

SUPERTUBO

TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Manual técnico

Publicación de PLASTIFORTE SRL © 2004
 Av. Blanco Galindo O-3011
 Tel (591) 4 424 5193
 Tel (591) 4 424 6978
 Fax (591) 4 411 6592
 e-mail: plastiforte@aguatuya.com
 Sitio web: www.plastiforte.aguatuya.com

1. INTRODUCCION.....	3
2. SUPERTUBO HDPE.....	4
2.1. Características técnicas de la tubería.....	4
2.2 Usos del SUPERTUBO en sistemas de agua potable.....	4
2.2.1 Uso en líneas de aducción.....	4
2.2.2. Uso en red de distribución.....	4
2.2.3. Uso en acometidas.....	4
2.3. Tabla comparativa de características de tuberías de PVC y SUPERTUBO HDPE.....	5
2.4. Parámetros de diseño para sistemas de agua potable.....	5
2.4.1. Velocidad.....	5
2.4.2. Cálculo hidráulico.....	6
2.4.3. Presiones máximas y mínimas.....	6
2.5. Tendido de la Tubería.....	6
2.5.1. Precauciones especiales al realizar el tendido de SUPERTUBO.....	7
Forma Correcta de desenrollar el tubo.....	7
Forma incorrecta de desenrollar el tubo.....	7
Forma correcta de tender el SUPERTUBO.....	7
Forma incorrecta de tender el SUPERTUBO.....	7
2.5.2. Excavación de zanjas.....	8
Zanja en acera y lugares sin tráfico pesado.....	8
Zanja en cruce de caminos y lugares de tráfico pesado.....	8
Relleno y compactado.....	8
Zanja para acometidas.....	8
3. ACCESORIOS SUPERJUNTA.....	9
3.1. Accesorios de la línea SUPERJUNTA.....	10
Acople.....	10
Reducción.....	10
Tee.....	10
Tee Reducción.....	10
Adaptador Macho.....	10
Codo Hembra.....	10
Collar de derivación.....	10
3.2. Instalación de accesorios SUPERJUNTA.....	11
3.3. Ejemplos de nodos especiales en una red utilizando accesorios SUPERJUNTA.....	12
Conxión a con accesorios roscados.....	12
Conexión de acometida domiciliaria a la matriz.....	12
Alternativas para conexión de ramales.....	12
Transición hacia otros materiales.....	12
Fin de línea.....	12
Codos y curvas.....	12
Conexiones a válvulas, instrumentos de medición y otros.....	12
Detalle conexión de acometida.....	13

1. INTRODUCCION

La fabricación de tuberías de Polietileno de Alta Densidad comienza en 1955, con la búsqueda de nuevos materiales que tengan una mayor resistencia y flexibilidad. Durante los últimos años su uso se ha incrementado en todo el mundo en proyectos de:

- Líneas de aducción de agua potable
- Redes de distribución de agua potable
- Sistemas de riego
- Redes de distribución de gas
- Minería
- Ductos para cables y fibra óptica

El SUPERTUBO HDPE es fabricado bajo normas ISO en base a Polietileno de Alta Densidad de primera calidad 100% virgen. Prueba de esto es su color celeste. Las propiedades físicas de este material lo hacen superior a otros materiales del rubro:

- Flexibilidad: Se acomoda al terreno sinuoso y se ahorra en curvas y codos.
- Vida útil: Más de 50 años
- Es 100% atóxico: No contiene sales de metales pesados a diferencia de otros plásticos
- Gran resistencia al impacto: Resistente a golpes y terreno pedregoso
- Instalación rápida: El SUPERTUBO viene en rollos de 50m y 100m por lo que requiere menos uniones y menos mano de obra para su instalación
- Facilidad de transporte: Pesa la octava parte del tubo de cemento y menos de la mitad del tubo de fierro galvanizado
- No pierde sus propiedades físicas a bajas temperaturas (hasta -20oC)
- Gran resistencia a productos químicos y a suelos agresivos

En este documento usted encontrará información técnica a cerca del SUPERTUBO HDPE y su correcta instalación en combinación con la línea de accesorios SUPERJUNTA.

Acompaña este manual técnico un CD con una aplicación con herramientas para el cálculo de pérdida de carga, cálculo de caudal para una población entre otras. En las siguientes secciones se hará referencia a este CD.

Esperamos que este documento sea útil para Ud. y su institución y le solicitamos nos envíe cualquier pregunta o comentario a plastiforte@aquatuya.com

Ing. Gustavo Heredia
Gerente de Productividad
PLASTIFORTE SRL

2. SUPERTUBO HDPE

2.1. Características técnicas de la tubería

A continuación presentamos una tabla en la que se detallan las características de los productos que componen la línea SUPERTUBO.

