

Manual Técnico Tubosistemas

TUBERÍAS PARA RIEGO- PVC BIORIENTADAS



Manual Técnico TUBERÍAS PARA RIEGO PVC BIORIENTADAS Diámetros 3” a 20”

CONTENIDO

Presentación	3
Características y ventajas	4
Portafolio	4
• Tuberías	
• Accesorios	
Transporte, almacenamiento	9
Instalación	12
Puesta en servicio	15

Tubería PVC Biorientadas de presión, para sistemas de riego tecnificado.

La tecnología PVC BIORIENTADA PAVCO WAVIN, durante el proceso de fabricación de los tubos, las moléculas de PVC son orientadas en dos sentidos, circunferencial y longitudinal, generando una estructura laminada en capas, que incrementa significativamente la resistencia mecánica y fortaleza del material. Por ello, es la mejor tecnología disponible hoy, para los sistemas de riego agrícola tecnificados.

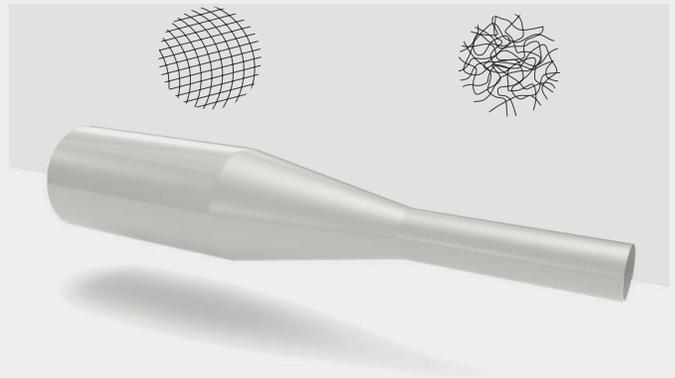
La fortaleza de las tuberías PVC BIORIENTADA PAVCO WAVIN, son producidas teniendo como referencia la norma ASTM F1483, les permite ser una alternativa para ser usadas en los sistemas de irrigación tecnificada de cultivos.



Características y ventajas

- Mejor comportamiento a los cambios de presión gracias a su flexibilidad.
- Mayor capacidad hidráulica, debido a su bajo coeficiente de rugosidad ($K_s=0.0015\text{mm}$) y mayor diámetro interno, comparada con tuberías de diámetro nominal equivalente.
- Resistencia a la tensión: incremento del 50% con respecto a las tuberías convencionales PVC-P (NTC- 382).
- Resistencia hidrostática: garantiza una vida útil de 50 años, con un factor de seguridad de 2, para presión de trabajo de 125 PSI.
- Resistencia a la fractura frágil y la propagación de fracturas: la biorientación propicia la formación de estructuras de pared laminadas que evita que las fracturas que se puedan producir afecten la tubería en su totalidad (falla espina de pescado), por lo tanto, en las tuberías BIAxIAL se produce una rotura dúctil y localizada en el sitio del impacto, es decir no hay propagación de fracturas.

En las tuberías convencionales, cuando los impactos le producen rotura, ésta se propaga por todo el cuerpo del tubo.



- Resistente a la corrosión: por ser PVC, plástico inerte, la corrosión no es posible en estas tuberías.
- Fácil instalación y mantenimiento.
 - Solo se requiere de herramientas convencionales (Ej. segueta y escofina).
- Inventario de tuberías y accesorios de fabricación nacional.
- Compatibilidad dimensional: las tuberías PVC BIORIENTADAS para riego, campana por espigo, son dimensionalmente compatibles con los accesorios existentes del portafolio de PVC Unión Mecánica de

Portafolio de Tuberías y Accesorios

Tuberías

Presión nominal o de Trabajo a 23°C PR 125 psi (RDE 41)

Diámetro	Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor de Pared	Diámetro Interior	peso (Kg/m)	Longitud		Rigidez Tubería
						tubo (m)	Campana mínima (mm)	PSI
Referencia	Pulg.	mm	mm	mm				
	3	88	2,17	83,66	0,85	6	105,3	28

