

FICHA TECNICA

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO		
TUBERÍA FLEXIBLE DE POLIETILENO PE100 (PE4710)	NORMAS NACIONALES RELACIONADAS	NORMAS INTERNACIONALES RELACIONADAS
APLICACIONES Y USOS	-	FM 1613
Tubería para uso en Redes contra incendio enterradas, para una presión de trabajo de hasta 200 PSI.		

2. DIMENSIONES							
TUBERIA EN MILIMETROS							
Diámetro Nominal	RDE	CLASE	Diámetro exterior	Tolerancia Diámetro exterior	Espesor de pared mínimo	Tolerancia para el espesor de pared	Tolerancia para el ovalamiento
mm		psi	mm	mm	mm	mm	mm
800	11	200	800	+7,20	72,60	+7,40	22,1
710			710	+6,40	64,50	+6,60	22,1
630			630	+3,80	57,20	+5,90	22,1
560			560	+3,40	50,80	+5,20	19,6
500			500	+3,00	45,40	+4,70	17,5
450			450	+2,70	40,90	+4,20	15,2
400			400	+2,40	36,30	+3,80	14,0
355			355	+2,20	32,20	+3,40	12,5
315			315	+1,90	28,60	+3,00	11,1
250			250	+1,50	22,70	+2,40	5,0
225			225	+1,40	20,50	+2,20	4,5
200			200	+1,20	18,20	+2,00	4,0
160			160	+1,00	14,60	+1,60	3,2
110			110	+0,70	10,00	+1,10	2,2
90			90	+0,60	8,20	+1,00	1,8
75			75	+0,50	6,80	+0,80	1,6

FICHA TECNICA

TUBERIA EN PULGADAS						
Diámetro Nominal	RDE	CLASE	Diámetro exterior	Tolerancia Diámetro exterior	Espesor de pared mínimo	Tolerancia para el espesor de pared
PULG		psi	mm	mm	Mm	mm
24	11	200	609,6	±2,74	55,420	+6,650
22			558,8	±2,51	50,800	+6,100
20			508,0	±2,29	46,180	+5,542
18			457,2	±2,06	41,550	+4,986
16			406,4	±1,83	36,960	+4,435
14			355,6	±1,60	32,330	+3,880
12			323,9	±1,45	29,440	+3,533
10			273,1	±1,22	24,820	+2,980
8			219,1	±0,99	19,910	+2,390
6			168,3	±0,76	15,290	+1,835
4			114,3	±0,51	10,390	+1,247
3	88,9	±0,20	8,08	+0,970		

3. MATERIA PRIMA

- Compuesto de Polietileno de alta densidad clasificado como PE 100 (PE 4710).
- Color: Negro o negro con línea roja
- El Polietileno es Clase C, con antioxidante y estabilizador UV
- Materias primas seleccionada para la fabricación de los tubos con proveedores de resinas certificadas y reconocidas.

FICHA TECNICA

4. PRESENTACION DEL PRODUCTO

	Tamaño Nominal		
	75 mm	90 - 110 mm 3 - 4 pulg	160 - 800 mm 6 - 24 pulg
ROLLOS (metros)	100	50	-
TRAMOS (metros)	-	6 - 11,9 - 12 - 13	6 - 11,9 - 12 - 13

- El tubo se rotula en forma permanente con la descripción de la norma FM 1613
- Extrucol entrega certificado de análisis de la fabricación, inspección, muestreo y ensayo según lo establecido en la norma FM 1613

Última revisión: Febrero 2020

Specifications of Welded & Seamless Steel

ASTM A795 Standard Specification for Black and Hot-Dipped Galvanized Welded and seamless steel pipe for fire Protection Use

Schedule	Nominal Size	Outside Diameter	Wall Thickness	Mass of Black Tube	Test Pressure
	(inch)	(mm)	(mm)	Plain End (kg/m)	Grade B (PSI)
Schedule 10	3/4"	26.7	2.11	1.28	700
	1"	33.4	2.77	2.09	700
	1 1/4"	42.2	2.77	2.69	1000
	1 1/2"	48.3	2.77	3.11	1000
	2"	60.3	2.77	3.93	1000
	2 1/2"	73.0	3.05	5.26	1000
	3"	88.9	3.05	6.46	1000
	4"	114.3	3.05	8.37	1200
	5"	141.3	3.40	11.58	1200
	6"	168.3	3.40	13.85	1000
	8"	219.1	4.78	25.26	800
10"	273	4.78	31.62	700	
Schedule 40	1/2"	21.3	2.77	1.27	700
	3/4"	26.7	2.87	1.69	700
	1"	33.4	3.38	2.5	700
	1 1/4"	42.2	3.56	3.39	1300
	1 1/2"	48.3	3.68	4.05	1300
	2"	60.3	3.91	5.44	2500
	2 1/2"	73.0	5.16	8.63	2500
	3"	88.9	5.49	11.29	2500
	4"	114.3	6.02	16.07	2210
	5"	141.3	6.55	21.77	1950
	6"	168.3	7.11	28.26	1780
8"	219.1	8.18	42.55	1570	
10"	273	9.27	60.29	1430	

Note: Wall thickness tolerance is -12.5%
Length tolerance is +20mm/0

Painted Steel Pipe



Coating Material: Anti-rust Paint, Primer Paint, Epoxy Paint

Coating Color: Red, Black, Gray, Varnish

Coating Thickness: 30um

Coating Method: Painted Outside

Size: 1" ---8"

Temperature: -30°C--80°C

Normal Pressure: 0.1 Mpa--8Mpa

Connection: Grooved, Threaded, Plain

Application: Sprinkler System, Gas system

Product Advantages:

Paint is high quality and environmental, meet the requirement of usage

Coating is uniformity and smooth.

Coating with good adhesion and hardness

Coating with good anticorrosion, prolong the pipe life span.

AWWA C900 MANUFACTURER'S CERTIFICATION

This is to certify the pipe manufactured by Sanderson Pipe meets or exceeds the applicable engineering standards listed below for 4" through 12" C900 pipe.

Materials

Comply with ASTM D1784 for PVC 1120 cell classification 12454. Materials used in the manufacture of our certified C900 pipe are NSF/ANSI 14 and 61 listed.

Dimensions/Testing

All pipe meets or exceeds the performance requirements listed in the current version of ANSI/AWWA C900, UL1285 and FM 1612. Each C900 pipe is hydrostatic tested to at least two times the pressure class per AWWA C900-16 standards. Testing records are maintained and available upon request.

Markings on the Pipe

Identification of nominal pipe size (CI diameter), PVC, dimension ratio, ANSI/AWWA pressure class, test pressure for hydrostatic tested pipe, AWWA designation number (ANSI/AWWA C900), manufacture's name and code. Additional certified seals printed on the pipe are: NSF-pw, NSF-61, UL1285, and Factory Mutual (FM 1612 Approved for DR18 at 185 PSI and DR14 at 250 PSI only).

Joints

Integral bell joint system complies with the requirements of ASTM D3139.

Gasket

All gaskets are NSF approved and comply with ASTM F477 standards.

Color

Standard C900 pressure pipe is blue. Purple (marked "Caution - Do Not Drink Reclaimed Water") and green (marked "Sewer Force Main") is available upon request. The purple and green C900 pipe will not carry the NSF-pw, NSF-61, UL1285, or Factory Mutual seals.

Length

Manufactured in 20 foot lay lengths with a 15 degree chamfer.

Tapping

It is extremely important to use the proper procedures and tools while tapping pipe. Sanderson Pipe Corporation recommends strict compliance with the requirements as specified in AWWA C605.

Installation

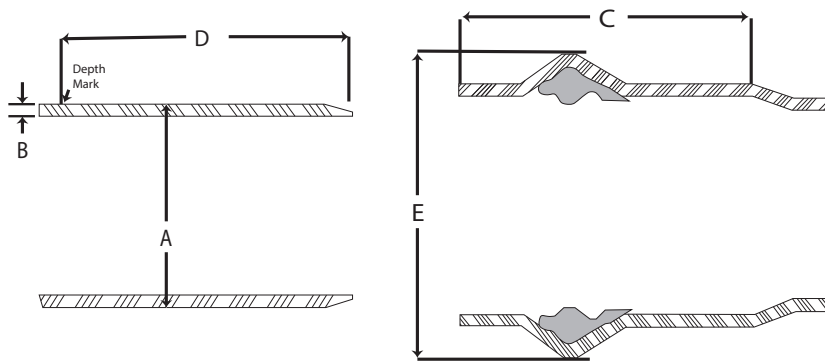
Sanderson Pipe Corporation recommends using installation procedures outlined in AWWA C605, Underground Installation of Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe and Fittings for Water. The AWWA Manual M23, and Handbook of PVC Pipe Design and Construction (from Uni-Bell/PVC Pipe Association) are additional resource guides for design and installation.



C900

SANDERSON PIPE CORPORATION

Pipe Size	Outside Diameter (A)	Minimum Wall (B)		
		DR-25 (165 PSI)	DR-18 (235 PSI)	DR-14 (305 PSI)
4"	4.800"	0.192"	0.267"	0.343"
6"	6.900"	0.276"	0.383"	0.493"
8"	9.050"	0.362"	0.503"	0.646"
10"	11.100"	0.444"	0.617"	0.793"
12"	13.200"	0.528"	0.733"	0.943"



Pipe Size	Dimensions		
	*(C) Bell Length	*(D) Insertion / Reference Mark	(E) Approximate Bell OD Clearance
4"	5.50"	4.50"	6.50"
6"	6.25"	5.25"	9.25"
8"	7.50"	6.50"	11.875"
10"	8.75"	7.75"	14.500"
12"	9.25"	8.25"	16.875"

*May vary up to ± 1/2"



Made with Pride in the USA

sandersonpipe.com
December, 2019

Houston, TX
Pittsburg, KS
Clarksville, TN
Sanderson, FL

Loading Chart | C900 Pipe

Pipe Size	Pipe Length	Pieces per Pallet	Feet per Pallet	Pallets per Truck	Feet per Truck
4"	20'	60	1,200'	12	14,400'
4" DR14	20'	50	1,000'	12	12,000'
6"	20'	28 / 7	560' / 140'	12 / 4	7,280'
6" DR14	20'	28	560'	12	6,720'
8"	20'	10	200'	20	4,000'
10"	20'	8	160'	16	2,560'
12"	20'	6 / 8	120' / 160'	6 / 6	1,960'



PRODUCTO:	TUBERIAS DE CPVC.	FECHA: NOV-06
MARCA:	Blazemaster ®	VERSION: 00
PRESENTACION:	15 Pies / 4.57 MTS	Página 1 de 3

I. Descripción:

La tubería marca **BlazeMaster**® de **Durman**, esta hecha con resina de **Poli(cloruro de Vinilo) Clorado** (CPVC)

La tubería **BlazeMaster**® de **Durman**, esta disponible en las dimensiones comerciales del acero "Iron Pipe Sizes" (IPS) en los diámetros de ¾", 1", 1 ½", 1 ¼", 2", 2 ½" y 3, (20, 25, 32, 40, 50 65, 80 mm) con espesor de pared RD-13.5 . Los tubos son comercializados en longitudes de 15 pies_o 4.57 mts.

La tubería de CPVC. **BlazeMaster**® esta aprobada para el uso en todas las aplicaciones de bajo riesgo tipo NFPA 13 en edificios públicos.

La tubería de CPVC- **BlazeMaster**® fabricada por **Durman** en Querétaro; México, es marca registrada de Noveon Inc. (USA)

II. Materia Prima:

Los Tubos **BlazeMaster**® de **Durman**, son fabricados utilizando la materia prima que cumple con la Norma Mexicana NMX-E-031-SCFI. El fabricante de la materia prima es Noveon Inc. (USA) y su clasificación del compuesto de CPVC para tubería es CPVC-4120 y ASTM F442 y para la conexión es CPVC Cedula 40 u 80 ASTM F437,F438 o F439

CONCEPTO	DESCRIPCION
Color	Naranja
Olor	Inoloro
Sabor	Insaboro
Acabado	Las superficies internas o externas deben ser de color homogéneo, libres de grietas, como ampollas, impurezas, porosidad, o cualquier otro defecto apreciable a simple vista; los cortes de los extremos deben de ser rectos.
Marcación	De color negro y contiene los siguientes sellos: Marca " BlazeMaster ®" Durman , UL, FM, NSF. Asi como la presión y temperatura de operación.

III. Especificaciones

a) Físicas.

Dimensiones y pesos de la tubería Durman BlazeMaster									
Tamaño nominal		Promedio D.E		Promedio D.I.		Libras / pie	Kilos /metro	Libras /pie	Kilos /metro
Pulg	Mm	Pulg	Mm	Pulg	Mm	Vacio	Vacio	Con Agua	Con Agua
¾"	19.05	1.050	26.67	.874	22.2	0.168	0.250	0.428	0.637
1"	25.40	1.315	33.40	1.101	28.0	0.262	0.390	0.675	0.100
1 ¼"	31.75	1.660	42.16	1.394	35.4	0.418	0.622	1.079	1.606
1 ½"	38.10	1.900	48.26	1.598	40.6	0.548	0.816	1.417	2.109
2"	50.80	2.375	60.33	2.003	50.9	0.859	1.278	2.224	3.310
2 ½"	63.50	2.875	73.03	2.423	61.5	1.257	1.871	3.255	4.844
3"	76.20	3.500	88.90	2.950	75.0	1.867	2.779	4.829	7.187

c) Propiedades Químicas y Físicas

Propiedad	Descripción.
Presión Operación	175 PSI @ 150°F 12 Kg/cm2 @ 65 °C
Presión Máx.	1507 PSI ASTM D1599
Impacto	A 60.69 cm. con bala de 5.44 Kg., en tubo de ¾" de diámetro. Alta resistencia sin deformación, ni grietas o fisuras ASTM D256A.
Corrosión	Resistencia alta a la oxidación (Interna, externa y galvanica).
Temperatura operación	A 65 °C a con condiciones normales de operación
Flamabilidad	Es Ignifugo y no propaga flama requiere 60% de oxigeno del existente en el ambiente
Temperatura ablandamiento	108 °C
Eléctrica	Por ser un material plástico no conduce la electricidad, es dieléctrico.
Rugosidad	Fricción , Factor Hazen Williams = 150

Propiedad	Valores	ASTM
Gravedad Especifica	1.55	D792
Modulo de elasticidad @ 23 °.C. , psi	4.23 x 10 e5	D638
Conductividad Térmica BTU/hr./ft.2/°F/in.	0.95	C177
Fuerza de impacto IZOD (pies, libras/pulgada, perforado)	3.0	D 256A
Índice de Limite Oxigeno	60%	D2863
Explosividad	Nula	-
Resonancia	Factor 4	-
Temperatura de fusión	480 °C	-
NFPA Flamabilidad	Clase A Extinguible c/agua	

IV. Conservación y Almacenaje:

El producto **BlazeMaster**® debe de almacenarse y conservarse previo a su utilización e instalación, protegiéndolo de los rayos directos del sol. Ya sea con su empaque original (el cual cuenta con protección U.V.) o en su caso con una lona gruesa.

V. Usos y aplicaciones.

La tubería de CPVC **BlazeMaster**® de **Durman**, esta diseñada específicamente para los sistemas de Rociadores e Hidrantes contra incendio aprobados para mas aplicaciones que ningún otro sistema no-metálico, en instalaciones de Edificios Públicos de: Hoteles, restaurantes, obras comerciales, hospitales, museos, oficinas, gobierno, salas de espera, gimnasios, auditorios, templos, bibliotecas, cines, restaurantes, condominios, edificios, plazas comerciales, salas de exposición, sanitarios, etc., en conformidad con la Norma NFPA-13, 13D,13R, 24, 90A

PRODUCTO:	TUBERIAS DE CPVC.	FECHA: NOV-06
MARCA:	Blazemaster ®	VERSION: 00
PRESENTACION:	15 Pies / 4.57 MTS	Página 2 de 3

Los sistemas de CPVC **BlazeMaster**® están aprobados para su uso también en:

- Instalaciones de tuberías expuestas por NBC 3.2.5.14(2)
- Ductos de aire por NBC 3.6.4.3(1)(a) y NFPA 90A
- Sistemas expuestos de tubería vertical de acuerdo con la NFPA 13D y 13R
- Estructuras expuestas de madera en instalaciones de sótanos de acuerdo a la NFPA 13D.
- Servicio de agua a presión bajo tierra hasta de 175 PSI.

VI. Mantenimiento.

Únicamente correctivo, en caso de ruptura u obstrucción de la red hidráulica, se recomienda recortar un tramo de tubo **BlazeMaster**® de **Durman**, no mayor a los 15 cm retirando el área dañada.

VII. Normas Complementarias

a) Nacionales

1. NOM-002-STPS-2000 Sistemas Fijos Contra Incendio.
2. NMX-E-021 Diametros y dimensiones de tubería plástica
3. NMX-E-016 Presión Hidrostática en tubería plástica
4. NMX-E-029 Resistencia al Impacto
5. NMX-E-014 Resistencia al aplastamiento.

b) Certificaciones y Acreditaciones nacionales e internacionales

1. FM FACTORY MUTUAL.
2. UL UNDERWRITER LISTED. EX9150
3. IQ-NET Dictamen ISO 9001 V. 2000 Registro MX-RSGC-204 Demex.
4. NSF-ISR ISO-9001 Certificado 83071-5 **Durman** S.A.

VIII. Identificación de producto

El marcado de los tubos es claro e indeleble y debe de contener como mínimo lo siguiente:

Razón Social: **Durman**

Material de Fabricación: CPVC

Código de Compuesto: 4120

Diámetro Nominal: Ejemplo. ¾" pulg.

Relación de Diametros: RD-13.5

Operación (12.5 kgf/cm²)

Clave de Origen: Planta de Fabricación

Fecha Fabricación: Ejemplo, 5 jun 2005

Sellos: FM , UL, NSF-pw

IX. Proceso de Colocación o Instalación

* Paso 1

Limpie el tubo **BlazeMaster**® de **Durman**, con un trapo húmedo y realice un corte perpendicular sin dejar rebaba en las caras del tubo utilizando tijeras para tubería de plástico, Cortador especial o segueta, en caso de tener un tubo dañado realice un corte de 5 cm. antes de la región dañada.

* Paso 2

Utilizando cemento de resina de CPVC marca **Blaze Master**®, con el aplicador del bote, impregne de cemento la superficie externa del tubo **BlazeMaster**® de **Durman**, en una área que cubra la profundidad de la conexión **BlazeMaster**® de

Durman, sin volver a empapar el aplicador impregne sin exceso de cemento la parte interna de la conexión hasta el tope interior.

Paso 3

Inserte el tubo **BlazeMaster**® de **Durman**, en la conexión **BlazeMaster**® de **Durman**, hasta el tope y gire un cuarto de vuelta, sosteniendo la unión durante 3 segundos, verificando que haya quedado un anillo de cemento de CPVC en el exterior de la unión del tubo y la conexión, si existiese exceso limpie de inmediato con un trapo.

Nota: Para datos más precisos de instalación, por favor consulte el manual técnico de instalación.

Tiempos de Secado a diferentes Presiones:

- Los Tiempos de Secado y cura son en función de temperatura, diámetros del sistema y la humedad del ambiente.
- El ensamble o unión del sistema debe de hacerse sin ninguna clase de stress (Es decir fuerza de estiramiento o empuje) o de presión durante los primeros 5 minutos.
- El sistema no deberá ser probado a presión sino hasta cumplir con el tiempo de secado.

100 PSI Presion Max.	Temperatura		
	(16-49) °C (60-120) °F	(04-15) °C (40-59) °F	(-0 a 3) °C (0-39) °F
Diametro			
3/4	15 Min	15 Min	30 Min
1	15 Min	30 Min	30 Min
1 1/4	15 Min	30 Min	2 Hrs
1 1/2	15 Min	30 Min	2 Hrs
2	15 Min	30 Min	2 Hrs
2 1/2	15 Min	30 Min	2 Hrs
3	15 Min	30 Min	2 Hrs

200 PSI Presion Max.	Temperatura		
	(16-49) °C (60-120) °F	(04-15) °C (40-59) °F	(-0 a 3) °C (0-39) °F
Diametro			
3/4	45 Min.	1 1/2 Hrs	24 Hrs
1	45 Min.	1 1/2 Hrs	24 Hrs
1 1/4	1 1/2 Hrs	16 Hrs	120 Hrs
1 1/2	1 1/2 Hrs	16 Hrs	120 Hrs
2	8 Hrs.	36 Hrs	Nota 1
2 1/2	8 Hrs.	72 Hrs	Nota 1
3	8 Hrs.	72 Hrs	Nota 1

225 PSI Presion Max. Diametro	Temperatura		
	(16-49) °C (60-120) °F	(04-15) °C (40-59) °F	(-0 a 3) °C (0-39) °F
3/4	1 Hrs	4 Hrs	48 Hrs
1	1 1/2 Hrs	4 Hrs	48 Hrs
1 1/4	3 Hrs	32 Hrs	10 Dias
1 1/2	3 Hrs	32 Hrs	10 Dias
2	8 Hrs.	48 Hrs	Nota 1
2 1/2	24 Hrs	96 Hrs	Nota 1
3	24 Hrs	96 Hrs	Nota 1

Tubería enterrada o subterránea NFPA 24, Diseño de Zanja:

Diámetro Tubería	Ancho Zanja	Tráfico	
		Ligero	Pesado
Pulg. (3/4-3)	8	12 - 18	30 - 36
Cm. (20-80)	200	300 - 450	750 - 900

Perdida por Fricción en Conexiones:

	Allowance for Friction Loss in Fittings (Equivalent Feet of Pipe)						
	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"
Tee Run	1	1	1	1	1	2	2
Tee Branch	3	5	6	8	10	12	15
90° Elbow	7	7	8	9	11	12	13
45° Elbow	1	1	2	2	2	3	4
Coupling	1	1	1	1	1	2	2

Variación de Longitud por Temperatura, después del secado de la última unión para su operación.

Loop Length	Maximum Temperature Variation, °F, Between Time of Solvent Welding and Final Use									
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
	LOOP OFFSET									
20 Feet	3"	4"	5"	5"	6"	6"	7"	7"	8"	8"
50 Feet	7"	9"	11"	13"	14"	16"	17"	18"	19"	20"
100 Feet	13"	18"	22"	26"	29"	32"	35"	37"	40"	42"

Para cualquier aclaración o duda favor de contactar al departamento de soporte técnico en:
Llamada gratuita de larga distancia 01800-7145846
Consulte las páginas Web
www.blazemasterlatino.com y www.durman.com.mx

Distancia entre soportes:

Nominal Size		Maximum Support Space	
inches	mm	feet	meters
3/4"	20.0	5 1/2	1.7
1"	25.0	6	1.8
1 1/4"	32.0	6 1/2	2.0
1 1/2"	40.0	7	2.1
2"	50.0	8	2.4
2 1/2"	65.0	9	2.7
3"	80.0	10	3.0

X. Lo que **no debe hacer**:

1. **BlazeMaster**® de **Durman**, **NO** está diseñado para ser utilizado en sistemas de distribución de aire o gas comprimido.
2. Se debe de utilizar solamente rociadores de respuesta inmediata (Quick Response) y Respuesta Rápida y rociadores tipo Residencial.
3. Solo esta permitido el recubrimiento con una pintura base agua (vinílica), en partes expuestas al exterior para protección de los rayos del sol.
4. Utilizar en la unión únicamente cementos con resina de CPVC marca **BlazeMaster**®
5. No exponga la tubería **BlazeMaster**® de **Durman**, a flama directa para realizar dobleces de bayoneteado.
6. No exponga a flama directa los extremos de la tubería **BlazeMaster**® de **Durman**, para sellar de impurezas, utilice las conexiones **BlazeMaster**® de **Durman**, existentes según la aplicación.
7. No mezcle tuberías de CPVC de marcas diferentes con las de CPVC de **BlazeMaster**®, ya que se pierde garantía de fabricante.
8. No utilice aceite comestible como lubricante para los empaques.
9. No utilice soluciones de Glicol como anticongelante.
10. No utilice cinta teflón y selladores de cuerda simultáneamente.
11. No permita que el cemento tape el orificio de la cabeza del rociador, cemente al último.
12. No rosque ni ranure la tubería de CPVC **BlazeMaster**®
13. No inicie la prueba de presión hasta haber cumplido el tiempo de curado recomendado.
14. No utilice tubería de CPVC **BlazeMaster**® que haya sido almacenada a la intemperie sin protección o descolorida.
15. No permita que el espárrago o sin fin del soporte haga contacto con el tubo de CPVC **BlazeMaster**® deje un espacio de al menos 1/16 pulg. entre ambos.

FICHA TECNICA

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

TUBERÍA FLEXIBLE DE POLIETILENO Y TUBERIA FLEXIBLE CON CAPAS DE POLIETILENO PE100 (PE4710)	NORMAS NACIONALES RELACIONADAS	NORMAS INTERNACIONALES RELACIONADAS
APLICACIONES Y USOS	NTC 4585-2:2013	ISO 4427-2:2007
Tubería para redes de conducción agua potable, aguas crudas antes de su tratamiento y aguas para propósitos generales. Para una presión de operación máxima de 2,5 MPa (362 psi).		

MATERIA PRIMA

- Compuesto de Polietileno de alta densidad clasificado como PE 100 (PE 4710).
- Color para tubería de una sola capa: Negro y azul para las líneas de identificación.
Color para tubería con capas: capa interna blanca y capa externa negra con líneas azules de identificación.
- La materia prima cumple con la NTC 4585-1.
- Materias primas seleccionada para la fabricación de los tubos con proveedores de resinas certificadas y reconocidas.

3. PRESENTACION DEL PRODUCTO

	Tamaño Nominal (mm)			
	50	63 - 75	90 - 110	160 - 800
ROLLOS (metros)	150 RDE 11	100 (RDE 11 – 13,6 -17)	50 (RDE 11 - 13,6 – 17)	
TRAMOS (metros)			6 – 12 – 13 (RDE 21 Y 26)	6 - 12 - 13

- El tubo se rotula en forma permanente con la descripción de la norma NTC 4585-2 Numeral 9.
- Extrucol entrega certificado de análisis de la fabricación, inspección, muestreo y ensayo según lo establecido en la NTC 4585-2 e ISO 4727-2.

