

REVINCA, C.A

MANUAL DE TUBERÍA CORRUGADA



**MANEJO, ALMACENAJE, INSTALACIÓN E
INSPECCIÓN DE TUBERÍA CORRUGADA DE
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

Abril, 2009 - Rev.1

CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN.
- MANEJO DE TUBERÍAS.
- ALMACENAJE DE LA TUBERÍA.
- INSTALACIÓN.
 1. ALINEACIÓN Y PENDIENTE.
 2. ANCHOS DE ZANJAS.
 3. CAJAS DE ZANJAS
 4. ENSAMBLE O UNIÓN DE TUBERÍAS CORRUGADAS.
 - 4.1 MÉTODO DE INSTALACIÓN. CON PALANCA Y BARRA.
 - 4.2 MÉTODO DE INSTALACIÓN CON RETROEXCAVADORA.
 - 4.3 MÉTODO DE INSTALACIÓN CON RETROEXCAVADORA Y CUERDA.
 - 4.4 FABRICACIÓN DE TAPONES DE INSTALACIÓN.
 - 4.5 CONECTAR DISTINTOS TIPOS DE TUBERÍAS O TAMAÑO.
 - 4.6 CONEXIÓN A POZO DE VISITA.
 - 4.7 SELECCIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO.
 - 4.8 RELLENO ESTRUCTURAL.
- TRÁFICO PESADO DE CONSTRUCCIÓN.
- PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN.
- INSTALACIÓN VERTICAL.
- FLOTACIÓN.
- RADIO DE CURVATURA.
- INSPECCIÓN DE TUBERÍAS CORRUGADAS EN EL CAMPO.
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

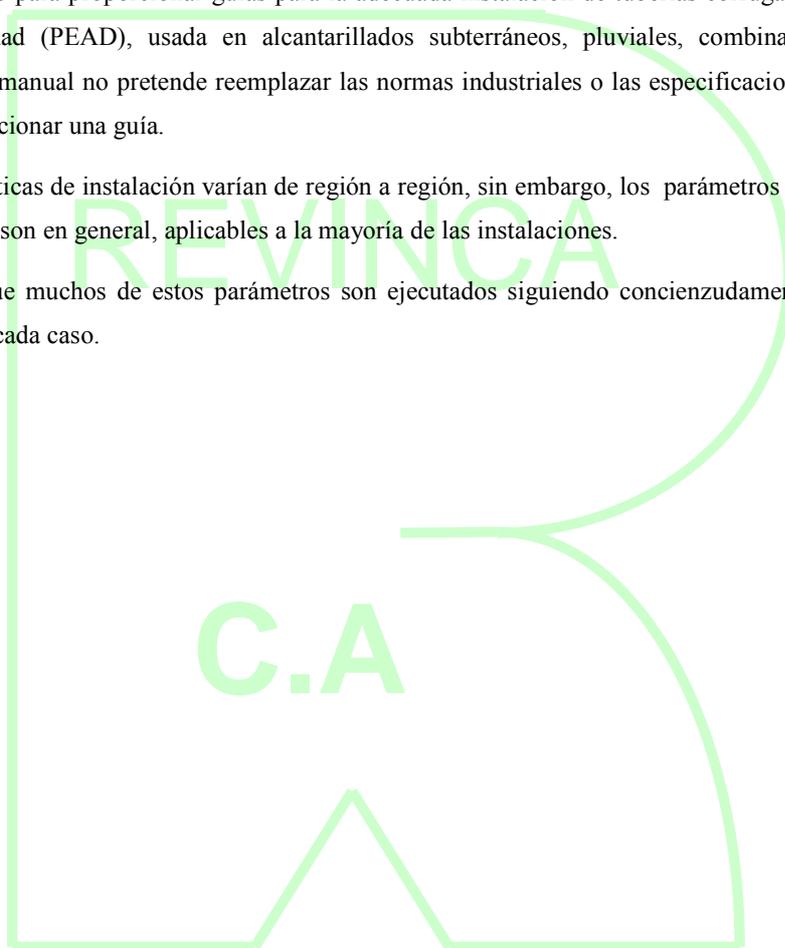


INTRODUCCIÓN

Este manual está previsto para proporcionar guías para la adecuada instalación de tuberías corrugadas de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), usada en alcantarillados subterráneos, pluviales, combinados y descargas industriales. Este manual no pretende reemplazar las normas industriales o las especificaciones de los proyectos, pero sí proporcionar una guía.

Se reconoce que las prácticas de instalación varían de región a región, sin embargo, los parámetros que se mencionarán a continuación son en general, aplicables a la mayoría de las instalaciones.

Es importante aclarar que muchos de estos parámetros son ejecutados siguiendo concienzudamente las normas estandarizadas para cada caso.



