

# ALCANTARILLA

CATÁLOGO DE PRODUCTOS



**TIGRE**   
*Si instaló TIGRE, esté tranquilo.*

# Un futuro mejor, esta es nuestra inspiración.

## SUSTENTABILIDAD

Sustentabilidad, para TIGRE, va mucho más allá de las acciones junto a la comunidad y aquellas de preservación del medio ambiente. La sustitución del hierro y el acero de las cañerías hidráulicas por PVC, hace casi 70 años, además de representar un hito en la historia de la construcción civil, significó un avance a favor de la sustentabilidad del planeta.

El desempeño de TIGRE, con soluciones que conducen de forma eficiente agua y desagües con vistas a la universalización del saneamiento y la reducción del déficit habitacional, es una actividad sustentable en su propia esencia.

Todas sus fábricas en Brasil cuentan con certificación ISO 14.001. La ecoeficiencia se destaca en proyectos de uso racional de energía, constante renovación tecnológica y aprovechamiento de la luz natural.

Referencia entre las Mejores Empresas para Trabajar en Brasil, TIGRE se caracteriza por su política de valoración de las personas, centrada en el bienestar, la salud y la seguridad de los empleados.

Las constantes inversiones en programas de capacitación refuerzan el compromiso de TIGRE con el desarrollo profesional de la cadena de la construcción civil, a la vez que brindan la oportunidad de inserción en el mercado de trabajo.

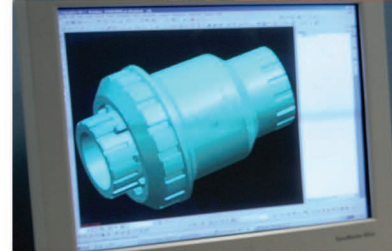
## INNOVACIÓN

La innovación se encuentra en el ADN de TIGRE desde su fundación, en 1941. Como uno de los pilares del desarrollo, ella impregna todos los ambientes de la organización. En TIGRE, el proceso de innovación no comienza apenas con el surgimiento de una nueva idea, sino también con la identificación de una oportunidad y con la definición de lo que podrá ser ofrecido al mercado como la mejor solución.

La visión innovadora de TIGRE permitió la ampliación de sus negocios y llevó a que el Grupo adquiriera proyección internacional y se torne referencia en el mercado de la construcción civil.

En la condición de líder de mercado, TIGRE busca, a través de la proximidad y sus relaciones con los profesionales de la construcción, entender y anticiparse a las necesidades del consumidor, desarrollando soluciones innovadoras que contribuyan para perfeccionar los procesos constructivos y mejorar el lugar donde las personas viven.

Descubra más: [www.tigre.com](http://www.tigre.com)



## ÍNDICE

Introducción	02
Normas de referencia	02
Propiedades	03
Uso y Aplicaciones	04
Instalación	11
Especificación de Productos	13
Limite de Garantía	16
Tabla de especificaciones para Accesorios ISO 4435	17
Almacenamiento, Manejo y Transporte	21



## Introducción

Tigre presenta dos alternativas de solución para la construcción de Sistemas de Alcantarillado de Infraestructura, una de ellas bajo norma ASTM D3034 y la otra bajo norma ISO 4435.

Ambos sistemas están compuestos de tuberías y accesorios de PVC, diseñados para satisfacer los requerimientos cada vez más exigentes, en eficiencia y confiabilidad, de los sistemas de recolección de aguas servidas y pluviales.

Gracias a la alta rigidez, el tubo podrá trabajar a muy baja presión o inclusive en vacío soportando al mismo tiempo la presión externa causada por el enterramiento de la tubería a grandes profundidades.

Las tuberías de la **Línea Alcantarilla** son fabricadas en color marrón con una longitud de 6 metros, con un extremo biselado y el otro campanado con anillo de goma con alma de acero, conocida como Junta Rápida Incorporada – JEI, la misma que conforma una unidad solidaria con la campana. Esto hace imposible poder sacar la anilla sin destrozarla, garantizando la estanqueidad del sistema aún en instalaciones en las que no se tenga el suficiente cuidado para mantener los tubos perfectamente alineados antes de empalmarlos.

La junta Reiber (JEI)<sup>1</sup>, gracias a su diseño muy bien concebido y estudiado, garantiza la estanqueidad del sistema bajo dos condiciones, alta presión o a sub presión (vacío). En el proceso de fabricación de la campana, la goma es pre esforzada garantizando un sello hermético entre las paredes de PVC de la tubería y la superficie externa del anillo, por este motivo se denomina a la junta JEI como sello ACTIVO.

La junta elástica incorporada (JEI) mantiene la estanqueidad del sistema a pesar de la deflexión que pueda sufrir la tubería a consecuencia de las cargas muertas o vivas. La tubería TIGRE, Línea Alcantarilla, comparada con tuberías fabricadas en materiales tradicionales tiene mayor versatilidad en la instalación, manipulación y almacenamiento.

<sup>1</sup> JEI significa Junta Elástica Incorporada

<sup>2</sup> La norma boliviana NB 1070 y la norma internacional ASTM D3034 establecen los requisitos y métodos de ensayo que debe cumplir la tubería de PVC y accesorios para la recolección de aguas servidas y pluviales.

## Normas de referencia

La tubería y accesorios de la Línea Alcantarilla ASTM D3034 se fabrican bajo la norma boliviana NB 1070 y la norma internacional ASTM D3034 “Especificación para tuberías y accesorios de poli cloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado tipo SPM”.

La tubería de la Línea Alcantarilla está certificada con el sello de calidad IBNORCA, que garantiza el total cumplimiento de los requisitos exigidos por las normas NB 1070 y ASTM D3034.<sup>2</sup>

Los productos de la Línea Alcantarilla también cumplen o exceden las siguientes normas y métodos:

- ASTM D1784: Especificación de compuestos rígidos de PVC.
- ASTM D2122: Método para determinar las dimensiones de tubería y accesorios termoplásticos.
- ASTM D2412: Método para determinar la rigidez anular a través de carga externa y platos paralelos.
- ASTM D2444: Método para determinar la resistencia al impacto de tubería y accesorios termoplásticos.
- ASTM D3212: Especificaciones para uniones en tuberías de alcantarilla usando sellos flexibles elásticos.
- ASTM F477: Especificaciones de sellos flexibles elásticos.
- NB 688: Instalaciones sanitarias – alcantarillado sanitario, pluvial y tratamiento de aguas residuales.

Las tuberías y accesorios de la Línea Alcantarilla ISO 4435, están producidos bajo la Norma Internacional ISO 4435 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage-unplasticized poly (vinyl chloride) (PDV-U)” o Especificación para tuberías y accesorios de poli (cloruro de vinilo) (PVC) para alcantarillado Tipo PSM.

Las tuberías de la Línea Alcantarilla ISO 4435 de TIGRE cuentan con el respaldo del Sello de Calidad IBNORCA, lo que garantiza el total cumplimiento de los requisitos exigidos por la ISO 4435, más los requisitos de Resistencia al Impacto, Estanqueidad, Aplastamiento y Rigidez Anular de la ASTM D3034.

Además, los productos de esta línea cumplen con las siguientes normas y métodos:

- EN 744 – Método de resistencia al impacto, método del reloj.
- EN 727 – Resistencia al ablandamiento en función de la temperatura – Vicat.
- EN 743 – Determinación de la reversión longitudinal.
- EN 1277 – Método de prueba de estanqueidad para sellos elastoméricos.

## Propiedades

### Flexibilidad y rigidez anular

El comportamiento flexible de la tubería de PVC de la Línea Alcantarilla permite que las cargas provenientes del relleno puedan ser transmitidas al suelo de la zanja, formando un sistema tubo-suelo resistente a las presiones externas.

La tubería de la Línea Alcantarilla se fabrica con una rigidez anular de 320 KN/m<sup>2</sup> para la clase SDR35 y con una rigidez anular de 190 KN/m<sup>2</sup> para la clase SDR41, en conformidad con la norma ASTM D3034. Esta tubería puede trabajar incluso a muy baja presión interna o vacío, soportando las cargas externas ejercidas por el terreno sobre la tubería cuando es enterrada a diferentes profundidades.