FICHA TECNICA

3. DIMENSIONES

3.1 DATOS DIMENSIONALES DEL PRODUCTO FABRICADO NTC 4585-2 / ISO 4427-2

Diámetro Nominal	RDE	PN	Diámetro exterior	Tolerancia Diámetro exterior	Espesor de pared mínimo ¹	Tolerancia para el espesor de pared	Tolerancia para el ovalamiento
mm		bar	mm	mm	mm	mm	mm
450	7,4	25	450	2,7	61,5	+6,3	15,6
400			400	+2,40	54,70	+5,6	14,0
355			355	+2,20	48,50	+5,0	12,5
315			315	+1,90	43,10	+4,5	11,1
280			280	+1,70	38,30	+4,0	9,8
250			250	+1,50	34,20	+3,60	5,0
225			225	+1,40	30,80	+3,20	4,5
200			200	+1,20	27,40	+2,90	4,0
160			160	+1,00	21,90	+2,30	3,2
110			110	+0,60	15,10	+1,70	2,2
90			90	+0,60	12,30	+1,40	1,8
75			75	+0,50	10,30	+1,20	1,6
63			63	+0,40	8,60	+1,00	1,5
50			50	+0,30	6,90	+0,80	1,4
40			40	+0,30	5,50	+0,70	1,4
32			32	+0,30	4,40	+0,60	1,3
800			9		800	+7,2	89,3
710	710	+6,4			79,3	+8,1	-
630	630	+3,80			70,3	+7,20	22,1
560	560	+3,40			62,5	+6,40	19,6
500	500	+3,00			55,8	+5,70	17,5
450	450	+2,70			50,3	+5,20	15,6
400	400	+2,40			44,7	+4,60	14,0
355	355	+2,20			39,7	+4,10	12,5
315	315	+1,90			35,2	+3,70	11,1
280	280	+1,70			31,3	+3,30	9,8
250	250	+1,50			27,9	+2,90	5,0
225	225	+1,40			25,2	+2,70	4,5
200	200	+1,20			22,4	+2,40	4,0
160	160	+1,00			17,9	+1,90	3,2
110	110	+0,60			12,3	+1,40	2,2
90	90	+0,60			10,1	+1,20	1,8
75	75	+0,50			8,4	+1,00	1,6
63	63	+0,40	7,1	+0,90	1,5		
50	50	+0,30	5,6	+0,70	1,4		
40	40	+0,30	4,5	+0,60	1,4		
32	32	+0,30	3,6	+0,50	1,3		

¹ Las dimensiones del espesor corresponden al espesor total. Para la tubería con capas la capa exterior negra con líneas azules corresponde al 10% del espesor total.

FICHA TECNICA

Diámetro Nominal	RDE	PN	Diámetro exterior	Tolerancia Diámetro exterior	Espesor de pared mínimo ¹	Tolerancia para el espesor de pared	Tolerancia para el ovalamiento
mm		bar	mm	mm	mm	mm	mm
630	11	16	630	+3,80	57,20	+5,90	22,1
560			560	+3,40	50,80	+5,20	19,6
500			500	+3,00	45,40	+4,70	17,5
450			450	+2,70	40,90	+4,20	15,2
400			400	+2,40	36,30	+3,80	14,0
355			355	+2,20	32,20	+3,40	12,5
315			315	+1,90	28,60	+3,00	11,1
280			280	+1,70	25,40	+2,70	9,8
250			250	+1,50	22,70	+2,40	5,0
225			225	+1,40	20,50	+2,20	4,5
200			200	+1,20	18,20	+2,00	4,0
160			160	+1,00	14,60	+1,60	3,2
110			110	+0,60	10,00	+1,10	2,2
90			90	+0,60	8,20	+1,00	1,8
75			75	+0,50	6,80	+0,80	1,6
63			63	+0,40	5,80	+0,70	1,5
50			50	+0,30	4,60	+0,60	1,4
40			40	+0,30	3,70	+0,50	1,4
32			32	+0,30	3,00	+0,40	1,3
25			25	+0,3	2,3	+0,4	1,2
20	20	+0,3	2,0	+0,3	1,2		
630	13,6		630	+3,80	46,30	+4,80	22,1
560		560	+3,40	41,20	+4,30	19,6	
500		500	+3,00	36,80	+3,80	17,5	
450		450	+2,70	33,10	+3,50	15,2	
400		400	+2,40	29,40	+3,10	14,0	
355		355	+2,20	26,10	+2,80	12,5	
315		315	+1,90	23,20	+2,50	11,1	
280		280	+1,70	20,60	+2,20	9,8	
250		250	+1,50	18,40	+2,00	5,0	
225		225	+1,40	16,60	+1,80	4,5	
200		200	+1,20	14,70	+1,60	4,0	
160		160	+1,00	11,80	+1,30	3,2	
110		110	+0,60	8,10	+1,00	2,2	
90		90	+0,60	6,70	+0,80	1,8	
75		75	+0,50	5,60	+0,70	1,6	
63		63	+0,40	4,70	+0,60	1,5	
50		50	+0,40	3,70	+0,50	1,4	
40	40	+0,40	3,00	+0,50	1,4		
32	32	+0,30	2,40	+0,40	1,3		
25	25	+0,30	2,00	+0,30	1,2		

¹ Las dimensiones del espesor corresponden al espesor total. Para la tubería con capas la capa exterior negra con líneas azules corresponde al 10% del espesor total.

FICHA TECNICA

Diámetro Nominal	RDE	PN	Diámetro exterior	Tolerancia Diámetro exterior	Espesor de pared mínimo ¹	Tolerancia para el espesor de pared	Tolerancia para el ovalamiento
mm		bar	mm	mm	mm	mm	mm
800	17	10	800	+7,20	47,40	+4,90	----
710			710	+6,40	42,10	+4,40	----
630			630	+3,80	37,40	+3,90	22,1
560			560	+3,40	33,20	+3,50	19,6
500			500	+3,00	29,70	+3,10	17,5
450			450	+2,70	26,70	+2,80	15,2
400			400	+2,40	23,70	+2,50	14,0
355			355	+2,20	21,10	+2,30	12,5
315			315	+1,90	18,70	+2,00	11,1
280			280	+1,70	16,60	+1,80	9,8
250			250	+1,50	14,80	+1,60	5,0
225			225	+1,40	13,40	+1,50	4,5
200			200	+1,20	11,90	+1,30	4,0
160			160	+1,00	9,50	+1,10	3,2
110			110	+0,60	6,60	+0,80	2,2
90			90	+0,60	5,40	+0,70	1,8
75			75	+0,50	4,50	+0,60	1,6
63			63	+0,40	3,80	+0,50	1,5
50			50	+0,40	3,00	+0,40	1,4
40			40	+0,40	2,40	+0,40	1,4
32	32	+0,30	2,00	+0,30	1,3		
800	21		800	+7,20	38,10	+4,00	----
710			710	+6,40	33,90	+3,50	----
630			630	+3,80	30,00	+3,10	22,1
560			560	+3,40	26,70	+2,80	19,6
500			500	+3,00	23,90	+2,50	17,5
450			450	+2,70	21,50	+2,30	15,2
400			400	+2,40	19,10	+2,10	14,0
355			355	+2,20	16,90	+1,80	12,5
315			315	+1,90	15,00	+1,60	11,1
280			280	+1,70	13,40	+1,50	9,8
250			250	+1,50	11,90	+1,30	5,0
225			225	+1,40	10,80	+1,20	4,5
200			200	+1,20	9,60	+1,10	4,0
160			160	+1,00	7,70	+0,90	3,2
110			110	+0,60	5,30	+0,70	2,2
90			90	+0,60	4,30	+0,60	1,8
75			75	+0,50	3,60	+0,50	1,6
63			63	+0,40	3,00	+0,40	1,5
50			50	+0,40	2,40	+0,40	1,4
40			40	+0,40	2,00	+0,30	1,4

¹ Las dimensiones del espesor corresponden al espesor total. Para la tubería con capas la capa exterior negra con líneas azules corresponde al 10% del espesor total.

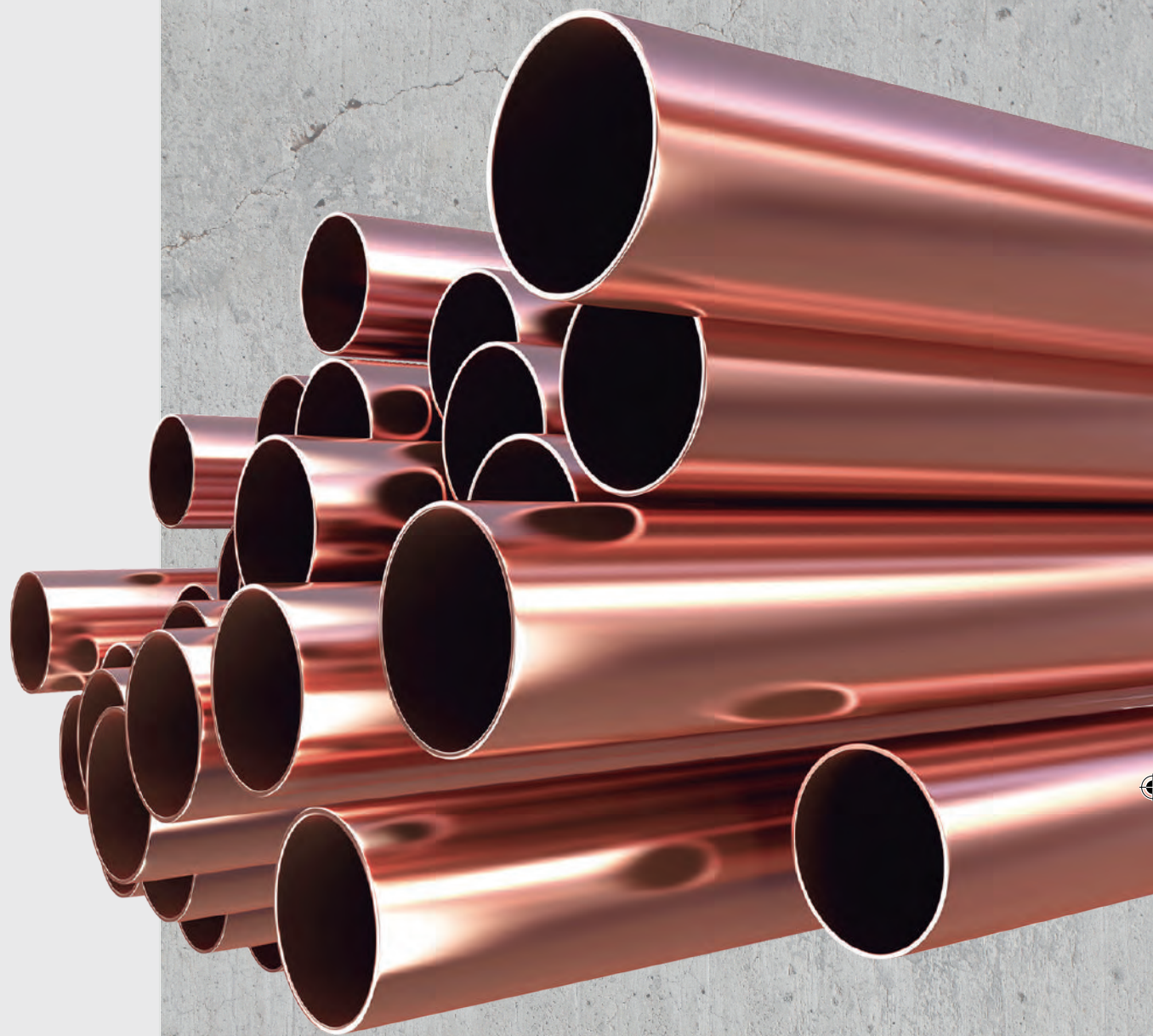
FICHA TECNICA

Diametro Nominal	RDE	PN	Diámetro exterior	Tolerancia Diámetro exterior	Espesor de pared mínimo ¹	Tolerancia para el espesor de pared	Tolerancia para el Ovalamiento
mm		bar	mm	mm	mm	mm	mm
800			800	+7,20	30,60	+3,20	-----
710			710	+6,40	27,20	+2,90	-----
630			630	+3,80	24,10	+2,60	22,1
560			560	+3,40	21,40	+2,30	19,6
500			500	+3,00	19,10	+2,10	17,5
450			450	+2,70	17,20	+1,90	15,2
400			400	+2,40	15,30	+1,70	14,0
355			355	+2,20	13,60	+1,50	12,5
315			315	+1,90	12,10	+1,40	11,1
280	26	6	280	+1,70	10,70	+1,20	9,8
250			250	+1,50	9,60	+1,10	5,0
225			225	+1,40	8,60	+1,00	4,5
200			200	+1,20	7,70	+0,90	4,0
160			160	+1,00	6,20	+0,80	3,2
110			110	+0,60	4,20	+0,60	2,2
90			90	+0,60	3,50	+0,50	1,8
75			75	+0,50	2,90	+0,40	1,6
63			63	+0,40	2,50	+0,40	1,5
50			50	+0,40	2,00	+0,30	1,4

¹ Las dimensiones del espesor corresponden al espesor total. Para la tubería con capas la capa exterior negra con líneas azules corresponde al 10% del espesor total.

Última revisión: julio de 2016





TUBERÍAS

TUBERÍAS DE COBRE: Rígida y flexible para instalaciones hidráulicas, gas, refrigeración y tubería OXI/MED

TUBERÍA RÍGIDA

INTERNACIONAL DE IDENTIFICACIÓN

DIÁMETROS NOMINALES

USOS Y APLICACIONES

TIPO	COLOR	MILÍMETROS (PULG.)		
	Rojo	6 (1/4")	51 (2")	Conducción de agua potable Casas de interés social Casas de interés medio Edificios habitacionales Edificios comerciales
		10 (3/8")	64 (2 1/2")	
		13 (1/2")	75 (3")	
		19 (3/4")	100 (4")	
		25 (1")		
		32 (1 1/4")		
		38 (1 1/2")		
	Azul	6 (1/4")	51 (2")	Los mismos que el tipo "M", además de: Instalaciones de gas combustible y medicinal, tomas domiciliarias de agua potable.
		10 (3/8")	64 (2 1/2")	
		13 (1/2")	75 (3")	
		19 (3/4")	100 (4")	
		25 (1")		
		32 (1 1/4")		
		38 (1 1/2")		
	Verde	10 (3/8")	51 (2")	Los mismos que el tipo "L", además de: Uso Industrial donde las presiones y temperaturas de trabajo son severas.
		13 (1/2")	64 (2 1/2")	
		19 (3/4")	75 (3")	
		25 (1")	100 (4")	
		32 (1 1/4")		
		38 (1 1/2")		



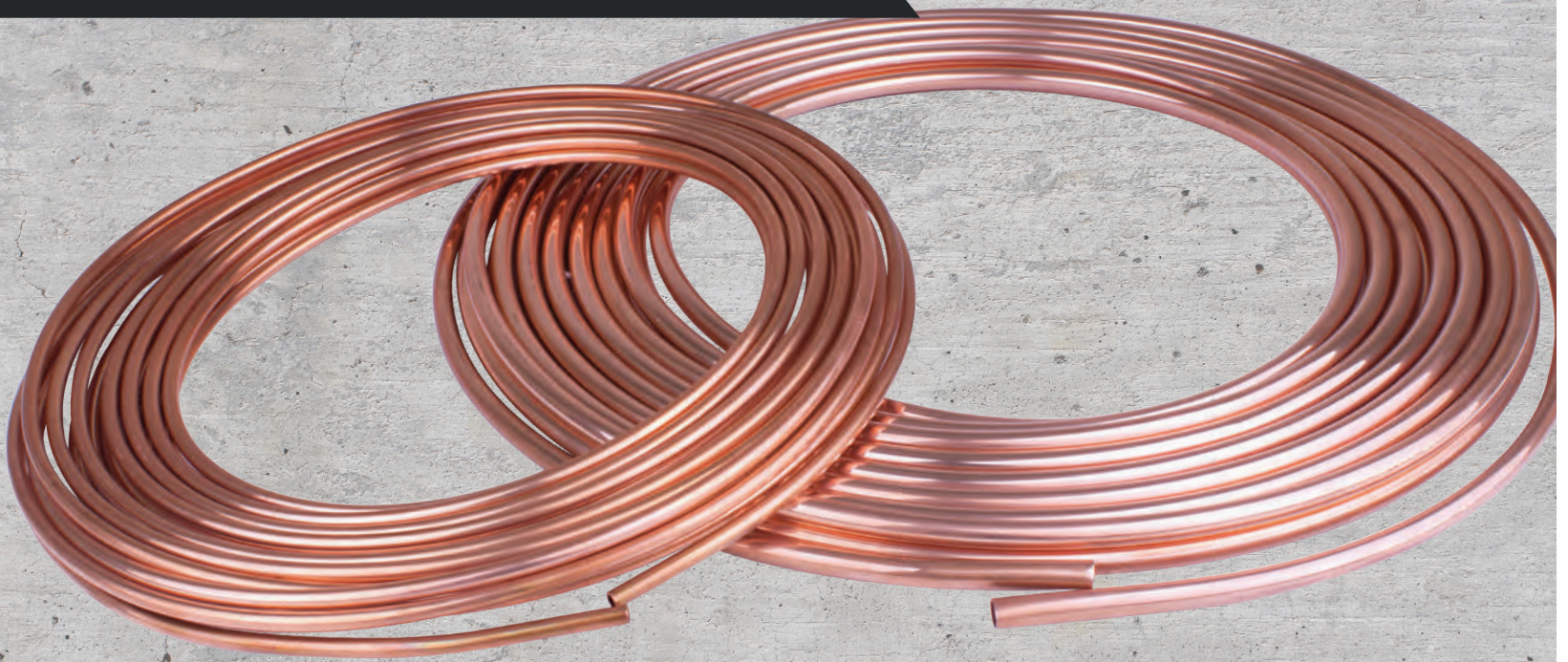
TUBERÍA RÍGIDA



Medida Nominal	Diámetro Exterior	Espesor de Pared		
		M	L	K
1/4"	0.375"	0.025"	0.030"	
6.35 mm	9.525 mm	0.635 mm	0.762 mm	
3/8"	0.500"	0.025"	0.035"	0.049"
9.50 mm	12.700 mm	0.635 mm	0.889 mm	1.245 mm
1/2"	0.625"	0.028"	0.040"	0.049"
12.7 mm	15.875 mm	0.711 mm	1.016 mm	1.245 mm
3/4"	0.875"	0.032"	0.045"	0.065"
19 mm	22.225 mm	0.812 mm	1.143 mm	1.651 mm
1"	1.125"	0.035"	0.050"	0.065"
25 mm	28.575 mm	0.889 mm	1.270 mm	1.651 mm
1 1/4"	1.375"	0.042"	0.055"	0.065"
32 mm	34.925 mm	1.067 mm	1.397 mm	1.651 mm
1 1/2"	1.625"	0.049"	0.060"	0.072"
38 mm	41.275 mm	1.245 mm	1.524 mm	1.829 mm
2"	2.125"	0.058"	0.070"	0.083"
51 mm	53.975 mm	1.473 mm	1.778 mm	2.108 mm
2 1/2"	2.625"	0.065"	0.080"	
64 mm	66.675 mm	1.651 mm	2.032 mm	
3"	3.125"	0.072"	0.090"	
76 mm	79.375 mm	1.889 mm	2.286 mm	
4"	4.125"	0.095"	0.110"	
102 mm	104.775 mm	2.413 mm	2.794 mm	

Medida Nominal	Peso por tramo			Presión Máxima		
	M	L	K	M	L	K
1/4"	2.132 lb	2.524 lb		6.133 lb/pulg ²	7.200 lb/pulg ²	
6.35 mm	0.968 kg	1.146 kg		431.15 kg/cm ²	506.16 kg/cm ²	
3/8"	2.903 lb	3.965 lb	5.385 lb	4.500 lb/pulg ²	6.300 lb/pulg ²	8.820 lb/pulg ²
9.50 mm	1.318 kg	1.800 kg	2.445 kg	316.35 kg/cm ²	442.89 kg/cm ²	620.04 kg/cm ²
1/2"	4.083 lb	5.705 lb	6.890 lb	4.032 lb/pulg ²	5.760 lb/pulg ²	7.056 lb/pulg ²
12.7 mm	1.854 kg	2.590 kg	3.128 kg	283.45 kg/cm ²	404.92 kg/cm ²	496.03 kg/cm ²
3/4"	6.566 lb	9.110 lb	12.813 lb	3.291 lb/pulg ²	4.632 lb/pulg ²	6.685 lb/pulg ²
19 mm	2.981 kg	4.136 kg	5.817 kg	231.35 kg/cm ²	325.62 kg/cm ²	469.95 kg/cm ²
1"	9.310 lb	13.114 lb	16.799 lb	2.800 lb/pulg ²	4.000 lb/pulg ²	5.200 lb/pulg ²
25 mm	4.227 kg	5.954 kg	7.627 kg	196.84 kg/cm ²	281.20 kg/cm ²	290.00 kg/cm ²
1 1/4"	13.656 lb	17.700 lb	20.824 lb	2.749 lb/pulg ²	3.600 lb/pulg ²	4.260 lb/pulg ²
32 mm	6.200 kg	8.036 kg	9.454 kg	193.25 kg/cm ²	253.08 kg/cm ²	299.47 kg/cm ²
1 1/2"	18.821 lb	22.826 lb	27.231 lb	2.713 lb/pulg ²	3.323 lb/pulg ²	3.988 lb/pulg ²
38 mm	8.545 kg	10.363 kg	12.363 kg	190.72 kg/cm ²	233.60 kg/cm ²	280.35 kg/cm ²
2"	29.233 lb	35.042 lb	41.249 lb	2.470 lb/pulg ²	2.965 lb/pulg ²	3.515 lb/pulg ²
51 mm	13.272 kg	15.909 kg	18.727 kg	173.65 kg/cm ²	208.43 kg/cm ²	247.10 kg/cm ²
2 1/2"	40.647 lb	49.658 lb		2.228 lb/pulg ²	2.742 lb/pulg ²	
64 mm	18.454 kg	22.545 kg		156.62 kg/cm ²	192.76 kg/cm ²	
3"	53.663 lb	66.645 lb		2.073 lb/pulg ²	2.592 lb/pulg ²	
76 mm	24.363 kg	30.257 kg		145.73 kg/cm ²	182.21 kg/cm ²	
4"	93.310 lb	107.729 lb		2.072 lb/pulg ²	2.400 lb/pulg ²	
102 mm	42.363 kg	48.909 kg		145.65 kg/cm ²	168.72 kg/cm ²	

TUBERÍA FLEXIBLE



TIPO	DIÁMETRO		ESPESOR DE PARED		PESO POR ROLLO		LONGITUD DE ROLLO	USOS Y APLICACIONES		
	NOMINAL	EXTERIOR								
L	1/4"	6.35mm	3/8"	0.375"	9.525mm	0.030"	0.762 mm	7.575 lb 3.439 kg	18.30 m	<ul style="list-style-type: none"> • Tomas domiciliarias de agua potable, gas L.P. y natural • Aire acondicionado • Refrigeración
	3/8"	9.5mm	1/2"	0.500"	12.700mm	0.035"	0.889mm	11.907lb 5.406kg		
	1/2"	12.7mm	5/8"	0.625"	15.875mm	0.040"	1.016mm	17.127lb 7.776kg		
	5/8"	15.785mm	3/4"	0.750"	19.090mm	0.042"	1.067mm	21.760lb 9.879 kg		
	3/4"	19mm	7/8"	0.875"	22.225mm	0.045"	1.143mm	27.337 lb 12.411kg		
	1"	25mm	1/18"	1.125"	28.575mm	0.050"	1.270mm	39.341lb 17.861 kg		
USOS GENERALES Y REFRIGERACIÓN	1/8"	3.175 mm	1/8"	0.125"		0.030"	0.762 mm	1.735 lb 0.788kg	15.24 m	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de gas L.P. y natural • Aire acondicionado • Refrigeración (Tubería con puntas selladas y deshidratada)
	3/16"	4.762mm	3/16"	0.187"		0.030"	0.762 mm	2.870lb 1.303kg		
	1/4"	6.350mm	1/4"	0.250"		0.030"	0.762 mm	4.022lb 1.826kg		
	5/16"	7.937mm	5/16"	0.312"		0.032"	0.813mm	5.460lb 2.479kg		
	3/8"	9.525mm	3/8"	0.375"		0.032"	0.813mm	6.665lb 3.023kg		
	1/2"	12.700mm	1/2"	0.500"		0.032"	0.813mm	9.094lb 4.125 kg		
	5/8"	15.875mm	5/8"	0.625"		0.035"	0.889mm	12.586lb 5.714kg		
	3/4"	19.00mm	3/4"	0.750"		0.035"	0.889mm	15.240lb 6.924kg		

Tuberías	Norma NMX	Norma ASTM
M, L y K	NMX-W-018-SCFI	B-88
L Flexibles Gas	NMX-W-018-SCFI	B-88
Usos Generales	NMX-W-018-SCFI	B-68
Refrigeración	NMX-W-018-SCFI	B-280



nacobre®

FICHA TECNICA

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO										
TUBERÍA DE POLIETILENO PARA GAS PE80 (2708) – SISTEMA PULGADAS							NORMAS NACIONALES RELACIONADAS		NORMAS INTERNACIONALES RELACIONADAS	
APLICACIONES Y USOS							NTC 1746		ASTM D2513	
Redes de distribución de gas natural con presiones hasta 7 bares (101,5 psi) ¹ o GLP con presiones hasta 1 bar (14,5 psi) ¹ . Para una mayor presión con GLP consultar la NTC 3838. ¹ Tomado de la NTC 3838										

2. ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO											
SERIE CTS											
Tamaño nominal	RDE	Diámetro exterior		Tolerancia para el Diámetro exterior		Espesor de pared mínimo		Tolerancia para el espesor de pared		Excentricidad (%)	
		mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg		
1/2	7	15,9	0,625	± 0,100	± 0,004	2,27	0,09	+ 0,23	+ 0,009	<12 % del espesor de pared	
SERIE IPS (Iron Pipe Size)											
Tamaño nominal	RDE	Diámetro exterior		Tolerancia para el Diámetro exterior		Espesor de pared mínimo		Tolerancia para el espesor de pared		Tolerancia para el ovalamiento máximo	
		mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg
1/2	11	21,3	0,840	± 0,102	± 0,004	1,93	0,076	+ 0,229	+ 0,009	0,406	0,016
3/4	11	26,7	1,050	± 0,102	± 0,004	2,41	0,095	+ 0,279	+ 0,011	0,508	0,020
1	11	33,4	1,315	± 0,127	± 0,005	3,02	0,119	+ 0,356	+ 0,014	0,508	0,020
2	11	60,3	2,375	± 0,152	± 0,006	5,49	0,216	+ 0,660	+ 0,026	0,610	0,024
3	11	88,9	3,500	± 0,203	± 0,008	8,08	0,318	+ 0,965	+ 0,038	0,762	0,030
4	11	114,3	4,500	± 0,229	± 0,009	10,39	0,409	+ 1,246	+ 0,049	0,762	0,030
6	11	168,3	6,625	± 0,279	± 0,011	15,29	0,602	+ 1,829	+ 0,072	1,778	0,070
8	11	219,1	8,625	± 0,330	± 0,013	19,94	0,785	+ 2,388	+ 0,094	2,040	0,080
10	11	273,0	10,750	± 0,381	± 0,015	24,84	0,978	+ 2,972	+ 0,117	2,500	0,100
12	11	323,8	12,750	± 0,432	± 0,017	29,46	1,160	+ 3,531	+ 0,139	2,500	0,100

MATERIA PRIMA										
<ul style="list-style-type: none"> • Compuesto de Polietileno de alta densidad clasificado como PE80 (PE2708). • Color amarillo. • El Polietileno es Clase B, con antioxidante y estabilizador UV (según NTC 2935) o clase E (según NTC 2935). • Las materias primas seleccionadas para la fabricación de los tubos, son de proveedores de resinas certificadas y reconocidas. 										

