

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
**VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 1 de 10

**REVISIONES**

Nº	Descripción de los cambios	Autor	Fecha de Vigencia
0	Versión original	Depto. Proyectos De.Proni Depto. Obras	Sept/2018
1	Incorporación de texto para Malla de Advertencia	Depto. Proyectos	Abril 2021

**1. OBJETIVO:**

Definir la especificación técnica a cumplir para la Instalación de Cañerías de PVC ó PEAD.

**2. CONDICIONES GENERALES**

## INSTALACION DE CAÑERÍAS

Las presentes especificaciones técnicas regirán para obras por Administración por Contrato y por Cuenta de Terceros.

Los trabajos de este ítem se refieren a la provisión y colocación de caños de PVC ó PEAD; incluyendo la provisión de todos los materiales y la prestación de enseres, equipos, maquinarias y otros elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos y la conservación de la misma construida y durante el plazo de garantía y el transporte del material sobrante.

**3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

NORMAS / REGLAMENTOS	NOMBRE
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWWA	American Water Works Association
ISO	Organización Internacional de Normalización
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
CIRSOC	Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
DPV	Dirección Provincial de Vialidad
Ordenanzas	Municipales vigentes
Normas y reglamentos	Departamento de Hidráulica de la Provincia de San Juan
Normas y reglamentos	Prestadores de servicios eléctricos, de gas natural, sanitarios, telefónicos
Pliego Complementario	Higiene y Seguridad en la Construcción – O.S.S.E.
Pliego Complementario	Gestión Ambiental – O.S.S.E.

**APROBADO:**

 Ing. Marcos Bufaliza  
 Gerente de Obras

**APROBADO:**

 Ing. Olga Aravena  
 Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 2 de 10

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

El Contratista dará cumplimiento a la Norma IRAM 13445 en lo que respecta a las Directivas de manipuleo carga, descarga, almacenamiento y estibaje de la tubería, como así mismo son de aplicación las Normas IRAM 13442/2 e IRAM 13446, 13352, 13359, 13485.

Los trabajos de este ítem incluyen las siguientes tareas:

- » Provisión de cañerías
- » Instalación de cañerías

### 4.1 Materiales

**PEAD:** Las cañerías a instalar serán de Polietileno de Alta Densidad MRS 80 ó MRS 100, unión con tramo fusión o electro fusión, cuya clase se indica en las especificaciones técnicas particulares; los tubos deberán cumplir con las Normas ISO N° 4427; ASTM D-1242; ASTM 3350-84; ASTM 2837-89 e IRAM N° 13.485.- Los espesores de los tubos estarán en función del diámetro nominal y dependerán del fabricante.

**PVC:** La cañerías a instalar serán de Poli Cloruro de Vinilo Rígido con unión deslizante los caños deben cumplir con las Normas IRAM N° 13.351 “Tubos de Poli Cloruro de Vinilo Rígido” y N° 13.352 “Tubos de materiales plásticos para Conducción de Agua Potable. Requisitos Bromatológicos en cuanto a los aros de goma, los mismos deben cumplir con la Norma IRAM N° 113.048 “Aros, Arandelas y Planchas de Caucho Natural”.

En cuanto a los materiales, deberá elegirse el que corresponda a cada Proyecto u Obra en particular. La presente especificación rige a los Proyectos u Obras para Conducción ó Desagüe de Líquidos tanto a presión como a gravedad; cumpliendo que para Conducción de Agua deberá considerarse cañerías de PVC-R ó PEAD con Presión Nominal resultante del Cálculo Hidráulico y para cañerías a transportar líquidos cloacales deberá considerarse PVC-RCP ó PEAD con Presión Nominal resultante del Cálculo Hidráulico.

### 4.2 Diámetros

La decisión del diámetro se obtiene según el cálculo hidráulico o acorde a lo estipulado previamente en la Factibilidad Técnica de provisión del Servicio. Los diámetros nominales de las cañerías varían según el material utilizado para su fabricación.