Presión nominal o de Trabajo a 23°C 125 psi (RDE 58)

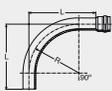
Diámetro	Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor de Pared	Diámetro Interior	peso (Kg/m)	Longitud		Rigidez Tubería
						tubo (m)	Campana mínima (mm)	PSI
Referencia	pulg.	mm	mm	mm				
2911062	4	114	1,97	110,06	0,99	6	139,2	10
2911063	6	168	2,9	162,2	2,16		161,7	
2911064	8	219	3,78	211,44	3,67		179,8	
2911065	10	273	4,71	263,58	5,70		203,4	
	12	323	5,58	311,84	7,98		220,5	
	14	355	6,13	342,74	9,64		211,4	
	16	406	7,01	391,98	12,61		232,7	
	18	457	7,88	441,24	15,95		265	
	20	508	8,76	490,48	19,71		295	

Accesorios BIAxIAL® de PAVCO WAVIN

PR 200 psi presión de trabajo a 23°C : 200 psi - 1.3MPa

Codos gran radio 90° espigo x unión Biaxial®

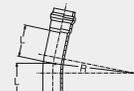
Referencia	Diámetro nominal		R	L
	mm	pulg.		
*2902680	88	3	381	533
*2902682	114	4	457	686
*2902684	168	6	686	914
2902686	219	8	1067	1372
2902672	273	10	1372	1753
2902674	323	12	1600	1981



*Bajo pedido

Codos gran radio 45° espigo x unión Biaxial®

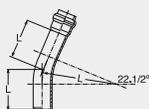
Referencia	Diámetro nominal		R	L
	mm	pulg.		
*2902660	88	3	381	305
*2902663	114	4	457	406
*2902665	168	6	686	533
2902667	219	8	1067	711
2902652	273	10	1372	914
2902654	323	12	1600	1067



*Bajo pedido

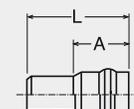
Codos gran radio 22.1/2° espigo x unión Biaxial®

Referencia	Diámetro nominal		R	L
	mm	pulg.		
2902643	88	3	381	229
2902645	114	4	457	305
2902648	168	6	686	381
2902650	219	8	1067	508
2902635	273	10	1372	686
2902637	323	12	1600	762



Adaptadores Biaxial® Espigo x Unión Biaxial®

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	mm	pulg.		
2902591	88	3	381	171
2902595	114	4	381	184
2902601	168*	6	490	216



*No amparados bajo el sello NTC 2295

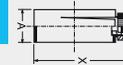
Codos gran radio 11.1/4° espigo x unión Biaxial®

Referencia	Diámetro nominal		R	L
	mm	pulg.		
2902626	88	3	381	191
2902628	114	4	457	279
2902631	168	6	686	318
2902633	219	8	1067	406
2902618	273	10	1372	521
2902620	323	12	1600	559



Collares de derivación

Referencia	Diámetro nominal		A	X		
	mm	pulg.			mm	pulg.
2901239	88x26	3x3/4	60,30	2,375	131,40	5,173
2901243	114x26	4x3/4	60,30	2,375	156,80	6,173
2901247	168x26	6x3/4	69,90	2,752	210,30	
2901248	219x33	8x1	87,31	3,437	279,2	10,992



Codos gran radio 6° espigo x unión Biaxial®

Referencia	Diámetro nominal		R	L
	mm	pulg.		
2902670	219	8	1067	214
2902668	273	10	1372	256
2902669	323	12	1600	293



Collares de derivación con inserto metálico

Referencia	Diámetro nominal		A	X		
	mm	pulg.			mm	pulg.
2904569	88x21	3x1/2	60,30	2,375	131,40	5,173
2904570	114x21	4x1/2	60,30	2,375	156,80	6,173
2904571	168x21	6x1/2	69,90	2,752	210,30	8,279



Uniones

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	mm	pulg.		
2902900	88	3	381	171
2902904	114	4	406	184
2902907	168	6	533	216
2902912	219	8	610	254
2902887	273	10	762	298
2902891	323	12	762	330