FICHA TECNICA

3. PRESENTACIÓN DE SUMINISTRO

	Tamaño Nominal (Pulg)										
	Serie IPS										Serie CTS
	1/2	3/4	1	2	3	4	6	8	10	12	1/2
ROLLOS (metros)	150	150	150	100	100	50	-	-	-	-	200
TRAMOS (metros)	-	-	-	-	10, 12 ó 13	10, 12 ó 13	10, 12 ó 13	10, 12 ó 13	10, 12 ó 13	10, 12 ó 13	-

- El tubo se rotula en forma permanente con la descripción de la norma NTC 1746 (homologación ASTM D2513)
- Extrucol entrega certificado de análisis de inspección, muestreo y ensayo según lo establecido en la NTC 1746 (homologación ASTM D2513).



Manual Técnico Tubosistemas SANITARIA



Tubosistemas Sanitaria PVC PAVCO WAVIN

Descripción	5
Ventajas	5
Normas	6
Resistencia Química	7
Portafolio de Producto	8
Tuberías Sanitaria PAVCO WAVIN	8
Accesorios Sanitaria PAVCO WAVIN	9
Válvula Antiretorno	12
Grandes Diámetros	13
Soldadura	14
Especificaciones	15
Guía de instalación	16
Transporte y almacenamiento	16
Instalación	16
Juntas de expansión	19
Comportamiento en condiciones extremas	19
Puesta en servicio	20
Rotulado	20

Descripción

Los tubosistemas PVC Sanitaria de PAVCO WAVIN son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).

Los Tubosistemas PVC Sanitaria PAVCO WAVIN están diseñados para transportar agua servida, residual doméstica, industrial o aguas lluvias y ventilación y cumplen con la resolución 0501 de 2017.

Los Tubosistemas PVC Sanitaria de PAVCO WAVIN son fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso y los accesorios con campana.

Ventajas

Instalación en Primer Piso

La utilización de Tubosistemas PVC PAVCO WAVIN en instalaciones de primeras plantas para desagües sanitarios resulta especialmente práctica, puesto que se eliminan las cajas que serían necesarias cuando se usan otros tipos de tubería.

Un diseño ordinario con tubería PVC sólo contempla la utilización del adaptador de limpieza en los puntos de iniciación de la red, lo cual repercute además en la economía de la instalación.

Resistentes a la Corrosión

Los Tubosistemas de Sanitaria de PVC de PAVCO WAVIN son totalmente inmunes a los gases y líquidos corrosivos de los sistemas de desagüe. También son inertes a la acción de los productos químicos comunmente utilizados para destapar cañerías.

Paredes Lisas

Las paredes lisas de los desagües de PVC facilitan el flujo de los desechos, y por lo tanto rara vez se tupen. Además, los diámetros internos de los Tubosistemas Sanitaria de PVC son generalmente mayores que en los otros materiales. Estas dos cualidades permiten usualmente utilizar un diámetro inferior a una pendiente menor.

Livianas

Los Tubosistemas Sanitaria de PVC de PAVCO WAVIN son el material más liviano que existe para instalaciones de fontanería y el manejo de tubos largos es sumamente fácil.

Resistentes al Impacto

Los Tubosistemas Sanitaria de PVC de PAVCO WAVIN resisten los golpes que irremediamente romperían las tuberías convencionales.

Facilidad de Instalación

La soldadura líquida para PVC es el adelanto más moderno en la fontanería. Con serrucho y brocha como únicas herramientas se hace en un minuto una unión perfecta tan sólida como el mismo tubo.

Prefabricación

La precisión a sus medidas y su peso reducido permiten - con los Tubosistemas Sanitaria de PVC - prefabricar en el taller árboles enteros de desagüe para luego instalarlos rápido y fácilmente en la obra.

Durabilidad

La tubería de PVC rígido ha estado en servicio por más de 50 años en usos industriales, acueductos y desagües. Esta tradición y experiencia garantizan la durabilidad y el buen servicio de la tubería de PVC rígido.

Auto-extinguibles

Las Tuberías PAVCO WAVIN no forman llama ni facilitan la combustión.

Prefabricación

La precisión de sus medidas y su peso reducido permiten con la Tubería Sanitaria PAVCO WAVIN, prefabricar en el taller árboles enteros de desagüe para luego instalarlos rápida y fácilmente.

Economía

Las Tuberías PAVCO WAVIN ofrecen economías considerables bajo varios aspectos:

- a). Las Tuberías y los accesorios son más económicos diámetro por diámetro que los metálicos.

- b).** Por su coeficiente de fricción se pueden utilizar menores diámetros que con otras tuberías para igual caudal e igual velocidad.
- c).** El costo de la mano de obra de la instalación es muy reducido debido a la facilidad y rapidez de la soldadura líquida.
- d).** El costo de transporte es también más bajo debido a su peso liviano y facilidad de manejo.
- e).** El mantenimiento es mínimo pues no es necesario pintarlas para prevenir oxidaciones.

Normas

Los Tubosistemas PVC Sanitaria PAVCO WAVIN son fabricados bajo las normas NTC 1087, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua Lluvias y Ventilación; NTC 1341 Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación y NTC 576 Cemento Solvente para Sistemas de Tubos plásticos de tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC).

Economía

Además de las ventajas enumeradas los Tubosistemas Sanitarios de PVC de PAVCO WAVIN son supremamente competitivos en costo.

Vida Útil

La vida estimada es de 50 años.

Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.

Resistencia Química

Los resultados de su comportamiento se basan en inmersiones cortas en los compuestos descritos no diluïdos. Esta informaci3n debe tomarse como una guïa.

Resistencia a la Corrosi3n

E = Excelente B = Buena R = Regular NR = No Recomendable I = Informaci3n no Comprobada

Descripci3n	23°C	60°C	Descripci3n	23°C	60°C	Descripci3n	23°C	60°C
Aceite de Algod3n	E	E	Acido Palmítico 10%	E	E	Carbonato de Sodio (S Asn)	E	E
Aceite de Risino	E	E	Acido Palmítico 70%	NR	NR	Celulosa	R	NR
Aceite de Linaza	E	E	Acido Peracético 40%	NR	NR	Cianuro de Cobre	E	E
Aceite de Lubricantes	E	E	Acido Percl3rico 10%	E	E	Cianuro de Plata	E	E
Aceites Minerales	E	B	Acido Percl3rico 70%	NR	NR	Cianuro de Potasio	E	E
Aceites y Grasas	E	B	Acido Pírico	NR	NR	Cianuro de Sodio	E	E
Acetaldehído	NR	NR	Acido Selénico	I	I	Cianuro de Mercurio	B	B
Acetato de Amilo	NR	NR	Acido Silícico	E	E	Ciclohexano	NR	NR
Acetato de Butilo	NR	NR	Acido Sulfuroso	E	E	Ciclohexanol	NR	NR
Acetato de Etilo	NR	NR	Acido Sulfúrico 10%	E	E	Clorato de Calcio	E	E
Acetato de Plomo	E	E	Acido Sulfúrico 75%	E	E	Clorato de Sodio	I	I
Acetato de Sodio	E	E	Acido Sulfúrico 90%	NR	NR	Cloro (Acuoso) Z	E	NR
Acetato de Vinilo	NR	NR	Acido Sulfúrico 98%	NR	NR	Cloro (Húmedo)	E	R
Acetileno	I	I	Acido Tánico	E	E	Cloro (Seco)	E	NR
Acetona	NR	NR	Acido Tartárico	E	E	Clorobenceno	NR	NR
Acido Acético 80%	B	NR	Acidos Grasos	E	E	Cloroformo	NR	NR
Acido Acético 20%	E	NR	Acrilato de Etilo	NR	NR	Cloruro de Alilo	NR	NR
Acido Adípico	E	E	Agua de Bromo	R	NR	Cloruro de Aluminio	E	E
Acido Antraquinossulf3nico	I	I	Agua de Mar	E	E	Cloruro de Amonio	NR	E
Acido Artisulf3nico	R	NR	Agua Potable	E	E	Cloruro de Amilo	NR	NR
Acido Arsénico	E	B	Agua Regia	R	NR	Cloruro de Bario	E	E
Acido Bencesulf3nico 10%	E	E	Alcohol Aliflico 96%	NR	NR	Cloruro de Calcio	E	E
Acido Benz3ico	E	E	Alcohol Amilico	R	NR	Cloruro de Cobre	E	E
Acido B3rico	E	E	Alcohol Butílico	B	NR	Cloruro de Etilo	NR	NR
Acido Bromhídrico 20%	E	E	Alcohol Etilico	E	E	Cloruro de Fenilhidrazina	R	NR
Acido Br3mico	E	E	Alcohol Metilico	E	E	Cloruro de Magnesio	E	E
Acido Butírico	R	NR	Alcohol Propargilico	I	NR	Cloruro de Metileno	NR	NR
Acido Carb3nico	E	E	Alcohol Propilico	B	NR	Cloruro de Metilo	NR	NR
Acido Cianhídrico	E	E	Amoniaco (Gas-seco)	E	E	Cloruro de Niquel	E	E
Acido Cítrico	E	E	Amoniaco (Cloruro de amonio)	E	NR	Cloruro de Potasio	E	E
Acido Clorhídrico 20%	I	I	Anhídrido Acético	NR	NR	Cloruro de Sodio	E	E
Acido Clorhídrico 50%	E	E	Anilina	NR	NR	Cloruro de Tionio	NR	NR
Acido Clorhídrico 80%	E	E	Antraquinona	E	I	Cloruro de Zinc	E	E
Acido Cloracético 10%	B	R	Benceno	NR	NR	Cloruro Estánico	E	E
Acido Clorosulf3nico	E	I	Benzoato de Sodio	B	R	Cloruro Estanoso	E	E
Acido Cresilico 99%	B	NR	Bicarbonato de Potasio	E	E	Cloruro Férrico	E	E
Acido Cr3mico 10%	E	E	Bicarbonato de Sodio	E	E	Cloruro Ferroso	E	E
Acido Cr3mico 30%	E	NR	Bicromato de Potasio	E	E	Cloruro Láurico	I	I
Acido Cr3mico 50%	B	NR	Bifluoruro de Amonio	E	E	Cloruro Mercúrico	B	B
Acido Dicloc3lico	E	E	Bisulfato de Calcio	E	E	Cresol	NR	NR
Acido Esteárico	B	B	Bisulfato de Sodio	E	E	Crotonaldehido	NR	NR
Acido Fluorhídrico 10%	E	NR	Blanqueador 12.5%	B	R	Dextrosa	E	E
Acido Fluorhídrico 50%	E	NR	Borato de Potasio	E	E	Dicloruro de Etileno	NR	NR
Acido Fórmico	E	NR	Borax	E	B	Dicromato de Potasio	E	E
Acido Fosf3rico 25-85%	E	E	Bromato de Potasio	E	E	Dicromato de Sodio	B	R
Acido Gálico	E	E	Bromo (Líquido)	NR	NR	Dimetil Amina	NR	NR
Acido Glic3lico	E	E	Bromuro de Etileno	NR	NR	Dióxido de Azufre (Húmedo)	NR	NR
Acido Hipocloroso	E	E	Bromuro de Potasio	E	B	Dióxido de Azufre (Seco)	E	E
Acido Láctico 25%	E	E	Bromuro de Sodio	I	I	Dióxido de Carbono	E	E
Acido Láurico	E	E	Butadieno	R	NR	Disulfuro de Carbono	NR	NR
Acido Linoleico	E	E	Butano	I	I	Eter Etilico	NR	NR
Acido Maléico	E	E	Butanodiol	I	I	Etilen Glicol	E	E
Acido Mállico	E	E	Butil Fenol	B	NR	Fenol	NR	NR
Acido Metusulf3nico	E	E	Butileno	E	I	Ferricianuro de Potasio	E	E
Acido Nicotínico	E	NR	Carbonato de Amonio	E	E	Ferricianuro de Sodio	E	I
Acido Nítrico 10%	NR	NR	Carbonato de Bario	E	E	Ferrocianuro de Sodio	E	E
Acido Nítrico 68%	NR	NR	Carbonato de Calcio	E	E	Ferrocianuro de Potasio	E	E
Acido Oléico	E	E	Carbonato de Magnesio	E	E	Fluor (Gas Húmedo)	E	E
Acido Oxálico	E	E	Carbonato de Potasio	B	B	Fluoruro de Aluminio	E	E

Resistencia a la Corrosión

E = Excelente B = Buena R = Regular NR = No Recomendable I = Información no Comprobada

Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C
Fluoruro de Amonio 25%	NR	NR	Licor Lanning	E	E	Soluciones Fotográficas	E	E
Fluoruro de Cobre	E	E	Melazas	E	B	Soda Cáustica	E	E
Fluoruro de Potasio	E	E	Mercurio	B	E	Sub-Carbonato de Bismuto	E	E
Fluoruro de Sodio	I	I	Meta Fosfato de Amonio	E	NR	Sulfato de Aluminio	E	E
Formaldehído	E	R	Metil-etil-cetona	NR	E	Sulfato de Amonio	E	E
Fosfato Disódico	E	E	Monóxido de Carbono	E	NR	Sulfato de Bario	E	E
Fosfato Trisódico	E	E	Nafta	E	I	Sulfato de Calcio	E	E
Fosgeno (Gas)	E	E	Nicotina	I	E	Sulfato de Cobre	E	E
Fosgeno (Líquido)	NR	NR	Nitrato de Aluminio	E	E	Sulfato de Hidroxilamina	E	E
Freon-12	I	I	Nitrato de Amonio	E	E	Sulfato de Magnesio	E	R
Fructosa	E	E	Nitrato de Calcio	E	E	Sulfato de Metilo	E	E
Frutas (Jugos - Pulpas)	E	E	Nitrato de Cobro	E	E	Sulfato de Niquel	E	E
Furfural	NR	NR	Nitrato de Magnesio	E	E	Sulfato de Potasio	E	E
Gas Natural	E	E	Nitrato de Niquel	E	E	Sulfato de Sodio	E	E
Gasolina	NR	NR	Nitrato de Potasio	E	E	Sulfato de Zinc	E	E
Gelatina	E	E	Nitrato de Sodio	E	E	Sulfato Férrico	E	E
Glicerina o Glicerol	E	E	Nitrato de Zinc	E	E	Sulfato Ferroso	E	E
Glicol	E	E	Nitrato Férrico	E	B	Sulfito de Sodio	E	R
Glucosa	E	E	Nitrato Mercurioso	B	NR	Sulfuro de Bario	E	E
Heptano	I	I	Nitrobenceno	NR	E	Sulfuro de Hidrógeno	E	E
Hexano	NR	I	Nitrito de Sodio	E	I	Sulfuro de Sodio	E	NR
Hexanol (Terciario)	R	NR	Ocenol	I	NR	Tetracloruro de Carbono	NR	NR
Hidrógeno	E	E	Oleum	NR	E	Tetracloruro de Titanio	B	I
Hidroquinina	E	E	Oxicloruro de Aluminio	E	E	Tetra Etilo de Plomo	I	E
Hidróxido de Aluminio	E	E	Oxido Nitroso	E	E	Tiocianato de Amonio	E	E
Hidróxido de Amonio	E	E	Oxígeno	E	I	Tiosulfato de Sodio	E	NR
Hidróxido de Bario 10%	E	E	Pentóxido de Fósforo	I	E	Tolueno	NR	NR
Hidróxido de Calcio	E	E	Perborato de Potasio	E	E	Tributilfosfato	NR	NR
Hidróxido de Magnesio	E	E	Perclorato de Potasio	E	B	Tricloruro de Fósforo	NR	NR
Hidróxido de Potasio	E	E	Permanganato de Potasio 10%	B	I	Trietanol Amina	B	NR
Hidróxido de Sodio	E	E	Peróxido de Hidrógeno 30%	E	E	Trietanol Propano	B	E
Hipoclorito de Calcio	E	E	Persulfato de Amonio	E	E	Trióxido de Azufre	B	E
Hipoclorito de Sodio	E	E	Persulfato de Potasio	E	E	Urea	E	NR
Kerosina	E	E	Petróleo Crudo	E	E	Vinagre	E	E
Leche	E	E	Potasa Cáustica	E	I	Vinos	E	E
Licor Blanco	E	E	Propano	E	E	Whisky	E	NR
Licor Negro	E	E	Soluciones Electrolíticas	E	E	Xileno	NR	

Los datos de esta tabla no deben tomarse como definitivos. Son únicamente para dar una idea aproximada. En caso de duda comuníquese con la Oficina de Servicio al Cliente PAVCO WAVIN 777 2286 - 782 5111 en Bogotá, Fuera de Bogotá al 01 800 09 12286 y 01 800 09 72826

Portafolio de Productos



RES 0501



NTC 1087

Tuberías Sanitarias y Aguas Lluvias

Presión de Prueba: 0.35 MPa - 50 PSI

Tuberías Ventilación

Tuberías Sanitarias Novatec

La longitud normal de los tubos es de 6 mt.

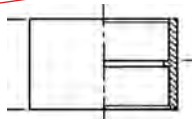
Tuberías Sanitarias PAVCO WAVIN

Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Promedio		Diámetro Interior Promedio	Espesor de Pared Mínimo		Peso
		mm	pulg.	mm	mm	pulg.	
1.1/2	2900319	48.26	1.90	42.68	2.79	0.11	0.64
2	2902515	60.32	2.37	54.48	2.92	0.11	0.84
3	2902517	82.56	3.25	76.20	3.18	0.12	1.27
4	2900331	114.30	4.50	107.70	3.30	0.13	1.84
6	2900336	168.28	6.62	160.04	4.12	0.16	3.41
1.1/2	2900338	48.26	1.90	45.22	1.52	0.06	0.36
2	2900341	60.32	2.37	56.76	1.78	0.07	0.53
3	2900344	82.56	3.25	79.00	1.78	0.07	0.73
4	2900347	114.30	4.50	110.08	2.11	0.08	1.20
2	2900323	60.32	2.37	54.48	2.92	0.11	0.84
3	2900326	82.56	3.25	76.20	3.18	0.12	1.27
4	2900330	114.30	4.50	107.70	3.30	0.13	1.84
6	2900335	168.28	6.62	160.04	4.12	0.16	3.41



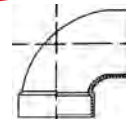
RES 0501

NTC 1341



Uniones

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901690
2	2901693
3	2901696
4	2901700
6	2901703



Codos 90° 1/4 C x E

Campana x Espigo

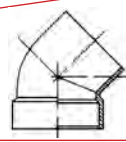
Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901210
2	2901214
3	2901218
4	2901222
6	2901226



Codos 90° 1/4 C x C

Campana x Campana

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901209
2	2901213
3	2901217
4	2901221
6	2901224



Codos 45° 1/8 C x E

Campana x Espigo

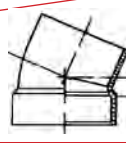
DIÁMETRO NOMINAL pulg.	Referencia
1.1/2	2901180
2	2901183
3	2901187
4	2901191
6	2901195



Codos 45° 1/8 C x C

Campana x Campana

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901179
2	2901181
3	2901185
4	2901189
6	2901193



Codos 22.1/2° 1/16 C x E

Campana x Espigo

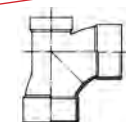
Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2	2901163
3	2901165
4	2901168



Codos 22.1/2° 1/16 C x C

Campana x Campana

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2	2901162
3	2901164
4	2901167
6	2903450



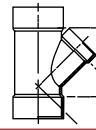
Codos Reventilados

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
3 x 2	2901156
4 x 2	2901157



Tees Sanitarias

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901558
2	2901561
3	2901563
4	2901567
6	2902870



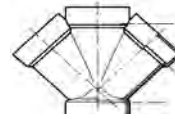
Yees Sanitarias Reducidas

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
3 x 2	2901738
4 x 2	2901741
4 x 3	2901743
6 x 4	2901716



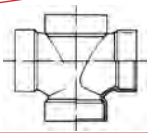
Tees Sanitarias Reducida

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2 x 1/2	2901543
3 x 2	2901545
4 x 2	2901548
4 x 3	2901550
6 x 4	2902828



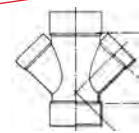
Yees Sanitarias Dobles

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2	2901729
3	2901731
4	2901734



Tees Sanitarias Dobles

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901469
2	2901471
3	2901473
4	2901476



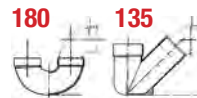
Yees Sanitarias Dobles Reducidas

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2 x 3 x 2	2901721
2 x 4 x 2	2901724
3 x 4 x 3	2901726



Tees Sanitarias Dobles Reducida

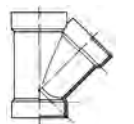
Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2 x 1.1/2	2901460
3 x 2	2901462
4 x 2	2901464
4 x 3	2901466



Sifón 180° / Sifones

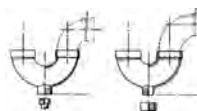
135° *No incluye Codo

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2 (180)	2901291
3 (135)	2901281
4 (135)	2901283



Yees Sanitarias

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2	2901748
3	2901751
4	2901755
6	2901758



Sifón 180° / Sifones

Con Tapón Campana x Campana

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901286
2*	2901292

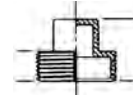
* El accesorio incluye tapón de limpieza. No incluye el codo de 90°
* No amparada bajo el sello NTC 1341



Adaptadores de Limpieza

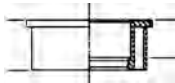
Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2	2900678
3	2900680
4	2900682
6	2900686

* El accesorio incluye el tapón de limpieza y el anillo de caucho



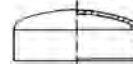
Tapones Machos Roscados

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901347
3	2901348
4	2901350



Bujes Soldados

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
2 x 1.1/2	2901021
3 x 1.1/2	2901026
3 x 2	2901028
4 x 2	2901030
4 x 3	2901033
6 x 4	2901036



Tapones para pruebas Sanitarias

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/2	2901437
2	2901439
3	2901441
4	2901443
6	2905559

Únicamente para pruebas de estanqueidad hasta 5 pisos



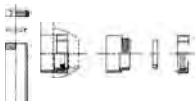
Juntas de Expansión



** Unión de Reparación

Juntas de Expansión Uniones de Reparación

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
3	2901258
4	2901260
4	2901688**
6	2902730



Adaptadores de Sifón, Adaptador a Pared para Sifón Blanco

Diámetro Nominal pulg.	Referencia
1.1/4	2900690
1.1/2	2900688
1.1/2	2900689

Válvula Antiretorno en PVC Sanitaria

Lo único que retornará son ganancias

Está diseñada para evitar el retorno de aguas residuales domésticas en alcantarillados. Además es la forma más efectiva de mantener aislados de las residencias y edificaciones en general, a roedores que viven y deambulan en los colectores municipales.



Instalación

- Esta nueva Válvula Antiretorno está diseñada para una instalación horizontal en los sistemas de drenajes y evacuación. Debe instalarse de manera que el tapón de acceso para limpieza quede accesible y la inclinación o pendiente de la línea no debe exceder 2,35%.
- Durante la instalación, tomar nota de las flechas que indican el sentido del flujo. Durante la instalación de la nueva Válvula Antiretorno, tener cuidado que el cemento solvente, pegamento o soldadura no entre en contacto con la compuerta.
- Si la Válvula Antiretorno se va instalar en un entpiso, o debajo del nivel del piso terminado, se deberá instalar un manguito de acceso con tapa sobre la parte superior de nueva Válvula Antiretorno, con el fin de permitir el acceso a la válvula y poder realizar limpiezas o inspecciones periódicas.
- Tener el cuidado correspondiente durante la instalación del manguito para asegurar el funcionamiento del tapón de acceso.
- Antes de poner la válvula en funcionamiento y probar el sistema, retire el tapón de acceso y verifique que la compuerta tiene libre movimiento. Reemplace y ajuste el tapón de acceso nuevamente.



Válvula Antiretorno
PVC Sanitaria

Diámetro Nominal pulg.