Código	Descripción	Diámetro externo D [mm]	Calibre equivalente [pulgadas]	Presión Nominal de trabajo [bar]	Longitud del Rollo [m]
110.010.020	SUPER TUBO HDPE DE 20mm	20	1/2"	12.5	100
110.010.025	SUPER TUBO HDPE DE 25mm	25	3/4"	12.5	100
110.010.032	SUPER TUBO HDPE DE 32mm	32	1"	8	100
110.010.040	SUPER TUBO HDPE DE 40mm	40	1 1/4"	8	100
110.010.050	SUPER TUBO HDPE DE 50mm	50	1 1/2"	6	100
110.010.063	SUPER TUBO HDPE DE 63mm	63	2"	6	100
110.010.075	SUPER TUBO HDPE DE 75mm (*)	75	2 1/2"	6	50
110.010.090	SUPER TUBO HDPE DE 90mm	90	3"	6	50
110.010.110	SUPER TUBO HDPE DE 110mm	110	4"	6	50

NOTAS A LA TABLA:

- La presión de trabajo está expresada en bares. 1 BAR = 10 mca (metros de columna de agua).
- (*) La tubería de 75mm se fabrica sólo a pedido del cliente.
- PLASTIFORTE SRL puede fabricar tubería de Polietileno de Alta Densidad para otras presiones (hasta 16 BAR) a requerimiento del cliente.

2.2 Usos del SUPERTUBO en sistemas de agua potable

2.2.1 Uso en líneas de aducción

La flexibilidad del SUPERTUBO permite su fácil instalación en terrenos sinuosos con curvas y/o altibajos. Es ideal para puentes colgantes y/o tramos engrampados a laderas de piedra. La tenacidad del material lo hace menos sensible a terrenos pedregosos.

2.2.2. Uso en red de distribución

A continuación presentamos algunas ventajas que se obtienen al ejecutar un tendido de tubería matriz de SUPERTUBO en comparación con una instalación semejante en PVC. Ejemplo basado en el tendido de 3000 metros de matriz de 63 milímetros (2 pulgadas):

	SUPERTUBO	PVC
Tiempo de instalación	2 días	8 días
Número de uniones (*)	30	500

(*) Menor número de uniones = menor costo de instalación y menor riesgo de fugas

2.2.3. Uso en acometidas

El SUPERTUBO viene en rollos de 100 metros en lugar de barras de 6 metros. Esto facilita la instalación de acometidas de cualquier longitud (8, 10 y 12 metros) sin generar desperdicios. La flexibilidad de la tubería es ideal para conectar una matriz que se encuentra a 80 cm de profundidad con un medidor o una llave de corte que se encuentra a 30cm de profundidad.

2.3. Tabla comparativa de características de tuberías de PVC y SUPERTUBO HDPE ³

Característica	PVC	Polietileno de Alta Densidad (HDPE)
Vida útil	20 años	50 años
Certificado para estar en contacto con alimentos (100% atóxico)	No	Si
Tiempo de instalación (D=63mm , dos operarios)	375 metros/día	1500 metros/día
Número de uniones	1 unión cada 6 metros	1 unión cada 100 metros
Flexibilidad	Rígido	Flexible
Resistencia a la abrasión	Moderada	Alta
Resistencia al impacto	Sensible sobretodo a bajas temperaturas	Gran resistencia al impacto inclusive a bajas temperaturas

2.4. Parámetros de diseño para sistemas de agua potable

2.4.1. Velocidad

Se recomienda que la velocidad máxima del agua no sea mayor a 2.5 m/s
Bajo ninguna circunstancia la velocidad máxima deberá ser mayor a 5 m/s
La velocidad mínima recomendable es 0.6 m/s. Velocidades inferiores dan oportunidad a la sedimentación.

Para determinar la velocidad exacta del flujo de agua en un tubo en base al diámetro del tubo y el caudal a ser transportado utilice la herramienta de cálculo incluida en el CD que acompaña este manual.