Uniones rápidas*

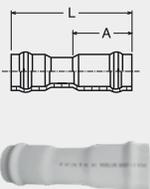
Referencia	Diámetro nominal		L
	mm	pulg.	
2902898	88	3	380
2902901	114	4	420
2902905	168	6	460
2902909	219	8	490
2902885	273	10	580
2902889	323	12	570



*No amparados bajo el sello NTC 2295

Uniones de reparación Unión Platino x unión Biaxial®

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	mm	pulg.		
2902950	88	3	495	254
2902953	114	4	546	270
2902956	168	6	660	318
2902959	219	8	724	352
2902941	273	10	864	432
2902943	323	12	902	438



Tee de 4 x 4"

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	pulg.	mm		
*2902819	4 x 4 x 4		878,48	497,48
2902864	4 x 4 x 3		877,48	514,94
2902858	4 x 4 x 2,½		877,48	451,29
2902853	4 x 4 x 2		877,48	457,64



*Bajo pedido

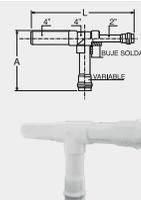
Hidrosellos de caucho Biaxial®

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	mm	pulg.		
2001268	88	3		
2001269	114	4	133,50	19,10
2001270	168	6	191,90	22,20
2001271	219	8	245,60	25,40
2001272	273	10	303,30	28,58
2001273	323	12	359,840	34,04
2001334	356	14		
2001053	406	16		
2000627	457	18		
2000628	508	20		



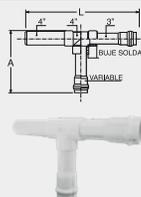
Tee de 4 x 2"

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	pulg.	mm		
2902854	4 x 2 x 4		837,64	497,48
2902855	4 x 2 x 3		837,64	514,94



Tee de 4 x 3"

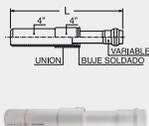
Referencia	Diámetro nominal		L	A
	pulg.	mm		
2902865	4 x 3 x 4		894,94	497,48
2902863	4 x 3 x 3		894,94	514,94
2902868	4 x 3 x 2,½		894,94	451,29
2902867	4 x 3 x 2		894,94	457,64



Accesorios Ensamblados

Reducciones de 4"

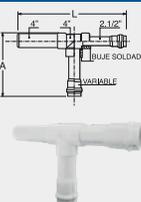
Referencia	Diámetro nominal		L
	pulg.	mm	
*2902755	4 x 3		783,81
2902754	4 x 2,½		720,16
2902752	4 x 2		756,51



*Bajo pedido

Tee de 4 x 2,½"

Referencia	Diámetro nominal		L	A
	pulg.	mm		
2902859	4 x 2,½ x 4		831,29	497,48



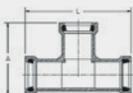
Accesorios unión mecánica radio corto inyectados en una sola pieza

Ventajas

- Livianos y fáciles de instalar
- Resistentes a la corrosión
- Hidráulicamente eficientes
- Paredes lisas

Tees campana x campana

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	A
	pulg.			
2903459	8 x 3	9,65	495,30	378,46
2903529	8 x 6	8,74	495,30	365,76
2903530	8 x 4	8,47	495,30	353,06
2903531	6 x 4	4,98	414,02	299,72
2903532	6 x 3	1,36	317,50	292,10
2903533	4 x 3	2,22	332,74	223,52
2903534	4 x 2.½	2,22	332,74	215,90
2903535	4 x 2	1,95	332,74	218,44
2903536	3 x 2.½	1,40	203,20	302,26
2903537	3 x 2	1,27	289,56	195,58



Tees inyectadas campana x campana

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	B
	pulg.			
2908624	6	8,32	565,8	391,6
2909099	4	3,33	429,8	293,4
2909098	3	2,00	363,2	244,5



Fabricados bajo Normas ASTM D1784, ASTM D3139
Standard Specification for Joints for Plastic Pressure Pipes
Using Flexible Elastomeric Seals y ASTM F477