### Estanqueidad

La Línea Alcantarilla puede considerarse un “sistema 100% estanco”, las uniones JEI garantizan empalmes totalmente libres de infiltraciones y exfiltraciones. La longitud de los tubos de 6 m reduce el número de uniones y en consecuencia la posibilidad de problemas de unión.

### Evita la penetración de raíces

Tanto la tubería TIGRE como las uniones estancas impiden la penetración de raíces.

### Resistencia a la corrosión

La tubería y accesorios de PVC de la Línea Alcantarilla resisten a los sulfatos que se forman en aguas servidas y son inertes a la corrosión por aguas y suelos agresivos.

### Resistencia química

La tubería y accesorios de PVC de la Línea Alcantarilla resisten soluciones ácidas, soluciones salinas y residuos industriales.

### Incrustaciones

La tubería de PVC de la Línea Alcantarilla, en comparación con otros materiales, tiene una superficie libre de porosidades que evita la formación de incrustaciones, manteniendo constante la eficiencia hidráulica de diseño a lo largo de toda su vida útil.

### Menor coeficiente de fricción

Por el bajo coeficiente de fricción del PVC, la superficie interior de los tubos de la Línea Alcantarilla puede considerarse “hidráulicamente lisa”. Esta característica permite instalaciones con pendientes muy bajas y una mayor capacidad de servicio o caudal transportado en comparación con instalaciones de tuberías fabricadas en materiales tradicionales.

### Facilidad de instalación

La tubería de la Línea Alcantarilla es liviana, facilitando su manipuleo e instalación. Es fabricada en longitudes de 6 metros lo que disminuye el número de uniones a realizarse en obra. La unión con anillo de goma incorporada permite uniones rápidas y seguras, independientemente de las condiciones de terreno y el ambiente. No requiere mano de obra especializada.

### Incombustibilidad

No existe posibilidad de inflamación de la tubería y accesorios TIGRE porque el PVC es un material autoextinguible.

**Resistencia a la abrasión**

El PVC presenta un óptimo comportamiento a la abrasión. Estudios independientes han demostrado que el espesor de pared de un tubo de PVC solo disminuye medio milímetro después de 25 años de uso.

**Limpieza y mantenimiento**

La tubería de la Línea Alcantarilla requiere menor mantenimiento que las tuberías tradicionales. Permite el uso de sistemas tradicionales de limpieza y de sistemas de nueva generación sin riesgo de ocasionar daños a las propiedades mecánicas de la tubería.

**Económica**

Por todos los aspectos mencionados anteriormente.

## Cuadro A1

**Comparación de valores de infiltración en tuberías de diferentes materiales Qi (l/s/barra)**

Unión con	Tubería de cemento		Tubería de arcilla		Tubería vitrificada		Tubería de PVC	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Pegamento	Goma
N. freático bajo	0,0005	0,0002	0,0005	0,0001	0,0002	0,0001	0,000017	0,000008
N. freático alto	0,0008	0,0002	0,0007	0,0001	0,0003	0,0001	0,000025	0,000083

**Comparación de valores de infiltración en tuberías de diferentes materiales Qi (%)**

Unión con	Tubería de cemento		Tubería de arcilla		Tubería vitrificada		Tubería de PVC	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Pegamento	Goma
N. freático bajo	2900%	2300%	2900%	1100%	1100%	1100%	0%	0%
N. freático alto	3100%	140%	2700%	20%	1100%	20%	0%	0%

## Usos y aplicaciones

La Línea Alcantarilla de Tigre está diseñada para ser aplicada en redes de alcantarillada pluvial y sanitario, destinada a la recolección y evacuación de aguas residuales.

Estas redes trabajan a presión atmosférica. Por lo tanto, su caudal debe ser calculado, aplicando la teoría de Manning para el flujo en sistemas de gravedad.

**Comportamiento hidráulico**

El análisis y la investigación de las características del flujo hidráulico han permitido que los sistemas de alcantarillado contruidos con tuberías plásticas, puedan ser diseñados conservadoramente utilizando la ecuación de Manning.

### Coefficiente de rugosidad "n" de Manning

El valor de "n" ha sido determinado experimentalmente para los materiales más comunes usados en sistemas de alcantarillado.

Su valor puede ser tan bajo como 0,007 en pruebas de laboratorio para tuberías plásticas utilizando agua limpia, o tan alto como 0,025 en tuberías de acero corrugado bajo condiciones menos favorables.

Los coeficientes recomendados por TIGRE para la Línea Alcantarilla, según el The Uni-Bell PVC Pipe Association:

Manning: n=0,009

### Condiciones de flujo máximo

En ductos circulares, el máximo caudal se logra cuando el calado es del 93,8%, es decir, la tubería no va llena (canal abierto).

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{s}$$

Los diferentes problemas de flujo en tuberías a canal abierto se pueden resumir en:

Variables Conocidas	Variables Conocidas	Fórmulas
Caudal de Diseño, "Q" Pendiente, "s" Manning, "n"	Diámetro Interno, "D"	$D = 1,5066 \cdot \left[ \frac{Q \cdot n}{\sqrt{s}} \right]^{0,375}$
Diámetro Interno, "D" Pendiente, "s" Manning, "n"	Velocidad, "v"	$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{s}$
	Caudal Máximo, "Q"	$Q = \frac{1}{n} \cdot A_M \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{s}$

Donde:

D: diámetro interno (m)

Q: caudal máximo (m³/s)

N: coeficiente de rugosidad de Manning

s: pendiente de conducción (m/m)

V: velocidad del agua en el tubo (m/s)

A<sub>M</sub>: área máxima húmeda: 7,652 • D²(m²)

R<sub>H</sub>: radio hidráulico = A<sub>M</sub> / (D • 2,6384) (m)

La pendiente hidráulica “s” se obtiene dividiendo la diferencia de altura entre dos puntos respecto a la distancia horizontal o separación entre ellos.

Es decir:

$$S = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

Donde:

$H_1$  = elevación aguas arriba [m]

$H_2$  = elevación aguas abajo [m]

L = longitud horizontal entre puntos [m]

### Velocidades recomendadas

Es recomendable que la velocidad del flujo en líneas de alcantarillado no sea menor de 0,60 m/s para proporcionar una acción de autolimpieza. Es decir, capacidad de arrastre de partículas de suspensión. En casos especiales podrán emplearse velocidades de 0,40 m/s en tramos iniciales y de bajo caudal.

La velocidad máxima recomendada es de 2,0 m/s. Para velocidades mayores se deben tomar ciertas consideraciones especiales para la disipación de energía y evitar la erosión de las cámaras de visita o de cualquier estructura de concreto.

En el caso de alcantarillado pluvial, bajo las condiciones mencionadas arriba, deberán instalarse rejillas o construirse estructuras que eviten el ingreso de material rocoso de gran tamaño.

### Cálculo de deflexión en una tubería flexible enterrada

#### Antecedentes

Al no existir presión interna sobre la tubería, ésta queda expuesta a la presión externa causada por cargas muertas del material de relleno y las cargas vivas causadas por el tráfico vehicular en la superficie.

Para que la tubería trabaje adecuadamente durante toda su vida útil el diseño debe tomar en cuenta la deflexión anular, calculada basándose en los conceptos de tuberías flexibles y mecánica de suelos. En un sistema con tubería rígida, la totalidad de la carga proveniente del relleno es resistida por la fortaleza del tubo mismo, a diferencia de un sistema con tubería flexible que, al ser sometido a cargas, sufre una deformación.

Esta deformación provoca el desarrollo de presiones laterales por parte del relleno de la zanja que contribuyen a soportar esas cargas. La deformación del relleno aumenta los esfuerzos cortantes entre éste y el muro de la zanja, reduciendo así la carga total sobre el tubo. En consecuencia, la carga transmitida a una tubería flexible es menor que en una tubería rígida a igualdad de altura de relleno.

Para el análisis de cualquier instalación con tuberías flexibles existen tres factores que son esenciales:

- Cargas sobre la tubería
- Rigidez del suelo alrededor del tubo
- Rigidez de la tubería

### CARGAS EXTERNAS

Las cargas que actúan en una tubería enterrada son:

#### Cargas muertas:

También llamadas Cargas de Prisma. Son las cargas debidas al peso volumétrico del relleno que se encuentra por encima de la tubería.