Cuando el riesgo de golpes de ariete sea evidente, se recomienda que la velocidad máxima no supere 1.5 m/s.¹

Como referencia para cálculos rápidos presentamos la siguiente tabla en la que se indican el caudal mínimo y máximo que puede llevar cada calibre de SUPERTUBO:

Código	Descripción	Caudal Mínimo [l/s]	Caudal Máximo [l/s]
110.010.020	SUPER TUBO HDPE DE 20mm	0.1	0.6
110.010.025	SUPER TUBO HDPE DE 25mm	0.2	0.9
110.010.032	SUPER TUBO HDPE DE 32mm	0.4	1.6
110.010.040	SUPER TUBO HDPE DE 40mm	0.6	2.4
110.010.050	SUPER TUBO HDPE DE 50mm	1.0	4.0
110.010.063	SUPER TUBO HDPE DE 63mm	1.5	6.3
110.010.075	SUPER TUBO HDPE DE 75mm	2.2	9.0
110.010.090	SUPER TUBO HDPE DE 90mm	3.1	13.0
110.010.110	SUPER TUBO HDPE DE 110mm	4.6	19.2

NOTA: El caudal mínimo se calculó en base a una velocidad mínima de 0.6 m/s y el caudal máximo se calculó en base a una velocidad máxima de 2.5 m/s. Para calcular la pérdida por fricción en cada caso referirse a la siguiente sección.

³ Healthy Building network (www.healthybuilding.net); Dow Chemical Company

¹ Reglamento técnico de diseño de proyectos de agua potable para poblaciones menores a 5000 habitantes. Ministerio de vivienda y Servicios Básicos, 1999.

2.4.2. Cálculo hidráulico

Para determinar la pérdida de carga en un tramo de tubería en base al calibre del tubo, el caudal a ser transportado y la distancia utilice la herramienta de cálculo incluida en el CD que acompaña este manual.

Para la realización de este cálculo de manera manual recomendamos el uso de la fórmula de Hazen Williams. Esta fórmula es la más empleada por su simplicidad y grado de exactitud.

La fórmula de Hazen Williams se expresa como:

$$H_f = 1.131 * 10^9 * L * (Q/c)^{1.852} * D^{-4.871}$$

Donde: **H_f** = Pérdida de carga (m)
L = Longitud de la tubería (m)
Q = Caudal (m³/h)
c = Coeficiente de Hazen Williams (adimensional). En el caso del SUPERTUBO HDPE = 140
D = Diámetro interno de la tubería (mm)

NOTA: Es muy importante tomar en cuenta las unidades de cada una de estas variables

En caso de utilizar otras fórmulas puede usar los coeficientes detallados en la siguiente tabla:

Fórmula	Coeficiente	Valor para HDPE
Colebrook	"k"	0.01
Manning	"n"	0.010

2.4.3. Presiones máximas y mínimas

Usted puede encontrar la presión de trabajo del SUPERTUBO HDPE en la tabla de la página 4 (Características técnicas de la tubería). Independientemente de estas presiones de trabajo, recomendamos tomar en cuenta las siguientes recomendaciones del reglamento:

- La presión máxima en las líneas de aducción por gravedad no será mayor al 80% de la resistencia de trabajo de la tubería. La presión mínima recomendable de llegada a cualquier estructura o punto alto de la línea es 2 mca (0.2 BAR). En los puntos en los cuales se produzca sifonamiento deberán colocarse purgas de aire.
- En cualquier punto de una red de distribución de agua potable, la presión dinámica mínima será de 5 mca (incluso durante el periodo de la demanda máxima horaria)
- La presión estática máxima (o dinámica en caso de bombeo directo) será de 60mca sin embargo, por aspectos de operación y mantenimiento son aconsejables presiones máximas de 30 mca.²

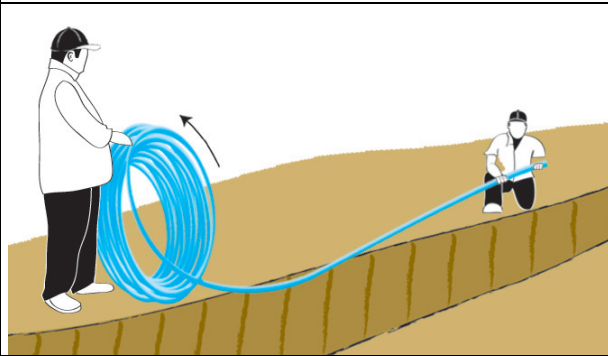
2.5. Tendido de la Tubería

El trabajo de tendido del SUPERTUBO es muy rápido y sencillo. Sin embargo deben observarse los siguientes puntos:

- Una de las grandes ventajas del SUPERTUBO es que no necesita de una cama de arena o lama. Simplemente se debe evitar que el tubo entre en contacto directo con piedras puntiagudas, para disminuir los riesgos.
- Evitar en lo posible la utilización de accesorios en tramos de cruce de calles o lugares complicados para eventual mantenimiento.
- Para un máximo rendimiento de la tubería se deben observar las precauciones de tendido explicadas en la siguiente tabla (2.3.1) , así como las características de la zanja explicadas en la sección 2.3.2.