Referencia

4

2903173


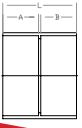
6

2909008

Línea Sanitaria Grandes Diámetros


Especificaciones técnicas

Referencia	Descripción	Diámetro	Espesor	Diámetro exterior	RDE	PS	Diámetro interior	Peso	Presentación
pulg.		pulg.	mm	mm	mm	psi	mm	kg/m	
2900420	Tubería PVC	8	5.33	219.08	41	28	208,42	5.95	Amarilla, extremo liso,
2900421	Sanitaria	10	6.66	273.05	41	28	259,73	9.27	tubos de 6m



Uniones

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	L mm	A mm	B mm
2909778	8	1.99	209.55	101.6	6.35
2903817	10	3.26	261.94	127	7.95




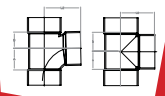

Codo Sanitaria 45° CxE

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	A mm	B mm
2903805	8	2.61	52.39	153.99
2903806	10	4.93	79.38	207.14


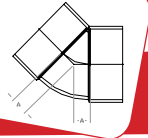
Codo Sanitaria 90° CxC

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	L mm
2909777	8	3.55	152.40
2903802	10	10.02	158.75



Tees Sanitarias

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	A mm	B mm	C mm
2903799	8	5.03	152.4	152.4	114.05
2903800	10	8.68	158.75	158.75	158.75



Codo Sanitaria 45° CxC

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	A mm
2909776	8	2.67	52.39
2903804	10	5.09	79.38

Yees Sanitarias

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	A mm	B mm	C mm
2903794	8	6.65	358.8	60.3	298.5
2903798	10	11.06	419.1	73.0	346.1

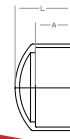
Codo Sanitaria 22.5° CxC

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	L1 mm	L2 mm
2903807	8	2.46	102.1	140.21
2903808	10	4.20	127.76	178.56



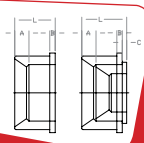
Yees Sanitarias Reducida

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	A mm	B mm	C mm
2903792	8x8x4	5.59	266.7	25.4	293.7
2903793	8x8x6	4.66	266.7	25.4	249.3
2903795	10x10x4	10.12	363.6	33.4	396.8
2903796	10x10x6	10.32	363.6	33.4	371.0
2903797	10x10x8	9.19	363.6	33.4	329.7



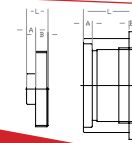
Tapón

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	L mm	A mm
2903809	8	1.85	157.63	101.6
2903810	10	2.82	196.85	127.0



Buje

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	A mm	B mm	C mm
2903811	8x4	1.69	130.18	41.28	15.88
2909775	8x6	1.90	117.48	41.28	
2903813	10x6	5.36	140.46	38.1	
2903814	10x8	3.43	140.46	38.1	

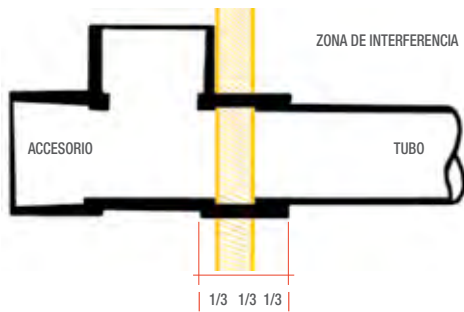


Adaptador de Limpieza

Referencia	Diámetro pulg.	Peso Kg	L mm	A mm	B mm
2905389	8	2.35			
2905390	10	4.73			

Soldadura - PAVCO WAVIN Soldamax PVC

Soldadura líquida PVC



Soldadura Líquida PVC

Especialmente formulada para soldar Tuberías de PVC. Las uniones hechas en soldadura líquida son más resistentes que la misma Tubería.

*Limpiador PAVCO WAVIN Limpiamax

Especialmente formulada para limpiar y aislar las superficies que se van a soldar. Se utiliza para Tuberías de PVC y CPVC.

Rendimiento de Soldadura Líquida PVC por cuarto de galón

Diámetro Nominal pulg.	Soldaduras Simples	Número Accesorios	
		Accesorios 2 Campanas	Accesorios 3 Campanas
2	180	90	60
3	90	45	30
4	60	30	20
6	30	15	10
8	18		
10	12		

Contenido	Referencia	Contenido	Referencia
1/128 Gal.	2902802	28 gr (1/128 Gal.)	2902735
1/64 Gal.	2902810	56 gr (1/64 Gal.)	2902738
1/32 Gal.	2902805	112 gr (1/32 Gal.)	2902736
1/16 Gal.	2902806	300 gr (12 Onzas)	2902739
1/8 Gal.	2902812	760 gr (1/4 Gal.)	2902737
1/4 Gal.	2902808		

* No amparadas bajo sello NTC 576

Especificaciones

Las especificaciones siguientes son un resumen de la Norma NTC 1087 y 1341, ASTM D 2665-82 y CS 272-65 para tubería y accesorios sanitarios IW (In Wall) y por las cuales se rige la producción de PAVCO WAVIN.

Materiales

Los Tubosistemas son fabricados con compuestos de Policloruro de vinilo rígido, Tipo II, Grado I, tal como se definen en la norma NTC 369.

Dimensiones y Tolerancias

Las dimensiones y tolerancias de los Tubosistemas serán las que se señalan en las tablas siguientes.

Calidad

Siguiendo los métodos de prueba de la Norma 1087 y ASTM 2665 las especificaciones de calidad son las siguientes:

1. Absorción de Agua.

Los Tubosistemas no aumentarán de peso en más de 0.3%.

2. Impacto.

La mínima resistencia al impacto será de 81 J a 23°C (73°F).

3. Soldadura.

Las uniones de tubos y accesorios hechas con soldadura líquida no tendrán escapes, cuando sean sometidas a una presión interna de 50psi.

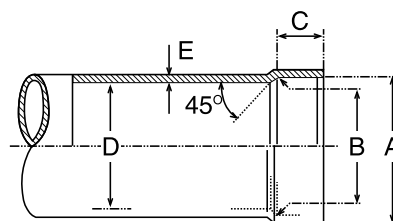
Tabla I Tubería Sanitaria PVC

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior		Tolerancia		Redondez		Espesor de Pared	
	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1.1/2	1.900	48.26	±0.009	±0.24	±0.031	±0.80	0.110	2.79
2	2.375	60.33	±0.009	±0.24	±0.031	±0.80	0.115	2.92
3	3.250	82.55	±0.011	±0.28	±0.031	±0.80	0.125	3.18
4	4.500	114.30	±0.013	±0.32	±0.047	±1.20	0.130	3.30
6	6.625	168.28	±0.014	±0.36	±0.047	±1.20	0.162	4.12

Tabla Ventilación y Aguas Lluvias

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior		Tolerancia		Redondez		Espesor de Pared	
	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1.1/2	1.900	48.26	±.006	±.15	±.012	0.31	0.06	1.52
2	2.375	60.33	±.006	±.15	±.012	0.31	0.07	1.78
3	3.250	82.55	±.008	±.20	±.015	0.38	0.07	1.78
4	4.500	114.30	±.009	±.23	±.020	0.51	0.08	2.10

Tabla II Accesorios



Pulgadas

Diámetro Nominal	A		B		C (min)	D (min)	E (min)
1.1/2	1.915	±0.012	1.89	±0.012	0.69	1.69	0.11
2	2.390	±0.012	2.37	±0.012	0.75	2.16	0.11
3	3.270	±0.015	3.24	±0.015	1.50	3.02	0.12
4	4.520	±0.015	4.49	±0.015	1.75	4.26	0.13
6	6.647	±0.030	6.61	±0.030	3.00	6.32	0.16

Milímetros

Diámetro Nominal	A		B		C (min)	D (min)	E (min)
1.1/2	48.64	±.31	48.13	±.31	17.45	43.05	2.79
2	60.71	±.31	60.20	±.31	19.05	54.86	2.92
3	83.06	±.38	82.42	±.38	38.10	76.71	3.18
4	114.81	±.38	114.17	±.38	44.45	108.20	3.30
6	168.83	±.76	168.02	±.76	76.20	160.66	4.15

Transporte y Almacenamiento

- Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
- Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre tubos.
- Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto.
- Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
- Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
- La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Instalación

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.



2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).



3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador PAVCO WAVIN Limpia Max.



4. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.



5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior de la campana o del accesorio.



6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y déle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.



Para el montaje de tubería y accesorios Sanitarios PAVCO WAVIN es necesario tener en cuenta las propiedades del PVC rígido y los distintos accesorios y elementos del sistema sanitario PAVCO WAVIN aplicados a los diversos tipos de instalación.

El PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los materiales convencionales (0.08 milímetros por metro por grado centígrado). Reconociendo esta característica, diseñando y montando de acuerdo a las instrucciones que damos a continuación, esta propiedad no presenta ningún problema.

Distinguimos cinco tipos de instalaciones de Tuberías:

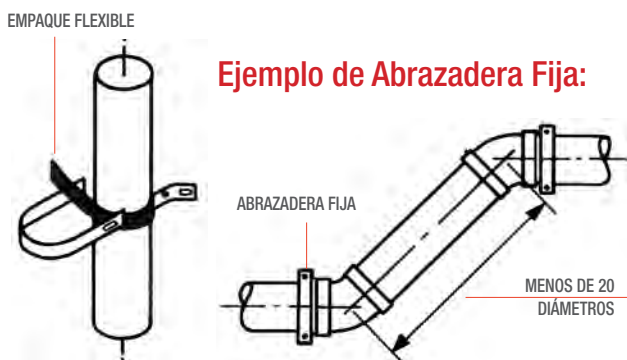
1. Instalación de Tuberías Suspendidas
2. Instalación de Tuberías en Mampostería
3. Instalación de Tuberías en Concreto
4. Instalación de Tuberías Bajo Tierra
5. Instalación a la Intemperie

1. Instalación de Tuberías Suspendidas

Estas tuberías y sus ramales están expuestos. Los cambios de dirección normales, que se encuentran frecuentemente en instalaciones industriales o en sótanos de edificios, proporcionan una previsión adecuada para las expansiones o contracciones. La fijación de tuberías y accesorios en el sistema suspendido se hace por medio de abrazaderas.

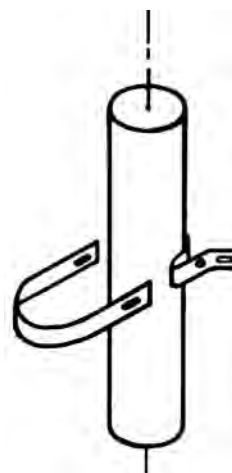
a) Abrazadera Fija: por medio de un empaque flexible se asegura el tubo o accesorio en forma rígida que no permite ningún movimiento.

Esta abrazadera se usa, por ejemplo, cuando hay un cambio de dirección abrupto seguido por un tramo muy corto de tubería, como en una desviación de 45° ó 90°; en esos casos debe asegurarse firmemente la tubería en los puntos donde cambia la dirección.

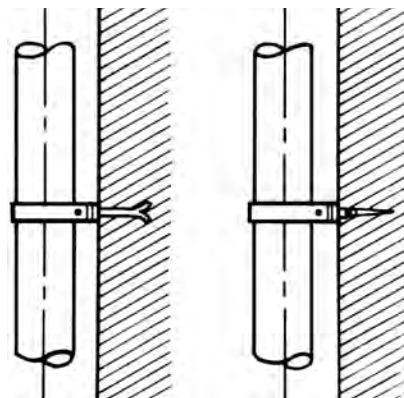


b) Abrazadera Corrediza: sin empaque, por lo tanto permite el libre deslizamiento de la tubería. La abrazadera corrediza se utiliza, por ejemplo, después de un cambio de dirección seguido por un tramo largo de tubería (20 diámetros o más).

Ejemplo de Abrazadera Corrediza:



Tanto la abrazadera fija como la corrediza pueden asegurarse a los techos o paredes por medio de tornillos de acero o empotrarse por medio de un gancho de platina metálica.

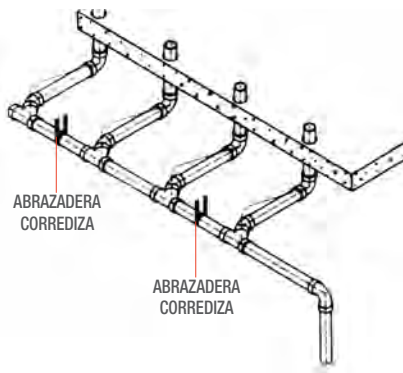


Los soportes de la tubería deben colocarse cada 3 metros en los tramos verticales y cada 2 metros en los tramos horizontales.

Ejemplos de Instalaciones Suspendidas:

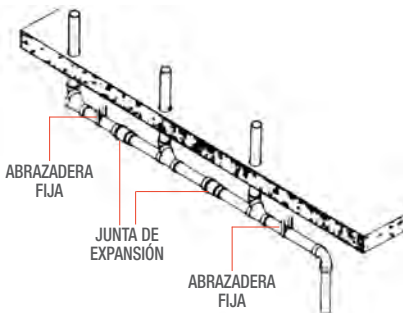
Ejemplo 1

La expansión o contracción térmica se ha tenido en cuenta por el diseño mismo y está suspendida por medio de abrazaderas corredizas.



Ejemplo 2

Las dilataciones son absorbidas por la junta de expansión y la tubería está suspendida con abrazaderas fijas.

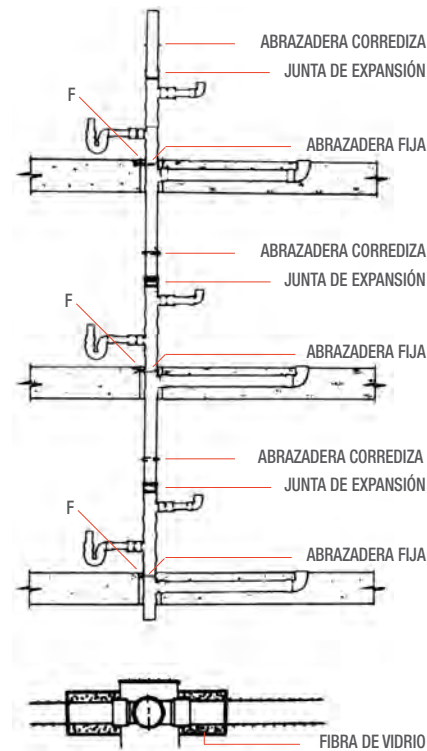


2. Instalación de Tuberías en Mampostería

Bajo esta denominación se clasifican no sólo las instalaciones que van totalmente dentro de muros, sino también, aquellas que parcialmente van dentro del concreto; por ejemplo: una bajante dentro de un ducto con partes de sus derivaciones en muros y parte en concreto. Para las tuberías que van dentro de muros (regatas) es deseable que el pañete tenga un espesor mínimo de 2 centímetros.

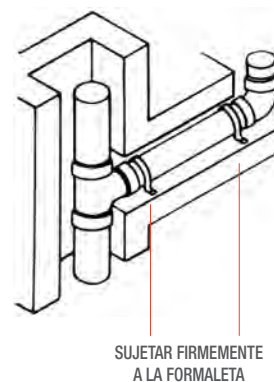
Ejemplo de Instalaciones en Mampostería:

La bajante está dentro de un ducto y atraviesa las placas de concreto de piso; los ramales están unos dentro de la placa y otros en los muros; la bajante entre placa y placa está libre. Los puntos F funcionarán como "puntos fijos" siempre y cuando la bajante esté empotrada dentro del concreto con su abrazadera fija. Entonces las dilataciones o contracciones térmicas tendrán lugar en la junta de expansión. En estos casos se debe instalar una junta de expansión por piso. Como los ramales de este ejemplo entran a los muros muy cerca del ducto, es conveniente envolver los extremos de los ramales con algún material aislante (fibra de vidrio o espuma) para que los ramales puedan tomar los pequeños movimientos de las bajantes.



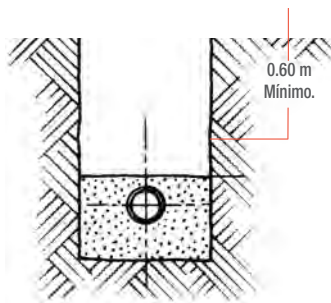
3. Instalación de Tuberías en Concreto

Como la tubería y los accesorios están totalmente incrustados en concreto, las dilataciones son absorbidas por el material mismo, debido a que el PVC tiene un cierto grado de elasticidad. Los accesorios deben resistir los esfuerzos que se producen por el movimiento térmico ya que la tubería no se adhiere al concreto; por eso, al fundir la mezcla es necesario compactar bien los accesorios y evitar cualquier vacío que permita un movimiento posterior de los mismos. Como los tubos PAVCO WAVIN son muy livianos tienden a flotar en el concreto y por lo tanto debe fijarse la tubería y en especial los accesorios a la formaleta antes de proceder al vibrado de la mezcla.



4. Instalación de Tuberías Bajo Tierra

Las tuberías deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 centímetros, en una cama de material libre de piedras o elementos agudos y el relleno deberá quedar bien compactado.



5. Instalación a la Intemperie

Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
- Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar.
- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un "primer".

Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

Juntas de Expansión

Para su instalación tenga en cuenta:

1. El tubo en el que se va a ensamblar la campana que tiene el hidrosello instalado, se debe biselar con una lima, pulidora o esmeril.
2. Aplicar el lubricante en el espigo biselado y en el hidrosello de caucho.

3. Alinee la Junta de Expansión con el tubo y ensamblela hasta el fondo.

4. En el otro extremo que es una campana para soldar, aplique limpiador PAVCO WAVIN en el tubo y la campana, lo mismo que Soldadura Líquida PVC PAVCO WAVIN.

5. Enfrente la tubería con la campana y devuelva la Junta de Expansión para ensamblar en el espigo a soldar.

Ventajas:

1. Mejor hidrosello
2. Más longitud de campana mecánica
3. Mayor facilidad de instalación

Comportamiento en Condiciones Extremas

- El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a que puede transportar agua es de 60°C.
- No aplique solventes ni someta la tubería a contacto con estos.
- No someta la tubería a contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4".
- Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Puesta en Servicio

El ingeniero a cargo debe definir las inspecciones y pruebas a realizarse al sistema después de instalado.

Algunas de las inspecciones recomendables se describen a continuación:

- **Limpieza**
- **Inspección Visual**
Verificación de alineamientos y ausencia de obstrucciones
- **Prueba de Estanqueidad y flujo**
De acuerdo a lo indicado en la NTC 1500, vigente.

Rotulado

Marca y Uso	PVC Sanitaria y Aguas Iluvias					
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN - COLOMBIA					
Material	PVC					
Norma de fabricación	Por ejemplo NTC 1087					
Diámetro nominal	Por ejemplo 114mm-4"					
Código Trazabilidad	Planta	año	mes	día	turno	No. Máquina
	2 digitos	2 digitos	2 digitos	2 digitos	1 digito	2 digitos
Lote RT	Por ejemplo 001					
Resolución	Por ejemplo 0501					



Tubos de Poli (cloruro de vinilo) (PVC) rígido para uso sanitario - aguas lluvias y ventilación marca PAVCO

NTC 1087 : 2016



Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria - aguas lluvias y ventilación marca PAVCO

NTC 1341 : 2006

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

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



Certificado No. SC 036 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno, accesorios polipropileno, cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno, cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OHSAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax:(57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellin Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logistico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:

PRODUCTO:	TUBERIAS DE CPVC	FECHA: FEB-12
MARCA:	FLOWGUARD GOLD HP 125 (R)	VERSION: 00
PRESENTACION:	3 Y 6 Mts	Página 1 de 2

I. Descripción

La tubería y accesorios marca FlowGuard Gold® (FGG) HP 125 de **Durman**, están fabricado con resina de última generación de **Policloruro de Vinilo Clorado (CPVC)** y se utiliza para Sistemas de Agua Caliente, Fría y Helada.

CPVC FGG HP 125 de **Durman**, puede ser utilizado en sistemas de calentamiento central en edificios de altura y construcción en general por ser Alta Presión y Alto Impacto. Trabaja a 125 psi a 82°C en forma continua, ofreciendo un 25% más de confiabilidad y seguridad a altas temperaturas que otras tuberías de CPVC.

CPVC FGG HP 125 de **Durman**, esta disponible en las dimensiones comerciales del cobre "Copper Tube Size" (CTS) en los diámetros de ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½" y 2", con espesor de pared RDE 11. Los tubos son comercializados en longitudes de 3 mts. ± 12.5 mm de tolerancia. Y en 6 mts. ± 12.5 mm de tolerancia. Además viene en presentaciones en rollos de 50 mts en ½" y 30 mts en ¾".

CPVC FGG HP 125 de **Durman**, es marca registrada de The Lubrizol Corporation (USA), inventor del CPVC. **Durman** es Licenciatario autorizado por Lubrizol.

II. Materia Prima

CPVC FGG HP 125 de **Durman**, es fabricado utilizando la materia prima que cumple con la Norma colombiana NTC 1062. El fabricante de la materia prima y dueño de la patente es The Lubrizol Corporation (USA). Su clasificación del compuesto es 24448-B

III. Especificaciones

a) Físicas

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Color	Blanco Cremoso
Olor	Inoloro
Sabor	Insaboro
Aspecto	Tubería en forma circular. Superficie interna y externa son lisas, de color y textura homogénea.
Especiales	Tiene una línea de color amarilla en toda la longitud de la tubería, con la leyenda "FlowGuard Gold HP 125®" Marca Registrada.

b) Dimensiones

(Sistema Ingles)

Código SAP	Diámetro Nominal	Diámetro Externo	Diámetro Interno	Espesor	RDE	
DECOL	(mm)	(pulg)	(pulg)	(pulg)	#	
2005691	13	½	0.625	0.489	0.068	11
2005700	19	¾	0.875	0.715	0.080	11
2005709	25	1	1.125	0.921	0.102	11
2005718	32	1 ¼	1.375	1.125	0.125	11
2005724	38	1 ½	1.625	1.329	0.148	11
2005729	50	2	2.125	1.739	0.193	11

(Sistema Métrico)

Código SAP	Diámetro Nominal	Diámetro Externo	Diámetro Interno	Espesor	RDE	
DECOL	(mm)	(pulg)	(mm)	(mm)		
2005691	13	½	15.9	12.4	1.75	11
2005700	19	¾	22.2	18.2	2.00	11
2005709	25	1	28.6	23.4	2.60	11
2005718	32	1 ¼	34.9	28.6	3.15	11
2005724	38	1 ½	41.3	33.7	3.80	11
2005729	50	2	54.0	44.2	4.90	11

c) Propiedades Químicas y Físicas

Propiedad	Descripción.
Presión Hidrostática	28 Kgf/cm2 (400 psi) @ 23 °C, 8,8 kgf/cm2 (125 psi) @ 82°C
Impacto	A 60.69 cm. con bala de 5.44 Kg., en tubo de ¾" de diámetro. Alta resistencia sin deformación, ni grietas o fisuras.
Corrosión	Resistencia alta a la oxidación (Interna, externa y galvanica).
Temperatura operación	De -20 °C a 82 °C, en condiciones normales de operación domestica.
Flamabilidad	Es autoextinguible y no propaga flama
Temp. de ablandamiento (viat)	110 °C
Eléctrica	Por ser un material plástico no conduce la electricidad, es dieléctrico.

Propiedad	Valores	ASTM
Gravedad Especifica	1.55	D792
Modulo de elasticidad @ 23°C, psi	4.23 x 10 e5	D256A
Conductividad Térmica BTU/hr./ft.2°F/in.	0.95	C177
Índice de Limite Oxigeno	60%	D2863
Conductividad Eléctrica	No conductor	-
Explosividad	Nula	-
Resonancia de sonido	Factor 4	-
Temperatura de fusión	480 °C	-
NFPA Flamabilidad	Clase A Extinguible c/agua	

IV. Conservación y Almacenaje

El producto debe de almacenarse y conservarse previo a su utilización e instalación, protegiéndolo de los rayos directos del sol. Ya sea con su empaque original (el cual cuenta con protección U.V.) o en su caso con una lona gruesa.

V. Usos y aplicaciones

CPVC FGG HP 125 de **Durman**, está diseñado para la conducción de agua caliente, fría y helada en instalaciones hidráulicas de casas, edificios de altura, oficinas, hoteles, restaurantes, hospitales, obras comerciales en general.

VI. Mantenimiento

Únicamente correctivo, en caso de ruptura u obstrucción de la red hidráulica. Se recorta el área afectada y se reemplaza por un niple de FGG HP 125 de **Durman**, fusionándolo químicamente con el cemento-solvente.

PRODUCTO:	TUBERIAS DE CPVC	FECHA: FEB-12
MARCA:	FLOWGUARD GOLD HP 125 (R)	VERSION: 00
PRESENTACION:	3 Y 6 Mts	Página 2 de 2

VII. Normas Complementarias**a) Colombianas**

1. NTC 539 Análisis de agua determinación de metales.
2. NTC 539 Equipo para uso medico, contenido de metales pesados.
3. NTC 3578 Industria del plástico, resistencia a la presión hidráulica interna
4. NTC 3254 Industria del plástico, resistencia al aplastamiento.
5. NTC 3579 Industria del plástico, resistencia a la presión sostenida.
6. NTC 3358 Industria del plástico, dimensiones.
7. Resolución 1166 Industria del plástico, extracción de metales pesados x agua.
8. NTC 1125 Industria del plástico, resistencia al impacto.

b) Norteamericanas

1. ASTM D2846 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
2. CSA B137.6 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
3. ANSI/NSF Std 14 Sistema de tubería plástica.
4. ANSI/NSF Std 61 Sistema de tubería de agua potable de consumo humano.
5. ASTM D1784 Especificación de CPVC Rígido.
6. ASTM F442 Industria del plástico, Terminología

c) Certificaciones y acreditaciones nacionales e internacionales

1. ISO 9001 Versión 2000 Dictamen Tubotec S.A.S.
2. Icontec Sello de Calidad V 2006 Registro CSC-0042-12
3. Certimex Dictamen 04 C TAP 030 Polyducto SA de CV.
4. ISO 9001 Versión 2000 Dictamen Polyducto SA de CV.
5. IQ-NET Dictamen ISO 9001 V. 2000 Registro MX-RSGC-204 Demex.
6. NSF-ISR ISO-9001 Certificado 83071-5 Durman Esquivel S.A.

VIII. Identificación de producto

El marcado de los tubos es claro e indeleble y debe de contener como mínimo lo siguiente:

Razón Social: DURMAN
 Material de Fabricación: CPVC
 Código de Compuesto: 4114
 Diámetro Nominal: Ejemplo. 13 mm (1/2)pulg.
 Condiciones Máx.: RD-11 0.69 MPa
 Operación (7 kgf/cm²) a 355°K (82 °C)
 Origen: Colombia / México / Costa Rica
 Fecha Fabricación: Ejemplo, 5 jun 2011

IX. Proceso de Colocación o Instalación*** Paso 1**

Revise el tubo / accesorio buscando que esté libre de daños o fisuras. Limpie el tubo FGG HP 125 de **Durman**, con un trapo seco y realice un corte perpendicular sin dejar rebaba en las caras del tubo utilizando tijeras corta tubos plásticos o segueta. En caso de tener un tubo dañado realice un corte de 5 cm. antes de la región dañada. Si la tubería está sucia, utilice un limpiador de PVC / CPVC **Durman**. Pruebe en seco el accesorio en el tubo que debe entrar hasta 2/3 con dificultad.