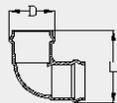
Codo 90° radio corto campana x campana

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	A
	pulg.			
2903463	8	7,38	378,46	114,30



Codo 90° radio corto inyectados Campana x campana

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	D
	pulg.			
2909097	6	4,95	364,5	219,27
2909096	4	2,20	287,1	157,28
2909095	3	1,17	220,9	126,04



Tapones

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	A
	pulg.			
2903474	8	1,72	162,56	226,06



Codo 45° radio corto campana x campana

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	B	A
	pulg.				
2903467	8	6,02	401,32	50,80	350,52



Reducción campana x espigo

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	A
	pulg.			
2903471	8 x 6	2,63	236,22	228,60
2903544	4 x 2.½	0,82	210,82	127,00
2903545	4 x 2	0,68	254,00	119,38
2903546	3 x 2.½	0,59	187,96	106,68
2903547	3 x 2	0,41	200,66	93,98



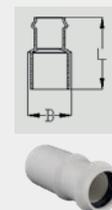
Codo 45° radio corto inyectados Campana x campana

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	B
	pulg.			
2909094	6	4,39	417,4	322,0
2909093	4	1,90	339,6	245,5
2909092	3	1,01	262,5	194,3



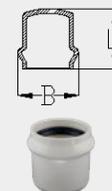
Reducción inyectada campana x espigo

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	B
	pulg.			
2908619	6 x 4	2,19	329,0	190,9
2908618	4 x 3	0,93	270,9	121,9



Tapones inyectados

Referencia	Diámetro nominal	Peso	L	B
	pulg.			
2908622	6	2,15	211,37	218,6
2908621	4	1,03	164,7	157,1
2908620	3	0,57	128,6	127,5



Lubricante- Tubería riego biorientado Empaque de 500gr, Referencia 2902743

Diámetro nominal	Longitud de entrada de los espigos	Uniones por 500g de lubricante
		unidades
pulgadas	mm	
3	105,3	160
4	139,2	100
6	161,7	45
8	179,8	30
10	203,4	20
12	220,5	15
14	211,4	12
16	232,7	10
18	265,0	8
20	295,0	6



Transporte y almacenamiento

Transporte

1. Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos. Los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería y debe ponerse un cartón o cualquier otra protección entre el tubo y el amarre. No debe ponerse carga adicional encima de los tramos de tubería PVC RIEGO BIORIENTADO PAVCO WAVIN.
2. Durante la carga y descarga de los tubos no los arroje al piso, ni los golpee.

✔ Correcto

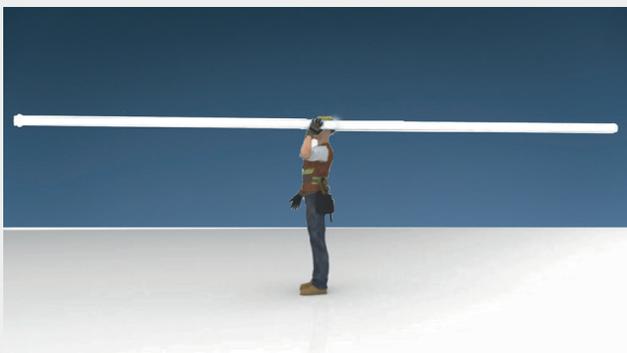


✘ Incorrecto

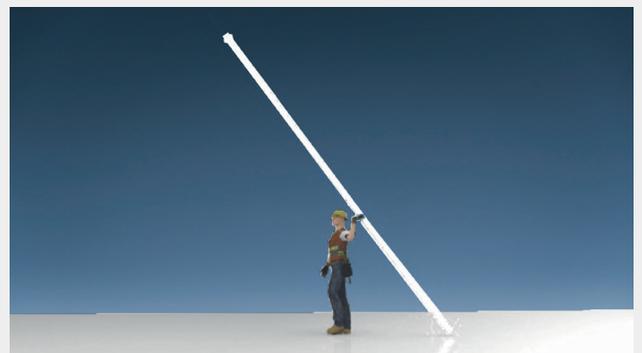


3. Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.