MANEJO DE TUBERÍAS

La tubería corrugada distribuida por REVINCA, C.A, está diseñada para soportar las condiciones particulares del manejo en el campo. Sin embargo, para evitar daños a la tubería se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- Seguir los requisitos de seguridad.
- No dejar caer la tubería.
- Para tuberías mayores de 18" (450 mm.) que no pueden ser manejadas manualmente (mayores de 50 kgs en peso) utilizar un cabestrillo de nylon y una retroexcavadora. Levantar la tubería en dos puntos, separados a tres metros. Referirse a la tabla 1, métodos recomendables de manejo y pesos. Ver figura 1
- Levantar la tubería de 36" y mayor diámetro con un cabestrillo en dos puntos, con una separación de 10 pies o 3 metros. Diámetros menores necesitan este cabestrillo en un punto. Ver tabla 1.

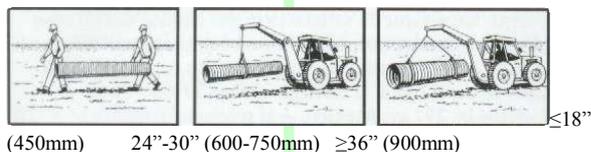


Fig.1
Manejo de tuberías

- Asistencia al contratista es requerida para descargar tubería no paletizada.

Tabla 1: Método recomendado para manejar la tubería

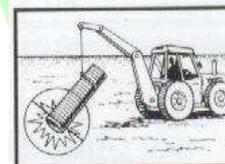
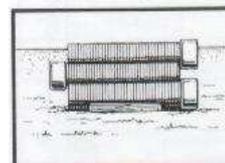
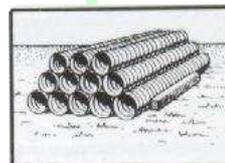
Diámetro (mm)	Peso/6 metros (Kg.)	Método
100	4.5	Manual
150	9.0	Manual
200	13.5	Manual
250	22.5	Manual
300	32.0	Manual
375	45.5	Manual
450	59.0	Manual
600	100.0	Mecánico
750	150.0	Mecánico
900	182.0	Mecánico
1050	227.0	Mecánico
1200	272.7	Mecánico
1350	313.8	Mecánico
1500	381.0	Mecánico

- Favor no usar un "boom" o montacargas directamente sobre o dentro del tubo.

ALMACENAJE DE LA TUBERÍA EN LA OBRA.

Para asegurar que las tuberías no sufran ningún daño durante el almacenaje, se recomienda seguir las siguientes pautas:

- La tubería no paletizada puede ser almacenada temporalmente en pilas estando en una superficie plana y despejada.
- Utilizar pedazos de madera o bloques para asegurar que la tubería no se deslice.
- Al no asegurar la tubería, la tubería apilada puede deslizarse ocasionando daños en la tubería o en personas.
- No se debe apilar la tubería a más de 1.8 metros de altura.
- Apilar de forma que la longitud de los tubos sea soportada equitativamente, alternando campanas y espigas por fila de tuberías.
- Para prevenir daños a la campana o espiga cuando se mueva la tubería, no arrastre o golpee los extremos del tubo contra nada.



INSTALACIÓN.

1. ALINEAMIENTO Y PENDIENTE.

Los sistemas de tubería para drenaje fluvial están diseñados para proporcionar capacidad hidráulica basándose en el tamaño e inclinación de la tubería. El alineamiento o línea del tubo es la localización horizontal del mismo, mientras que la pendiente es la inclinación vertical del tubo. Para que un

sistema de drenaje pluvial (aguas de lluvia) funcione como se diseñó, es importante instalar el tubo con la línea y pendiente adecuados.

Generalmente no se requieren prácticas especiales para mantener la línea y la pendiente, sin embargo, ciertas técnicas de instalación pueden aumentar en gran medida el desempeño del sistema y la velocidad de instalación.

El alineamiento se establece con levantamiento de campo. Una vez que excava la trinchera sobre la línea se debe colocar el encamado con el espesor adecuado. La parte superior del encamado debe ser ajustado para que deje el espacio para la diferencia entre la solera plana (línea de flujo) y el espesor de la pared del perfil del tubo.

2. ANCHOS DE ZANJA

Las referencias para la práctica de zanqueo están en la norma ASTM D2321. Esta norma proporciona parámetros para los anchos de zanjas aplicables a una variedad de condiciones de instalaciones. Estos parámetros son los siguientes:

- La zanja debe ser lo suficientemente ancha para colocar y compactar el relleno alrededor del tubo.
- Referirse a la tabla 2 para anchos mínimos de zanjas. El ingeniero de diseño puede modificar el ancho de la zanja en función de condiciones de proyecto específicas.