*** Paso 2**

Utilizando cemento de resina de CPVC marca FlowGuard Gold[®], con el aplicador del tarro, impregne de cemento la superficie externa del tubo FGG HP 125 de **Durman**, en una

área que cubra la profundidad de la conexión FGG de **Durman**. Sin volver a empapar el aplicador impregne sin exceso de cemento la parte interna de la conexión hasta el tope interior.

Paso 3

Inserte el tubo FGG HP 125 de **Durman**, en la conexión FGG de **Durman**, mientras va girando un cuarto de vuelta hasta el tope del accesorio. Sostenga la unión durante 10 - 30 segundos, verificando que se forme un anillo de cemento de CPVC en el exterior de la unión del tubo y la conexión. Si el anillo no se forma, corte la conexión y repita el proceso. Finalmente, si existe exceso de cemento retírelo de inmediato con un trapo.

X. Restricciones de uso

1. CPVC FGG HP 125 de **Durman**, no está diseñado para ser utilizado en sistemas de distribución de aire comprimido o gas. Los tubos y accesorios de CPVC no deben utilizarse con gas o aire comprimido porque pueden fallar y ser peligrosos.
2. Solo si es necesario, recubra con una pintura base agua (vinílica), en las partes expuestas al exterior para protección de los rayos del sol (U.V.).
3. Utilice en la unión únicamente cementos con resina de CPVC marca FlowGuard Gold[®].
4. La tubería FGG HP 125 de **Durman**, debe de mantenerse en un radio de 30 cm. alejada de la chimenea del calentador de agua debido a la cámara de aire caliente que allí se genera.
5. No esponga la tubería FGG HP 125 de **Durman**, a flama directa para realizar dobleces de bayoneteado.
6. No esponga a flama directa los extremos de la tubería FGG HP 125 de **Durman**, para sellar de impurezas, utilice las conexiones FGG de **Durman**, existentes según la aplicación.
7. Para transiciones de metal a plástico, es recomendable utilizar adaptadores macho / hembra con inserto metálico de CPVC FGG HP 125 de **Durman**.
8. No mezcle tuberías de CPVC de marcas diferentes con las de CPVC de FlowGuard Gold HP 125[®] de **Durman**, ya que se pierde garantía de fabricante.

Durman no se hace responsable por el mal uso que se le de a este producto.

Para cualquier aclaración o duda favor de contactar sin costo al departamento de Servicio al Cliente en:
 018000-818826 y 018000-521101
 Consulte las paginas Web
www.flowguardgoldspanol.com y www.durman.com.co



Manual Técnico
Tubosistemas para alcantarillado
NOVAFORT
NOVALOC



Presentación	5
Tecnología NOVAFORT	5
Tecnología NOVALOC	6
Portafolio de Productos NOVAFORT Tuberías	6
Accesorios NOVAFORT	7
Portafolio de Productos NOVALOC Tuberías	10
Accesorios NOVALOC	10

Características de los Tubosistemas NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN 10

1. Hermeticidad	11
2. Flexibilidad	11
3. Resistencia a la Corrosión y la Abrasión	12
4. Óptimo Comportamiento Hidráulico	15
Cálculo de la Capacidad Hidráulica de las Tuberías NOVAFORT - NOVALOC y las Tuberías de Concreto	16
Resumen Comparación Capacidad Hidráulica Tuberías PVC vs CONCRETO	21
Cuadro Gráfico de Elementos Hidráulicos de Sección Circular	21
5. Resistencia al Impacto	22
6. Facilidad de Instalación y Mantenimiento	22

Como Definir el Producto 24

Criterios de Diseño Tubosistemas NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN 24

1. Deflexiones	24
2. Clasificación de los Suelos	28
3. Grado de Compactación	29

CONTENIDO

Guía de Instalación Tubosistemas NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN 30

Recepción, Transporte, Almacenamiento y Manipulación	30
1. Recepción en Obra	30
2. Transporte	30
3. Almacenamiento	30
4. Manipulación y Descargue	31

Instalación

1. Preparación de la Zanja	33
2. Excavación	33
3. Encamado	34
4. Cimentación	34
5. Relleno Inicial	35
6. Relleno Final	35
7. Ensamble de la Campana y/o Unión	35
8. Conexiones Domiciliarias	35
Instalación de Sillas para NOVAFORT	35
Instalación de Sillas Tee y Yee Kit para NOVAFORT	37
Instalación del Click Inserta Tee	38
9. Corte, Sellamiento y Reparación en Obra	38
10. Conexiones a Cámaras de Inspección	39
11. Notas Importantes sobre Instalación	41
12. Inspecciones y Pruebas en Campo	42

Rotulado 46

Presentación

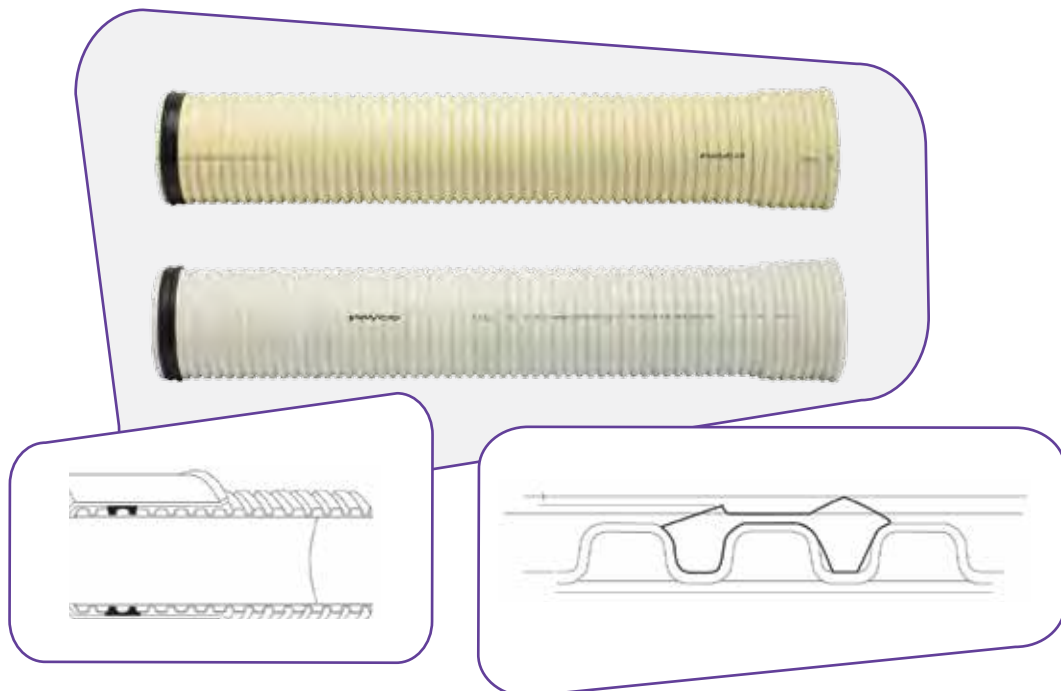
Aplicar la tecnología en el desarrollo de productos que mejoren la calidad de vida del ser humano sin afectar el medio ambiente, es la filosofía propuesta por PAVCO WAVIN con la creación de NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN; una solución práctica y eficiente para alcantarillados sanitarios, pluviales e industriales acorde con su compromiso con la calidad de producto, servicio y satisfacción del cliente y sus necesidades.

NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN son productos de las más novedosas tecnologías tanto de producción como de ingeniería de producto, conjugadas con los mejores materiales. Millones de metros instalados exitosamente alrededor del mundo, son la prueba de su efectividad y funcionalidad al convertirse en parte integral de las redes de infraestructura.

Los Tubosistemas para alcantarillado PAVCO WAVIN NOVAFORT y NOVALOC son tuberías de pared estructural de PVC con superficie interior lisa.

Tecnología Novafort

NOVAFORT PAVCO WAVIN es una tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y pared exterior corrugada con sistema de unión mecánico, campana-espigo e hidrosello de caucho. Fabricadas bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 3722-3: Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de (poli cloruro de vinilo) rígido (pvc-u), polipropileno (pp) y polietileno (pe). Parte 3: tuberías y accesorios con superficie externa no lisa, Tipo B. Que tiene como antecedente la Norma ISO 21138-3. Para diámetros de 24" a 42". Bajo la norma NTC 5055, tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) PVC perfilados para uso en alcantarillado por gravedad, controlados por el diámetro interno, antecedente ASTM F794.

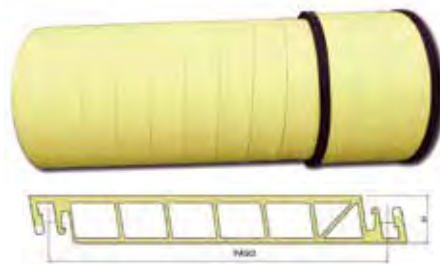


Tecnología Novaloc

NOVALOC PAVCO WAVIN es una tubería de pared estructural con superficie interior y exterior lisa, construida a partir de un perfil extruido, que es acoplado helicoidalmente por un sistema de enganche mecánico.

Sistema de unión mecánico, tubos con extremos lisos y uniones fabricadas del mismo material con hidrosellos instalados en fábrica.

Fabricada bajo la Norma NTC 5070, tubería y Accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) Fabricados con Perfil Cerrado para uso en Alcantarillado, Controlados por el Diámetro Interior. Tiene como antecedente la Norma ASTM F 2307.



Nota: Todos los hidrosellos de las tuberías NOVAFORT y NOVALOC están fabricados bajo la especificación: 1/3 de SBR (Stireno Butadieno Rubber) + 2/3 de Caucho Natural y cumplen Resolución 1166

Portafolio de Productos Novafort Tuberías

NORMA NTC 3722-3 S8

Referencia	Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Espesor de Agua *	Rigidez Mínima Tubería PS		Longitud Total	Campana		Peso
					Anular RS	Longitud		Diámetro Exterior		
	mm	mm	mm	mm	psi	kN/m ²	m	mm		Kg/m
2900090	110	110	99	1	57	8	6	90	128	1.11
2900092	160	160	145	1.2	57	8	6	101	183	2.13
2900094	200	200	182	1.4	57	8	6	121	230	3.02
2900081	250	250	227	1.7	57	8	6	151	289	4.41
2900083	315	315	284	1.9	57	8	6	201	366	6.34
2902493	355	355	327	2.1	57	8	6	187	402	9.33
2900085	400	400	362	2.3	57	8	6	242	462	11.38
2900087	450	450	407	2.5	57	8	6	272	519	14.59
2900089	500	500	452	2.8	57	8	6	302	578	19.00



NORMA NTC 3722-3 S4

	mm	mm	mm	mm	psi	kN/m ²	m	mm		Kg/m
2902480	200	200	185	1.4	28	4	6	117	227	2.88
2902481	250	250	231	1.7	28	4	6	134	283	4.09
2902482	315	315	291	1.9	28	4	6	187	358	5.37
2902494	355	355	328	2.1	28	4	6	187	401	8.80
2902479	400	400	370	2.3	28	4	6	234	454	9.40



NORMA NTC 5055 ASTM F 794 - GRANDES DIÁMETROS

	pulg.	mm	mm	mm	psi	kN/m ²	m	mm		Kg/m
2906313	24	650	595	1.78	28	4	6.5	345	688	20.49
2900511	27	730	670	1.78	28	4	6.5	394	833	24.82
2906378	30	813	747	2.16	28	4	6.5	450	927	32.75
2900512	30									32.75
2904604	33	898	824	2.41	28	4	6.5	525	1027	42.68
2904605	36	980	900	2.67	28	4	6.5	525	1115	52.99
2905865	39	1065	977.6	3.30	28	4	6.5	401	1125	57.65
2905866	42	1149	1054	3.50	28	4	6.5	401	1209	61.63



NORMA PAVCO WAVIN

Referencia	Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Espesor de Agua *	Rigidez Mínima Tubería PS		Longitud Total	Campana		Peso
					Anular RS	Longitud		Diámetro Exterior		
	pulg.	mm	mm	mm	psi	kN/m ²	m	mm		Kg/m
2910888	45	1242	1127	3.68	40	5	6.5	400	1320	71.54
2905868	48	1325	1203	4.06	40	5	6.5	400	1403	74.80

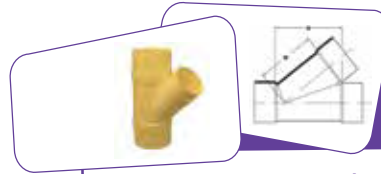
* Espesor de pared interno

Novafort - Accesorios



Uniones
Campana x Campana

Referencia	Diámetro Nominal mm	Dimensiones A (mm)
2901576	110	165.23
2901577	160	250.00
2907997	200	213.00
2902914	250	325.00
2902917	315	360.00
2902490	355	400.00
2902921	400	410.00
2902924	450	430.00
2902926	500	460.00
2900516	24"	704.00
2900517	27"	792.00
2900518	30"	905.00
2906333	33"	
NUEVO	36"	
NUEVO	39"	
NUEVO	42"	



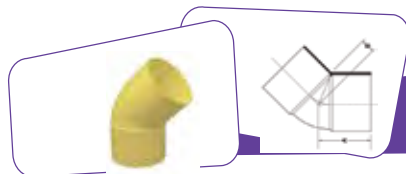
Yee, Yee Reducida
Campana x Campana x Campana

Referencia	Diámetro Nominal (mm)	Dimensiones A (mm)	B(mm)
Yee	2901709	160 x 160 x 160	230.00 218.87
Yee Reducida	2901737	200 x 200 x 160	325.00 245.05



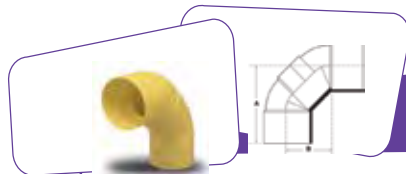
Sillas Yee

Referencia	Diámetro Nominal (mm)	Dimensiones A (mm)	B(mm)
2901309	160 x 110	171.40	190.25
2901311	200 x 110	320.00	218.82
2901313	200 x 160	398.45	246.80
2901315	250 x 110	320.00	218.82
2901317	250 x 160	390.45	246.80
2902777	315 x 110	320.00	218.82
2902779	315 x 160	398.45	246.80
2902978	315 x 200	450.00	340.00
2902983	355 x 110	310.00	300.00
2902982	355 x 160	395.00	360.00
2902779	355 x 200	450.00	370.00
2902781	400 x 110	320.00	218.82
2907845	400 x 160	398.45	246.80
2902785	400 x 200	360.00	215.00
2902776	400 x 250		
2902787	450 x 160	420.00	427.75
2902980	450 x 200	450.00	390.00
2902788	500 x 110	420.00	435.10
2902789	500 x 160	420.00	463.10
2902990	500 x 200	450.00	420.00
2903112	24 x 160		
2902977	24 x 200	450.00	500.00
2903107	27 x 160		
2902987	27 x 200		
2903059	27 x 250		
2906134	30 X 160		
2906474	30 X 200		
2906159	33 X 160		
2906135	36 X 160		



Codos 45°
Campana x Campana

Referencia	Diámetro Nominal mm	Dimensiones A (mm)	B(mm)
2901045	110	101.90	23.93
2901046	160	147.93	35.66
2902687	200		



Codos 90°
Campana x Campana

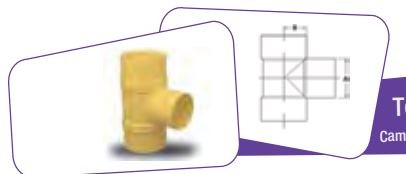
Referencia	Diámetro Nominal mm	Dimensiones A (mm)	B(mm)
2901051	110	212.00	130.00
2901052	160	295.00	185.00
2902689	200		



EL KIT CONSTA DE:
• Silla Yee
• 2 Abrazaderas
• 1 Caucho

Sillas Yee Kit

Referencia	Diámetro Nominal (mm)	Dimensiones A (mm)	B(mm)
S8			
2901289	160 x 110	171.40	190.25
2901270	200 x 110	320.00	218.82
2901271	200 x 160	398.45	246.80
2901272	250 x 110	320.00	218.82
2901273	250 x 160	398.45	246.80
2909009	250 x 200		
2902733	315 x 110	320.00	218.82
2902734	315 x 160	398.45	246.80
S4			
2901794	200 x 160	398.45	246.80
2901785	250 x 160	398.45	246.80
2903063	315 x 160	398.45	246.80



Tee, Tee Reducida
Campana x Campana x Campana

Referencia	Diámetro Nominal (mm)	Dimensiones A (mm)	B(mm)
Tee	2901445	160 x 160	169.00 84.50
Tee Reducida	2901526	200 x 200 x 160	254.00 122.50

Novafort - Accesorios

Transiciones Conector Novafort Concreto - Gres

Referencia	Diámetro Nominal
2902606	200 x 8"
2903070	160 x 6"

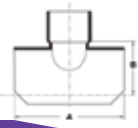
Adaptador Novafort Sanitaria

Referencia	Diámetro Nominal
2902965	110 x 4"
2902604	160 x 6"
2902605	200 x 6"
2904914	200 x 8"
2904915	250 x 10"



Serrucho de Punta

Referencia
2903288



Sillas Tee

Referencia	Diámetro Nominal (mm)	Dimensiones	
		A (mm)	B(mm)
2901295	160 x 110	240.00	180.00
2903085	160 x 160	280.00	110.00
2901297	200 x 110	280.00	200.00
2901299	200 x 160	340.00	225.00
2901301	250 x 110	280.00	200.00
2901303	250 x 160	340.00	225.00
2903093	250 x 200		
2902766	315 x 110	280.00	200.00
2902768	315 x 160	340.00	225.00
2903094	315 x 200		
2903095	315 x 250		
2902784	355 x 110	310.00	212.50
2902981	355 x 160		
2903111	355 x 200		
2902770	400 x 110	280.00	200.00
2902772	400 x 160	340.00	225.00
2903096	400 x 200	360.00	220.00
2903097	400 x 250		
2902774	450 x 160	420.00	253.00
2902775	500 x 160	420.00	278.00
2902985	24 x 160	355.00	372.50
2902986	24 x 200	385.00	327.50
2905671	27 X 315		

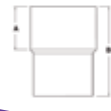


EL KIT CONSTA DE:
 • Silla Tee
 • 2 Abrazaderas
 • 1 Caucho

Sillas Tee Kit S8

Referencia	Diámetro Nominal (mm)	Dimensiones	
		A (mm)	B(mm)
2901264	160 x 110	240.00	180.00
2901265	200 x 110	280.00	200.00
2901266	200 x 160	340.00	225.00
2901267	250 x 110	280.00	200.00
2901268	250 x 160	340.00	225.00
2902731	315 x 110	280.00	200.00
2902732	315 x 160	340.00	225.00

W-RETEN



Adaptadores Espigo x Campana

Referencia	Diámetro Nominal Pulg x mm	Dimensiones	
		A (mm)	B(mm)
2900669	4 x 110	91.00	174.00
2900670	6 x 160	98.00	222.00
2900671	8 x 200	100.00	253.00



NOTA: Accesorios para estructuras especiales (cámaras de caída, sifones, etc) tales como codos, tees o yeas mayores de 160mm, se fabrican bajo pedido.

Accesorios Fabricados

Referencia	Descripción
2902690	Codo 90° 250 mm
2902691	Codo 90° 315 mm
2903061	Codo 90° 355 mm
2902692	Codo 90° 400 mm
2902693	Codo 90° 450 mm
2902723	Codo 90° 500 mm
2902687	Codo 45° 200 mm
2902688	Codo 45° 250 mm
2903071	Codo 45° 315 mm
2902825	Tee 200 mm
2902820	Tee 250 mm
2902821	Tee 315 mm
2903062	Tee 355 mm
2902822	Tee 400 mm
2902823	Tee 450 mm
2906089	Tee 500 mm
2902826	Tee 250 x 160
2902962	Yee 250 x 160
2902963	Yee 315 x 160
2902964	Yee 400 x 160



Abrazaderas

Referencia	Descripción
2000225	Abrazadera de Acero Inoxidable - Silla 160 Kit
2000226	Abrazadera de Acero Inoxidable - Silla 200 Kit
2000227	Abrazadera de Acero Inoxidable - Silla 250 Kit
2000228	Abrazadera de Acero Inoxidable - Silla 315 Kit



Click Inserta Tee

Referencia	Descripción	Diámetro
2903559	Click Inserta Tee	250 x 160
2903478	Click Inserta Tee	315 x 160
2903634	Click Inserta Tee	400 x 160
2903635	Click Inserta Tee	450-500 x 150
2903479	Copa Sierra Click Inserta Tee	160



Hidrosellos de Caucho

Referencia	Diámetro (mm)
2000281	110 - S8
2000282	160 - S8 y S4
2000283	200 - S8 y S4
2000284	250 - S8
2000390	250 - S4
2000285	315 - S8 y S4
2000386	355 - S8 y S4
2000286	400 - S8
2000391	400 - S4
2000287	450 - S8
2000288	500 - S8
2000357	24" - S4
2000358	27" - S4
2000359	30" - S4
2000541	33" - S4
2000542	36" - S4
2000734	39" - S4
2000751	42" - S4
2000752	45" - S5
2000753	48" - S5



Hidrosellos Sillas Kit

Referencia	Descripción	Diámetro
S8		
2000252	Caucho Silla Yee Kit	160 x 110
2000253	Caucho Silla Yee Kit	200 x 110
2000254	Caucho Silla Yee Kit	200 x 160
2000255	Caucho Silla Yee Kit	250 x 110
2000256	Caucho Silla Yee Kit	250 x 160
2001267	Caucho Silla Yee Kit	250 x 200
2000257	Caucho Silla Yee Kit	315 x 110
2000258	Caucho Silla Yee Kit	315 x 160
2000245	Caucho Silla Tee Kit	160 x 110
2000246	Caucho Silla Tee Kit	200 x 110
2000247	Caucho Silla Tee Kit	200 x 160
2000248	Caucho Silla Tee Kit	250 x 110
2000249	Caucho Silla Tee Kit	250 x 160
2000250	Caucho Silla Tee Kit	315 x 110
2000251	Caucho Silla Tee Kit	315 x 160
S4		
2000401	Caucho Silla Yee Kit	200 x 160
2000402	Caucho Silla Yee Kit	250 x 160
2000400	Caucho Silla Yee Kit	315 x 160

RENDIMIENTO

Diámetro Silla	Rendimiento /gl	Diámetro Silla	Rendimiento /gl
160	31	400	12
200	24	450	11
250	19	500	9
315	15	24"	7
355	13	27"	6



Adhesivo Epóxico Novafort

Referencia	
1/4 gl	2906320
1/2 gl	2906396



Lubricante Novafort - Novaloc - Unión Platino

Referencia	Und.	Diámetro Nominal mm	Nº de Ensamblajes por 500g
2902743	500 g	110	100
		160	45
		200	30
		250	20
		315	15
		400	7
		450	6
		500	5
		pulg.	
		24	2
		27	2
		30	2
		33	1
		36	1
39	1		
42	1		
45	1		
48	1		
51	1		
54	1		
60	1		
2902741	4 Kg		

Portafolio de Productos Novaloc

TABLA N°1 NORMA NTC 5070

Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior	Espesor de Pared ^(*)	Diámetro Interno Mínimo		Rigidez Mínima		Peso
				mm	pulg.	Tubería PS	Anular RS	
pulg.		mm	mm	mm	pulg.	psi	kN/m ²	kg/m
45	2902879	1180	3.73	1127.00	44.37			62.89
48	2902880	1271	4.11	1202.94	47.36			85.28
51 **	2902881	1363	4.31	1295.00	51.00	10	1.33	91.48
54	2902882	1423	4.50	1355.09	53.35			95.52
60	2903121	1586	4.88	1507.24	59.34			113.32

(*) Espesor de Pared Interno ó Espesor de Agua (***) Por fuera de Norma NTC 5070

LONGITUD ESTANDAR: 45" a 60" es de 6.0m

Le damos la dimensión exacta que su diseño requiera dentro del rango de la tabla anterior.

Accesorios Novaloc



Uniones

Diámetro Nominal pulg.	Peso Kg	Referencia	Diámetro Extramax
45	17.34	2902923	1230.88
48	18.62	2902925	1320.42
51	19.91	2902927	1412.48
54	20.76	2902928	1472.57
60	23.18	2903122	1644.25
Longitud		430 mm	



Derivación para Domiciliaria

Referencia	Diámetro Nominal (mm)
2900670	160



Hidrosellos

Referencia	Diámetro Nominal pulg.
2000296	45
2000297	48
2000298	51
2000299	54
2000419	60

Bisel

Referencia	Unidad	Descripción
2000394	Und	Bisel Novaloc 45"
2000395	Und	Bisel Novaloc 48"
2000396	Und	Bisel Novaloc 51"
2000397	Und	Bisel Novaloc 54"
2000418	Und	Bisel Novaloc 60"

Rendimiento Soldadura PVC Barra 1/8" Referencia 2900611

Diámetro Nominal pulg.	Rendimiento / Corte (m)
45	15.3
48	16.5
51	17.6
54	18.4
60	20.4

NOTA: Accesorios para cambios de dirección tales como CODOS, TEES o YEES se fabrican, bajo pedido, manufacturados a partir de tubería Novaloc. CONSULTE NUESTRO DEPARTAMENTO TÉCNICO

Características de los Tubosistemas NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN

Para garantizar la estabilidad de un sistema de alcantarillado durante la vida útil para la que ha sido diseñado, los elementos que lo componen deben cumplir ciertas características inherentes al uso mismo y dentro de costos razonables, como son:

1. Hermeticidad
2. Flexibilidad
3. Resistencia a la Corrosión y la Abrasión
4. Óptimo Comportamiento Hidráulico
5. Resistencia al Impacto
6. Facilidad de Instalación y Mantenimiento

Todas estas características son altamente superadas por los Tubosistemas para Alcantarillado PAVCO WAVIN.

1. Hermeticidad

Los Tubosistemas para Alcantarillado NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN, impiden la exfiltración de agua de los conductos, protegiendo el medio ambiente al garantizar que las aguas transportadas no se exfiltren al medio y eventualmente puedan contaminar el agua sub-superficial.

Los Tubosistemas para Alcantarillado NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN, impiden la infiltración, garantizando la estabilidad del relleno de la zanja así como las estructuras en la superficie. Además, garantizan que el caudal transportado sea el caudal diseñado, asegurando el adecuado funcionamiento del sistema de alcantarillado y los caudales, que llegan a las plantas de tratamiento. Esta característica, igualmente, impide la penetración de raíces que pueden causar obstrucciones en los conductos.