✔ Correcto



✘ Incorrecto



Almacenamiento

Sobre tierra nivelada

Para el almacenamiento en la obra, deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse como se indica en las siguientes recomendaciones.

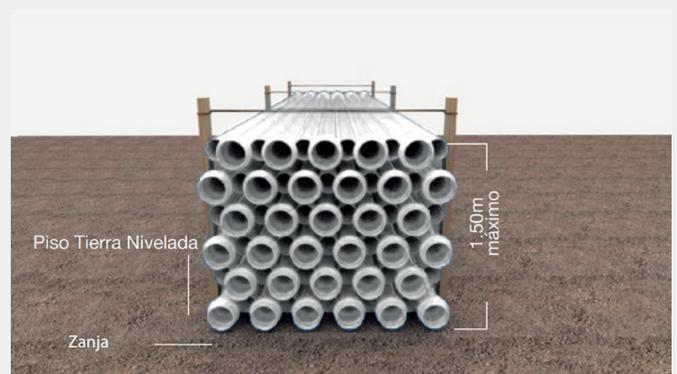
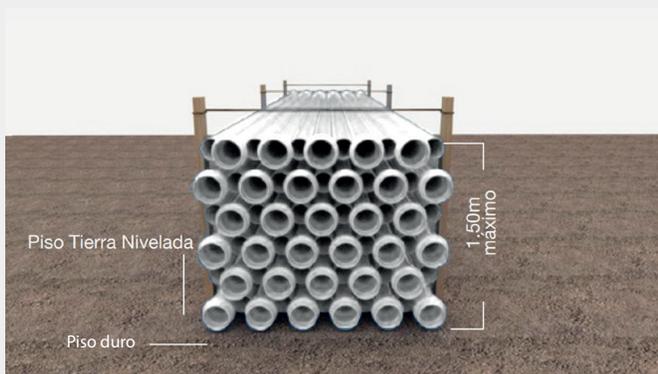
1. Almacénelos sobre el piso nivelado.
2. Coloque los parales laterales y amárrelos.
3. No debe apilarse a alturas mayores a 1.50m.



Sobre piso duro, cemento o similar

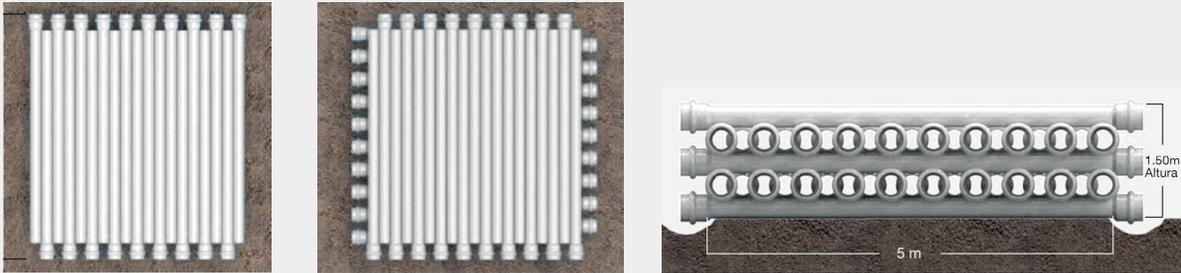


Altura máxima para apilar tubería sobre tierra nivelada o piso duro



Alternativa de almacenamiento

Cuando el área lo permita, se puede almacenar la tubería en la siguiente forma:



Cuando el almacenamiento de tubería se hace a la intemperie, debe protegerse de los rayos del sol, colocándola bajo una cubierta que no permita el paso de la luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándola siempre a una altura no mayor a 1.50m.

Se debe evitar que en el sitio de almacenamiento se produzcan altas temperaturas ($> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$), las cuales sumadas a almacenamientos inadecuados pueden propiciar deformaciones en las tuberías. Se debe evitar cubrir las tuberías con películas de polietileno u otros materiales negros que producen un efecto invernadero, condición inadecuada para las tuberías.