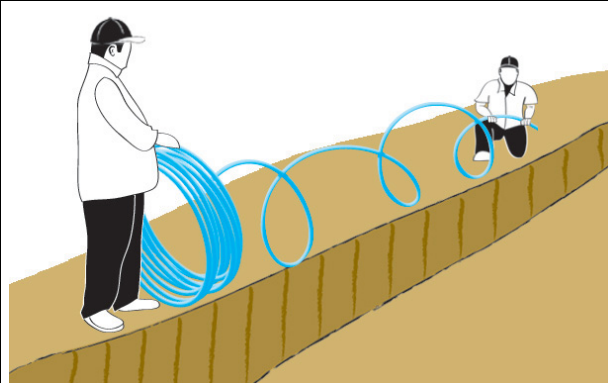
² Fuente: Reglamento técnico de diseño de proyectos de agua potable para poblaciones menores a 5000 habitantes. Ministerio de vivienda y Servicios Básicos, 1999.

2.5.1. Precauciones especiales al realizar el tendido de SUPERTUBO



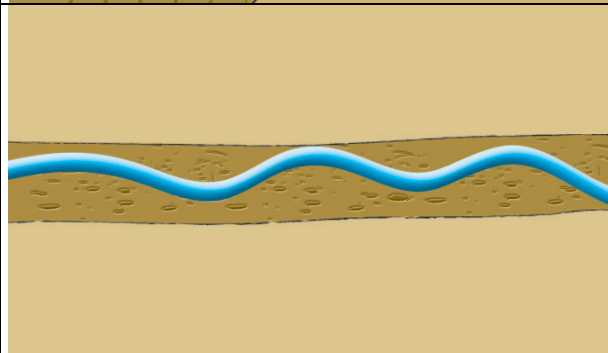
Forma Correcta de desenrollar el tubo.

En el momento de desenrollar la tubería, una persona debe hacer girar el rollo mientras otra persona jala un extremo a lo largo de la zanja.



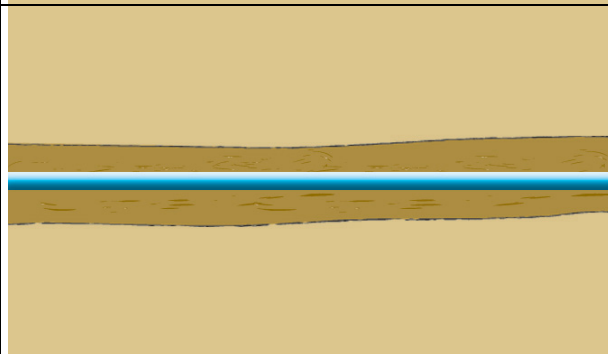
Forma incorrecta de desenrollar el tubo.

Cuando una persona jala un extremo del tubo sin hacer girar el rollo se corre el riesgo de que se formen espirales y que el tubo se doble.



Forma correcta de tender el SUPERTUBO

En la zanja el tubo debe quedar en forma ondulada para compensar las tensiones por cambios de temperatura y hacer que la línea sea más resistente a movimientos sísmicos (una gran propiedad de este material). Para prever el efecto de contracción y dilatación se debe instalar una tubería 1% mayor (en longitud) a la longitud de la zanja. Ej.: En una zanja de 100 metros entran 101 metros de tubo.

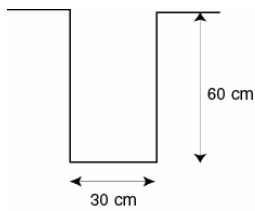


Forma incorrecta de tender el SUPERTUBO

Cuando el tubo se instala en línea totalmente recta se corre el riesgo de que el material se contraiga con el frío y se safen las uniones. Además que este tendido no es resistente a movimientos sísmicos.

En lugares con pendientes pronunciadas se deberá comenzar la instalación de abajo hacia arriba. Esto hace la tubería se ondule por su propio peso.

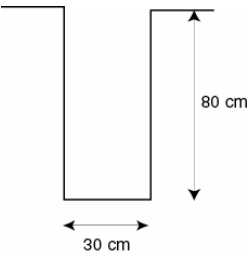
2.5.2. Excavación de zanjas



Zanja en acera

Zanja en acera y lugares sin tráfico pesado

Las zanjas deben tener una profundidad de 60 cm y un ancho de 30 cm en lugares donde no hay tránsito de vehículos

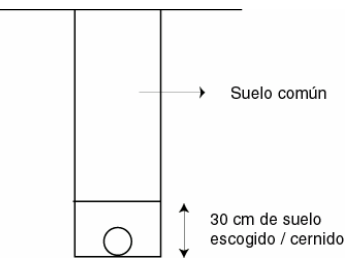


Zanja en cruce de camino

Zanja en cruce de caminos y lugares de tráfico pesado

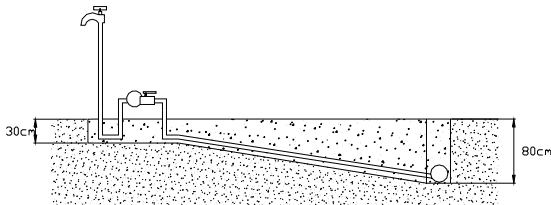
Las zanjas deben tener una profundidad de 80 cm y un ancho de 30 cm en cruces de caminos y en sectores donde haya paso de vehículos pesados.