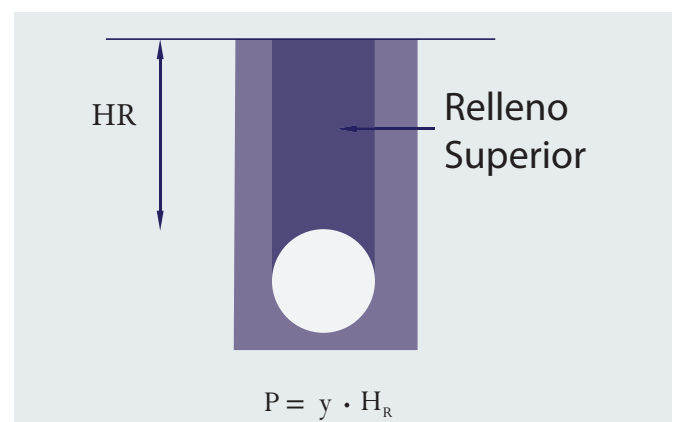
#### Cargas vivas

Las cargas vivas son las que actúan en la tubería debido al tráfico presentado en la parte superior del relleno (superficie de carretera).

La Carga Total soportada en una tubería enterrada es la combinación de Cargas Muertas y Cargas Vivas para lo cual se presenta el siguiente cálculo:

### CARGAS MUERTAS

Conservadoramente, la carga muerta se calcula considerando la llamada Carga de Prisma. Ésta se detalla a seguir:





P : Presión debida al peso del suelo a la profundidad HR [kg/m<sup>2</sup>]

y : Peso volumétrico del material de relleno [kg/m<sup>3</sup>]

HR: Altura de relleno sobre la corona del tubo [m]

Para obtener la carga muerta total por metro lineal de tubo se tiene:

$$W_m = P \cdot D \quad [\text{kg/m}]$$

Donde:

D: Diámetro externo de la tubería [m]

### CARGAS VIVAS

Las cargas vivas se calculan con el método del tronco de pirámide, que calcula la presión sobre el tubo en el plano rectangular presentado sobre la corona del mismo, debido a la carga ejercida por los vehículos en la superficie:

Ecuación A

$$P_o = \frac{P / 2}{(B + 1.2 \cdot H_R)(L + 1.2 \cdot H_R)}$$

$$B = \sqrt{\frac{P}{P_t}} ; L = \frac{B}{\sqrt{2}}$$

Donde:

P<sub>o</sub>: Presión sobre el plano rectangular en la corona del tubo [kg/cm<sup>2</sup>]

P: Peso por eje [kg]

P<sub>t</sub>: Presión de inflado de las llantas [kg/cm<sup>2</sup>]

B: Ancho de la superficie de apoyo de las llantas [kg]

L: Largo de la superficie de apoyo de las llantas [kg]

H<sub>R</sub>: Altura del relleno sobre la corona del tubo [cm]

**Nota.** Para carreteras en las que se tiene tráfico de camiones con eje doble o Tandem se deberá tener la siguiente consideración: si la corona del tubo está a una profundidad mayor a 90 cm, la presión ejercida sobre el tubo "P<sub>o</sub>" se considera el doble de la calculada con la Ecuación. A

Para obtener el valor de la carga viva se considera el factor de impacto Tabla A2, el cual está en función de la altura de relleno H<sub>R</sub>.

$$W_v = P_o \cdot I_f$$

W<sub>v</sub>: Carga viva [kg/cm<sup>2</sup>]

I<sub>f</sub>: Factor de impacto (ver Tabla A2)

**TABLA A2**

Altura de Recubrimiento H <sub>R</sub> [m]	Factor de Impacto I <sub>f</sub>
0 - 0,30	1,50
0,30 - 0,60	1,35
0,60 - 1,00	1,15
Sobre 1,00	1,00

### Rigidez del suelo alrededor del tubo

Las características de los materiales utilizados alrededor del tubo son críticos para el diseño de una instalación de tubería flexible. Es importante conocerlas para realizar el diseño de la instalación.

Se entiende por materiales alrededor del tubo como:

- **Suelo natural.** Suelo en el que se realiza la excavación para la instalación.
- **Relleno lateral.** Material de relleno utilizado en las partes laterales del tubo, desde la parte inferior hasta la corona.
- **Relleno superior.** O simplemente llamado relleno. Es el material de relleno ubicado en la parte superior de la corona del tubo.

Las características requeridas para el diseño se detallan en el cálculo de la deflexión.

### Rigidez de la tubería (SRT)

La rigidez anular de la tubería (SRT) es calculada por métodos de Resistencia de Materiales por la siguiente ecuación:

$$SRT = \frac{E \times 10^3 \cdot I}{0,149 \cdot R^3}$$

Donde:

SRT: Rigidez anular del tubo [kN/m<sup>2</sup>] (ver especificaciones de tubería)

E: Módulo de elasticidad del PVC (2750 [Mpa])

I: Momento de inercia de la pared del tubo [m<sup>4</sup>/m]

R: Radio del centro del tubo hasta el eje de fibra neutra de la pared [m]

### Deflexión del tubo ( Δ %) )

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores se puede calcular la deflexión en la tubería flexible con la ecuación de modificada Iowa por ATV:

$$\Delta \% = \frac{0,1 \cdot (\gamma \cdot H_r \times 10^{-4} + W_v) 100}{SRT \cdot 0,012 \cdot 0,146 + 0,061 \cdot E_2 \cdot z}$$

Donde:

Δ %: Porcentaje de deflexión con respecto al diámetro interno.

E2: Módulo de rigidez del material lateral de relleno [kg/cm<sup>2</sup>] (Ver tabla A3)

Z: Factor de correlación entre la rigidez del material lateral de relleno (E2) y la rigidez del muro de excavación (E3).

$$z = \frac{1,44}{fz + (1,44 - f) E_2 / E_3}$$

$$fz = \frac{b / d - 1}{1,154 + 0,444 \cdot (b / d - 1)}$$

Donde:

E<sub>3</sub>: Módulo de rigidez del suelo natural [kg/cm<sup>2</sup>]

B: Ancho de zanja [m]

D: Diámetro interno del tubo [m]

**Nota.** Para mayor información contactarse con el departamento de Asistencia Técnica.

### Breve clasificación de materiales

Los materiales incluyen el material del relleno lateral y el relleno superior. Estos incluyen un número de materiales procesados además de los tipos de suelos USCS, Sistema Único de Clasificación de Suelos. Estos materiales están agrupados en cinco grandes categorías de acuerdo a su conveniencia para esta aplicación:

- **Clase I.** Piedra Angular clasificada de ¼" a ½", incluyendo materiales de relleno que sean propios de la región como coral, escoria, Zinder, piedra triturada y revestimiento triturado.

- **Clase II.** Arenas y gravas gruesas con tamaño máximo de partículas de ½", incluyendo algunas gravas y arenas clasificadas conteniendo pequeños granulares. Tipo de suelo GW, GP, SW y SP se incluyen en esta clase.
- **Clase III.** Gravas de arenas y arcillas finas, incluyendo arenas finas, mezclas de arena – arcillas y mezclas de grava – arcilla. Tipos de suelo GM, GC, SM y SC se incluyen en esta clase.
- **Clase IV.** Limo, arcillas lodosas y arcillas inorgánicas y limo con límites de plasticidad mediana y alta. Los tipos de suelo MH, ML, CH y CL se incluyen en esta clase. Instalar tubería por debajo del límite freático no es recomendable.
- **Clase V.** Este tipo de materiales no se recomienda para plantilla, relleno lateral o relleno superior.

**Tabla A3: Clasificación de suelos y módulo de reacción  $E_2$  (kg/cm<sup>2</sup>)**

Clase de suelo	Descripción según ASTM D2487	Grado de compactación proctor standard			
		Suelto	Compactación ligera (<85%)	Compactación moderada (85-95%)	Compactación ligera (<85%)
VI	Suelos orgánicos del tipo OL, OH y suelos que contienen desechos y otros materiales extraños.	Este tipo de material no se acepta en ningún caso como material de encajado o relleno lateral.			
V	Suelos finos LL<50, suelos con media a alta plasticidad CH, MH, CH-MH	No existe información, obtenga este valor por ensayos en laboratorio, o utilice E2=0			
Va	Suelos finos, LL<50, suelos con media a alta plasticidad, CL, ML, ML-CL con menos de 25% de partículas gruesas.	3,5	14	28	70
Vb	Idem anterior pero con más de 25% de partículas gruesas.	7	28	70	140
III	Suelos gruesos con más de 12% de finos GM, GC, SM, SC	7	28	70	140
II	Suelos gruesos con menos de 12% de finos, GW, GP, SW, SP.	14	70	140	210
I	Piedra quebrada	70	210	210	210

**Tabla A4: Descripción de tipos de suelos**

Tipo de suelo	Descripción
-	Piedra quebrada, angular de 6 a 40 mm de tamaño tipo gravilla.
GW	Gravas limpias bien graduadas con poco o sin material fino. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 95% retenido en malla N° 200.
GP	Gravas limpias mal graduadas con poco o sin material fino. 50% o más retenido en malla N° 4. Más del 95% retenido en malla N° 200.
SW	Arenas limpias bien graduadas con poco o sin material fino. Malla N°200.
SP	Arenas limpias mal graduadas con poco o sin material fino. Malla N°200.
GM	Gravas limosas. 50% o más retenido en malla N° 4. Más del 50% retenido en malla N°200.
GC	Gravas arcillosas. 50% o más retenido en malla N° 4. Más del 50% retenido en malla N°200.
SM	Arenas limosas, mezcla arena limo. Más del 50% pasa malla N° 4. Más del 50% retenido en malla N° 200.
SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. Más del 50% pasa malla N° 4. Más del 50% retenido en malla N° 200.
ML	Limos orgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa malla N° 200.
CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas ripiosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa malla N° 200.
MH	Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o diatomáceo, limos elásticos. Límite líquido >50%. 50% o más pasa malla N° 200.
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad. Límite líquido >50%. 50% o más pasa malla N° 200.
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas ed baja plasticidad. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa la malla N° 200.
OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media alta. Límite líquido >50%. 50% o más pasa malla N° 200.
PT	Turba y otros suelos altamente orgánicos.

#### Clave para la efectividad de la tubería

La efectividad de una batería flexible no solo depende del tipo de materiales utilizados en la instalación del material en la zona de relleno lateral.

Utilizando una combinación de clases y densidades de suelos y rigidez de la tubería de la Línea Alcantarilla

de TIGRE, el ingeniero de diseño puede decidir sobre la instalación más económica dentro de los límites de deflexión recomendados.

### Excavación de la tubería

Al igual que con otras tuberías, la zanja para tubos de PVC se excava haciéndolas tipo campana para dar una resistencia de soporte uniforme a lo largo de cada sección del tubo.

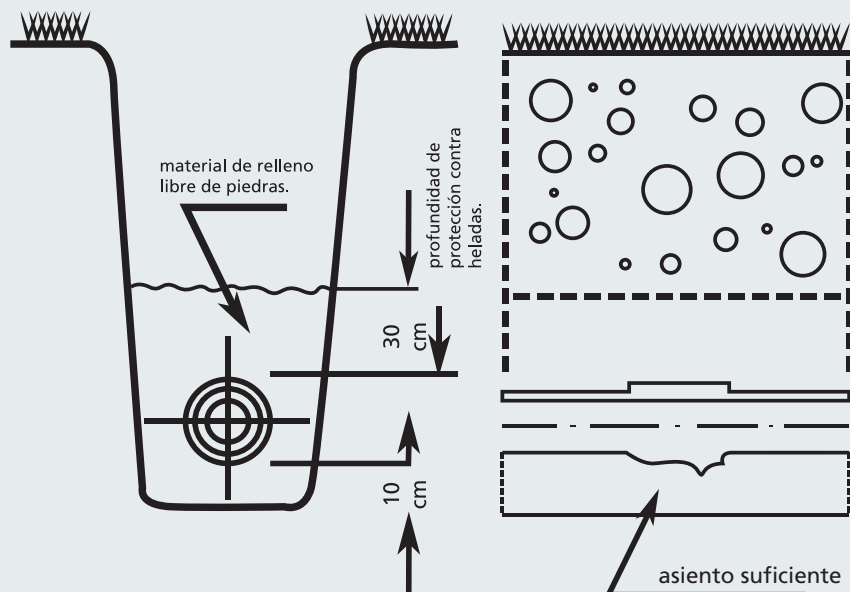
La zanja deberá ser lo suficientemente ancha para instalar y compactar los materiales seleccionados para el relleno lateral.

En condiciones de suelo inestable o en condiciones que requieran el uso de entibas o cajas rectangulares. Éstas deberán utilizarse de manera que no obstruyan el material de relleno hasta un ancho equivalente a tres diámetros de tubo a cada lado de la tubería a instalarse.

### Instalación

Según la norma ASTM D2321, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. El ancho mínimo de zanja no deber ser menor a 1,25 veces el diámetro externo de la tubería más 300 mm. Con esto se garantiza el espacio suficiente para la correcta y segura instalación y que el equipo de compactación trabaje en la zona del relleno lateral.



2. Proveer una "cama" firme, estable y uniforme de por lo menos 10 cm de alto. Se recomienda colocar el material de la cama hasta  $\frac{1}{4}$  del diámetro de la tubería. Con la ayuda de una compactación manual se da la forma según la Figura 1.

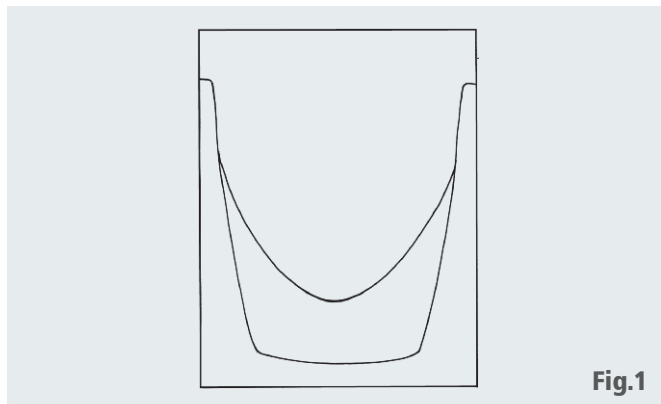


Fig.1

3. Colocar la tubería dentro de la zanja comenzando aguas abajo (Figura 2).

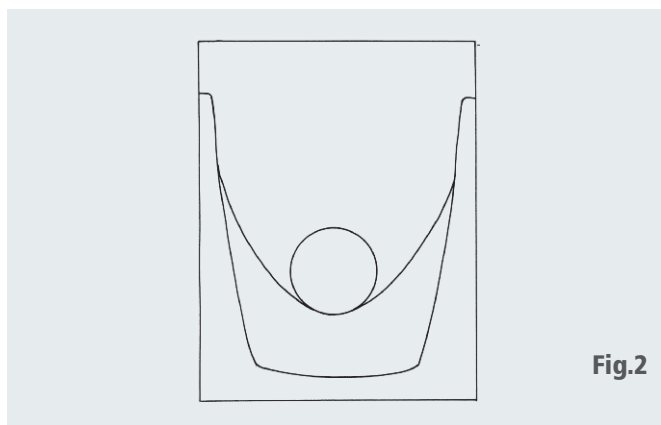


Fig.2

4. Utilizar material cernido para el relleno lateral. Es posible utilizar arenas finas las cuales deben estar cernidas. En todo caso evitar que exista material granular en contacto con la tubería. Realizar la compactación manual para el relleno lateral en capas de máximo 10 cm, hasta cubrir por lo menos 10 cm por encima de la corona de la tubería (figura 3).

Cuando el fondo de la zanja está constituido de arcilla saturada o lodo, se debe colocar una cama de por lo menos 15 cm de grava y encima colocar una cama de por lo menos 15 cm de arena fina o material fino sernido como apoyo al tubo.

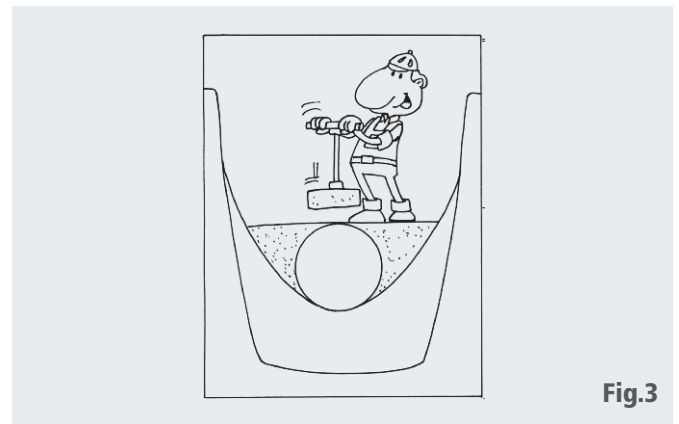


Fig.3

5. Para el relleno superior es posible utilizar el material de la excavación realizando la compactación en capas de entre 10 a 15 cm. Esta compactación puede realizarse con el saltarín (figura 4).



Fig.4

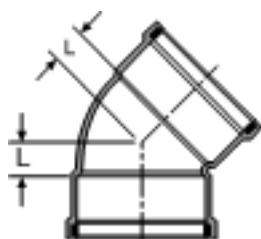
## Especificación de Productos

### Tabla de especificaciones: Tubería

Diámetro Nominal	Código	Código Oracle	Diámetro externo mínimo (mm)	Espesor de pared mínimo (mm)	Longitud en metros por barra	Rigidez anular mínima SRT [PSI]	Rigidez anular mínima SRT [KN/m <sup>2</sup> ]
Norma NB: ASTM D3034, Clase SDR-35							
4"	TSGC09	10543040	106,8	3,0	6	46	320
6"	TSGC10	10543660	159,1	4,6	6	46	320
8"	TSGC11	10543780	213,1	6,1	6	46	320
10"	TSGC12	10543810	266,3	7,6	6	46	320
12"	TSGC13	10543912	317,0	9,1	6	46	320
15"	TSGC15	-	11,1	11.1	6	46	320
Norma, ASTM D3034, Clase SDR-41							
6"	TSGB10	10544060	159,1	3,9	6	28	190
8"	TSGB11	10544080	213,1	5,2	6	28	190
10"	TSGB12	10544210	266,3	6,5	6	28	190
12"	TSGB13	10544412	317,0	7,7	6	28	190
15 "	TSGB15	10544419	388,6	9,5	6	28	190
Norma: ISO 4435, Clase SDR - 34							
100 mm	TSGB110	10553110	110.0	3.6	6	46	320
160 mm	TSGB160	10553160	160.0	4.7	6	46	320
200 mm	TSGB200	10553200	200.0	5.9	6	46	320
250 mm	TSGB250	10553250	250.0	7.3	6	46	320
315 mm	TSGB300	10553315	315.0	9.2	6	46	320
355 mm	TSGB355	10553355	355.0	10.4	6	46	320
400 mm	TSGB400	10553400	400.0	11.7	6	46	320
450 mm	TSGB450	-	450.0	13.2	6	46	320
500 mm	TSGB500	10553500	500.0	14.8	6	46	320
Norma: ISO 4435, Clase SDR - 41							
160 mm	TSGB160	10554160	160.0	4.7	6	28	190
200 mm	TSGB200	10554200	200.0	4.9	6	28	190
250 mm	TSGB250	10554250	250.0	6.2	6	28	190
315 mm	TSGB300	10554315	315.0	7.7	6	28	190
355 mm	TSGB355	10554355	355.0	8.7	6	28	190
400 mm	TSGB400	10554400	400.0	9.8	6	28	190
450 mm	TSGB450	-	450.0	11.0	6	28	190
500 mm	TSGB500	10554500	500.0	12.3	6	28	190

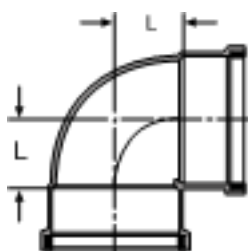
## Tabla de especificaciones: Accesorios

### Codo 45°



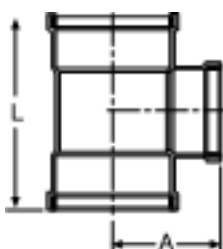
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	L (mm)
4	XAIG304609	37440620	pieza	24	61
6	XAIG304610	37440639	pieza	12	89
8	XAIG304611	37440647	pieza	4	117
10	XAIG304612	-	pieza	1	229
12	XAIG304613	-	pieza	1	292

### Codo 90°



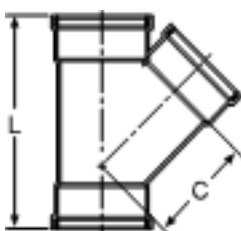
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	L (mm)
4	XAIG303609	-	pieza	24	61
6	XAIG303610	37440604	pieza	12	89
8	XAIG303611	37440612	pieza	4	117
10	XAIG303612	-	pieza	1	229
12	XAIG303613	-	pieza	1	292

### Tee



Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	A (mm)	L (mm)
4 x 4	XAIG320609	37440655	pieza	18	124	254
6 x 4	XAIG320649	37440680	pieza	4	150	297
6 x 6	XAIG320610	37440663	pieza	4	173	348
8 x 4	XAIG320657	37440698	pieza	4	178	330
8 x 6	XAIG320658	-	pieza	4	201	381
8 x 8	XAIG320611	-	pieza	4	218	455
10 x 10	XAIG320612	-	pieza	1	386	749

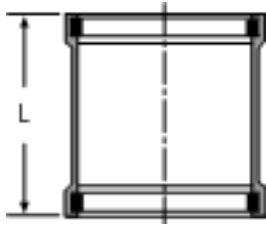
### Yee



Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	J (mm)	N (mm)
4 x 4	XAIG325609	37440710	pieza	12	132	300
6 x 4	XAIG325649	37440736	pieza	6	173	406
6 x 6	XAIG325610	37440728	pieza	4	203	406
8 x 4	XAIG325657	37440744	pieza	4	221	381
8 x 6	XAIG325658	37440752	pieza	4	234	470

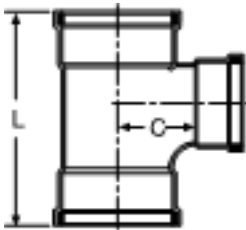


### Copla de reparación



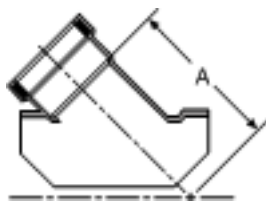
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	L (mm)
4	XAIG329609	37446637	pieza	36	140
6	XAIG329610	37440779	pieza	18	180
8	XAIG329611	37440787	pieza	12	211
10	XAIG329612	37440795	pieza	1	318
12	XAIG329613	37440709	pieza	1	343

### Tee-Yee



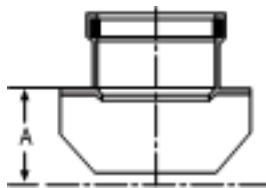
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	J (mm)	N (mm)
4 x 4	XAIG343609	37440825	pieza	12	94	300
6 x 4	XAIG343649	37440833	pieza	6	117	394

### Silleta 45



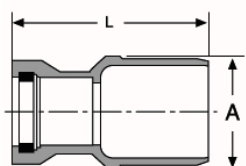
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	A (mm)
6 x 4	XAIG234649	37440574	pieza	22	226
8 x 4	XAIG234657	37440582	pieza	22	264
10 x 4	XAIG234666	37440590	pieza	22	302
8 x 6	XAIG234658	-	pieza	12	305

### Silleta 90



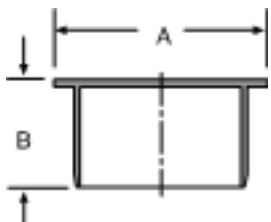
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	A (mm)
6 x 4	XAIG34649	-	pieza	18	84
8 x 4	XAIG34657	37440841	pieza	18	114
10 x 4	XAIG34666	37440850	pieza	18	140

### Reducción



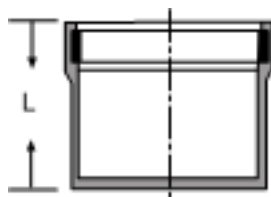
Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	L (mm)	A (mm)
6 X 4	XAIO320684	37440884	pieza	12	204	180
6 x 8	XAIO320685	-	pieza	8	229	225

### Tapón macho - PLUG



Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	A (mm)	B (mm)
4	XAIT334609	37440965	pieza	24	114	71
6	XAIT134610	37449945	pieza	24	170	94
8	XAIT134611	-	pieza	12	226	109
10	XAIT134612	-	pieza	1	282	152
12	XAIT134613	-	pieza	1	335	178

### Tapón hembra - CAP



Dimensión	Código Oracle	Código SAP	Unidad	Empaque [pza]	L (mm)
4	XAIT134609	37440930	pieza	24	69
6	XAIT334610	37440973	pieza	24	89
8	XAIT334611	-	pieza	18	102
10	XAIT334612	-	pieza	1	267
12	XAIT334613	-	pieza	1	305

## Límite de garantía

La vida útil de la tubería TIGRE es de cincuenta años de explotación continua. Los productos de la Línea Alcantarilla están garantizados contra defectos de fabricación bajo uso y servicio normal, de acuerdo a lo señalado en el Certificado de Garantía otorgado al cliente.

La garantía queda sin efecto si los productos TIGRE son usados incumpliendo las recomendaciones de diseño, manipulación o instalación. De igual forma, la garantía cesará si los productos han sufrido alguna alteración o daño durante su transporte y manipulación.

*La responsabilidad de TIGRE y la garantía de los productos están limitadas al reemplazo o devolución de las piezas defectuosas y bajo ninguna circunstancia cubre el retiro o instalación de productos o daños colaterales.*

La garantía no cubre:

- El uso de aire comprimido o gases inflamables en las tuberías de PVC.
- El uso de los productos con fluidos a temperaturas que excedan los límites permitidos por normas técnicas o recomendaciones del fabricante.
- Pruebas de sistemas de tuberías TIGRE con aire comprimido o gas bajo presiones a 2 bar.
- El uso de tuberías con fluidos no recomendados por TIGRE.
- Fallas por instalaciones o empalmes que incumplan con las recomendaciones del fabricante.

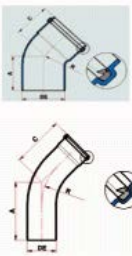
## Tabla de especificaciones para accesorios ISO 4435

### Copla de reparación JEI



DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A [mm]	D [mm]
100	XAFG129100	28613121	pieza	220	110
150	XAFG129150	28613148	pieza	320	160
200	XAFG129200	28613156	pieza	400	200
250	XAFG129250	28613164	pieza	500	250
300	XAFG129300	28613172	pieza	600	300
350	XAFG129350	28613180	pieza	710	335
400	XAFG129400	28613199	pieza	800	400

### Codo 45° JEI - ESP



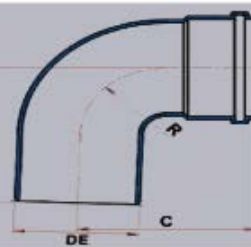
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A-C [mm]	DE [mm]	R [mm]
100*	X.28.61.122	28611226	pieza	96	110	65

### Curva 45° JEI



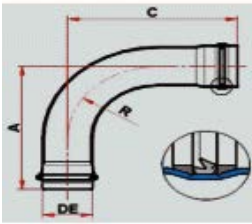
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A - C [mm]	DE [mm]	R [mm]
100	XAFG104100	28612427	pieza	195	110	200
150	XAFG104150	28611242	pieza	460	160	300
200	XAFG104200	28611250	pieza	510	200	450
250	XAFG104250	28611269	pieza	630	250	600
300	XAFG104300	28611227	pieza	750	300	700
350	XAFG104350	28611285	-	790	335	800
400	XAFG104400	28611293	-	820	400	850

### Codo 90 JEI - ESP



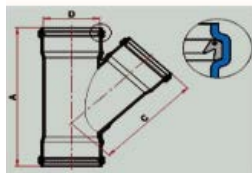
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A-C [mm]	DE [mm]	R [mm]
100	X.28.61.152	28611528	pieza	310	110	200

### Curva 90° JEI



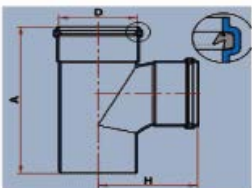
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A - C [mm]	R [mm]
110	XAFG103100	28612621	pieza	310	200
160	XAFG103150	28611544	pieza	487	300
200	XAFG103200	28611552	pieza	602	450
250	XAFG103250	28611560	pieza	785	500
315	XAFG103300	28611579	pieza	933	300
355	XAFG103350	28611587	pieza	1173	800
400	XAFG103400	28611595	pieza	1255	850

### Yee JEI



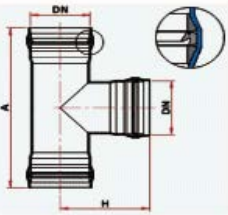
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A - C [mm]	D [mm]	C [mm]
110	XAFG125100	28612826	pieza	367	110	239
160	XAFG125150	28611842	pieza	453	160	307
200	XAFG125200	28611850	pieza	550	200	375
250	XAFG125250	28611269	pieza	678	250	464
315	XAFG125300	28611877	pieza	960	300	630
355	XAFG125350	28611893	pieza	1120	335	733
400	XAFG125400	28611885	pieza	1215	400	795

### Tee 90° JEI - ESP



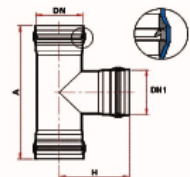
DN	Código Oracle	Código-SAP	Unidad	A [mm]	DN [mm]	H [mm]
100	X.28.61.152	28614160	pieza	261	110	140

### Tee 90° JEI



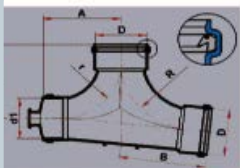
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A [mm]	DN [mm]	H [mm]
110	XAFG120100	28613725	pieza	285	100	140
160	XAFG120150	28613741	pieza	375	150	206
200	XAFG120200	28613950	pieza	447	200	246
250	XAFG120250	28613968	pieza	584	250	357
300	XAFG120300	28613776	pieza	683	300	445
400	XAFG120400	28613784	pieza	1158	355	574

### Tee reducción 90° JEI



DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A [mm]	DN [mm]	H [mm]	DN1 [mm]
	XAFG120151	#N / A	pieza	375	150	140	100
200 X 150	XAFG120215	21683945	pieza	447	200	206	150
250 X 150	XAFG120252	21683970	pieza	584	250	2246	200

### Til ligación predial JEI



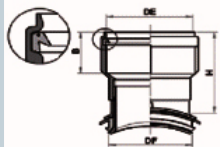
DN	Código	Código SAP	Unidad	A [mm]	B [mm]	D [mm]	d1 [mm]
110	X.28.61.535	28615353	pieza	167	192	101	101

### Sierra de copa



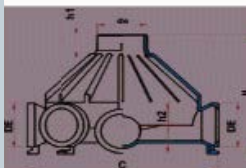
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A [mm]	D [mm]
100	X.52.80.000	52800005	pieza	167	192

### Silleta compacta JEI



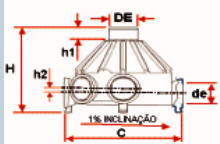
DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A [mm]	DN [mm]	H [mm]	DN1 [mm]
160 X 110	X.28.60.241	28602413	pieza	61	110	105	112
200 X 110	X.28.60.244	28602448	pieza	61	110	105	112
250 X 110	X.28.60.246	28602464	pieza	61	110	105	112
250 X 110	X.28.60.248	28602480	pieza	61	110	105	112

### Til radial para red DN 300



DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	C [mm]	DE [mm]	de [mm]
300	X.28.60.625	-	pieza	1010	315	250

### Til radial para red DN 150



DN	Código Oracle	Código SAP	Unidad	A - C [mm]	DE [mm]	R [mm]
150	X.28.60.621	-	pieza	800	200	160
				A - C [mm]	DE [mm]	R [mm]
				610	92	31

## Almacenamiento, manejo y transporte

### Tuberías

#### Manejo

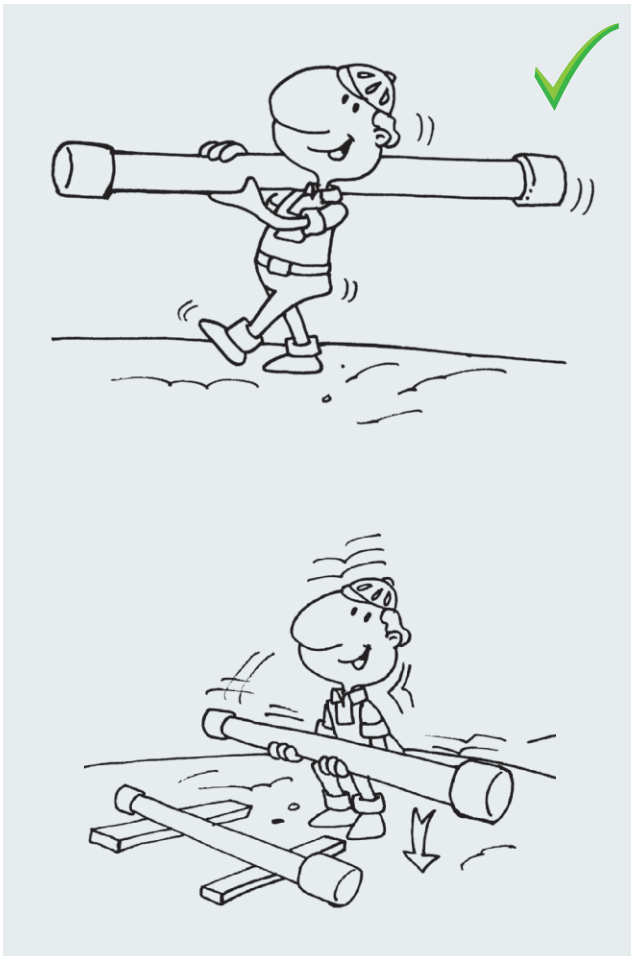
Los tubos de PVC rígido tienen gran facilidad de manejo, especialmente si se comparan con otros materiales. Sin embargo, el trato inadecuado de los mismos puede hacer que pierdan propiedades mecánicas y físicas, haciendo que su utilización pierda la seguridad y confiabilidad con la que fueron diseñados y producidos.

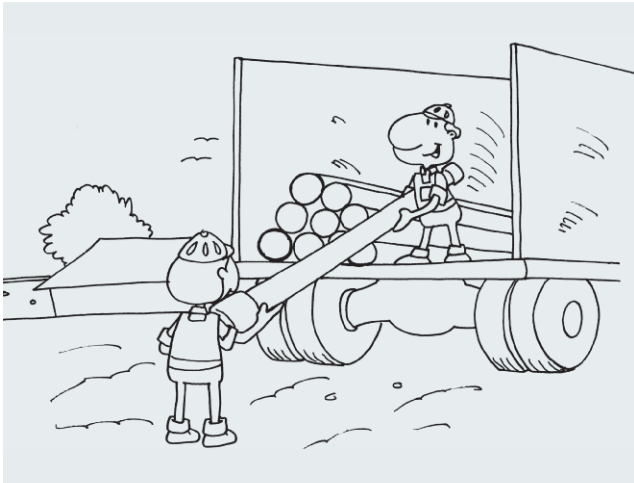
Durante la manipulación se debe tener especial cuidado con la unión. Deben evitarse impactos, fricciones y contactos con cuerpos o superficies que puedan dañarla. Por ejemplo: piedras, objetos metálicos, etc.

#### Descarga

- No descargue la tubería del camión rodándola.
- La tubería nunca debe ser lanzada desde lo alto de la carrocería del camión hasta el suelo. Es recomendable que la descarga sea hecha con cuidado y, de preferencia, en forma manual.
- Las zanjas deben ser uniformes para evitar someter al tubo a esfuerzos de flexión o cortantes.

La tubería debe instalarse siempre por debajo de la línea de penetración de la helada (en lugares fríos).

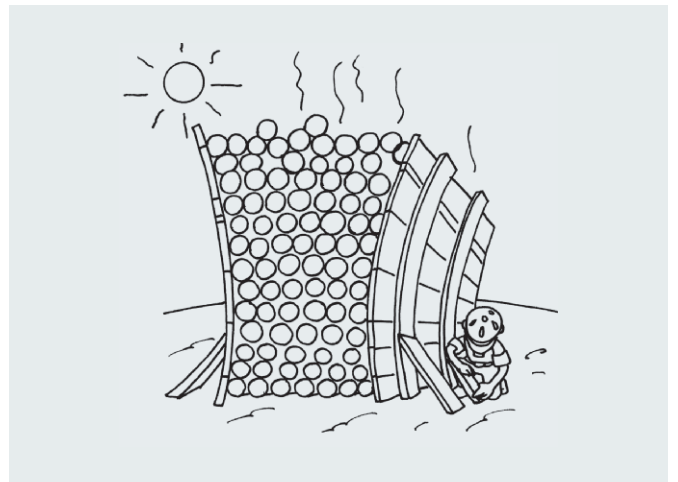
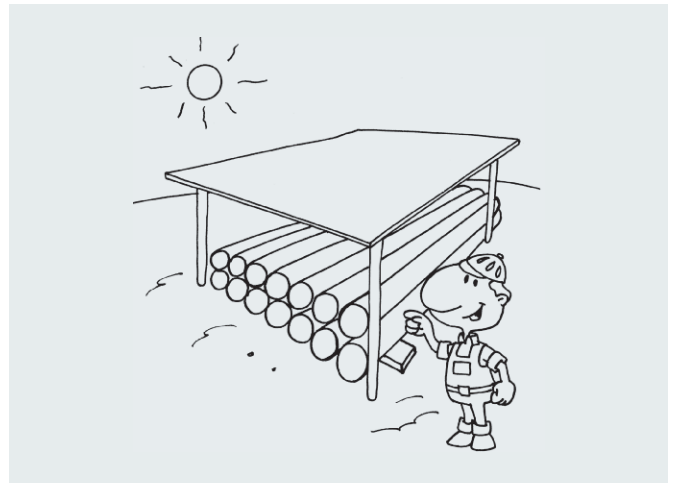
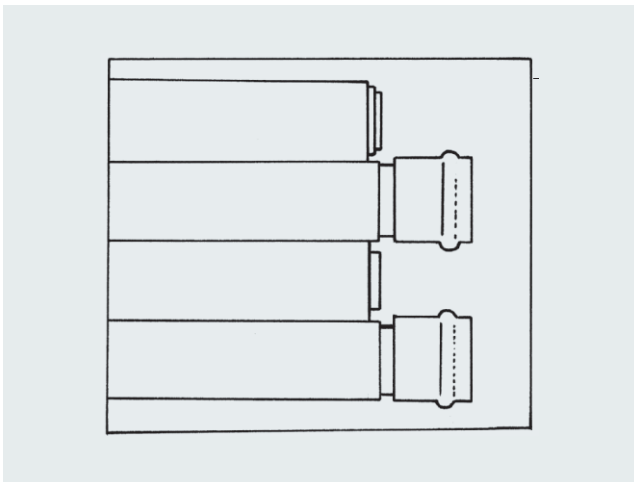




- Para que las uniones de la primera camada de tuberías no queden en contacto con la base de la carrocera se deben utilizar maderas para compensar la altura de las uniones (campanas). Estas maderas deben ser colocadas en posición transversal a los tubos y espaciadas a 1,50 metros entre sí.
- Si se requiere el uso de montacargas u otros equipos auxiliares de carga se debe proteger la superficie que tenga contacto con la tubería.
- En las cargas mixtas de uniones soldables formadas por tuberías de diversos diámetros es común la colocación de tuberías de diámetros menores en el interior de los mayores, a fin de obtener economía de espacio.

## Carga

- En el acomodado de las tuberías es recomendable que se tenga especial cuidado con las uniones. La presión sobre las uniones de la carga formada por las camadas superiores puede provocar el ovalamiento de las mismas.
- La tubería debe ser apilada con las uniones y las espigas alternadas. Cada camada será compuesta por tubos orientados alternadamente, de modo que las uniones sobresalgan completamente de las espigas de los otros tubos.





### Transporte

En el transporte, los vehículos deberán tener carrocería adecuada y compatible con las dimensiones de los tubos. No utilizar vehículos que tengan carrocería menor a 80% de la longitud de la tubería.

### Apilamiento

Cuando el área lo permita, se recomienda apilar la tubería en "camas" de la siguiente forma:

Dependiendo del diámetro de la tubería y del número de tuberías por paquete, se forman las camas como se muestra en la imagen.

### Almacenamiento temporal

- Las tuberías deben ser apiladas cerca del lugar de su utilización. El terreno o local destinado al almacenamiento debe ser previamente escogido, de fácil acceso y libre de acciones de agentes que puedan causar cualquier tipo de daño a las tuberías. También debe ser plano y nivelado evitando, de esta forma, la deformación de las tuberías.
- Se debe buscar un local sombreado, libre de la acción directa o de la exposición continua al sol. Cuando no exista la posibilidad, proteger el material estibado con una cobertura hecha de una estructura de tirantes o estructura de cobertura de simple desmontaje.
- El apilamiento de las tuberías a la intemperie no debe sobrepasar una altura de 4 metros. El tiempo de almacenamiento debe tener un máximo de 6 meses.
- Las tuberías deben apilarse adecuadamente, clasificándolas por su longitud, medida, presión, tipo de junta, color y aplicación para facilidad del manejo e identificación.
- En el caso de tuberías amarradas en paquetes, considerar a cada paquete como si fuera un tubo individual.

### Accesorios

Los mismos cuidados ya referidos para tubería de la Línea Alcantarilla de TIGRE en las fases de carga, descarga, manejo y almacenaje se aplican a los accesorios de PVC.

### Límite de garantía

La vida útil de la tubería TIGRE es de cincuenta años de explotación continua. Los productos de la Línea Alcantarilla están garantizados contra defectos de fabricación bajo uso y servicio normal, de acuerdo a lo señalado en el Certificado de Garantía otorgado al cliente.

La garantía queda sin efecto si los productos TIGRE son usados incumpliendo las recomendaciones de diseño, manipulación o instalación. De igual forma, la garantía cesará si los productos han sufrido alguna alteración o daño durante su transporte y manipulación.

La responsabilidad de TIGRE y la garantía de los productos está limitada al reemplazo o devolución de las piezas defectuosas y bajo ninguna circunstancia cubre el retiro o instalación de productos o daños colaterales.

La garantía no cubre:

- El uso de aire comprimido o gases inflamables en las tuberías de PVC.
- El uso de los productos con fluidos a temperaturas que excedan los límites permitidos por normas técnicas o recomendaciones del fabricante.
- Pruebas de sistemas de tuberías TIGRE con aire comprimido o gas bajo presiones a 2 bar.
- El uso de tuberías con fluidos no recomendados por TIGRE.
- Fallas por instalaciones o empalmes que incumplan con las recomendaciones del fabricante.

## Tigre sinónimo de Calidad, Innovación y Tecnología.

Cada una de nuestras líneas de productos, están inspiradas en la necesidad del constructor y han sido creadas para ofrecer soluciones originales y funcionales. Nuestro compromiso es entregarle la mejor y más alta calidad en cada producto que lleva la marca TIGRE.

Tigre la empresa líder, con más de 70 años de experiencia, en producción de tuberías y conexiones de la más alta calidad.



## Líneas de productos



Línea Alcantarilla



Línea Desagüe



Línea Fusión



Línea Minería



Línea Soldable



Línea Presión



Línea Rosca PP



Línea Rosca PVC



Línea Canaletas



Línea Gas



Línea Riego



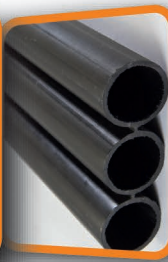
Línea Max Flow



Línea Polietileno



Línea Eléctrica



Línea Tele-comunicaciones



Línea Sanitaria

# TIGRE en el mundo



## Brasil

Tigre - Tubos e Conexões  
Rua Xavantes, nº 54, Bairro  
Atiradores, CEP 89203-900  
Joinville (SC)  
Telefone: +55 (47) 3441-5000  
[www.tigre.com](http://www.tigre.com)

Plena  
Rod. Fernão Dias, BR 381, s/nº km  
862,5, Bairro Algodão  
CEP 37550-000, Pouso Alegre (MG)  
Telefone: +55 (35) 2102-7100  
[www.plenaweb.com](http://www.plenaweb.com)

Tigre Pincéis  
Avenida Tigre, nº 660  
Vila Santa Cruz, CEP 84168-215  
Castro (PR)  
Telefone: +55 (42) 3232-8100  
[www.pinceistigre.com.br](http://www.pinceistigre.com.br)

Clarís Portas e Janelas  
Rua Francisco Lanzi Tancler, nº 133  
Distrito Industrial, CEP 13347-370  
Indaiatuba (SP)  
Telefone: +55 (19) 2107-0900  
[www.clarisportasejanelas.com.br](http://www.clarisportasejanelas.com.br)

## Argentina

Calle 12, nº 70, Parque Industrial Pilar  
Pilar, Provincia de Buenos Aires  
Teléfono: +54 (2322) 497000  
0800-999-8447  
[www.tigre.com.ar](http://www.tigre.com.ar)

## Bolívia

Parque Industrial R. Dario Gutiérrez  
PI-22, Santa Cruz de la Sierra  
Teléfono: +591 (3) 346-3095  
[www.tigre.com.bo](http://www.tigre.com.bo)

## Chile

Avenida La Montaña, 754, Loteo los  
Libertadores, Comuna de Colina, Santiago  
Teléfono: +56 (2) 444-3900  
800 365 700  
[www.tigre.cl](http://www.tigre.cl)

## Colombia

Parque Industrial Lebbos, Bodegas 7 y 8  
km 2, Vía Siberia Cota, Cota, Cundinamarca  
Teléfono: + 57 (1) 742 6465  
[www.tigre.com.co](http://www.tigre.com.co)

## Ecuador

Carapungo, El Vergel lote #19 y Vía a Marianas,  
Quito.  
Teléfono: + 593 (2) 2822994  
[www.tigre.com.ec](http://www.tigre.com.ec)

## Tigre ADS-USA

2315, Beloit Avenue, Janesville, Wisconsin  
Zip Code 53545  
Phone: 001-608-754-4554  
[www.tigre-adsusa.com](http://www.tigre-adsusa.com)

## Paraguay

Avenida Cacique Lambaré, 2244  
C. Acosta Nú, Lambaré  
Teléfono: + 595 (21) 905452  
[www.tigre.com.py](http://www.tigre.com.py)

## Perú

Avenida Costanera, nº 1690  
San Miguel, Lima  
Teléfono: + 51 (1) 4106730  
Fax: 51 (1) 4106800  
[www.tigre.pe](http://www.tigre.pe)

## Uruguay

Ruta Nacional, nº 1, km 46,200, Libertad  
CP 80100, San Jose  
Teléfono: + 598 (345) 3511 / 0800 8343  
Fax: + 598 (345) 3511 Int: 214  
[www.tigre.com.uy](http://www.tigre.com.uy)

**TIGRE** 



**Oficina y Planta Santa Cruz:** Parque Industrial Ramón D. Gutierrez PI-22

Teléfonos: (591) (3) 346-3095 • Fax: (591) (3) 346-5258

**Oficina La Paz:** C/Alto de la Alianza N° 665

Teléfono: (591) (2) 215-3000 • Fax: (591) (2) 215-3055 • Casilla N° 4818

**Planta el Alto:** Av. Juan Pablo II Km. 15 Rio Seco

Teléfonos: (591) (2) 212-1843 • Fax: (591) (2) 286-0581

[www.tigre.com.bo](http://www.tigre.com.bo)