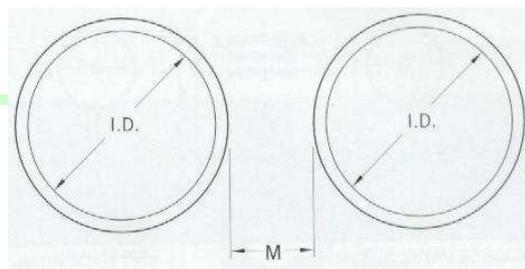
Tabla 2: Anchos Mínimos de Zanjas

Diámetro de Tubería (mm)	Ancho de Zanja
100-150-200	*
250	24"
300	28"
375	35"
450	43"
600	56"
750	60"
900	65"
1050	84"
1200	91"
1350	97"
1500	103"

* Usualmente depende del tamaño más pequeño de pala de la retroexcavadora

- Para instalaciones de tuberías en paralelo, permitir suficiente espacio entre las tuberías para una compactación adecuada.

Figura 2
Instalación de Tubería en Paralelo.



Menores a 24" (600mm) I.D. → M=12" (300mm)
Mayores que 24" (600mm) I.D. → M= ½ I.D

- Fondos de zanja que contengan extractos de piedra, material orgánico, basura u otro material inadecuado **no son necesarios**.
- Remover 0.3 m del extracto de piedra en la parte inferior y 0.15m a los lados del tubo.
- Excavar 0.2 m de material orgánico en la parte inferior del tubo y tres veces el diámetro del tubo en ancho.
- Si una fundación firme es expuesta, reemplazar el material excavado con material aceptable y compactar como se muestra en la figura 3.
- Si el material nativo puede migrar al relleno por ser fino, utilizar geotextil para separar éste del relleno.

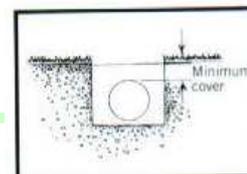
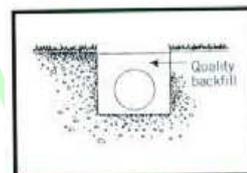
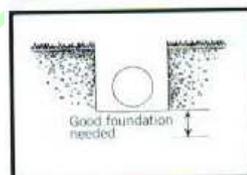
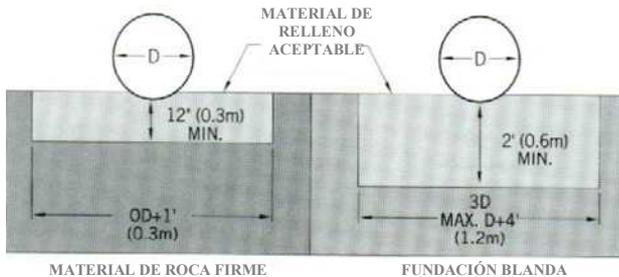


Figura 3
Fondo de zanja modificado.



3. CAJA DE ZANJAS.

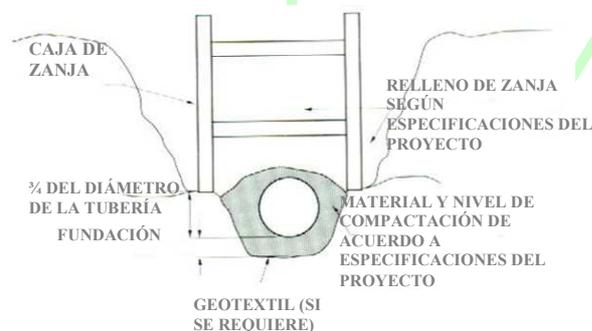
Cajas de zanjas deben ser utilizadas para crear un ambiente de trabajo seguro cuando se encuentran profundidades de instalación considerables.

La longitud de la caja de la zanja debe ajustarse a la longitud de la tubería. La longitud estándar para las tuberías corrugadas distribuidas por REVINCA es de seis metros a pesar de que se pueden ordenar longitudes inferiores en casos especiales.

La manera más efectiva de mantener un sistema seguro es de construir una “sub-zanja” donde se podría instalar la tubería junto al relleno. La sub-zanja debe cubrir tres cuartas partes del diámetro nominal del tubo encima de la cama.

Se debe rellenar y compactar de acuerdo a las especificaciones de diseño de la sub-zanja sin afectar la tubería o el relleno. Fig. 4

Fig. 4
Instalación de la sub-zanja.



