

# Tubos Helicoidales Flexibles de PVC Rígido

## INTRODUCCIÓN

La Tubería Helicoidal Perfilada Flexible de PVC Rígido no Plastificado y sus características técnicas, están definidas por la Norma NB 708 y NB 708 de IBNORCA, equivalente a la norma DIN 16961 I y II.

Los tubos están formados por el arrollamiento helicoidal de una "Cinta Perfilada" de PVC, lisa de un lado y reforzada del otro, quedando el lado liso en el interior del Tubo. Los bordes de las cintas, poseen un sistema de machihembrado que proporciona una unión mecánica sólida y hermética entre cintas adyacentes.

Por estar contruidos con Compuesto de PVC, poseen un reducido peso con respecto a tubos de cemento o de chapa de acero. En la figura 1, se puede observar el corte longitudinal con las medidas de los planos corresponden a los moldes utilizados y están en mm.

## ANTECEDENTES

La fábrica Tuboflex se formó para la fabricación de Tuberías Helicoidales Flexibles por requerimientos concretos de obra para empresas constructoras Bolivianas y los proyectos ejecutados con este producto permitieron demostrar la calidad del mismo.

Actualmente, Tuboflex está al servicio de instituciones y empresas que diseñan y planifican sus obras basándose en nuestro producto.

Para citar algunos proyectos ejecutados por nuestros clientes tenemos:

- Avenida Segunda SEMAPA, Cochabamba
- Alcantarillas Carretera Villamontes-Palo marcado
- Alcantarillas SEPCAM Tarija
- Varios Socios de UNISOYA, alcantarillados para transito pesado
- Ciagro, alcantarillados en caminos rurales



Alcantarilla de tres tubos, TUBOFLEX, en pleno funcionamiento (Carretera Paraguay - Bolivia)

- Agripac, alcantarillados de drenaje
- Contrumat, alcantarillas ABC
- Agripac, alcantarillas ABC
- Constructora Area, alcantarillas ABC
- S&A Constructora, alcantarillas ABC
- Alcantarillas de aguas servidas (cloacas)
- Drenajes laterales y transversales de carreteras
- Alcantarillas pluviales
- Cruces de caminos
- Tanques

## Ventajas comparativas

- Mayor rendimiento en el tendido por la mayor longitud de los tramos, disminuyendo el número de juntas.
- Mejores características hidráulicas (n: 0.009 del PVC contra n: 0.014 del Cemento) y posibilidad de fabricar el diámetro requerido por el proyecto, no habiendo necesidad de adoptar un diámetro estándar, lo cual significa un considerable ahorro económico.

- Excelente comportamiento en todo tipo de suelos pudiendo instalarse en zanjas bajo o sobre el nivel freático.
- Fácil manipuleo, debido a su bajo peso.

- Posibilidad de ser instalada bajo tráfico pesado.

## Principales aplicaciones

- Conducciones de agua potabilizable y/o riego

## Dimensiones

- Diámetros: 300 a 2000 mm con incrementos de 3 mm.
- Longitudes: tramos de hasta 12 mts.
- Las dimensiones pueden ser acordadas entre fabricante y cliente.

## Rigidez anular

La NB 707 clasifica a los tubos en función de su rigidez Anular SR24 (Determinada en ensayo de 24 horas de duración). Su magnitud se indica en KN/mt<sup>2</sup> (Kilo Newton por metro cuadrado). A cada serie le corresponde un valor mínimo de SR24.

La fábrica posee equipamiento para la determinación de la rigidez Anular SR24, la cual se puede certificar con el cliente o con la institución que el cliente solicite.

# TUBOS HELICOIDALES FLEXIBLES DE PVC

## DIÁMETROS, PERFILES Y PESO LINEAL

### Peso Lineal de las Tuberías

#### Helicoidales (kg/mt)

Diámetro mm	Perfil 3	Perfil 2	Perfil 1
400	5.40		
450	6.08		
500	6.75		
550	7.43		
600		12.18	
650		13.19	
700		14.21	
750		15.22	22.38
800		16.24	23.80
850		17.25	25.36
900			26.85
950			28.37
1000			29.70
1050			31.20
1100			32.82
1150			34.31
1200			35.80

### CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

Coeficientes:

Manning  $n = 0.008$  a  $0.009$

Hazen - Willians  $C = 140$

Flujo Máximo:

$$D = (Q * (n / (s^{1/2}) / 0.33523))^{0.375}$$

$$V = (1/n) * (RH)^{2/3} (s^{1/2})$$

$$Q = (1/n) (AM) (RH)^{2/3} (s^{1/2})$$

donde:

D = diámetro interno

Q = caudal máximo (m<sup>3</sup>/seg)

n = coeficiente de rugosidad "n" de Manning

s = pendiente de la conducción (m/m)

V = velocidad del agua en el tubo (m/seg)

AM = área máxima húmeda =  $0.7652 * D^2$  (m<sup>2</sup>)

RH = radio hidráulico =  $AM / (D * 2.6384)$  (m)

### INSTALACIÓN EN ZANJA

**Ancho de la zanja:** Esta definido por:  $A = D + 2S$

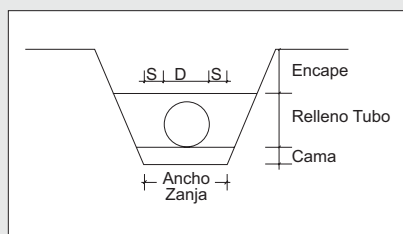
A = Ancho de la zanja

C = Base de asiento o cama

R = Relleno

E = Encape

S = Sobreancho



Instalación de tubos helicoidales en sistema de drenaje pluvial .

Para el sobre ancho **S** se recomienda un valor mínimo de 20 cm. A fin de permitir una adecuada compactación del relleno.

La inclinación del talud estará de acuerdo a las características geotécnicas del suelo adyacente.

Cabe destacar, que el tubo trabaja en conjunto con el relleno, siendo el relleno el responsable de resistir más del 80% de las cargas sobre el conjunto. Por este motivo se debe poner especial atención en la correcta compactación y selección del material de relleno.

### Base de asiento

La tubería irá apoyada sobre una cama de arena o grava con un espesor de 10 a 20 cm compactada al 85 a 90% de densidad relativa.

### Relleno

El relleno se realizará con material areno/gravoso compactado al 85 a 90% de densidad relativa hasta 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo. A continuación, se realiza el encape, utilizando el material de la excavación, compactado según los requerimientos de la obra.

### Altura mínima de recubrimiento

#### (Relleno + encape)

Las alturas mínimas de recubrimiento se controlarán con el siguiente cuadro, realizado en función a las sobrecargas de tráfico. En caso de no existir tránsito pesado sobre las tuberías, es suficiente un recubrimiento de 20 a 30 cm para protegerlas del paso de animales u otras eventualidades.



**ALTURA MÍNIMA DE RECUBRIMIENTO SOBRE TUBERIAS P.V.C**

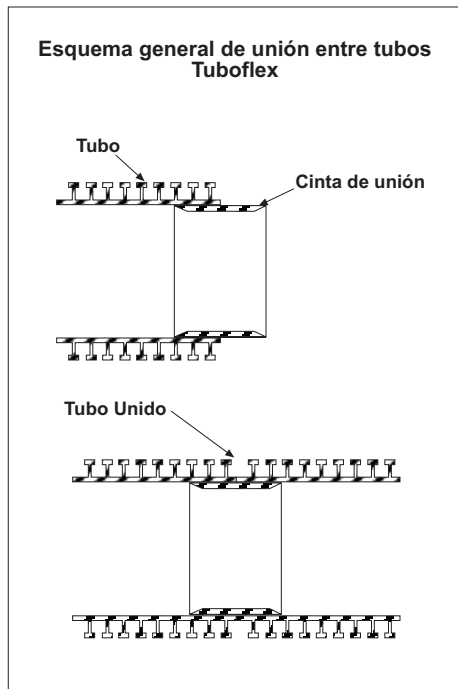
Diámetro (mm)	Relleno Mínimo (m)	Relleno Máximo (m)
450	0.70	12.00
750	0.82	10.50
900	0.90	10.00
1000	1.00	9.20
1100	1.1	8.60
1200	1.2	8.00

**Unión entre tramos**

La unión entre tramos se realiza por medio de una cinta de PVC, colocada a presión y pegada con pegamento a base de MEK (Methyl Ethyl kethone) lo cual produce una soldadura química.



Instalación de tubos helicoidales en sistema de drenaje pluvial.



Alcantarilla de tres tubos, TUBOFLEX (Villamontes - La Vertiente).

**Cintas de Unión**

Las Cintas de unión disponibles son las que figuran en los dibujos de arriba.

Las denominaciones de las cintas son:

- CU 1: Cinta de unión 1
- CU 2: Cinta de unión 2
- CU 3: Cinta de unión 3

Las cintas de unión se usan en concordancia con los perfiles, es decir, un tubo fabricado con el perfil P1 se une con la cinta CU 1