En caminos donde exista tránsito de vehículos de alto tonelaje, se recomienda que la profundidad de la zanja sea de de 1 metro.



Relleno y compactado

El tapado de las zanjas se puede realizar con el mismo material que se obtenga de las excavaciones, siempre y cuando este sea escogido para que no existan piedras en contacto con la tubería. Debe haber una cama de suelo cernido de 5 a 30 cm de suelo cernido por encima de la de la tubería.



Zanja para acometidas

La zanja para la acometida deberá ser en forma de rampla comenzando a la profundidad de la matriz (60 - 80 cm) y terminando a una profundidad de 30 cm para la instalación del medidor o la llave de corte.

3. ACCESORIOS SUPERJUNTA

Los accesorios SUPERJUNTA son el complemento ideal para la instalación de SUPERTUBO. Estos modernos accesorios están especialmente diseñados para trabajar con tubería de Polietileno de Alta Densidad.

Entre las principales ventajas de estos accesorios podemos mencionar las siguientes:

- **Fáciles de usar (no se necesitan tarrajas, teflones ni pegamentos!)**
- Instalación rápida
- Uniones seguras
- Cada unión es equivalente a una unión universal (en otras palabras en ningún momento es necesario hacer girar la tubería)
- Las medidas menores a 32mm pueden ser instaladas con la mano (no se utilizan llaves)
- Duración de 50 años al igual que el SUPERTUBO
- No se oxidan y son resistentes a suelos agresivos
- Resisten una presión de 16 BAR (160 mca)
- Pueden desarmarse en cualquier momento

En las siguientes páginas presentamos tres tablas que le ayudarán usar adecuadamente estos accesorios.

Sección 3.1. Accesorios de la línea SUPERJUNTA

Describe brevemente cada uno de los accesorios que componen la línea SUPERJUNTA y explica cuando deben ser utilizados.




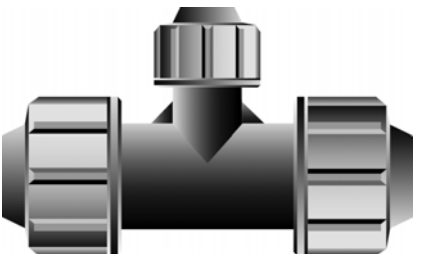

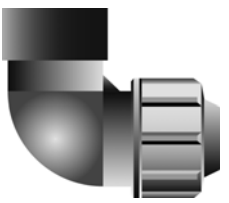
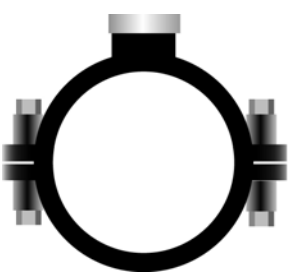
Sección 3.2. Instalación de accesorios SUPERJUNTA

Explica paso a paso la manera correcta de realizar la instalación de estos accesorios. Pese a que la forma de instalación es muy sencilla, recomendamos leer con detenimiento esta sección para garantizar el máximo rendimiento de estos accesorios y menores tiempos de trabajo.

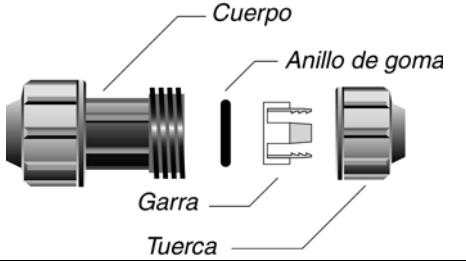
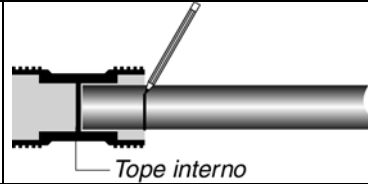
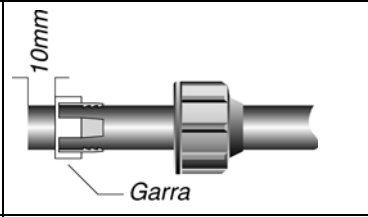