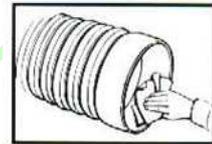
En instalaciones que no involucren instalación de una sub-zanja, el arrastre de la caja debe realizarse

únicamente en esos casos donde no se dañe el tubo o no cause disturbio al relleno estructural; en otro caso la caja de zanja debe ser levantada verticalmente a su nueva posición sin afectar la tubería o el relleno.

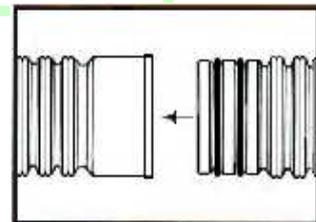
4. ENSAMBLE DE TUBERÍA CORRUGADA.

La línea de productos distribuidas por REVINCA, C.A puede ser ensamblada utilizando la conexión campana espiga. Es obligatorio que la junta sea ensamblada apropiadamente para que el producto se desempeñe de la manera esperada. Aquí se enumera los pasos a seguir para ensamblar la junta apropiadamente:

- Poner la tubería en la zanja manualmente, o utilizar tira de nylon y equipo de excavación.
- Inspeccione la campana y remueva el sucio.
- Utilizar paño para lubricar la campana en aquellas instalaciones de tubería corrugada que sea necesaria.
- Limpiar la espiga de la tubería.
- Instalar las gomas en la primera y segunda garganta de la espiga.
- Utilizando un paño o una brocha, lubricar la parte expuesta de las gomas con el lubricante.
- Limpiar la campana.
- Evitar que cualquier sección lubricada no entre en contacto con polvo. El polvo puede adherirse a la superficie y comprometer la integridad de la junta.
- Introducir la espiga dentro de la campana.



NOTA: empujar la espiga dentro de la campana, no la campana dentro de la espiga.



Ensamblar la junta utilizando una de las tres opciones descritas abajo (para diámetros menores, la tubería puede ser ensamblada manualmente).

- Para todos los métodos, asegurar que la campana y la espiga estén adecuadamente ensamblada en su totalidad para asegurar la integridad de la junta.

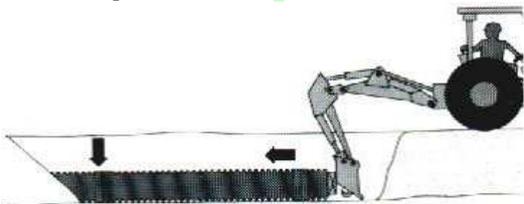
4.1 Método de Instalación con Palanca y Barra

- Posicionar el tapón de instalación dentro de la campana del tubo.
- Poner un bloque de madera horizontalmente a lo largo del tapón de instalación.
- Con una barra, empujar contra el bloque de madera.
- Palanquear la barra de manera que empuje la espiga dentro de la campana.



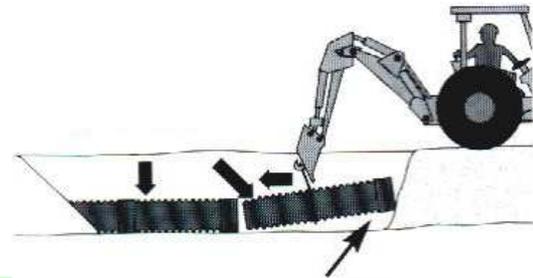
4.2 Método de Instalación con la Retroexcavadora.

- Posicionar el tapón de instalación dentro de la campana del tubo.
- Poner un bloque de madera horizontalmente a lo largo de tapón de instalación.
- Con cuidado empujar la pala de la retroexcavadora contra el bloque hasta que la tubería esté dentro de la campana.



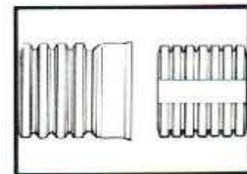
4.3 Método de instalación con la Retroexcavadora y Cuerda.

- Colocar la cuerda alrededor del centro de la tubería.
- Esta cuerda debe estar conectada con la pala de la retroexcavadora.
- El operador debe tener cuidado en halar la cuerda hacia la campana en dirección aguas abajo hasta que la espiga esté insertada completamente dentro de la campana.
- Asegurar que la tubería entre enteramente dentro de la campana para evitar desalineamiento.
- Mantener la tubería nivelada.