El diámetro mínimo para las redes distribuidoras deberá ser  $\varnothing 110$  mm; en casos muy particulares y excepcionales si el Departamento Proyectos lo concediere se usará  $\varnothing 75$  mm. Para redes colectoras el diámetro mínimo será  $\varnothing 160$  mm

### 4.3 Tapada

Es la distancia mínima que debe respetarse, desde el punto más alto del caño (extradós del caño), hasta el nivel del terreno natural o calzada.

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de agua es de 1,20 m en vereda y en calzada.

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de cloacas es de 1,20 m en vereda y 1.40 m en calzada ya que es necesario tener una tapada mínima para la correcta descarga y empalme de conexiones domiciliarias.

La definición de la tapada está sujeta también a las características del suelo y la carga de tránsito en la zona y al cálculo hidráulico.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 3 de 10

En presencia de una interferencia siendo un caso excepcional, se instalar las cañerías con una tapada menor a las antes mencionadas; esto aplicará siempre y cuando se tenga previa aprobación de Departamento Proyectos o Inspección de Obras en caso inesperado en la obra.

#### 4.4 Bloques de Anclaje

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio, se anclan por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13.

Los bloques de anclaje deben dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deben ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, se puede considerar el rozamiento entre estructura (solo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

Para cañerías de impulsión dicho bloque debe calcularse para soportar la energía producida por el golpe de ariete en la misma.

#### 4.5 Provisión de la cañería

Para todos los casos, las cañerías que sean provistas deberán cumplir con todas las Normas IRAM vigentes en el momento de la ejecución de los trabajos. En todos los casos, cualquiera de las cañerías deberá ser homologada por I.R.A.M.

Las cañerías tuberías deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. Certificado de conformidad de lote expedido por el IRAM.
2. En el caso de PVC, las cañerías tendrán junta estanca, tanto a los materiales finos como al agua, y la unión entre ellas serán solamente con junta elástica integrada.-
3. La rigidez de la tubería en la sección donde se produce la unión de dos tramos de tubería (junta) debe ser igual o mayor que la rigidez correspondiente al resto del caño. En particular, para tuberías que utilicen junta tipo integrada cuya rigidez debe ser igual o mayor que la rigidez correspondiente al resto del caño.
4. Deberán verificar estructuralmente a la solicitud de las cargas externas para las condiciones de instalación definidas en el Proyecto, con los coeficientes de seguridad que establezcan las normas vigentes. Las planillas de los cálculos estructurales de instalación de las cañerías deberán ser fehacientemente presentadas a la Inspección, detallando las condiciones de instalación, características del suelo, etc.
5. Las características de las cañerías, sus juntas y piezas especiales se ajustarán a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Piezas Especiales.
6. El Oferente indicará en planilla especial los tipos de caños ofertados discriminados por tramo, marca, fabricante, longitud, tipo de junta, y todo otro dato que permita evaluar el material propuesto.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños y accesorios. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. El número máximo de filas y distancia entre centros de soporte para apilar tubos:

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

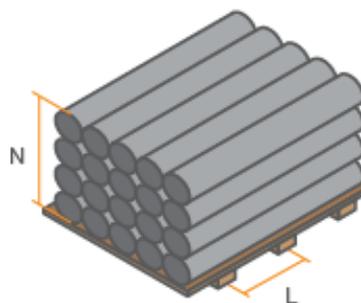
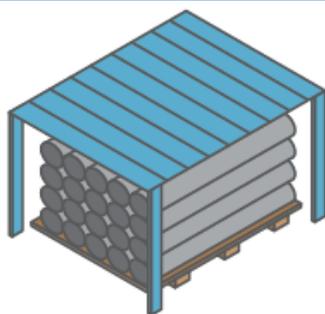
Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

ESPECIFICACIÓN:

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 22**  
Revisión N° 1 – Página 4 de 10

Diámetro Nominal (mm)	Distancia entre Centros de Soporte (L)	Número máximo de filas (N)
Ø75	1.00	12
Ø100-Ø160	1.20	12
Ø200-Ø250	1.50	8
≥Ø315	1.70	6



Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

El almacenamiento de la cañería deberá ser realizado en un lugar tal que permita la protección de ésta contra la acción de los rayos solares.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, rigidez, fecha y número individual de fabricación.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la mayor tapada que tendrán los tramos de este tipo de tubería, de acuerdo al plan de Inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

#### 4.6 Instalación de la Cañería

Comprende las tareas necesarias para la instalación de cañerías. Las mismas incluyen las siguientes tareas:

##### Agua y Cloacas

- » Instalación de cañerías
- » Pruebas hidráulicas
- » Pruebas de infiltración
- \*Pruebas adicionales para cañerías de redes colectoras.**
- » Prueba de inalterabilidad de la cañería
- » Prueba de escurrimiento

Una vez finalizado los trabajos de la construcción del asiento de la cañería y habiéndose aprobado los ensayos y verificada las cotas de asiento de la misma, se procederá a la instalación de los tubos en la zanja, perfectamente alineados y nivelados. En la base de apoyo se excavará un nicho en la zona donde se realizará la unión con el tubo siguiente, de modo que sea el caño el que apoye y bajo ningún aspecto las juntas. No deberá usarse nunca ladrillos, piedras, maderas, escombros u otros elementos que perjudiquen el correcto soporte de los caños en la zanja.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 5 de 10

Al hacer la unión de los caños PVC, estando terminantemente prohibido la colocación por medios mecánicos, debiendo hacerlo exclusivamente de forma manual, se tendrá la precaución de limpiar la espiga y el enchufe, lubricar ambas con lubricante provisto por los fabricantes de cañerías, revisar los aros de goma de manera que no tengan rebabas o suciedades, lubricarlo y colocarlo en la cavidad de la espiga teniendo la precaución de que no quede torcido. Una vez realizada estas tareas, se presentará la espiga frente al enchufe y se procederá a realizar presión en el otro extremo, hasta introducir perfectamente la espiga en el enchufe.

Para caños de PEAD, se procurará realizar las soldaduras de tubos y accesorios fuera de la zanja; caso contrario deberá preverse que la zanja tenga el ancho suficiente como para poder ejecutar las operaciones dentro de la misma. Por lo que, el adicional de excavación que se realice para la cómoda y correcta instalación de los mismos; deberá considerarse en el precio unitario de instalación de cañería, caso contrario los costos adicionales que dicha actividad incurra correrán por cuenta del Contratista.

Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual, en forma manual, con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

**Termofusión para PEAD**

Los tubos de polietileno (PEAD), debido a sus características termoplásticas, pueden unirse por medio de soldaduras térmicas, utilizando los métodos de termofusión o de electrofusión. Ambas técnicas son relativamente simples de realizar en el campo, pero se requiere que se preparen correctamente las superficies a ser soldadas y se utilicen estrictamente los parámetros de soldar.

**Termofusión (o soldadura a tope)**

Esta técnica se emplea preferentemente a partir de 90 mm de diámetro y espesores de pared superiores a 3 mm. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir con una placa calefactora que esté a una temperatura de 210-225 °C y a continuación comunicar una determinada presión previamente tabulada según la maquina utilizada.

Este método es muy simple de realizar en el campo, y produce una unión permanente y eficaz, que cuenta con la ventaja de ser la más económica de los sistemas de uniones térmicas. El punto fundamental en esta técnica es preparar correctamente las superficies a ser soldadas y utilizar estrictamente los parámetros de soldar. Si esto no se cumple, puede generar uniones a la vista correctas, pero defectuosas a la hora de poner en funcionamiento la red.