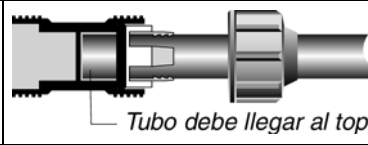
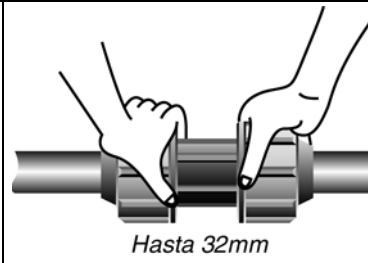
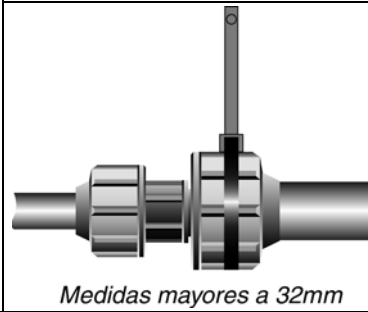
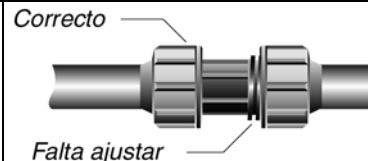
Sección 3.3. Ejemplos de nodos especiales en una red utilizando accesorios SUPERJUNTA

Describe algunos nodos de red para facilitar el trabajo de diseño de un sistema de agua potable (red o aducción). Incluye ejemplos prácticos y detalles de cómo realizar la conexión de SUPERTUBO con otros materiales como ser Fierro Galvanizado o PVC.

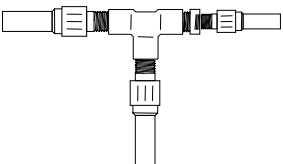
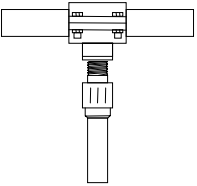
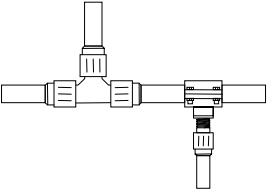
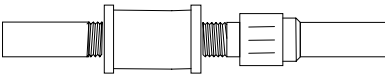
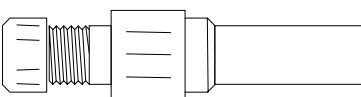
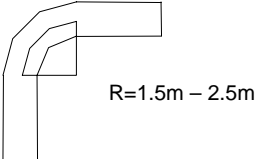

3.1. Accesorios de la línea SUPERJUNTA

	Nombre	Acople
	Código	350.050.xxx
	Uso	Unión de dos SUPERTUBOs de la misma medida. También se usa para reparaciones. Equivale a una unión Universal porque no es necesario hacer girar el tubo.
	Nombre	Reducción
	Código	350.090.xxx
	Uso	Unión de <i>SUPERUTBO</i> s de medidas distintas. Equivale a una unión Universal y una reducción porque no es necesario hacer girar el tubo.
	Nombre	Tee
	Código	350.020.xxx
	Uso	Bifurcaciones y ramales. Se puede instalar incluso cuando las tuberías ya están tendidas sin necesidad de uniones universales. También se usa en lugar de una Yee gracias a la flexibilidad del SUPERTUBO.
	Nombre	Tee Reducción
	Código	350.022.xxx
	Uso	Bifurcaciones y ramales cuando el ramal es de un diámetro menor al de la matriz principal. Se puede instalar incluso cuando las tuberías ya están tendidas sin necesidad de uniones universales. También se usa en lugar de una Yee gracias a la flexibilidad del SUPERTUBO.
	Nombre	Adaptador Macho
	Código	350.100.xxx
	Uso	Conexión de SUPERTUBO con cualquier accesorio roscado (rosca en pulgadas) ya sea este de PVC, FG o bronce. También se usa para transición con otros materiales.
	Nombre	Codo Hembra
	Código	350.011.xxx
	Uso	Conexión de SUPERTUBO con cualquier accesorio con rosca macho (en pulgadas). Ideal para conectar alzadores de medidor o piletas.
	Nombre	Collar de derivación
	Código	350.120.xxx
	Uso	Conexión de acometidas a la matriz principal. El collar de derivación presenta rosca hembra en pulgadas. También se puede usar en lugar de una Tee para la conexión de ramales.

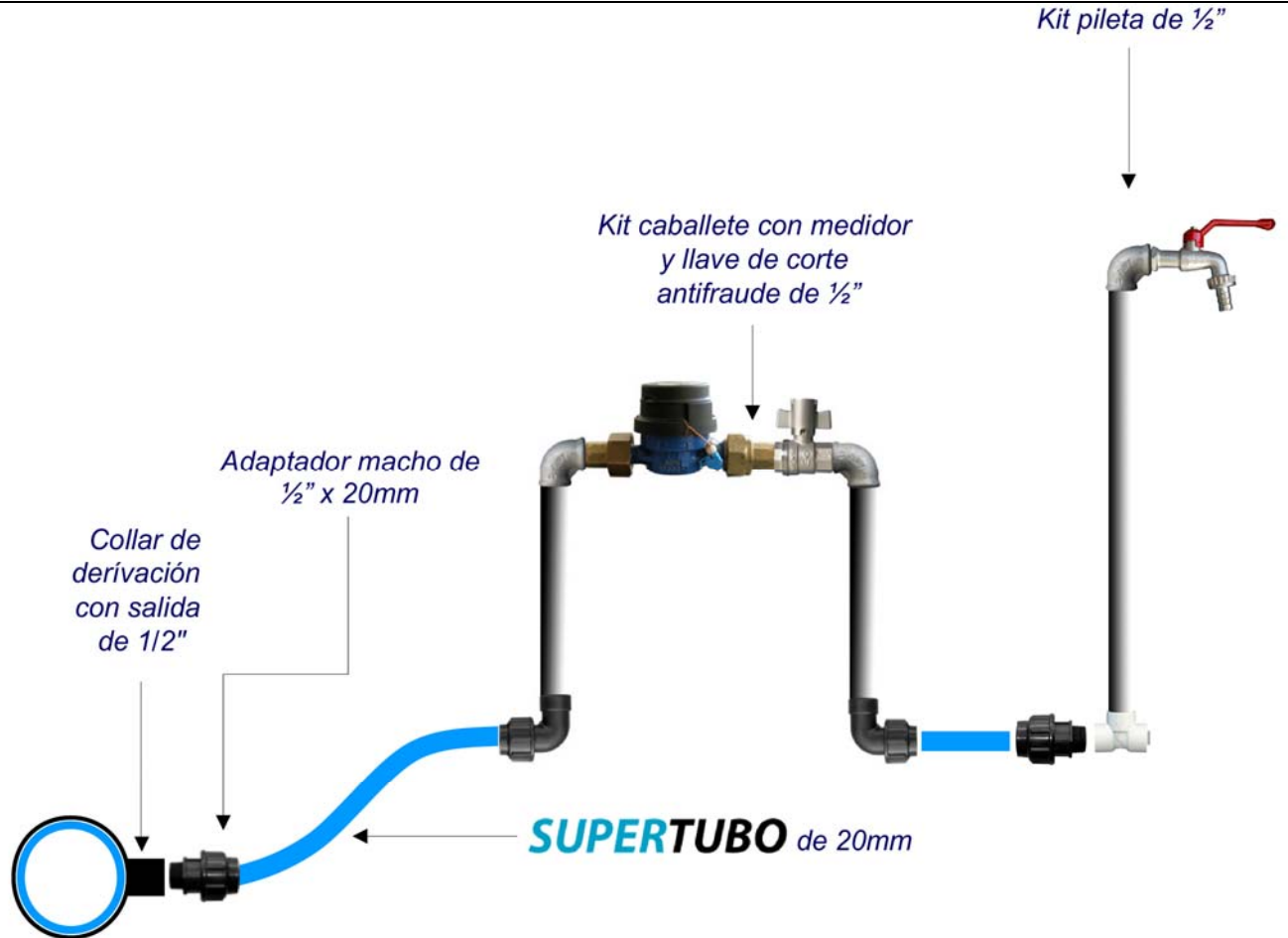
3.2. Instalación de accesorios SUPERJUNTA

		<p>Partes del accesorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cuerpo</i> • <i>Anillo de goma</i> • <i>Garra de Nylon</i> • <i>Tuerca</i>
<p>1</p>		<p>Retire la <i>tuerca</i>, <i>garra</i> y <i>anillo de goma</i> del accesorio. Luego introduzca el extremo de la tubería hasta llegar al <i>tope interno</i> y haga una marca con un lápiz de agua o marcador. Saque la tubería del accesorio.</p>
<p>2</p>		<p>Inserte la <i>tuerca</i> y la <i>garra</i> en la tubería. La <i>tuerca</i> por el momento debe quedar libre. La <i>garra</i> debe quedar aproximadamente a 10mm (1cm) del extremo de la tubería.</p>
<p>3</p>		<p>Coloque el <i>anillo de goma</i> junto a la <i>garra</i>. Es importante que el <i>anillo de goma</i> esté sobre la tubería y no dentro del <i>cuerpo</i> del accesorio.</p>
<p>4</p>		<p>Inserte la tubería en el <i>cuerpo</i> del accesorio (junto con la <i>garra</i> y el <i>anillo de goma</i>). Asegúrese de que la tubería llegue al <i>tope</i> (verifique su marca!). Por el momento la <i>tuerca</i> debe seguir libre.</p>
<p>5</p>		<p>Ajuste la <i>tuerca</i> hasta que la última rosca del <i>cuerpo</i> del accesorio haya desaparecido. Para medidas menores (hasta 32mm) se pueden instalar los accesorios simplemente con las manos sin necesidad de herramientas.</p>
<p>5</p>		<p>Ajuste la <i>tuerca</i> hasta que la última rosca del <i>cuerpo</i> del accesorio haya desaparecido. Para medidas mayores de 40mm hasta 110mm debe utilizar una llave para tubería o una llave de cadena.</p>
<p>6</p>		<p>Verifique que la última rosca del cuerpo del accesorio haya desaparecido debajo de la <i>tuerca</i>. En caso de que la <i>tuerca</i> no pueda ajustarse más desarme el accesorio y verifique que la <i>garra</i> y <i>anillo de goma</i> estén en la posición adecuada.</p>

3.3. Ejemplos de nodos especiales en una red utilizando accesorios SUPERJUNTA

	<p>Conxión a con accesorios roscados.</p> <p>En algunos casos puede ser necesario utilizar accesorios roscados. En este caso utilice adaptadores macho para conectar la tubería de polietileno. Esta situación puede darse por ejemplo al realizar una ampliación de SUPERTUTBO en una red existente de Fierro Galvanizado o PVC</p>
	<p>Conexión de acometida domiciliaria a la matriz.</p> <p>Utilice un collar de derivación y un adaptador macho para la acometida. Ej.: Para conectar una acometida de 20mm a una matriz de 63mm, utilice un collar de derivación de 63mm x 1/2" y un adaptador macho de 1/2" x 20mm. En caso de utilizar tubería roscable para la acometida el adaptador macho ya no es necesario. El adaptador macho es ideal para realizar re-conexiones de acometidas existentes pues funciona como una unión universal.</p>
	<p>Alternativas para conexión de ramales.</p> <p>Cuando se realiza la conexión de un ramal cuya dimensión es menor al de la matriz principal existen dos posibilidades. La primera es utilizar una Tee reducción. La segunda opción es utilizar un collar de derivación y un adaptador macho. Esta segunda opción es especialmente útil cuando se aumentan ramales a una matriz existente, pues no es necesario cortar la misma para realizar la instalación.</p>
	<p>Transición hacia otros materiales.</p> <p>La transición a cualquier tubería de otro material como ser PVC o Fierro Galvanizado se realiza a través del uso de accesorios roscados y adaptadores. Ej.: Para conectar SUPERUTBO con Fierro Galvanizado se utilice un adaptador macho SUPERJUNTA y una copla de Fierro Galvanizado</p>
	<p>Fin de línea.</p> <p>Para finalizar una línea de SUPERTUBO utilice un adaptador macho y un tapón hembra roscado. Esta combinación ofrece dos ventajas: Primero Ud puede realizar una limpieza de la línea en cualquier momento retirando el tapón hembra roscado o puede realizar una ampliación cambiando el mismo por una copla roscada.</p>
	<p>Codos y curvas</p> <p>Normalmente los codos no son necesarios en una red de distribución en base a SUPERTUBO ya que la flexibilidad del material permite que el mismo tubo forme las curvas para calibres entre 20mm y 63mm recomendamos curvas con un radio de 1.5m. Para 90mm y 110mm recomendamos curvas con un radio de 2.5m.</p>
	<p>Conexiones a válvulas, instrumentos de medición y otros.</p> <p>Para conectar cualquier accesorio roscado como ser válvulas de control, válvulas check, instrumentos de medición o una combinación de los mismos, utilice siempre adaptadores macho en el punto de transición a SUPERTUBO</p>

Detalle conexión de acometida



El SUPERTUBO viene en rollos de 100 metros en lugar de barras de 6 metros. Esto facilita la instalación de acometidas de cualquier longitud (8, 10 y 12 metros) sin generar desperdicios. La flexibilidad de la tubería es ideal para conectar una matriz que se encuentra a 80 cm de profundidad con un medidor o una llave de corte que se encuentra a 30cm de profundidad.

La empresa PLASTIFORTE ofrece kits completos (preensamblados) de MEDIDOR+CABALLETE y PILETAS. Con el uso de estos kits se reduce mucho los costos y tiempos de instalación.