✓ Correcto



✗ Incorrecto



Instalación

La apropiada instalación es esencial para el exitoso desempeño de las Tuberías PVC RIEGO BIORIENTADA de PAVCO WAVIN es la siguiente:

Excavación

Las tuberías para sistemas de riego se instalan normalmente a una profundidad mínima de 1.0m a la corona del tubo, pero a criterio del consultor debe definirse esta profundidad. El ancho de la zanja puede variar de acuerdo con las circunstancias. Pueden hacerse zanjas tan estrechas como el DE+100mm, estándares de DE+300mm y máximos recomendados de DE+600mm.

Nota: Cuando hay agua sobre el fondo de la zanja debe evacuarse para mantener la zanja seca hasta que la tubería sea instalada y rellenada al menos un diámetro sobre la clave de la tubería para evitar flotación.



Relleno

El fondo de la zanja debe prepararse de tal forma que asegure un apoyo estable, firme y uniforme a todo lo largo de la tubería. Cuando el fondo es inestable, debe excavarse una profundidad adicional y rellenarse con material adecuado como fundación. Cuando hay presencia de rocas puntiagudas y grandes, estas deben ser removidas y proveer un mínimo de 100mm de apoyo con material adecuado.

Nunca instale la tubería apoyada directamente sobre rocas o piedras grandes.



Los materiales adecuados para el encamado pueden ser triturado de roca (angular), tamaño máximo de 3/4", canto rodado, tamaño máximo 1.1/2", arena lavada, arenilla, recebo fino o material proveniente de la excavación si es apropiado. Su selección dependerá de la disponibilidad local y de la presencia o no de nivel freático, caso en el cual debe usarse el primero.

Alrededor de la tubería y hasta 100mm sobre la corona del tubo debe usarse un material fino, libre de piedras, compactado adecuadamente, usando pisones de mano.

Después de cubrir al menos 300mm sobre la corona del tubo, puede usarse equipo de compactación mecánico.

Ensamble de la Tubería:

Preparación

Limpe cuidadosamente el interior de la campana, así como el espigo, antes de unir.

Aplicación del lubricante

Lubrique de manera pareja la mitad de la longitud del espigo. Mueva el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión.



Alineación de la tubería

Asegúrese que las tuberías están perfectamente alineadas en ambos planos. Esto es muy importante. Nunca trate de introducir el espigo en ángulo.



Inserte el espigo en la unión

Empuje el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho.

Utilice una barra apoyándola sobre un trozo de madera colocado en el centro del tubo como indica la figura.



La Tubería BIAXIAL® de PAVCO WAVIN puede ser ensamblada en el borde de la zanja y luego instalada en el fondo como se muestra en las siguientes imágenes.



Anclajes

Los anclajes con bloques de concreto que restrinjan el movimiento de los accesorios y/o de la tubería se hacen necesarios en todo sistema presurizado. Estos bloques transmiten al terreno la carga producida por el empuje de la tubería o de los accesorios.

Es conveniente que la mayor parte de la pared externa de los accesorios quede envuelta en el concreto, pero no en su totalidad. Con las variaciones en la presión interna del sistema ocurren variaciones en el diámetro externo de la tubería o de los accesorios que no se debe restringir.

Es buena práctica colocar fieltro asfáltico o polietileno grueso entre la tubería RIEGO PVC BIORIENTADO de PAVCO WAVIN y el concreto del anclaje.



Puesta en servicio

Prueba hidrostática

El propósito de esta prueba es verificar los materiales y la mano de obra.

El sistema en construcción debe probarse por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el o los tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente cuadrados, 3 días al menos y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.

Llenado de la tubería

La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.

Expulsión de aire

Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomiendan instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo aprobar.

La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba. Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

1. Presurice con agua a la presión deseada.
2. Permita que la presión se reduzca a un cierto nivel.
3. Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo presión deseada.
4. Repita los pasos 2 y 3.

La cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida en la primera ocasión, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay probable fuga en la línea.

Prueba de presión

La presión de prueba puede ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes.

La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

Duración mínima una hora.

ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

 [VER VIDEO](#)

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.
HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESPERDICIOS

Edición
Mayo de 2021