Pasos a seguir:

1. Preparar los tubos: limpiar los extremos interior y exteriormente.
2. Posicionar la máquina de termofusión
3. Rectificar las caras de ambos tubos (hasta que las caras de ambos lados hayan quedado planas alineadas y paralelas)
4. Quitar la máquina y colocar la placa Calefactora.
5. Controlar que la temperatura de la placa sea la indicada, y luego ejercer una presión contra la misma durante el tiempo recomendado.
6. Extraer la placa Calefactora y aplicar la presión de fusión durante el tiempo indicado.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 6 de 10

### Electrofusión

Es una técnica que utiliza accesorios especiales para unir tubos. Los mismos contienen espigas metálicas por los que se hace pasar corriente eléctrica a baja tensión (entre 8 y 48 V según modelo), originando un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

Este sistema se puede utilizar en tubos de SDR y DN que el fabricante recomiende.

El área de soldadura entre el tubo y el accesorio es muy amplia, por lo que la unión puede resistir tanto fuerzas de tracción como presiones internas, mayores que las que puede soportar el propio tubo.

Si bien este es un método no tan económico como el de Termofusión, corre con la ventaja de que no requiere una mano de obra demasiado especializada. Y, dado que no se requiere movimiento longitudinal del tubo, es ideal para efectuar instalaciones difíciles, reparaciones y cualquier otro tipo de operaciones posteriores a la instalación.

Pasos a seguir:

1. Cortar los extremos del tubo a 90 grados respecto de su eje longitudinal y quitar rebarbas.
2. Trazar una circunferencia con marcador a una distancia del extremo del tubo igual a la mitad de la longitud del accesorio más 25 mm.
3. Raspar toda la superficie marcada, hasta quitar una capa de 0,2 mm.
4. Limpiar la superficie interior del accesorio y la punta del tubo raspada con un paño humedecido con alguna solución a base de acetona (a partir de ese instante, evite el contacto con las superficies tratadas).
5. Colocar la unión en uno de los extremos del tubo, y marcar la profundidad de penetración.

Repetir la operación con el otro caño.

6. Colocar el primer tubo en el alineador y sujetarlo con la mordaza. A continuación posicionar la Unión en el mismo.
7. Colocar el segundo caño en el alineador, controlando que el accesorio quede centrado, y ajustar las mordazas.
8. Conectar la maquina a los bornes del accesorio, encenderla y luego pasar el lector sobre el código de barras o bien ingresarlo manualmente. Con esto, el dispositivo reconocerá el tipo de diámetro, el espesor, el tiempo de calentamiento, el voltaje y la marca.
9. Ejecutar la Soldadura.
10. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.
11. Desconectar los terminales de los bornes del accesorio, y dejar transcurrir el tiempo de enfriamiento recomendado por el fabricante.

**Nota:** la temperatura de la placa, las presiones y los tiempos indicados; están dados por el fabricante de la máquina, según el SDR del tubo y según el fabricante de los caños.

### Provisión y colocación de Malla de Advertencia

Los trabajos de este punto se refieren a las tareas necesarias para concretar la provisión y colocación de una malla de advertencia propiamente dicha, también llamada malla o cinta señalizadora. Esta malla tiene como objetivo alertar sobre la proximidad de un caño instalado debajo de la misma, evitando posibles roturas. La malla a proveerse e instalar deberá tener las siguientes características:

1. Material plástico no degradable (P.e polietileno).

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**  
Revisión N° 1 – Página 7 de 10

2. Alargamiento: debe permitir un alargamiento mayor al 5%
3. Tramo: podrá ser lisa con perforaciones tipo malla o de otra forma tal que permita el drenaje del agua
4. Color: Azul
5. Tamaño: El ancho de la cinta deberá ser como mínimo de 30 cm.
6. Identificación: Debe llevar el texto **“ATENCIÓN AGUA POTABLE”**, escrito en color blanco o negro, contrastando con el fondo. La altura mínima de las letras será de 3 cm y ancho mínimo de 2 cm. Las letras serán imprenta mayúscula y gruesas. El texto será indeleble.
7. Los textos deben estar separados 50cm. como máximo

**4.7 Pruebas hidráulicas**

El Contratista deberá efectuar las pruebas hidráulicas en las cañerías de acuerdo a la metodología que se detalla a continuación:

1. Deberá informar a la Inspección, mediante Nota de Pedido y con suficiente antelación, cuando realizará dichas pruebas y no podrá ejecutarlas sin la presencia de la misma.-
2. La Inspección podrá aprobar o rechazar las pruebas, mediante Orden de Servicio, y en este último caso deberá solicitar la repetición de las mismas, estando la conducción parcial o totalmente tapada, en caso que no se cumpla con las disposiciones de las presentes especificaciones.-
3. La totalidad de las tuberías, incluidas las válvulas esclusas, los hidrantes y las conexiones domiciliarias si correspondiere, previo a su aprobación, serán sometidas a las siguientes inspecciones y pruebas:

**Primera prueba hidráulica**

Se cataloga como prueba a “zanja abierta” se efectuará llenando con agua la cañería y una vez eliminado todo el aire, el líquido de la cañería se mantendrá a una presión de dos (2) veces la presión nominal de trabajo. Esta prueba deberá realizarse con relleno lateral y un relleno de protección superior para evitar el alabeo de la cañería cuando se someta la presión de prueba; la altura y grado de compactación será a consideración de la Inspección, dejando al descubierto nudos, conexiones domiciliarias, piezas especiales y todo aquel punto crítico donde pueda ser posible una pérdida de agua.

El tiempo mínimo de aplicación de las pruebas hidráulicas será de 30 (treinta) minutos. Si algún tramo de caño o junta acusaran exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación.

Una vez terminadas las reparaciones, se repetirá la prueba tantas veces como sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio.

Comprobada la ausencia de fallas, se procederá al relleno de la zanja alcanzar una la tapada total y en todo el ancho de la excavación.

Una vez concluidas las tareas de tapado de la cañería, tarea que deberá ser realizada manteniendo la cañería llena para evitar deformaciones en la misma al momento de realizar la compactación del material de relleno.

**Segunda prueba hidráulica**

Se procede a ejecutar para constatar que no se ha producido ningún tipo de rotura al realizar las tareas de tapado de la cañería. Esta prueba será realizada en la misma forma que fue ejecutada la primera prueba. Una vez que se ha comprobado la estanqueidad de la cañería, se dará por aprobada la segunda prueba hidráulica.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 8 de 10

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas superiores a las admisibles, el Contratista deberá descubrir la cañería hasta localizarlas, a los efectos de su reparación.-

Si así lo indicare la Inspección, el Contratista deberá mantener la presión de prueba hasta que se termine de rellenar totalmente la zanja, lo que permitirá controlar que los caños no sean dañados durante la terminación de esta operación.-

En todos los casos la presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados.-

#### 4.8 Pruebas de infiltración

También deberán realizarse pruebas hidráulicas de infiltración en las cañerías que intersecten el nivel superior de la napa freática. La misma se realizará taponando todos los posibles ingresos y, estando la cañería totalmente en seco, ésta no deberá presentar aportes por infiltración.

No se considerará aprobada la colocación del tramo correspondiente, si se verifica infiltración.

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sean necesarias, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que suministrará el Contratista por su cuenta.

Los gastos que demanden la provisión del agua para las pruebas y los que insuma la repetición de las mismas serán por cuenta y cargo del Contratista y deberán estar incluidos en el precio unitario del ítem correspondiente a "Provisión y Colocación de Cañería".

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

Se consideran parte del presente ítem las tareas necesarias para concretar la limpieza de la obra. Las mismas incluyen las tareas de desmontaje de todas las instalaciones provisionales que hubieran sido necesarias construir para la correcta ejecución del presente ítem. Todos los costos que demanden estas tareas serán por cuenta del Contratista, el cual deberá tenerlas en cuenta al momento de formular la oferta.