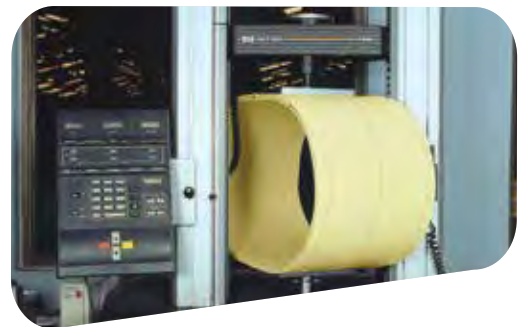
En laboratorio se efectúan pruebas de acuerdo con las normas NTC 3722-3, NTC 5055 y NTC 5070 que soportan esta afirmación, pues simulan el comportamiento de las tuberías asociado al uso en condiciones extremas. Estas pruebas incluyen prueba neumática para la tubería NOVALOC y pruebas de presión hidráulica interna y de vacío a las uniones para NOVAFORT y NOVALOC.



2. Flexibilidad

Los Tubosistemas para Alcantarillado PAVCO WAVIN por ser flexibles, aseguran excelente comportamiento a los movimientos del suelo, sismos y asentamientos diferenciales, brindando estabilidad al sistema.

- La rigidez de las tuberías se determina en laboratorio, de acuerdo a las Normas NTC 3722-3, NTC 5055 y NTC 5070 al 5% de la deflexión. La rigidez de la tubería más la rigidez del suelo que la rodea, aportan la resistencia estructural necesaria para soportar las cargas de diseño, conservando las ventajas de su flexibilidad.
- El aplastamiento se mide al someter muestras de tubería de 12" de largo en platos paralelos, bajo una rata de carga uniforme. Bajo estas condiciones se lleva la tubería NOVAFORT y NOVALOC hasta una deflexión del 30% comprobando que el punto máximo de carga no debe ser menor al 30% de la deflexión, y adicionalmente para NOVAFORT se comprueba que no se presenten grietas en el tubo. Además la tubería NOVALOC se somete a una deflexión del 60% y no se deben presentar rajaduras, agrietamientos, rupturas o separación de costuras.



3. Resistencia a la Corrosión y la Abrasión

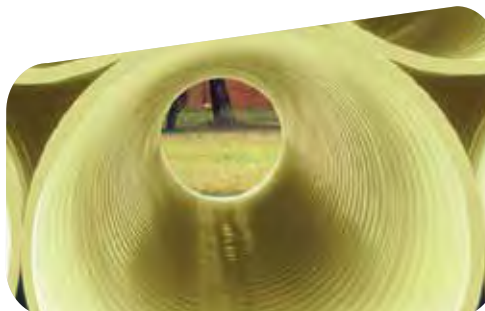
Los Tubosistemas para Alcantarillado PAVCO WAVIN, están fabricados en un material inerte, que garantiza excelente resistencia a la acción de las sustancias químicas y al ataque corrosivo de los materiales presentes en las aguas que transportan (ácido sulfhídrico), así como de los suelos en que están instalados (ácidos y alcalinos).

La pared interna lisa y la dureza del material, presentan un excelente comportamiento a la abrasión de los materiales presentes en el agua que transportan, con mínimo desgaste de sus paredes.

- Pruebas realizadas sobre tubería fabricadas de PVC indican una vida útil superior a 50 años.

RESISTENCIA QUÍMICA:

Los resultados de su comportamiento se basan en inmersiones cortas en los compuestos descritos no diluidos. Esta información debe tomarse como una guía.



RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

E = Excelente B = Buena R = Regular NR = No Recomendable I = Información no Comprobada

Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C
Aceite de Algodón	E	E	Ácido Cresílico 99%	B	NR	Ácido Sulfúrico 90%	NR	NR
Aceite de Risino	E	E	Ácido Crómico 10%	E	E	Ácido Sulfúrico 98%	NR	NR
Aceite de Linaza	E	E	Ácido Crómico 30%	E	NR	Ácido Tánico	E	E
Aceite de Lubricantes	E	E	Ácido Crómico 50%	B	NR	Ácido Tartárico	E	E
Aceites Minerales	E	B	Ácido Diclocólico	E	E	Ácidos Grasos	E	E
Aceites y Grasas	E	B	Ácido Esteárico	B	B	Acrilato de Etilo	NR	NR
Acetaldehído	NR	NR	Ácido Fluorhídrico 10%	E	NR	Agua de Bromo	R	NR
Acetato de Amilo	NR	NR	Ácido Fluorhídrico 50%	E	NR	Agua de Mar	E	E
Acetato de Butilo	NR	NR	Ácido Fórmico	E	NR	Agua Potable	E	E
Acetato de Etilo	NR	NR	Ácido Fosfórico 25-85%	E	E	Agua Regia	R	NR
Acetato de Plomo	E	E	Ácido Gálico	E	E	Alcohol Alílico 96%	NR	NR
Acetato de Sodio	E	E	Ácido Glicólico	E	E	Alcohol Amílico	R	NR
Acetato de Vinilo	NR	NR	Ácido Hipocloroso	E	E	Alcohol Butílico	B	NR
Acetileno	I	I	Ácido Láctico 25%	E	E	Alcohol Etilico	E	E
Acetona	NR	NR	Ácido Láurico	E	E	Alcohol Metílico	E	E
Ácido Acético 80%	B	NR	Ácido Linoleico	E	E	Alcohol Propargílico	I	NR
Ácido Acético 20%	E	NR	Ácido Maléico	E	E	Alcohol Propílico	B	NR
Ácido Adípico	E	E	Ácido Málico	E	E	Amoníaco (Gas-seco)	E	E
Ácido Antraquinossulfónico	I	I	Ácido Metusulfónico	E	E	Amoníaco (Cloruro de amonio)	E	NR
Ácido Artissulfónico	R	NR	Ácido Nicotínico	E	NR	Anhídrido Acético	NR	NR
Ácido Arsénico	E	B	Ácido Nítrico 10%	NR	NR	Anilina	NR	NR
Ácido Bencensulfónico 10%	E	E	Ácido Nítrico 68%	NR	NR	Antraquinona	E	I
Ácido Benzoico	E	E	Ácido Oléico	E	E	Benceno	NR	NR
Ácido Bórico	E	E	Ácido Oxálico	E	E	Benzoato de Sodio	B	R
Ácido Bromhídrico 20%	E	E	Ácido Palmítico 10%	E	E	Bicarbonato de Potasio	E	E
Ácido Brómico	E	E	Ácido Palmítico 70%	NR	NR	Bicarbonato de Sodio	E	E
Ácido Butírico	R	NR	Ácido Peracético 40%	NR	NR	Bicromato de Potasio	E	E
Ácido Carbónico	E	E	Ácido Perclórico 10%	E	E	Bifluoruro de Amonio	E	E
Ácido Cianhídrico	E	E	Ácido Perclórico 70%	NR	NR	Bisulfato de Calcio	E	E
Ácido Cítrico	E	E	Ácido Pírico	NR	NR	Bisulfato de Sodio	E	E
Ácido Clorhídrico 20%	I	I	Ácido Selénico	I	I	Blanqueador 12.5%	B	R
Ácido Clorhídrico 50%	E	E	Ácido Silícico	E	E	Borato de Potasio	E	E
Ácido Clorhídrico 80%	E	E	Ácido Sulfuroso	E	E	Borax	E	B
Ácido Cloracético 10%	B	R	Ácido Sulfúrico 10%	E	E	Bromato de Potasio	E	E
Ácido Clorosulfónico	E	I	Ácido Sulfúrico 75%	E	E	Bromo (Líquido)	NR	NR

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

E = Excelente B = Buena R = Regular NR = No Recomendable I = Información no Comprobada

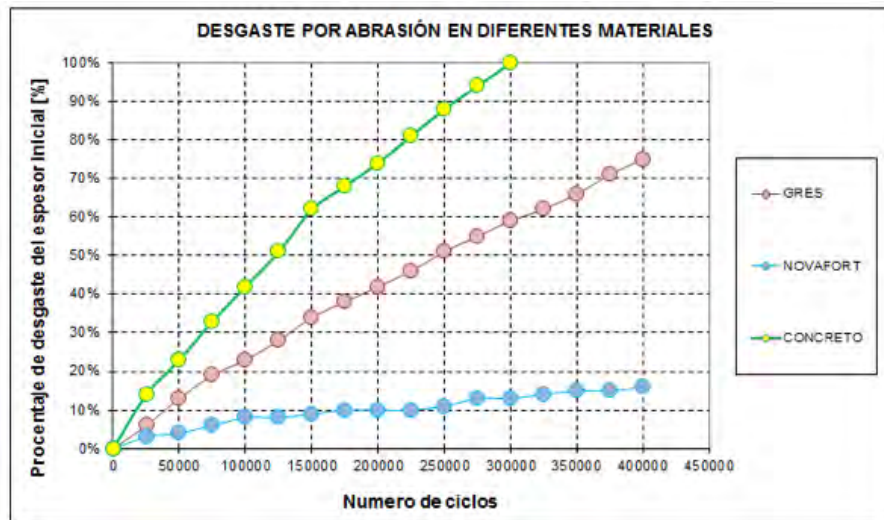
Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C
Bromuro de Etileno	NR	NR	Dióxido de Carbono	E	E	Nitrato de Niquel	E	E
Bromuro de Potasio	E	B	Disulfuro de Carbono	NR	NR	Nitrato de Potasio	E	E
Bromuro de Sodio	I	I	Eter Etilico	NR	NR	Nitrato de Sodio	E	E
Butadieno	R	NR	Etilen Glicol	E	E	Nitrato de Zinc	E	E
Butano	I	I	Fenol	NR	NR	Nitrato Férrico	E	E
Butanodiol	I	I	Ferricianuro de Potasio	E	E	Nitrato Mercurioso	B	B
Butil Fenol	B	NR	Ferricianuro de Sodio	E	I	Nitrobenzeno	NR	NR
Butileno	E	I	Ferrocianuro de Sodio	E	E	Nitrito de Sodio	E	E
Carbonato de Amonio	E	E	Ferrocianuro de Potasio	E	E	Ocenol	I	I
Carbonato de Bario	E	E	Fluor (Gas Húmedo)	E	E	Oleum	NR	NR
Carbonato de Calcio	E	E	Fluoruro de Aluminio	E	E	Oxicloruro de Aluminio	E	E
Carbonato de Magnesio	E	E	Fluoruro de Amonio 25%	NR	NR	Óxido Nitroso	E	E
Carbonato de Potasio	B	B	Fluoruro de Cobre	E	E	Oxígeno	E	E
Carbonato de Sodio (S Asn)	E	E	Fluoruro de Potasio	E	E	Pentóxido de Fósforo	I	I
Celulosa	R	NR	Fluoruro de Sodio	I	I	Perborato de Potasio	E	E
Cianuro de Cobre	E	E	Formaldehído	E	R	Perclorato de Potasio	E	E
Cianuro de Plata	E	E	Fosfato Disódico	E	E	Permanganato de Potasio 10%	B	B
Cianuro de Potasio	E	E	Fosfato Trisódico	E	E	Peróxido de Hidrógeno 30%	E	I
Cianuro de Sodio	E	E	Fosgeno (Gas)	E	E	Persulfato de Amonio	E	E
Cianuro de Mercurio	B	B	Fosgeno (Líquido)	NR	NR	Persulfato de Potasio	E	E
Ciclohexano	NR	NR	Freon-12	I	I	Petróleo Crudo	E	E
Ciclohexanol	NR	NR	Fructosa	E	E	Potasa Cáustica	E	E
Clorato de Calcio	E	E	Frutas (Jugos - Pulpas)	E	E	Propano	E	I
Clorato de Sodio	I	I	Furfural	NR	NR	Soluciones Electrolíticas	E	E
Cloro (Acuoso) Z	E	NR	Gas Natural	E	E	Soluciones Fotográficas	E	E
Cloro (Húmedo)	E	R	Gasolina	NR	NR	Soda Cáustica	E	E
Cloro (Seco)	E	NR	Gelatina	E	E	Sub-Carbonato de Bismuto	E	E
Clorobenceno	NR	NR	Glicerina o Glicerol	E	E	Sulfato de Aluminio	E	E
Cloroformo	NR	NR	Glicol	E	E	Sulfato de Amonio	E	E
Cloruro de Alilo	NR	NR	Glucosa	E	E	Sulfato de Bario	E	E
Cloruro de Aluminio	E	E	Heptano	I	I	Sulfato de Calcio	E	E
Cloruro de Amonio	NR	E	Hexano	NR	I	Sulfato de Cobre	E	E
Cloruro de Amilo	NR	NR	Hexanol (Terciario)	R	NR	Sulfato de Hidroxilamina	E	E
Cloruro de Bario	E	E	Hidrógeno	E	E	Sulfato de Magnesio	E	E
Cloruro de Calcio	E	E	Hidroquinina	E	E	Sulfato de Metilo	E	R
Cloruro de Cobre	E	E	Hidróxido de Aluminio	E	E	Sulfato de Niquel	E	E
Cloruro de Etilo	NR	NR	Hidróxido de Amonio	E	E	Sulfato de Potasio	E	E
Cloruro de Fenilhidrazina	R	NR	Hidróxido de Bario 10%	E	E	Sulfato de Sodio	E	E
Cloruro de Magnesio	E	E	Hidróxido de Calcio	E	E	Sulfato de Zinc	E	E
Cloruro de Metileno	NR	NR	Hidróxido de Magnesio	E	E	Sulfato Férrico	E	E
Cloruro de Metilo	NR	NR	Hidróxido de Potasio	E	E	Sulfato Ferroso	E	E
Cloruro de Niquel	E	E	Hidróxido de Sodio	E	E	Sulfito de Sodio	E	E
Cloruro de Potasio	E	E	Hipoclorito de Calcio	E	E	Sulfuro de Bario	E	R
Cloruro de Sodio	E	E	Hipoclorito de Sodio	E	E	Sulfuro de Hidrógeno	E	E
Cloruro de Tionilo	NR	NR	Kerosina	E	E	Sulfuro de Sodio	E	E
Cloruro de Zinc	E	E	Leche	E	E	Tetracloruro de Carbono	NR	NR
Cloruro Estánico	E	E	Licor Blanco	E	E	Tetracloruro de Titanio	B	NR
Cloruro Estanoso	E	E	Licor Negro	E	E	Tetra Etilo de Plomo	I	I
Cloruro Férrico	E	E	Licor Lanning	E	E	Tiocianato de Amonio	E	E
Cloruro Ferroso	E	E	Melazas	E	E	Tiosulfato de Sodio	E	E
Cloruro Láurico	I	I	Mercurio	B	B	Tolueno	NR	NR
Cloruro Mercúrico	B	B	Meta Fosfato de Amonio	E	E	Tributilfosfato	NR	NR
Cresol	NR	NR	Metil-etil-cetona	NR	NR	Tricloruro de Fósforo	NR	NR
Crotonaldehido	NR	NR	Monóxido de Carbono	E	E	Trietanol Amina	B	NR
Dextrosa	E	E	Nafta	E	NR	Trietanol Propano	B	NR
Dicloruro de Etileno	NR	NR	Nicotina	I	I	Trióxido de Azufre	B	E
Dicromato de Potasio	E	E	Nitrato de Aluminio	E	E	Urea	E	E
Dicromato de Sodio	B	R	Nitrato de Amonio	E	E	Vinagre	E	NR
Dimetil Amina	NR	NR	Nitrato de Calcio	E	E	Vinos	E	E
Dióxido de Azufre (Húmedo)	NR	NR	Nitrato de Cobre	E	E	Whisky	E	E
Dióxido de Azufre (Seco)	E	E	Nitrato de Magnesio	E	E	Xileno	NR	NR

Los datos de esta tabla no deben tomarse como definitivos. Son únicamente para dar una idea aproximada. En caso de duda comuníquese con la Oficina de Servicio al Cliente PAVCO WAVIN 782 50 00 en Bogotá, Fuera de Bogotá al 01 800 09 12286 y 01 800 09 P²A²V²C²O⁶

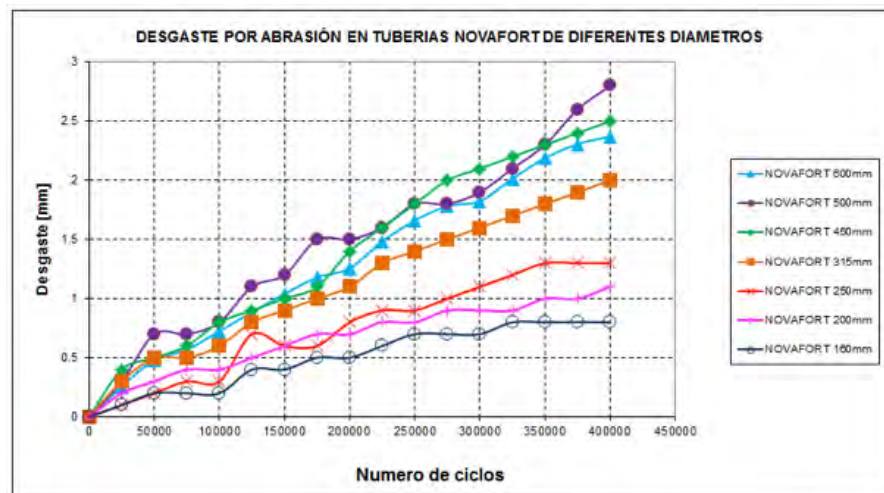
Resistencia a la Abrasión

Se realizan pruebas de abrasión en el laboratorio de hidráulica de la universidad de los Andes usando el método de volcamiento según la norma EN 295-3. Debido a la naturaleza de las tuberías NOVAFORT, el proceso de abrasión se presenta gradualmente sobre una gran área y no en puntos localizados, como sucede en otros materiales generando fallas más rápidas (menor vida útil).

Tipo de Tubería	Resultado	Adelgazamiento de Pared
Concreto	Algunas tuberías solo soportaron 150.000 ciclos	1.35 mm en 400.000 ciclos
Gres	Algunas tuberías solo soportaron 275.000 ciclos	0.77 mm en 400.000 ciclos
Novafort	Algunas tuberías soportaron hasta 700.000 ciclos (Que significa una vida útil de al menos 50 años de tubería Novafort sometida a un arrastre de elementos abrasivos).	0.18 mm en 400.000 ciclos



Fuente: Pruebas de abrasión en tuberías de alcantarillado de 8" de diferentes materiales por el método de volcamiento. Universidad de los Andes, 1997.



Fuente: Pruebas de abrasión en tuberías de alcantarillado NOVAFORT de diferentes diámetros por el método de volcamiento. Universidad de los Andes, 2013.

4. Óptimo Comportamiento Hidráulico

La pared interior lisa de los Tubosistemas para Alcantarillado PAVCO WAVIN, permite baja resistencia al flujo dando como resultado mayor capacidad hidráulica generando menores pendientes y diámetros de diseño, lo que a su vez se traduce en reducción de costos del sistema, (menor movimiento de tierra, transporte, etc).

El coeficiente n de Manning recomendado es para NOVAFORT, 0.009 y para NOVALOC, 0.010. (Ver Tablas páginas 16 a 20).

El estudio sobre el comportamiento hidráulico y la determinación del coeficiente de rugosidad en tuberías de alcantarillado, forma parte de uno de diferentes temas de investigación que desarrolla el Centro de Investigaciones en Acueducto y Alcantarillados (CIACUA) de la Universidad de los Andes a través de la “Cátedra PAVCO WAVIN” período 2001-2002, proyecto de investigación patrocinado por PAVCO WAVIN desde hace 15 años.

El estudio consistió en la modelación del perfil de flujo en tuberías de alcantarillado, a partir del montaje de un modelo físico a escala real para simular el comportamiento hidráulico bajo la condición de flujo en tuberías parcialmente llenas, donde se obtienen datos experimentales de la altura de la lámina de agua en diferentes secciones de la tubería para diferentes combinaciones de caudal y pendiente. Los datos experimentales son valorados por un modelo matemático de análisis de flujo para la condición mencionada aplicando las ecuaciones de Continuidad, Cantidad de Movimiento, Energía, Flujo Gradualmente Variado (FGV) y las Leyes de Fricción.

El análisis permite establecer el desempeño de la tubería de alcantarillado bajo diferentes condiciones de caudal y pendiente, así como establecer el coeficiente de Manning y por lo tanto la rugosidad de las tuberías de alcantarillado PAVCO WAVIN.

Resultados para tubería de alcantarillado NOVAFORT

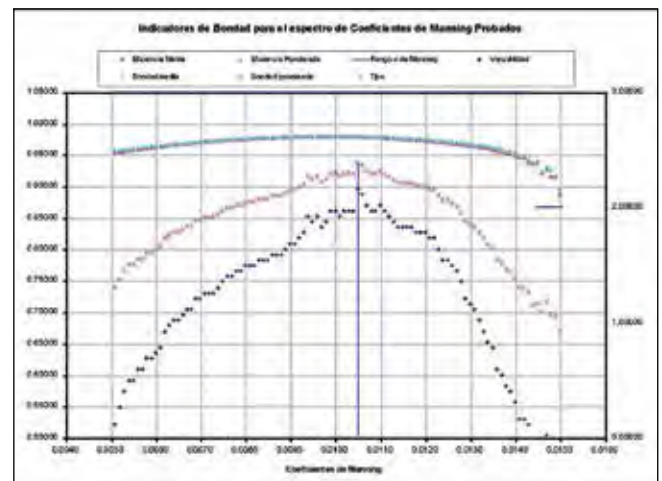
En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el n de Manning, siguiendo la metodología descrita:

Caudal	Pendiente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.0107	0.0091	0.0070	0.0094	0.0115	0.0099	0.0097	0.0092	0.0078	0.0107
2	0.0100	0.0095	0.0108	0.0099	0.0110	0.0091	0.0109	0.0082	0.0071	0.0100
3	0.0097	0.0094	0.0116	0.0108	0.0108	0.0119	0.0106	0.0078	0.0071	0.0102
4	0.0101	0.0084	0.0118	0.0105	0.0087	0.0107	0.0102	0.0077	0.0068	0.0105
5	0.0100	0.0078	0.0121	0.0117	0.0115	0.0098	0.0101	0.0080	0.0065	0.0108
6	0.0108	0.0066	0.0113	0.0115	0.0084	0.0105	0.0106	0.0079	0.0067	0.0101
7	0.0104	0.0060	0.0094	0.0111	0.0103	0.0091	0.0106	0.0080	0.0062	0.0113
8	0.0099	0.0081	0.0070	0.0101	0.0101	0.0080	0.0099	0.0077	0.0050	0.0113

El resultado del filtrado para pendientes positivas, con rangos de Eficiencias sobre el Error Cuadrático Medio arrojan un valor de Coeficiente de Manning con un valor cercano al 0.0096, con una precisión de [0.001] para la tubería NOVAFORT.

Resultados para tubería de alcantarillado NOVALOC.

El resultado del filtrado para pendientes positivas, con rangos de Eficiencias sobre el Error Cuadrático Medio arrojan un valor de Coeficiente de Manning con un valor cercano al 0.0105, con una precisión de [0.001] para la tubería NOVALOC.