4.4 Fabricación de Tapones de Instalación.

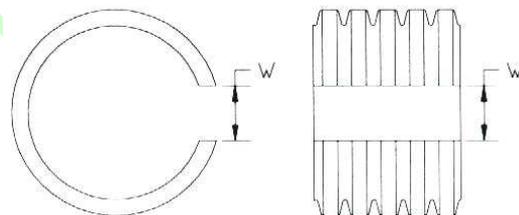
El tapón de instalación puede ser utilizado para evitar daños a la campana. Los tapones de instalación no son requeridos si la campana no es



empujada de manera directa. Los tapones de instalación en diferentes diámetros pueden ser fabricados en sitio de la siguiente manera:

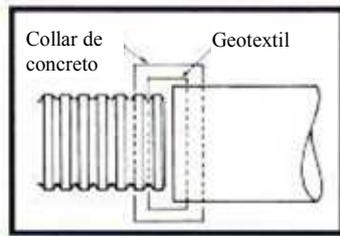
- Cortar una sección de tubería corrugada en longitud de cinco corrugaciones. Esta se debe cortar en el centro del valle de la corrugación.
- Utilizando una segueta, remover un poco de pared del tubo, de manera que permita que al cerrarse el diámetro de éste entre en la campana. Ver la figura 5

Figura 5
Tapón de instalación.



4.5 Conectar distintos tipos de Tubería o Tamaños.

Los sistemas de drenaje contienen distintos tipos y tamaños de tubería que se interconectan .



Las opciones para hacer estas transiciones están limitadas al tipo de junta requerida. Un método común de conectar tuberías de distintos tipos pero del mismo diámetro, en algunos casos diámetros distintos, es a través de un collar de concreto.

Un collar de concreto se forma mediante la unión de las tuberías, embalándolas en geotextil para mantener el suelo y el concreto sin contacto con la junta, y colando concreto para que cubra los dos tubos.

Otra opción puede ser utilizando accesorios diseñados específicamente para esta aplicación.

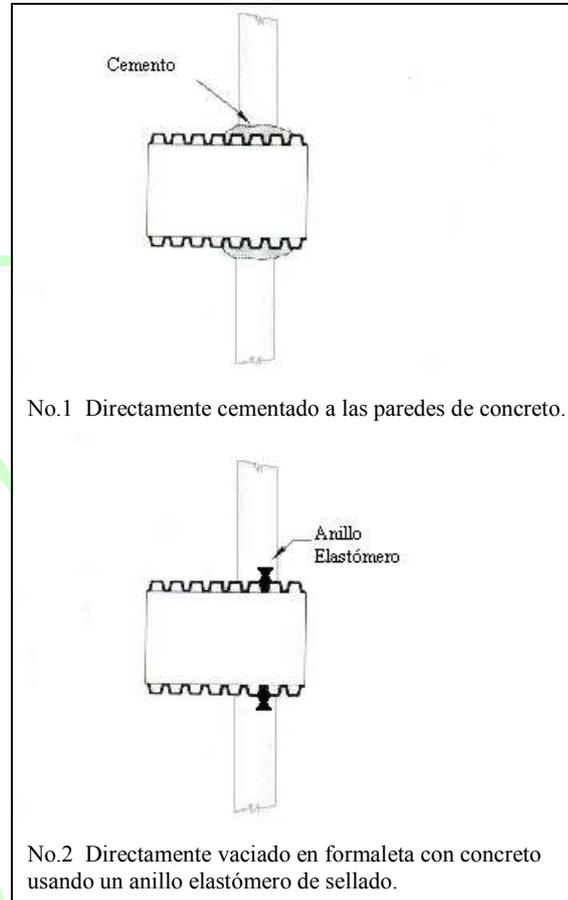
4.6 Conexión a pozo de visita.

Pozos de visita o cajas de transición pueden ser utilizadas cuando existen cambios en el tipo de material, diámetro, pendiente, dirección y elevación, y son requeridas para varias instancias.

Pozos de visitas pueden ser más costosos que otras alternativas pero permiten cambios en pendiente, dirección, tipo de tubería y diámetro.

- Regulaciones locales deben de tomarse en consideración para determinar si los pozos de visita o cajas de transición son requeridos para cualquier cambio de dirección en el sistema.
- Se recomienda ver la figura 6.

Figura 6



4.7 Selección del Material de Relleno.

- El material y el nivel de compactación deben de estar especificados en los planos. Asumiendo que los planos reúnen los requisitos mínimos para una instalación de alta calidad, éstos deben tener prioridad.
- Materiales disponibles en sitio pueden ser aceptables, siempre y cuando reúnan los requisitos mínimos de clasificación enumerados en la tabla 4.
- Materiales Clase I pueden ser instalados a volteo alrededor del tubo, se deben de eliminar vacíos.
- Arenas no cohesivas, mezclas de arenas y grava y otros materiales Clase II y III deben ser compactados a un mínimo de 85% y 90% de Densidad Estándar Proctor respectivamente.

- Materiales clase IVA no son aceptados.
- Relleno fluido es un material de relleno aceptable. Sin embargo, si no se toman medidas como anclaje de tuberías o volteo de relleno en capas, pueden ocurrir desalineamiento y flotación.