#### 4.9 Pruebas adicionales para cañerías de redes colectoras

##### Prueba de Inalterabilidad de la Sección de las Cañerías

Terminada la colocación de un caño y realizado el relleno y compactación del mismo, se pasará un mandril cilíndrico a mano antes de continuar con el caño siguiente y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, no obstante la realización de esta prueba, terminada la colocación de cada tramo de cañería, después de tapar, compactar y luego de haber ejecutado las pruebas hidráulicas, se pasará; un mandril cilíndrico a mano y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, debiendo la empresa contratista reparar el tramo hasta que el mandril pase sin inconvenientes, no reconociéndose pago alguno por estos trabajos.

El mandril tendrá un diámetro igual al 95% del diámetro interior de la cañería a probar, su largo será igual al diámetro de la misma y se pasará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural. Se hace notar que la provisión del mandril y el cable o alambre de maniobra, correrá por cuenta del contratista sin reconocimiento alguno de mayores costos por dicha provisión.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
**VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 9 de 10

Con el fin de facilitar el pasaje del mandril, a medida que se vaya instalando la cañería, se irá dejando en su interior un cable o alambre de acero que nos posibilitará posteriormente enganchar el mandril para realizar la correspondiente prueba.

El tramo que no permita el paso del mandril indicado deberá rehacerse cambiando el o los caños deformados, realizando el relleno cuidadosamente y sometiéndolo a una nueva prueba de inalterabilidad.

Los gastos que demande la ejecución de los reemplazos de cañería correrán por cuenta exclusiva del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual, ni al pago de adicional alguno sobre el precio del ítem correspondiente a "Provisión y Colocación de Cañería".

**Prueba de Ecurrimiento**

Consiste en verter una cantidad de agua en el punto de mayor cota de instalación de la cañería; la cual deberá salir en el punto más bajo al anterior o de menor cota en un tiempo determinado; esta verificación se realizará con las bocas de registro abiertas para verificación visual de la fluencia del líquido vertido, en caso de que en algún punto se presencie un rebalse, se deberá proceder a la desobstrucción y limpieza del tramo.

**4.10 Consideraciones para cañerías de redes colectoras**

Las pendientes mínimas y máximas están condicionadas al diámetro de la cañería y a la velocidad mínima y máxima permisible para evitar estancamientos ó desgaste de las paredes del caño respectivamente. Estas velocidades oscilan entre 0.56-3 m/s para circuitos cerrados de cañerías plásticas.

Puede calcularse por calculo tradicional o por tensión tractiva (Tensión de arrastre que garantiza la auto limpieza de los conductos, que transportan líquidos con sólidos suspendidos sedimentables.)

Las pendientes mínimas y máximas sugeridas se detallan:

Diámetro Nominal (mm)	Pendiente mínima	Pendiente máxima *
Ø160	3‰	V=3 m/s
Ø200	3‰	V=3 m/s
Ø250	2‰	V=3 m/s
Ø315	1.5‰	V=3 m/s
Ø355	1.2‰	V=3 m/s
Ø400	1‰	V=3 m/s
Ø450	1‰	V=3 m/s
Ø500	1‰	V=3 m/s

\*La pendiente máxima está condicionada a la velocidad máxima de flujo y pese a que existe un rango de velocidad permisible, se sugiere evitar que las pendientes del cálculo hidráulico correspondiente sean variables en tramos consecutivos; esto con el fin evitar cambios bruscos en la lámina del flujo y favorecer a la turbulencia.

El costo adicional que originen las medidas de seguridad correrá por cuenta del Contratista; debiendo apoyarse y regirse por el "Pliego Complementario de Higiene y Seguridad en la Construcción" de O.S.S.E.; el cual puede ser descargado en [www.ossesanjuan.com.ar](http://www.ossesanjuan.com.ar).

**APROBADO:**

 Ing. Marcos Bufaliza  
 Gerente de Obras

**APROBADO:**

 Ing. Olga Aravena  
 Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 22**

Revisión N° 1 – Página 10 de 10

**Medición y Certificación:** Los trabajos de este ítem se medirán y certificarán por metro lineal (ml) de cañería provista, colocada, aprobada con sus correspondientes pruebas hidráulicas a entera satisfacción de la Inspección.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión