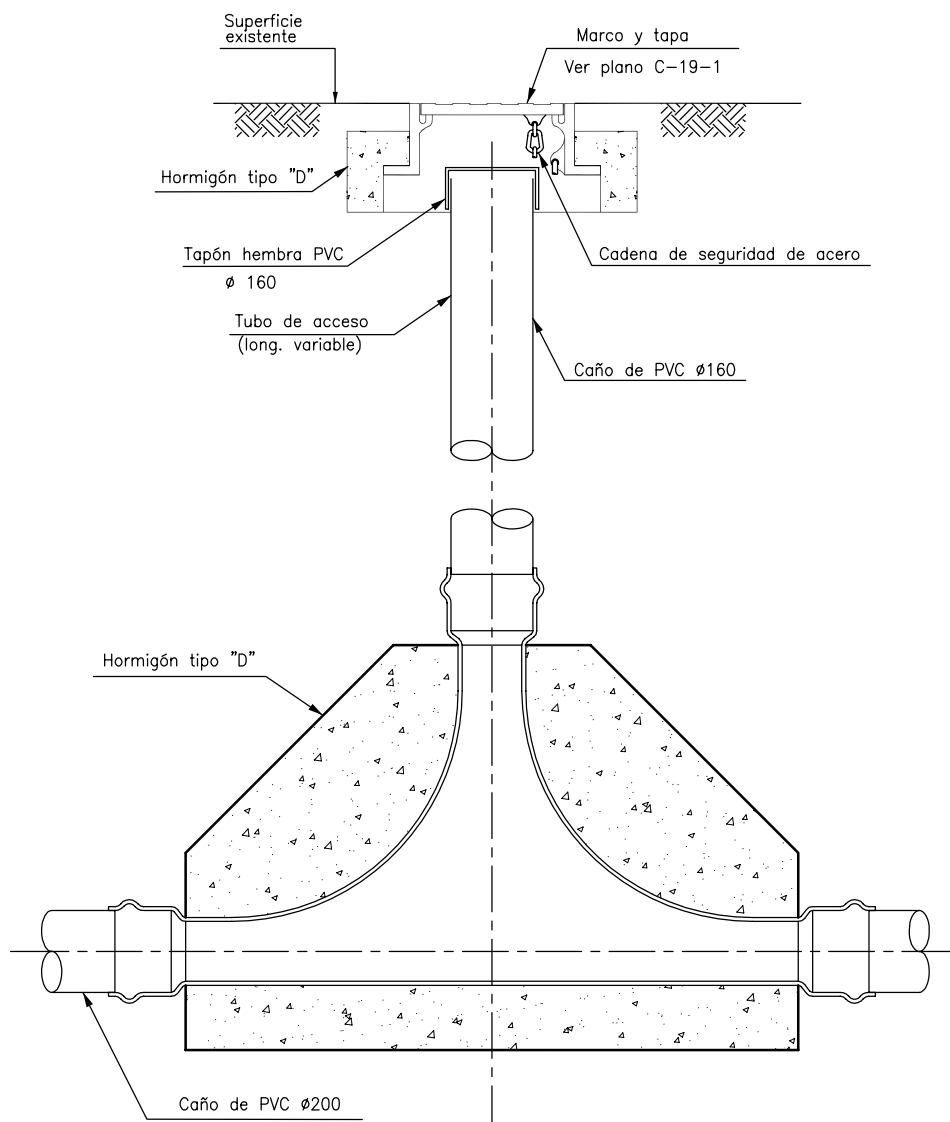
C-17-1\_0



# BOCA DE ACCESO Y VENTILACION EN VEREDA - (BAV)

PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-17-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



C-18-1\_0

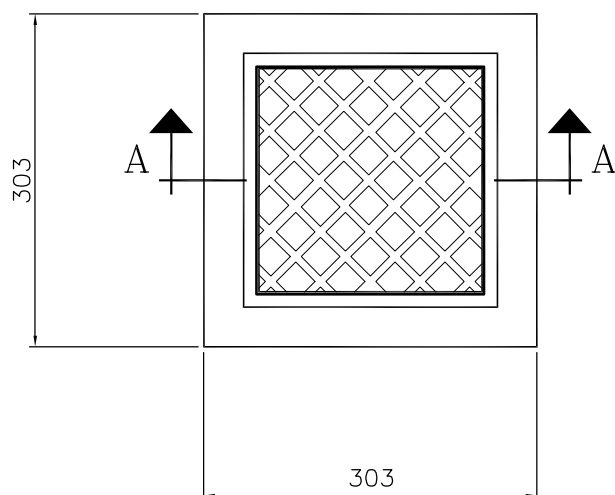


## TUBO DE INSPECCION Y LIMPIEZA EN VEREDA - (TIL)

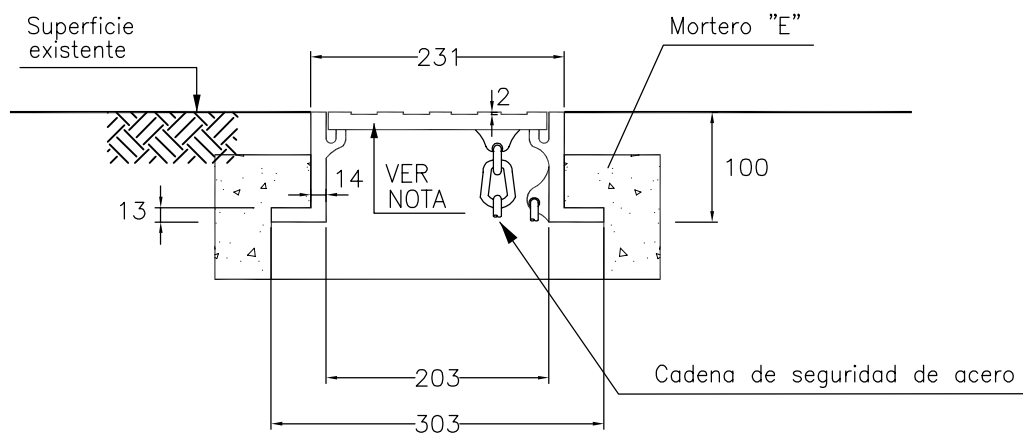
PLANO  
TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-18-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°

## VISTA DE LA TAPA



## CORTE A-A



## NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será de fundición dúctil.
- Deberá resistir una carga de ensayo de 250 KN segun norma EN 124.

C-19-1\_0



## TAPA PARA BAV Y TIL EN VEREDA

## PLANO TIPO

0		ABRIL 06	Fecha: 17/04/06	N° C-19-1
Rev.	Descripción	Fecha	Proyectó: Ing.Proy.:	Pr.N°



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** EX-2018-12402647- Barrio Villa Libertad- ANEXO 2

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 322 pagina/s.