Cuando el nivel freático se observa en la zanja, se debe proceder a evacuar el agua para mantener la estabilidad de los materiales nativos e importados. Mantener el nivel freático por debajo de la cama y fundación para estabilizar la parte inferior de la zanja.

Tabla 4: Materiales de Relleno Aceptables y Requisitos de Compactación.

Descripción	ASTM D2321	ASTM D2487	AASTO M43	Den. Std.	Capa* máx. Comp. (m)
Piedra Triturada o grava	Clase I	-	5	Volteo	0.46
Arenas finas, Mezclas De Grava y Arena Arenas pobremente Gruesa	Clase II	GW GP SW SP	57 6 56	85%	0.3
Mezclas de Grava y Arcilla o limo, Arenas Arcillosas o limosas	Clase III	GM GC SM SC	Grava y Arena	90%	0.23
Limos y Arcillas inorgánicas, arcillas de bajo o Mediana plasticidad	Clase IVA	ML CL	**	**	-

*La profundidad de capas de compactación no debe exceder la mitad del diámetro de la tubería. La profundidad de las capas deben ser reducidas para adecuarse al método de compactación.

** No recomendable

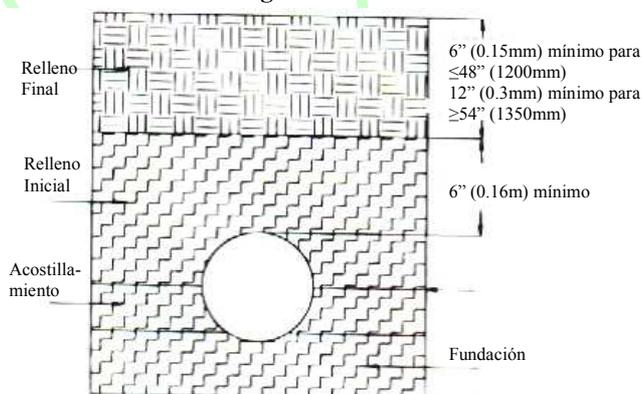
4.8 Relleno Estructural. Construcción.

- Si el relleno nativo no puede ser sujeto a cargas de acuerdo a la tabla 6, importar, compactar y nivelar material de encamado adecuado como lo descrito en la figura 7.
- Colocar y compactar el relleno en capas para cumplir con requisitos de la tabla 4. Las tuberías pequeñas requerirán capas menores que las indicadas en la tabla.
- Evitar golpes a la tubería con equipos de compactación.
- Tuberías en diámetros desde 100 a 1200 mm que estén sujetas a cargas H-25 requerirán rellenos finales de 0.15 metros por encima del relleno inicial para cumplir con la mínima profundidad de instalación de 0.30 m.
- Tuberías en diámetros de 1350 mm y 1500 mm que estén sujetas a cargas H-25 requerirán relleno final de 0.3 metros por

encima del relleno inicial para cumplir con la mínima profundidad de instalación de 0.50 m.

- Las profundidades mínimas pueden ser reducidas en áreas con tráfico ligero.

Figura 7



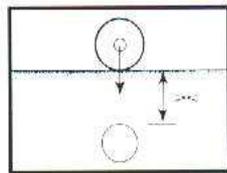
- Áreas sujetas a tráfico de construcción pesada entre 30 y 60 toneladas requieren un mínimo de 0.9 m de profundidad de instalación. Otras cargas requerirán mayores profundidades de instalación superiores a 1 metro, dependiendo de la carga.
- Si la profundidad de instalación no es suficiente, poner relleno en la parte superior y compactarlo para llegar a la profundidad mínima de instalación.

Tabla 5
Profundidades Temporales de Instalación para
Tráfico Ligero de Construcción.

Carga Vehicular en Superficie (Kg.)	Profundidad de relleno temporal mínima (Ø100-1200mm) (metros)	Profundidad de relleno temporal mínima (Ø1350-1500mm) (metros)
517	0.23	0.30
345	0.15	0.23
172	0.08	0.15

TRÁFICO PESADO DE CONSTRUCCIÓN

- Algunos vehículos pesados no son comparables a la carga de diseño.
- Para situaciones de cargas relativamente pequeñas, las profundidades mínimas de instalación de 0.3 m y 0.5 m discutidas anteriormente pueden ser disminuidas durante la fase de construcción.
- La tabla 5 discute las cargas superficiales y las profundidades mínimas de instalación que son permitidas temporalmente.
- Estos criterios deben ser empleados únicamente durante la construcción, proyectos finalizados deben de tener una profundidad mínima de instalación de al menos 0.3 metros para tuberías en diámetros de 100 a 1200 mm y una profundidad de 0.5 metros para tuberías en diámetros de 1350 y 1500 mm.
- Vehículos que excedan estos criterios no se les debe dejar circular sobre las instalaciones



- Las áreas donde el tránsito de tráfico pesado de entre 30 y 60 toneladas requieren que sean instaladas entre 2 y 3 pies (0.6 – 0.9 m) de profundidad de relleno. Cargas mayores requieren profundidades mayores de 3 pies (0.9 m) dependiendo de la carga.
- Si la profundidad no es suficiente, proteger y compactar el material sobre la tubería para proveer la profundidad mínima durante el proceso constructivo.

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN MÁXIMA.

La presión lateral en las paredes determina la profundidad máxima de instalación a la cual puede ser sujeta la tubería. Estos valores pueden resultar conservadores cuando se utiliza la información que se encuentra en esta sección. La profundidad máxima de instalación depende en gran proporción al tipo de relleno estructural al cual ha sido sujeta la tubería. Las profundidades máximas de instalación para las tuberías distribuidas por REVINCA, C.A, se muestran en la tabla 6 para una variedad determinada de rellenos. Profundidades mayores son permisibles pero deben ser revisadas por el ingeniero encargado.

Tabla 6
Profundidades Máximas de Instalación para Tuberías

		En diámetros de 100 a 1500 mm														
Clasificación de relleno ASTM D2321	Densidad Standard Proctor	Profundidad de instalación en metros.														
		1.5	3.0	3.4	3.7	4.6	5.5	6.1	7.6	8.5	9.1	10.7	12.2	13.4	>13.4	
Clase I	A volteo															
	Compactado															
Clase II	85															
	90															
	95															
Clase III	85															
	90															
	95															
Clase IV		Estas clases de relleno no son aceptadas como relleno estructural.														
Clase V																

Notas: Por favor contactar a REVINCA, C.A para mayor información en cuanto a diámetros, materiales de relleno y niveles de compactación específicos

INSTALACIONES VERTICALES.

- Las tuberías distribuidas por REVINCA, son instaladas verticalmente para ser utilizadas como pozos de visitas, cajas de medidor o aplicaciones similares.
- El relleno debe extenderse un mínimo de 0.3 m. completamente alrededor de la estructura vertical.
- El material de relleno recomendable debe ser similar a aquellos para instalaciones horizontales., los niveles y capas de compactación deben ser de acuerdo a la tabla 4, selección de materiales.
- La altura de la estructura vertical no debe exceder los 2.4 metros a menos que el ingeniero de la obra recomiende lo contrario.
- Si la estructura va ha ser sujeta a tráfico en la parte superior, se debe colocar un collar de concreto para que ésta ayude a la transferencia de cargas.
- Las rejillas de hierro fundido deben de sellar junto con el collar de hormigón para que la carga sea transferida al relleno circundante, no ha la tubería vertical.

- Existen otras limitantes, y éstas dependerán del diseño del mismo.

FLOTACIÓN.

- La tabla 7 muestra las profundidades mínimas de instalación para prevenir que la tubería flote.

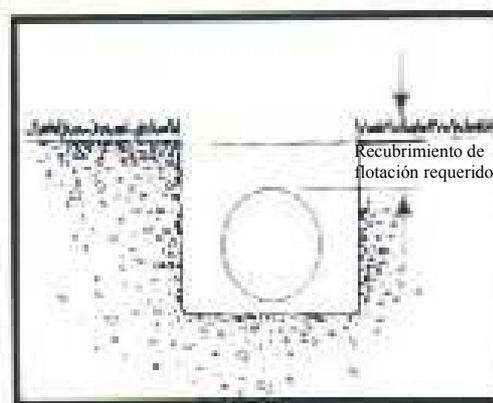


Tabla 7

Tipo de tubería	Diámetro (mm)	Rellenos Mínimos (metros)
SureloK y Hi-Q	100	0.05
	150	0.08
	200	0.10
	250	0.13
	300	0.15
	375	0.16
	450	0.20
	600	0.28
	750	0.36
	900	0.40
	1050	0.46
	1200	0.53
	1350	0.58
1500	0.64	

RADIO DE CURVATURA.

Tuberías alineadas en forma de curva son aceptables en sistemas de drenaje para que vayan alrededor de estructuras o líneas de servicios sin el uso de accesorios. La tubería distribuida por REVINCA, puede ser curvada levemente en las juntas para crear esta curvatura. Los acoples de bandas permiten un ángulo de curvatura de 3 grados en cada junta.

INSPECCIÓN EN INSTALACIÓN DE TUBERÍAS CORRUGADAS EN EL CAMPO

Normalmente, una inspección visual es todo lo que se necesita para asegurarse de que se ha logrado una buena línea y pendiente. Es importante entender que bajo condiciones normales, cualquier deflexión será notada dentro los primeros treinta (30) días después de la instalación y generalmente dentro de los 2 a 3 días la mayoría de las deflexiones (aproximadamente 90-95%) serán notadas. Esto permite al inspector la oportunidad de revisar la tubería prontamente después de la instalación con la posibilidad de notar las deficiencias antes de que se termine el proyecto. La inspección debe ser realizada después que el tubo ha sido colocado y relleno,

pero puede ser antes de que el pavimento final haya sido colocado.

A continuación se esbozan varios métodos de inspección comúnmente especificados para tuberías flexibles.

1. Inspección Visual.

Una inspección visual usualmente revelará líneas y pendientes inadecuadas así como deflexión excesiva. Para la mayoría de proyectos, los cuales especifican un desempeño de las juntas con sello de suelo o sello de limos, una inspección visual es suficiente para asegurar una instalación exitosa. Se aconseja tener cuidado cuando se inspeccione un tubo o al entrar a un pozo de inspección o boca de visita para asegurar el cumplimiento de todas las regulaciones de seguridad pertinentes.

2. Infiltración/Exfiltración. Prueba Hidrostática.

Para sistemas diseñados para aplicaciones con sello de agua sin especificar alguna especificación de ensayo ASTM, un ensayo de infiltración/exfiltración es un método sencillo y fácil de asegurar un adecuado desempeño de las juntas. Para un ensayo de infiltración/exfiltración, se ensaya un tramo de tubería llenando el sistema con agua de estructura a estructura (pozo de inspección o bocatoma) y midiendo el nivel del agua inmediatamente después de llenar y a un periodo posterior de tiempo (generalmente 24 horas). La caída en el nivel del agua puede entonces ser convertido a galones/pulgada diámetro/milla/día y comparado con el nivel permisible establecido para el proyecto. En ausencia de un nivel especificado, se puede considerar que 50 gal/pul día/mi./día es sellado al agua. El método de prueba puede ser de acuerdo a la norma ASTM C 969, ASTM F 1417 o NOM-001-CNA-1995.

3. Ensayo de aire.

Después de que el tubo ha sido colocado y relleno, cada sección de tubería entre pozos de inspección puede ser ensayada con un ensayo de aire a baja presión. Las juntas individuales pueden también ser ensayadas con un equipo adecuado. Este ensayo es usualmente para sistemas donde las normas de desempeño requieren juntas con sello de agua. La ASTM F-1417 puede ser usada para

ensayar con aire estos sistemas y debe ser realizado de estructura a estructura o para juntas individuales. Las estructuras y accesorios prefabricados no deben ser ensayados para evitar dañar estos componentes.

4. Prueba de Deformación.

Cuando se requiera, la deformación de la tubería puede ser determinada dentro de los primeros 30 días de instalación insertando un mandril a través del tubo instalado, mediante la prueba del 10% del total del tubo instalado en el proyecto se puede determinar la calidad de la instalación. REVINCA, recomienda que para las tuberías distribuidas por ellos la deflexión no exceda el 7.5% del diámetro base interno que muestra la tabla 8 pruebas con mandril sólo arrojan resultados de aprobación o reprobación, y éstos pudieran ser malinterpretados. Antes de excavar se debe determinar si el problema es causado por el material foráneo en el tubo, juntas desalineadas u otra situación similar.

Tabla 8
Límites Recomendados de Mandril

Diámetro Nominal Interno (mm)	Diámetro Aceptable con 7.5% de Deformación (mm)
100	91
150	136
200	181
250	227
300	272
375	340
450	408
600	545
750	681
900	818
1200	955
1350	1229
1500	1229
1500	1366

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTM D 2321. “PRÁCTICA ESTÁNDAR PARA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEAS DE TUBERÍA TERMOPLÁSTICAS PARA ALCANTARILLADO Y OTRAS APLICACIONES DE FLUJO POR GRAVEDAD”.
- ASTM F 477. “ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA SELLOS ELASTOMÉRICOS (EMPAQUES) PARA JUNTAS DE TUBERÍAS PLÁSTICAS”.
- ASTM F 1417. “MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ACEPTACIÓN DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS PLÁSTICAS DE ALCANTARILLADO DE GRAVEDAD USANDO AIRE A BAJA PRESIÓN”.



PLANTAS Y OFICINAS ADMINISTRATIVAS UBICADAS EN:

Km. 8 vía a Perijá, II Etapa Zona Industrial, Municipio San Francisco. Edo Zulia-Venezuela.

Teléfonos: Master (058) 0261-7361122, 7363411

Fax (058) 0261-7362474.

E-mail: revinca@cantv.net

Web: www.revinca.com