Resultado de la filtración cruzada, para pendientes adversas y horizontales con rangos límites: Tipo I Manning no deseables desde 0 a 0.8, Tipo II Manning aceptables desde 0.8 a 0.96, Tipo III Manning deseables desde 0.96 a 1.-



Cálculo de la Capacidad Hidráulica de las Tuberías Novafort - Novaloc y las Tuberías de Concreto

CAUDAL Y VELOCIDAD A TUBO LLENO

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde
 n NOVAFORT = 0,009
 n NOVALOC = 0,01
 n CONCRETO = 0,013

Capacidad Hidráulica - TUBERÍA NOVAFORT - NOVALOC Vs. Tubería de Concreto

Material	NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO	
D. Nominal	160mm		150mm		200mm		200mm		250mm		250mm		315mm		300mm	
D. Interno mm	145		150		182		200		227		250		284		300	
Pendiente %	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)
0,1	0,38	6,4	0,27	4,8	0,45	11,7	0,33	10,4	0,52	21,0	0,38	18,8	0,60	38,2	0,43	30,6
0,2	0,54	9,0	0,39	6,8	0,63	16,5	0,47	14,7	0,73	29,7	0,54	26,6	0,85	54,0	0,61	43,2
0,3	0,67	11,0	0,47	8,3	0,78	20,2	0,57	18,0	0,90	36,4	0,66	32,6	1,04	66,1	0,75	53,0
0,4	0,77	12,7	0,55	9,6	0,90	23,3	0,66	20,7	1,04	42,0	0,77	37,6	1,20	76,3	0,87	61,2
0,5	0,86	14,2	0,61	10,8	1,00	26,1	0,74	23,2	1,16	47,0	0,86	42,0	1,35	85,3	0,97	68,4
0,6	0,94	15,6	0,67	11,8	1,10	28,5	0,81	25,4	1,27	51,4	0,94	46,1	1,48	93,5	1,06	74,9
0,7	1,02	16,8	0,72	12,7	1,18	30,8	0,87	27,4	1,37	55,6	1,01	49,8	1,59	101,0	1,14	80,9
0,8	1,09	18,0	0,77	13,6	1,27	33,0	0,93	29,3	1,47	59,4	1,08	53,2	1,70	107,9	1,22	86,5
0,9	1,15	19,1	0,82	14,4	1,34	35,0	0,99	31,1	1,56	63,0	1,15	56,4	1,81	114,5	1,30	91,7
1	1,22	20,1	0,86	15,2	1,42	36,8	1,04	32,8	1,64	66,4	1,21	59,5	1,91	120,7	1,37	96,7
1,5	1,49	24,6	1,06	18,7	1,73	45,1	1,28	40,2	2,01	81,3	1,48	72,8	2,33	147,8	1,68	118,4
2	1,72	28,4	1,22	21,5	2,00	52,1	1,48	46,4	2,32	93,9	1,71	84,1	2,69	170,7	1,93	136,8
2,5	1,92	31,8	1,36	24,1	2,24	58,3	1,65	51,9	2,59	105,0	1,92	94,0	3,01	190,8	2,16	152,9
3	2,11	34,8	1,49	26,4	2,45	63,8	1,81	56,8	2,84	115,0	2,10	103,0	3,30	209,0	2,37	167,5
3,5	2,28	37,6	1,61	28,5	2,65	68,9	1,95	61,4	3,07	124,2	2,27	111,3	3,56	225,8	2,56	180,9
4	2,43	40,2	1,72	30,5	2,83	73,7	2,09	65,6	3,28	132,8	2,42	118,9	3,81	241,4	2,74	193,4
4,5	2,58	42,6	1,83	32,3	3,00	78,2	2,21	69,6	3,48	140,9	2,57	126,1	4,04	256,0	2,90	205,1
5	2,72	44,9	1,93	34,1	3,17	82,4	2,33	73,3	3,67	148,5	2,71	133,0	4,26	269,9	3,06	216,2
5,5	2,85	47,1	2,02	35,7	3,32	86,4	2,45	76,9	3,85	155,7	2,84	139,5	4,47	283,0	3,21	226,8
6	2,98	49,2	2,11	37,3	3,47	90,2	2,56	80,3	4,02	162,7	2,97	145,7	4,67	295,6	3,35	236,9
6,5	3,10	51,2	2,20	38,8	3,61	93,9	2,66	83,6	4,18	169,3	3,09	151,6	4,86	307,7	3,49	246,5
7	3,22	53,2	2,28	40,3	3,75	97,5	2,76	86,8	4,34	175,7	3,21	157,3	5,04	319,3	3,62	255,8
7,5	3,33	55,0	2,36	41,7	3,88	100,9	2,86	89,8	4,49	181,9	3,32	162,9	5,22	330,5	3,75	264,8
8	3,44	56,8	2,44	43,1	4,01	104,2	2,95	92,8	4,64	187,8	3,43	168,2	5,39	341,4	3,87	273,5
8,5	3,55	58,6	2,51	44,4	4,13	107,4	3,04	95,6	4,78	193,6	3,53	173,4	5,55	351,9	3,99	281,9
9	3,65	60,3	2,59	45,7	4,25	110,5	3,13	98,4	4,92	199,2	3,63	178,4	5,72	362,1	4,10	290,1
9,5	3,75	61,9	2,66	46,9	4,36	113,6	3,22	101,1	5,06	204,7	3,73	183,3	5,87	372,0	4,22	298,1
10	3,85	63,6	2,73	48,2	4,48	116,5	3,30	103,7	5,19	210,0	3,83	188,1	6,02	381,6	4,33	305,8
10,5	3,94	65,1	2,79	49,3	4,59	119,4	3,38	106,3	5,32	215,2	3,93	192,7	6,17	391,1	4,43	313,3
11	4,04	66,7	2,86	50,5	4,70	122,2	3,46	108,8	5,44	220,2	4,02	197,2	6,32	400,3	4,54	320,7
11,5	4,13	68,2	2,92	51,6	4,80	124,9	3,54	111,2	5,56	225,2	4,11	201,7	6,46	409,3	4,64	327,9
12	4,22	69,6	2,99	52,8	4,91	127,6	3,62	113,6	5,68	230,0	4,20	206,0	6,60	418,1	4,74	335,0
12,5	4,30	71,1	3,05	53,8	5,01	130,3	3,69	116,0	5,80	234,8	4,28	210,2	6,74	426,7	4,84	341,9
13	4,39	72,5	3,11	54,9	5,11	132,8	3,76	118,3	5,92	239,4	4,37	214,4	6,87	435,1	4,93	348,7
13,5	4,47	73,8	3,17	56,0	5,20	135,4	3,84	120,5	6,03	244,0	4,45	218,5	7,00	443,4	5,03	355,3
14	4,55	75,2	3,22	57,0	5,30	137,8	3,91	122,7	6,14	248,5	4,53	222,5	7,13	451,6	5,12	361,8
14,5	4,63	76,5	3,28	58,0	5,39	140,3	3,98	124,9	6,25	252,9	4,61	226,4	7,25	459,6	5,21	368,2
15	4,71	77,8	3,34	59,0	5,48	142,7	4,04	127,0	6,35	257,2	4,69	230,3	7,38	467,4	5,30	374,5
15,5	4,79	79,1	3,39	60,0	5,58	145,0	4,11	129,1	6,46	261,4	4,77	234,1	7,50	475,1	5,39	380,7
16	4,87	80,4	3,45	60,9	5,66	147,4	4,18	131,2	6,56	265,6	4,85	237,9	7,62	482,7	5,47	386,8
16,5	4,94	81,6	3,50	61,9	5,75	149,6	4,24	133,2	6,67	269,7	4,92	241,6	7,74	490,2	5,56	392,8
17	5,02	82,9	3,55	62,8	5,84	151,9	4,30	135,2	6,77	273,8	4,99	245,2	7,86	497,6	5,64	398,7
17,5	5,09	84,1	3,61	63,7	5,92	154,1	4,37	137,2	6,86	277,8	5,07	248,8	7,97	504,9	5,72	404,5
18	5,16	85,3	3,66	64,6	6,01	156,3	4,43	139,2	6,96	281,7	5,14	252,3	8,08	512,0	5,80	410,3
18,5	5,23	86,4	3,71	65,5	6,09	158,5	4,49	141,1	7,06	285,6	5,21	255,8	8,19	519,1	5,88	415,9
19	5,30	87,6	3,76	66,4	6,17	160,6	4,55	143,0	7,15	289,5	5,28	259,2	8,30	526,1	5,96	421,5
19,5	5,37	88,7	3,81	67,3	6,25	162,7	4,61	144,8	7,25	293,2	5,35	262,6	8,41	532,9	6,04	427,0
20	5,44	89,9	3,85	68,1	6,33	164,8	4,67	146,7	7,34	297,0	5,42	265,9	8,52	539,7	6,12	432,5
20,5	5,51	91,0	3,90	69,0	6,41	166,8	4,73	148,5	7,43	300,7	5,49	269,3	8,63	546,4	6,19	437,8
21	5,58	92,1	3,95	69,8	6,49	168,8	4,78	150,3	7,52	304,3	5,55	272,5	8,73	553,1	6,27	443,1
21,5	5,64	93,2	4,00	70,6	6,57	170,8	4,84	152,1	7,61	307,9	5,62	275,7	8,83	559,6	6,34	448,4
22	5,71	94,3	4,04	71,4	6,64	172,8	4,90	153,8	7,70	311,5	5,68	278,9	8,94	566,1	6,42	453,6
22,5	5,77	95,3	4,09	72,2	6,72	174,8	4,95	155,6	7,78	315,0	5,75	282,1	9,04	572,5	6,49	458,7
23	5,84	96,4	4,13	73,0	6,79	176,7	5,01	157,3	7,87	318,5	5,81	285,2	9,14	578,8	6,56	463,8
23,5	5,90	97,4	4,18	73,8	6,86	178,6	5,06	159,0	7,95	321,9	5,87	288,3	9,24	585,0	6,63	468,8
24	5,96	98,5	4,22	74,6	6,94	180,5	5,11	160,7	8,04	325,3	5,93	291,3	9,33	591,2	6,70	473,7
24,5	6,02	99,5	4,27	75,4	7,01	182,4	5,17	162,3	8,12	328,7	6,00	294,3	9,43	597,4	6,77	478,6
25	6,09	100,5	4,31	76,1	7,08	184,2	5,22	164,0	8,20	332,0	6,06	297,3	9,53	603,4	6,84	483,5
25,5	6,15	101,5	4,35	76,9	7,15	186,0	5,27	165,6	8,29	335,3	6,12	300,3	9,62	609,4	6,91	488,3
26	6,21	102,5	4,39	77,7	7,22	187,9	5,32	167,2	8,37	338,6	6,18	303,2	9,71	615,4	6,98	493,1
26,5	6,26	103,5	4,44	78,4	7,29	189,7	5,37	168,8	8,45	341,8	6,24	306,1	9,81	621,3	7,04	497,8
27	6,32	104,4	4,48	79,1	7,36	191,4	5,42	170,4	8,53	345,1	6,29	309,0	9,90	627,1	7,11	502,5
27,5	6,38	105,4	4,52	79,9	7,43	193,2	5,47	172,0	8,60	348,2	6,35	311,9	9,99	632,9	7,17	507,1
28	6,44	106,3	4,56	80,6	7,49	194,9	5,52	173,6	8,68	351,4	6,41	314,7	10,08	638,6	7,24	511,7
28,5	6,50	107,3	4,60	81,3	7,56	196,7	5,57	175,1	8,76	354,5	6,47	317,5	10,17	644,3	7,30	516,2
29	6,55	108,2	4,64	82,0	7,63	198,4	5,62	176,6	8,84	357,6	6,52	320,2	10,26	649,9	7,37	520,7
29,5	6,61	109,2	4,68	82,7	7,69	200,1	5,67	178,1	8,91	360,7	6,58	323,0	10,35	655,5	7,43	525,2
30	6,67	110,1	4,72	83,4	7,76	201,8	5,72	179,6	8,99	363,7	6,64	325,7	10,43	661,0	7,49	529,7
30,5	6,72	111,0	4,76	84,1	7,82	203,5	5,77	181,1	9,06	366,7	6,69	328,4	10,52	666,5	7,56	534,0
31	6,78	111,9	4,80	84,8	7,88	205,1	5,81	182,6	9,14	369,7	6,75	331,1	10,61	672,0	7,62	538,4
31,5	6,83	112,8	4,84	85,5	7,95	206,8	5,86	184,1	9,21	372,7	6,80	333,8	10,69	677,3	7,68	542,7
32	6,88	113,7	4,88	86,2	8,01											

Cálculo de la Capacidad Hidráulica de las Tuberías Novafort - Novaloc y las Tuberías de Concreto

CAUDAL Y VELOCIDAD A TUBO LLENO

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde
 n NOVAFORT = 0,009
 n NOVALOC = 0,01
 n CONCRETO = 0,013

Capacidad Hidráulica - TUBERÍA NOVAFORT - NOVALOC Vs. Tubería de Concreto

Material	NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO	
D. Nominal	355mm		350mm		400mm		400mm		450mm		450mm		500mm		500mm	
D. Interno mm	327		350		362		400		407		450		452		500	
Pendiente %	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)
0,1	0,66	55,6	0,48	46,1	0,71	72,9	0,52	65,9	0,77	99,6	0,57	90,2	0,82	131,8	0,61	119,4
0,2	0,94	78,6	0,68	65,2	1,00	103,1	0,74	93,1	1,08	140,9	0,80	127,5	1,16	186,4	0,86	168,9
0,3	1,15	96,3	0,83	79,9	1,23	126,3	0,91	114,1	1,33	172,6	0,98	156,2	1,42	228,2	1,05	206,8
0,4	1,32	111,2	0,96	92,3	1,42	145,8	1,05	131,7	1,53	199,3	1,13	180,3	1,64	263,6	1,22	238,8
0,5	1,48	124,3	1,07	103,1	1,58	163,0	1,17	147,3	1,71	222,8	1,27	201,6	1,84	294,7	1,36	267,0
0,6	1,62	136,1	1,17	113,0	1,73	178,6	1,28	161,3	1,88	244,0	1,39	220,8	2,01	322,8	1,49	292,5
0,7	1,75	147,1	1,27	122,0	1,87	192,9	1,39	174,2	2,03	263,6	1,50	238,5	2,17	348,7	1,61	315,9
0,8	1,87	157,2	1,36	130,5	2,00	206,2	1,48	186,3	2,17	281,8	1,60	255,0	2,32	372,7	1,72	337,7
0,9	1,99	166,7	1,44	138,4	2,12	218,7	1,57	197,6	2,30	298,9	1,70	270,5	2,46	395,3	1,82	358,2
1	2,09	175,8	1,52	145,9	2,24	230,5	1,66	208,3	2,42	315,1	1,79	285,1	2,60	416,7	1,92	377,6
1,5	2,56	215,3	1,86	178,6	2,74	282,3	2,03	255,1	2,97	385,9	2,20	349,2	3,18	510,4	2,36	462,5
2	2,96	248,6	2,14	206,3	3,17	326,0	2,34	294,5	3,42	445,6	2,54	403,2	3,67	589,3	2,72	534,0
2,5	3,31	277,9	2,40	230,6	3,54	364,5	2,62	329,3	3,83	498,2	2,83	450,8	4,11	658,9	3,04	597,0
3	3,63	304,4	2,63	252,6	3,88	399,3	2,87	360,7	4,19	545,7	3,10	493,8	4,50	721,8	3,33	654,0
3,5	3,92	328,8	2,84	272,9	4,19	431,3	3,10	389,6	4,53	589,4	3,35	533,4	4,86	779,6	3,60	706,4
4	4,19	351,5	3,03	291,7	4,48	461,0	3,31	416,5	4,84	630,1	3,59	570,2	5,19	833,4	3,85	755,2
4,5	4,44	372,9	3,22	309,4	4,75	489,0	3,52	441,8	5,14	668,3	3,80	604,8	5,51	884,0	4,08	801,0
5	4,68	393,0	3,39	326,2	5,01	515,4	3,71	465,7	5,42	704,5	4,01	637,5	5,81	931,8	4,30	844,3
5,5	4,91	412,2	3,56	342,1	5,25	540,6	3,89	488,4	5,68	738,9	4,20	668,6	6,09	977,3	4,51	885,5
6	5,13	430,5	3,71	357,3	5,49	564,6	4,06	510,1	5,93	771,7	4,39	698,4	6,36	1020,7	4,71	924,9
6,5	5,34	448,1	3,87	371,9	5,71	587,7	4,23	531,0	6,17	803,2	4,57	726,9	6,62	1062,4	4,90	962,7
7	5,54	465,0	4,01	385,9	5,93	609,9	4,38	551,0	6,41	833,6	4,74	754,3	6,87	1102,5	5,09	999,0
7,5	5,73	481,4	4,15	399,5	6,13	631,3	4,54	570,3	6,63	862,8	4,91	780,8	7,11	1141,2	5,27	1034,1
8	5,92	497,1	4,29	412,6	6,33	652,0	4,69	589,0	6,85	891,1	5,07	806,4	7,35	1178,7	5,44	1068,0
8,5	6,10	512,4	4,42	425,3	6,53	672,1	4,83	607,2	7,06	918,5	5,23	831,2	7,57	1214,9	5,61	1100,9
9	6,28	527,3	4,55	437,6	6,72	691,5	4,97	624,8	7,26	945,2	5,38	855,3	7,79	1250,2	5,77	1132,8
9,5	6,45	541,7	4,67	449,6	6,90	710,5	5,11	641,9	7,46	971,1	5,53	878,8	8,00	1284,4	5,93	1163,8
10	6,62	555,8	4,79	461,3	7,08	728,9	5,24	658,6	7,66	996,3	5,67	901,6	8,21	1317,8	6,08	1194,1
10,5	6,78	569,5	4,91	472,7	7,26	747,0	5,37	674,8	7,85	1020,9	5,81	923,8	8,42	1350,3	6,23	1223,5
11	6,94	582,9	5,03	483,8	7,43	764,5	5,50	690,7	8,03	1044,9	5,95	945,6	8,61	1382,1	6,38	1252,3
11,5	7,10	596,1	5,14	494,7	7,60	781,7	5,62	706,2	8,21	1068,4	6,08	966,8	8,81	1413,2	6,52	1280,5
12	7,25	608,9	5,25	505,3	7,76	798,5	5,74	721,4	8,39	1091,4	6,21	987,6	9,00	1443,6	6,66	1308,0
12,5	7,40	621,4	5,36	515,7	7,92	815,0	5,86	736,3	8,56	1113,9	6,34	1008,0	9,18	1473,3	6,80	1335,0
13	7,55	633,7	5,47	525,9	8,08	831,1	5,98	750,9	8,73	1136,0	6,46	1028,0	9,36	1502,5	6,93	1361,4
13,5	7,69	645,8	5,57	535,9	8,23	847,0	6,09	765,2	8,90	1157,6	6,59	1047,5	9,54	1531,1	7,07	1387,4
14	7,83	657,7	5,67	545,8	8,38	862,5	6,20	779,2	9,06	1178,8	6,71	1066,8	9,72	1559,2	7,20	1412,8
14,5	7,97	669,3	5,77	555,4	8,53	877,8	6,31	793,0	9,22	1199,7	6,83	1085,7	9,89	1586,8	7,32	1437,8
15	8,11	680,7	5,87	564,9	8,67	892,8	6,42	806,6	9,38	1220,2	6,94	1104,2	10,06	1613,9	7,45	1462,4
15,5	8,24	692,0	5,97	574,3	8,82	907,5	6,52	819,9	9,53	1240,4	7,06	1122,5	10,22	1640,6	7,57	1486,6
16	8,37	703,1	6,06	583,5	8,96	922,1	6,63	833,0	9,69	1260,2	7,17	1140,4	10,39	1666,9	7,69	1510,4
16,5	8,50	714,0	6,16	592,5	9,10	936,4	6,73	845,9	9,84	1279,8	7,28	1158,1	10,55	1692,7	7,81	1533,8
17	8,63	724,7	6,25	601,4	9,23	950,4	6,83	858,7	9,98	1299,0	7,39	1175,5	10,71	1718,2	7,93	1556,9
17,5	8,76	735,3	6,34	610,2	9,37	964,3	6,93	871,2	10,13	1318,0	7,50	1192,7	10,86	1743,3	8,04	1579,6
18	8,88	745,7	6,43	618,9	9,50	978,0	7,03	883,6	10,27	1336,7	7,61	1209,6	11,02	1768,0	8,16	1602,0
18,5	9,00	756,0	6,52	627,4	9,63	991,5	7,13	895,7	10,42	1355,1	7,71	1226,3	11,17	1792,4	8,27	1624,1
19	9,12	766,1	6,61	635,8	9,76	1004,8	7,22	907,8	10,56	1373,3	7,81	1242,7	11,32	1816,4	8,38	1645,9
19,5	9,24	776,2	6,69	644,1	9,89	1017,9	7,32	919,6	10,69	1391,3	7,92	1259,0	11,47	1840,2	8,49	1667,4
20	9,36	786,0	6,78	652,3	10,02	1030,9	7,41	931,4	10,83	1409,8	8,02	1275,0	11,61	1863,6	8,60	1688,7
20,5	9,48	795,8	6,86	660,4	10,14	1043,7	7,50	942,9	10,96	1426,5	8,12	1290,9	11,76	1886,8	8,71	1709,6
21	9,59	805,5	6,95	668,4	10,26	1056,3	7,59	954,4	11,10	1443,8	8,21	1306,5	11,90	1909,6	8,81	1730,4
21,5	9,70	815,0	7,03	676,4	10,39	1068,8	7,68	965,6	11,23	1460,9	8,31	1322,0	12,04	1932,2	8,92	1750,8
22	9,82	824,4	7,11	684,2	10,51	1081,2	7,77	976,8	11,36	1477,8	8,41	1337,3	12,18	1954,6	9,02	1771,1
22,5	9,93	833,7	7,19	691,9	10,62	1093,4	7,86	987,9	11,49	1494,5	8,50	1352,4	12,32	1976,7	9,12	1791,1
23	10,04	842,9	7,27	699,5	10,74	1105,5	7,95	998,8	11,61	1511,0	8,60	1367,3	12,45	1998,5	9,22	1810,9
23,5	10,15	852,1	7,35	707,1	10,86	1117,5	8,03	1009,6	11,74	1527,3	8,69	1382,1	12,59	2020,1	9,32	1830,5
24	10,25	861,1	7,43	714,6	10,97	1129,3	8,12	1020,2	11,86	1543,5	8,78	1396,7	12,72	2041,5	9,42	1849,8
24,5	10,36	870,0	7,50	722,0	11,09	1141,0	8,20	1030,8	11,99	1559,5	8,87	1411,2	12,85	2062,7	9,52	1869,0
25	10,46	878,8	7,58	729,3	11,20	1152,6	8,29	1041,3	12,11	1575,3	8,96	1425,5	12,99	2083,6	9,62	1888,0
25,5	10,57	887,6	7,66	736,6	11,31	1164,0	8,37	1051,6	12,23	1591,0	9,05	1439,7	13,11	2104,3	9,71	1906,8
26	10,67	896,2	7,73	743,8	11,42	1175,4	8,45	1061,9	12,35	1606,5	9,14	1453,8	13,24	2124,9	9,81	1925,4
26,5	10,77	904,8	7,80	750,9	11,53	1186,6	8,53	1072,1	12,47	1621,9	9,23	1467,9	13,37	2145,2	9,90	1943,8
27	10,88	913,3	7,88	757,9	11,64	1197,8	8,61	1082,1	12,58	1637,1	9,31	1481,5	13,49	2165,3	9,99	1962,0
27,5	10,98	921,7	7,95	764,9	11,75	1208,8	8,69	1092,1	12,70	1652,2	9,40	1495,1	13,62	2185,3	10,08	1980,1
28	11,07	930,1	8,02	771,9	11,85	1219,8	8,77	1102,0	12,81	1667,1	9,49	1508,6	13,74	2205,1	10,18	1998,0
28,5	11,17	938,3	8,09	778,7	11,96	1230,6	8,85	1111,8	12,93	1682,0	9,57	1522,1	13,86	2224,7	10,27	2015,8
29	11,27	946,5	8,16	785,5	12,06	1241,4	8,92	1121,5	13,04	1696,6	9,65	1535,3	13,99	2244,1	10,36	2033,4
29,5	11,37	954,7	8,23	792,3	12,16	1252,0	9,00	1131,1	13,15	1711,2	9,74	1548,5	14,11	2263,4	10,44	2050,9
30	11,46	962,7	8,30	798,9	12,27	1262,6	9,08	1140,7	13,26	1725,7	9,82	1561,6	14,22	2282,5	10,53	2068,2
30,5	11,56	970,7	8,3													

Cálculo de la Capacidad Hidráulica de las Tuberías Novafort - Novaloc y las Tuberías de Concreto

CAUDAL Y VELOCIDAD A TUBO LLENO

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde
 n NOVAFORT = 0,009
 n NOVALOC = 0,01
 n CONCRETO = 0,013

Capacidad Hidráulica - TUBERÍA NOVAFORT - NOVALOC Vs. Tubería de Concreto

Material	NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO	
D. Nominal	24"		600mm		27"		700mm		30"		800mm		33"		850mm	
D. Interno mm	595		600		670		700		747		800		824		838,2	
Pendiente %	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)
0,1	0,99	274,3	0,69	194,2	1,07	376,4	0,76	292,9	1,15	503,1	0,83	418,2	1,23	653,6	0,86	473,6
0,2	1,40	387,9	0,97	274,6	1,51	532,3	1,08	414,2	1,62	711,5	1,18	591,4	1,73	924,3	1,21	669,7
0,3	1,71	475,1	1,19	336,3	1,85	652,0	1,32	507,3	1,99	871,4	1,44	724,3	2,12	1132,0	1,49	820,2
0,4	1,97	548,5	1,37	388,3	2,14	752,8	1,52	585,8	2,30	1006,2	1,66	836,3	2,45	1307,1	1,72	947,1
0,5	2,21	613,3	1,54	434,2	2,39	841,7	1,70	654,9	2,57	1125,0	1,86	935,0	2,74	1461,4	1,92	1058,9
0,6	2,42	671,8	1,68	475,6	2,62	922,0	1,86	717,4	2,81	1232,4	2,04	1024,3	3,00	1600,9	2,10	1160,0
0,7	2,61	725,7	1,82	513,7	2,82	995,9	2,01	774,9	3,04	1331,1	2,20	1106,4	3,24	1729,1	2,27	1252,9
0,8	2,79	775,8	1,94	549,2	3,02	1064,7	2,15	828,4	3,25	1423,0	2,35	1182,7	3,47	1848,5	2,43	1339,4
0,9	2,96	822,8	2,06	582,5	3,20	1129,3	2,28	878,7	3,44	1509,3	2,50	1254,5	3,68	1960,7	2,57	1420,7
1	3,12	867,3	2,17	614,0	3,38	1190,3	2,41	926,2	3,63	1591,0	2,63	1322,4	3,88	2066,7	2,71	1497,5
1,5	3,82	1062,3	2,66	752,0	4,14	1457,9	2,95	1134,3	4,45	1948,5	3,22	1619,5	4,75	2531,2	3,32	1834,1
2	4,41	1226,6	3,07	868,3	4,77	1683,4	3,40	1309,8	5,13	2250,0	3,72	1870,1	5,48	2922,8	3,84	2117,8
2,5	4,93	1371,4	3,43	970,8	5,34	1882,1	3,81	1464,4	5,74	2515,5	4,16	2090,8	6,13	3267,8	4,29	2367,8
3	5,40	1502,3	3,76	1063,5	5,85	2061,7	4,17	1604,2	6,29	2755,6	4,56	2290,4	6,71	3579,7	4,70	2593,7
3,5	5,84	1622,6	4,06	1148,7	6,32	2226,9	4,50	1732,7	6,79	2976,4	4,92	2473,9	7,25	3866,5	5,08	2801,6
4	6,24	1734,7	4,34	1228,0	6,75	2380,7	4,81	1852,4	7,26	3181,9	5,26	2644,7	7,75	4133,4	5,43	2995,0
4,5	6,62	1839,9	4,61	1302,5	7,16	2525,1	5,11	1964,8	7,70	3375,0	5,58	2805,1	8,22	4384,2	5,76	3176,7
5	6,98	1939,4	4,86	1373,0	7,55	2661,7	5,38	2071,0	8,12	3557,5	5,88	2956,9	8,67	4621,3	6,07	3348,5
5,5	7,32	2034,1	5,09	1440,0	7,92	2791,6	5,64	2172,1	8,51	3731,2	6,17	3101,2	9,09	4846,9	6,36	3511,9
6	7,64	2124,5	5,32	1504,0	8,27	2915,7	5,90	2268,7	8,89	3897,1	6,44	3239,1	9,49	5062,4	6,65	3668,1
6,5	7,95	2211,3	5,54	1565,4	8,61	3034,8	6,14	2361,3	9,26	4056,2	6,71	3371,3	9,88	5269,1	6,92	3817,9
7	8,25	2294,7	5,75	1624,5	8,93	3149,4	6,37	2450,5	9,60	4209,3	6,96	3498,6	10,25	5468,0	7,18	3962,0
7,5	8,54	2375,3	5,95	1681,5	9,25	3259,9	6,59	2536,5	9,94	4357,1	7,20	3621,4	10,61	5659,9	7,43	4101,1
8	8,82	2453,2	6,14	1736,7	9,55	3366,8	6,81	2619,7	10,27	4499,9	7,44	3740,2	10,96	5845,5	7,68	4235,6
8,5	9,09	2528,7	6,33	1790,1	9,84	3470,4	7,02	2700,3	10,58	4638,4	7,67	3853,3	11,30	6025,4	7,91	4365,9
9	9,36	2602,0	6,51	1842,0	10,13	3571,0	7,22	2778,6	10,89	4772,9	7,89	3967,1	11,63	6200,1	8,14	4492,5
9,5	9,61	2673,3	6,69	1892,5	10,41	3668,9	7,42	2854,7	11,19	4903,7	8,11	4075,8	11,95	6370,0	8,36	4615,6
10	9,86	2742,7	6,87	1941,7	10,68	3764,2	7,61	2928,9	11,48	5031,1	8,32	4181,6	12,26	6535,5	8,58	4735,5
10,5	10,11	2810,5	7,04	1989,6	10,94	3857,2	7,80	3001,2	11,76	5155,3	8,52	4284,9	12,56	6696,9	8,79	4852,5
11	10,35	2876,6	7,20	2036,4	11,20	3947,9	7,98	3071,8	12,04	5276,7	8,73	4385,7	12,85	6854,5	9,00	4966,6
11,5	10,58	2941,3	7,36	2082,2	11,45	4036,7	8,16	3140,9	12,31	5395,2	8,92	4484,3	13,14	7008,6	9,20	5078,3
12	10,81	3004,5	7,52	2127,0	11,70	4123,5	8,34	3208,4	12,58	5511,3	9,11	4580,8	13,43	7159,3	9,40	5187,5
12,5	11,03	3066,5	7,68	2170,9	11,94	4208,5	8,51	3274,6	12,83	5624,9	9,30	4675,2	13,70	7306,9	9,59	5294,5
13	11,25	3127,2	7,83	2213,9	12,17	4291,9	8,68	3339,4	13,09	5736,3	9,49	4767,8	13,97	7451,6	9,78	5399,3
13,5	11,46	3186,8	7,98	2256,0	12,41	4373,6	8,84	3403,0	13,34	5845,6	9,67	4858,6	14,24	7593,6	9,97	5502,2
14	11,67	3245,3	8,13	2297,4	12,63	4453,9	9,00	3465,5	13,58	5952,9	9,84	4947,8	14,50	7732,9	10,15	5603,1
14,5	11,88	3302,7	8,27	2338,1	12,86	4532,7	9,16	3526,8	13,82	6058,2	10,02	5035,4	14,76	7869,8	10,33	5702,3
15	12,08	3359,2	8,41	2378,1	13,08	4610,2	9,32	3587,1	14,06	6161,8	10,19	5121,4	15,01	8004,3	10,51	5799,8
15,5	12,28	3414,7	8,55	2417,4	13,29	4686,4	9,48	3646,4	14,29	6263,7	10,36	5206,1	15,26	8136,7	10,68	5895,7
16	12,48	3469,3	8,69	2456,0	13,50	4761,4	9,63	3704,8	14,52	6363,9	10,52	5289,4	15,50	8266,8	10,86	5990,0
16,5	12,67	3523,1	8,82	2494,1	13,71	4835,2	9,78	3762,2	14,75	6462,6	10,69	5371,4	15,74	8395,0	11,02	6082,9
17	12,86	3576,1	8,95	2531,6	13,92	4907,9	9,92	3818,8	14,97	6559,7	10,85	5452,2	15,98	8521,3	11,19	6174,4
17,5	13,05	3628,3	9,08	2568,6	14,12	4979,6	10,07	3874,5	15,19	6655,5	11,01	5531,8	16,21	8645,7	11,35	6264,5
18	13,23	3679,8	9,21	2605,0	14,32	5050,2	10,21	3929,5	15,40	6749,9	11,16	5610,3	16,44	8768,3	11,51	6353,4
18,5	13,42	3730,5	9,34	2641,0	14,52	5119,9	10,35	3983,7	15,61	6843,0	11,32	5687,6	16,67	8889,3	11,67	6441,0
19	13,60	3780,6	9,47	2676,4	14,72	5188,6	10,49	4037,2	15,82	6934,9	11,47	5764,0	16,89	9008,6	11,83	6527,5
19,5	13,77	3830,0	9,59	2711,4	14,91	5256,4	10,63	4090,0	16,03	7025,5	11,62	5839,3	17,11	9126,4	11,98	6612,8
20	13,95	3878,8	9,71	2745,9	15,10	5323,4	10,76	4142,1	16,23	7115,0	11,76	5913,7	17,33	9242,6	12,14	6697,0
20,5	14,12	3927,0	9,83	2780,1	15,29	5389,5	10,90	4193,5	16,44	7203,4	11,91	5987,2	17,55	9357,4	12,29	6780,2
21	14,29	3974,6	9,95	2813,8	15,47	5454,9	11,03	4244,3	16,64	7290,7	12,06	6059,8	17,76	9470,9	12,44	6862,4
21,5	14,46	4021,7	10,07	2847,1	15,66	5519,4	11,16	4294,6	16,83	7377,0	12,20	6131,5	17,97	9582,9	12,58	6943,6
22	14,63	4068,2	10,19	2880,0	15,84	5583,2	11,29	4344,2	17,03	7462,3	12,34	6202,4	18,18	9693,7	12,73	7023,9
22,5	14,80	4114,1	10,30	2912,5	16,01	5646,3	11,42	4393,3	17,22	7546,6	12,48	6272,5	18,38	9803,3	12,87	7103,3
23	14,96	4159,6	10,41	2944,7	16,19	5708,7	11,54	4441,9	17,41	7630,0	12,62	6341,8	18,59	9911,6	13,02	7181,8
23,5	15,12	4204,6	10,53	2976,5	16,37	5770,4	11,67	4489,9	17,60	7712,5	12,75	6410,3	18,79	10018,8	13,16	7259,4
24	15,28	4249,0	10,64	3008,0	16,54	5831,5	11,79	4537,4	17,78	7794,1	12,89	6478,2	18,99	10124,8	13,29	7336,2
24,5	15,44	4293,1	10,75	3039,2	16,71	5891,9	11,91	4584,4	17,97	7874,9	13,02	6545,3	19,18	10229,7	13,43	7412,2
25	15,60	4336,7	10,86	3070,1	16,88	5951,7	12,03	4631,0	18,15	7954,9	13,15	6611,8	19,38	10333,6	13,57	7487,5
25,5	15,75	4379,8	10,97	3100,6	17,05	6011,0	12,15	4677,0	18,33	8034,0	13,28	6677,5	19,57	10436,4	13,70	7562,0
26	15,91	4422,5	11,07	3130,9	17,22	6069,6	12,27	4722,7	18,51	8112,4	13,41	6742,7	19,76	10538,2	13,84	7635,8
26,5	16,06	4464,9	11,18	3160,8	17,38	6127,7	12,39	4767,9	18,69	8190,0	13,54	6807,2	19,95	10639,1	13,97	7708,9
27	16,21	4506,8	11,28	3190,5	17,54	6185,2	12,51	4812,6	18,86	8266,9	13,67	6871,1	20,14	10739,0	14,10	7781,2
27,5	16,36	4548,3	11,39	3219,9	17,71	6242,2	12,62	4857,0	19,04	8343,1	13,80	6934,5	20,32	10837,9	14,23	7853,0
28	16,51	4589,5	11,49	3249,0	17,87	6298,7	12,73	4901,0	19,21	8418,6	13,92	6997,2	20,51	10936,0	14,36	7924,0
28,5	16,65	4630,3	11,59	3277,9	18,02	6354,7	12,85	4944,5	19,38	8493,5	14,04	7059,4	20,69	11033,2	14,49	7994,5
29	16,80	4670,7	11,69	3306,6	18,18	6410,2	12,96	4987,7	1							

Cálculo de la Capacidad Hidráulica de las Tuberías Novafort - Novaloc y las Tuberías de Concreto

CAUDAL Y VELOCIDAD A TUBO LLENO

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde
 n NOVAFORT = 0,009
 n NOVALOC = 0,01
 n CONCRETO = 0,013

Capacidad Hidráulica - TUBERÍA NOVAFORT - NOVALOC Vs. Tubería de Concreto

Material	NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVAFORT		CONCRETO		NOVALOC		CONCRETO	
	36"		900mm		39"		1000mm		42"		1100mm		45"		1100mm	
	900		900		977,6		1000		1054		1100		1127		1100	
D. Nominal D. Interno mm																
Pendiente %	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)
0,1	1,30	826,9	0,90	572,5	1,373	1030,949	0,965	758,182	1,444	1260,034	1,029	977,583	1,36	1355,8	1,03	977,6
0,2	1,84	1169,4	1,27	809,6	1,942	1457,982	1,365	1072,231	2,042	1781,957	1,455	1382,511	1,92	1917,3	1,45	1382,5
0,3	2,25	1432,2	1,56	991,5	2,379	1785,656	1,672	1313,209	2,501	2182,443	1,782	1693,224	2,35	2348,2	1,78	1693,2
0,4	2,60	1653,8	1,80	1144,9	2,747	2061,898	1,931	1516,363	2,888	2520,068	2,057	1955,166	2,72	2711,5	2,06	1955,2
0,5	2,91	1849,0	2,01	1280,1	3,071	2305,272	2,159	1695,345	3,229	2817,522	2,300	2185,942	3,04	3031,6	2,30	2185,9
0,6	3,18	2025,5	2,20	1402,3	3,364	2525,299	2,365	1857,158	3,537	3086,441	2,520	2394,580	3,33	3320,9	2,52	2394,6
0,7	3,44	2217,8	2,38	1514,6	3,634	2727,635	2,554	2005,960	3,821	3333,737	2,722	2586,442	3,60	3587,0	2,72	2586,4
0,8	3,68	2338,8	2,55	1619,2	3,885	2915,964	2,730	2144,461	4,085	3563,915	2,910	2765,023	3,84	3834,6	2,91	2765,0
0,9	3,90	2480,7	2,70	1717,4	4,120	3092,847	2,896	2274,545	4,332	3780,103	3,086	2932,749	4,08	4067,3	3,09	2932,7
1	4,11	2614,9	2,85	1810,3	4,343	3260,147	3,053	2397,581	4,567	3984,578	3,253	3091,389	4,30	4267,3	3,25	3091,4
1,5	5,03	3202,6	3,49	2217,2	5,319	3992,849	3,739	2936,424	5,593	4880,092	3,984	3786,163	5,26	5250,8	3,98	3786,2
2	5,81	3698,0	4,02	2560,2	6,142	4610,545	4,317	3390,691	6,458	5635,044	4,600	4371,885	6,08	6663,1	4,60	4371,9
2,5	6,50	4134,5	4,50	2862,4	6,867	5154,746	4,827	3790,908	7,221	6300,171	5,143	4887,916	6,80	6778,8	5,14	4887,9
3	7,12	4529,1	4,93	3135,6	7,523	5646,741	5,287	4152,731	7,910	6901,492	5,634	5354,443	7,44	7425,8	5,63	5354,4
3,5	7,69	4892,0	5,32	3386,8	8,126	6099,177	5,711	4485,462	8,544	7454,463	6,086	5783,460	8,04	8020,7	6,09	5783,5
4	8,22	5229,8	5,69	3620,6	8,687	6520,295	6,105	4795,161	9,134	7969,156	6,506	6182,779	8,60	8574,5	6,51	6182,8
4,5	8,72	5547,0	6,04	3840,2	9,214	6915,817	6,476	5086,036	9,688	8452,567	6,901	6557,827	9,12	9094,7	6,90	6557,8
5	9,19	5847,1	6,36	4048,0	9,712	7289,911	6,826	5361,153	10,212	8909,787	7,274	6912,557	9,61	9586,6	7,27	6912,6
5,5	9,64	6132,5	6,67	4245,6	10,186	7645,923	7,159	5622,825	10,710	9344,664	7,629	7249,950	10,08	10564,3	7,63	7250,0
6	10,07	6405,2	6,97	4434,3	10,639	7985,697	7,478	5872,849	11,186	9760,183	7,968	7572,326	10,53	10501,6	7,97	7572,3
6,5	10,48	6666,7	7,25	4615,4	11,073	8311,777	7,783	6112,655	11,643	10158,721	8,293	7881,527	10,96	10930,4	8,29	7881,5
7	10,87	6918,4	7,53	4789,6	11,491	8625,989	8,077	6343,402	12,083	10542,203	8,607	8179,047	11,37	11343,0	8,61	8179,0
7,5	11,26	7161,2	7,79	4957,7	11,895	8928,281	8,360	6566,045	12,507	10912,216	8,909	8466,118	11,77	11741,2	8,91	8466,1
8	11,63	7396,0	8,05	5120,3	12,285	9221,089	8,634	6781,382	12,917	11270,089	9,201	8743,769	12,16	12126,2	9,20	8743,8
8,5	11,98	7623,7	8,30	5277,9	12,663	9504,881	8,900	6990,088	13,314	11616,942	9,484	9012,871	12,53	12499,4	9,48	9012,9
9	12,33	7844,7	8,54	5430,9	13,030	9780,442	9,158	7192,742	13,700	11953,734	9,759	9274,168	12,89	12861,8	9,76	9274,2
9,5	12,67	8059,6	8,77	5579,8	13,387	10048,449	9,409	7389,839	14,076	12281,294	10,026	9528,302	13,25	13214,2	10,03	9528,3
10	13,00	8269,0	9,00	5724,7	13,735	10309,491	9,653	7581,815	14,441	12600,342	10,287	9775,831	13,59	13557,5	10,29	9775,8
10,5	13,32	8473,2	9,22	5866,1	14,074	10564,085	9,892	7769,049	14,798	12911,509	10,541	10017,246	13,93	13892,3	10,54	10017,2
11	13,63	8672,6	9,44	6004,1	14,405	10812,685	10,125	7951,875	15,146	13215,350	10,789	10252,978	14,25	14219,2	10,79	10253,0
11,5	13,94	8867,5	9,65	6139,1	14,729	11055,697	10,352	8130,591	15,487	13512,362	11,031	10483,411	14,57	14538,8	11,03	10483,4
12	14,24	9058,3	9,86	6271,1	15,046	11293,482	10,575	8305,463	15,820	13802,983	11,269	10708,887	14,89	14851,5	11,27	10708,9
12,5	14,53	9245,0	10,06	6400,4	15,356	11526,321	10,793	8476,727	16,146	14087,611	11,501	10929,712	15,19	15157,8	11,50	10929,7
13	14,82	9428,1	10,26	6527,2	15,660	11754,668	11,007	8644,606	16,466	14366,601	11,729	11146,163	15,50	15458,0	11,73	11146,2
13,5	15,10	9607,7	10,46	6651,5	15,958	11978,546	11,216	8809,273	16,779	14640,275	11,952	11358,489	15,79	15752,4	11,95	11358,5
14	15,38	9784,0	10,65	6773,6	16,251	12198,354	11,422	8970,925	17,087	14908,926	12,171	11566,919	16,08	16041,5	12,17	11566,9
14,5	15,65	9957,2	10,84	6893,5	16,539	12414,271	11,624	9129,715	17,390	15172,821	12,387	11771,660	16,37	16325,4	12,39	11771,7
15	15,92	10127,4	11,02	7011,3	16,822	12626,496	11,823	9285,789	17,687	15432,204	12,599	11972,899	16,65	16604,5	12,60	11972,9
15,5	16,18	10294,8	11,20	7127,2	17,100	12835,213	12,018	9439,284	17,979	15687,300	12,807	12170,812	16,92	16879,0	12,81	12170,8
16	16,44	10459,6	11,38	7241,2	17,373	13040,589	12,211	9590,322	18,267	15938,312	13,012	12365,557	17,19	17149,1	13,01	12365,6
16,5	16,70	10621,7	11,56	7353,5	17,643	13242,781	12,400	9739,018	18,550	16185,433	13,214	12557,283	17,46	17415,0	13,21	12557,3
17	16,95	10781,5	11,73	7464,1	17,908	13441,932	12,587	9885,478	18,829	16428,836	13,412	12746,124	17,72	17676,8	13,41	12746,1
17,5	17,19	10938,9	11,90	7573,1	18,170	13638,175	12,770	10029,799	19,104	16668,686	13,608	12932,209	17,98	17934,9	13,61	12932,2
18	17,44	11094,1	12,07	7680,5	18,427	13831,634	12,951	10172,073	19,375	16905,133	13,801	13115,654	18,23	18189,3	13,80	13115,7
18,5	17,68	11247,1	12,24	7786,4	18,681	14022,424	13,130	10312,384	19,643	17138,318	13,992	13296,568	18,49	18440,2	13,99	13296,6
19	17,92	11398,1	12,40	7891,0	18,932	14210,653	13,306	10450,811	19,906	17368,373	14,179	13475,053	18,73	18687,8	14,18	13475,1
19,5	18,15	11547,1	12,57	7994,1	19,180	14396,421	13,480	10587,429	20,166	17595,420	14,365	13651,205	18,98	18932,0	14,36	13651,2
20	18,38	11694,2	12,73	8096,0	19,424	14579,822	13,652	10722,306	20,423	17819,575	14,548	13825,113	19,22	19173,2	14,55	13825,1
20,5	18,61	11839,4	12,88	8196,5	19,665	14760,945	13,822	10855,508	20,677	18040,945	14,728	13996,860	19,46	19411,4	14,73	13996,9
21	18,84	11982,9	13,04	8295,9	19,904	14939,872	13,989	10987,094	20,928	18259,631	14,907	14166,525	19,69	19646,7	14,91	14166,5
21,5	19,06	12124,8	13,19	8394,1	20,139	15116,681	14,155	11117,124	21,175	18475,728	15,083	14334,182	19,93	19879,2	15,08	14334,2
22	19,28	12264,9	13,35	8491,1	20,372	15291,446	14,318	11245,649	21,420	18689,328	15,258	14499,901	20,16	20109,1	15,26	14499,9
22,5	19,50	12403,5	13,50	8587,1	20,602	15464,237	14,480	11372,723	21,662	18900,513	15,430	14663,747	20,39	20336,3	15,43	14663,7
23	19,71	12540,6	13,65	8681,9	20,830	15635,117	14,640	11498,392	21,902	19109,365	15,601	14825,782	20,61	20561,0	15,60	14825,8
23,5	19,93	12676,2	13,79	8775,8	21,055	15804,150	14,798	11622,703	22,138	19315,959	15,769	14986,065	20,83	20783,3	15,77	14986,1
24	20,14	12810,3	13,94	8868,7	21,278	15971,395	14,955	11745,698	22,373	19520,366	15,936	15144,653	21,05	21003,2	15,94	15144,7
24,5	20,35	12943,1	14,09	8960,6	21,498	16136,906	15,110	11867,418	22,604	19722,655	16,101	15301,596	21,27	21220,9	16,10	15301,6
25	20,55	13074,5	14,23	9051,6	21,717	16300,737	15,263	11987,903	22,834	19922,890	16,265	15456,946	21,49	21436,3	16,26	15456,9
25,5	20,76	13204,6	14,37	9141,6	21,933	16462,937	15,415	12107,188	23,061	20121,133	16,427	15610,751	21,70	21649,6	16,43	15610,8
26	20,96	13333,4	14,51	9230,8	22,147	166										

Cálculo de la Capacidad Hidráulica de las Tuberías Novafort - Novaloc y las Tuberías de Concreto

CAUDAL Y VELOCIDAD A TUBO LLENO

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde
 n NOVAFORT = 0,009
 n NOVALOC = 0,01
 n CONCRETO = 0,013

Capacidad Hidráulica - TUBERÍA NOVAFORT - NOVALOC Vs. Tubería de Concreto

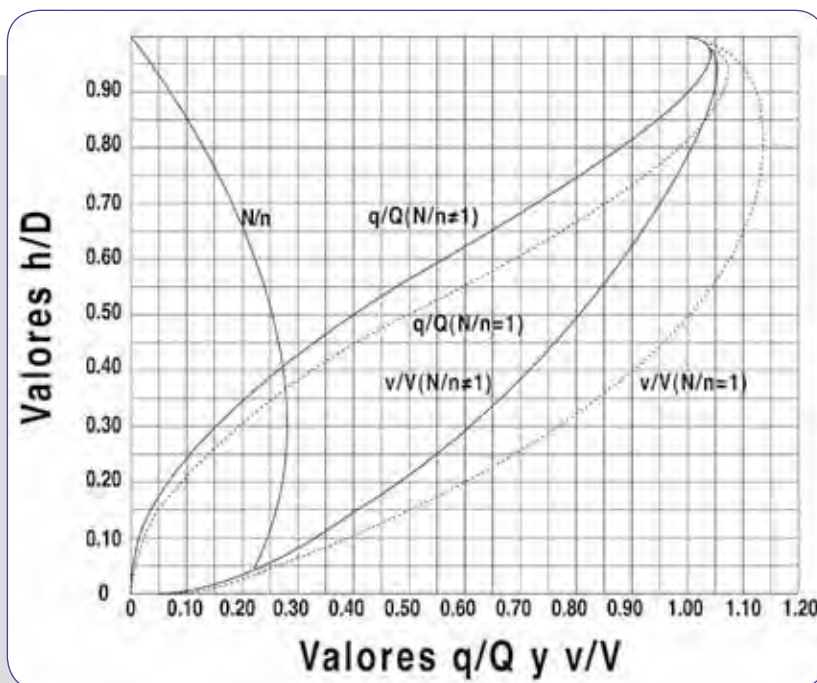
Material	NOVALOC		CONCRETO		NOVALOC		CONCRETO		NOVALOC		CONCRETO		NOVALOC		CONCRETO	
D. Nominal	48"		1200mm		51"		1300mm		54"		1400mm		60"		1500mm	
D. Interno mm	1202,94		1200		1295		1300		1355,09		1400		1507,24		1500	
Pendiente %	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)	V (m/s)	Q (L/s)
0,1	1,42	1613,2	1,09	1232,9	1,49	1963,8	1,15	1526,2	1,54	2216,3	1,21	1859,7	1,65	2943,5	1,26	2235,4
0,2	2,01	2281,5	1,54	1743,6	2,11	2777,3	1,63	2158,4	2,17	3134,3	1,71	2630,0	2,33	4162,8	1,79	3161,3
0,3	2,46	2794,2	1,89	2135,4	2,58	3401,4	1,99	2643,5	2,66	3838,8	2,09	3221,1	2,86	5098,4	2,19	3871,8
0,4	2,84	3226,5	2,18	2465,8	2,98	3927,6	2,30	3052,5	3,07	4432,6	2,42	3719,4	3,30	5887,1	2,53	4470,7
0,5	3,17	3607,3	2,44	2756,8	3,33	4391,2	2,57	3412,8	3,44	4955,8	2,70	4158,5	3,69	6582,0	2,83	4998,4
0,6	3,48	3951,6	2,67	3019,9	3,65	4810,4	2,82	3738,5	3,76	5428,8	2,96	4555,4	4,04	7210,2	3,10	5475,5
0,7	3,76	4268,2	2,88	3261,9	3,94	5195,8	3,04	4038,0	4,07	5863,8	3,20	4920,4	4,36	7787,9	3,35	5914,2
0,8	4,01	4562,9	3,08	3487,1	4,22	5554,5	3,25	4316,9	4,35	6268,7	3,42	5260,1	4,67	8325,6	3,58	6322,6
0,9	4,26	4839,7	3,27	3698,7	4,47	5891,5	3,45	4578,7	4,61	6648,9	3,62	5579,2	4,95	8830,6	3,79	6706,1
1	4,49	5101,5	3,45	3898,7	4,71	6210,2	3,64	4826,4	4,86	7008,6	3,82	5881,0	5,22	9308,3	4,00	7068,9
1,5	5,50	6248,1	4,22	4774,9	5,77	7605,9	4,45	5911,1	5,95	8583,8	4,68	7202,7	6,39	11400,3	4,90	8657,6
2	6,35	7214,7	4,88	5513,6	6,67	8782,5	5,14	6825,5	6,87	9911,7	5,40	8316,9	7,38	13163,9	5,66	9996,9
2,5	7,10	8066,2	5,45	6164,4	7,45	9819,1	5,75	7631,2	7,68	11081,6	6,04	9298,6	8,25	14717,7	6,32	11176,9
3	7,77	8836,1	5,97	6752,8	8,17	10756,3	6,30	8359,5	8,42	12139,3	6,62	10186,1	9,04	16122,4	6,93	12243,6
3,5	8,40	9544,1	6,45	7293,9	8,82	11618,1	6,80	9029,3	9,09	13111,9	7,15	11002,3	9,76	17414,2	7,48	13224,6
4	8,98	10203,1	6,89	7797,5	9,43	12420,3	7,27	9652,8	9,72	14017,2	7,64	11761,9	10,43	18616,6	8,00	14137,7
4,5	9,52	10822,0	7,31	8270,5	10,00	13173,7	7,71	10238,3	10,31	14867,5	8,10	12475,4	11,07	19745,9	8,49	14995,3
5	10,04	11407,4	7,71	8717,8	10,54	13886,3	8,13	10792,1	10,87	15671,7	8,54	13150,2	11,67	20814,0	8,94	15806,5
5,5	10,53	11964,1	8,08	9143,3	11,06	14564,1	8,53	11318,9	11,40	16436,6	8,96	13792,1	12,23	21829,9	9,38	16578,0
6	11,00	12496,1	8,44	9549,9	11,55	15211,7	8,91	11822,2	11,90	17167,5	9,36	14405,3	12,78	22800,5	9,80	17315,1
6,5	11,44	13006,4	8,79	9939,9	12,02	15832,9	9,27	12304,9	12,39	17868,5	9,74	14993,6	13,30	23731,6	10,20	18022,1
7	11,88	13497,4	9,12	10315,1	12,47	16430,5	9,62	12769,4	12,86	18543,0	10,11	15559,5	13,80	24627,4	10,58	18702,5
7,5	12,29	13971,1	9,44	10677,1	12,91	17007,2	9,96	13217,6	13,31	19193,9	10,46	16105,7	14,29	25491,8	10,95	19358,9
8	12,70	14429,3	9,75	11027,3	13,34	17565,0	10,28	13651,1	13,75	19823,3	10,81	16633,9	14,76	26327,8	11,31	19993,8
8,5	13,09	14873,4	10,05	11366,7	13,75	18105,6	10,60	14071,2	14,17	20433,4	11,14	17145,8	15,21	27138,1	11,66	20609,1
9	13,47	15304,6	10,34	11696,2	14,14	18630,5	10,91	14479,2	14,58	21025,8	11,46	17642,9	15,65	27924,9	12,00	21206,6
9,5	13,84	15724,0	10,63	12016,7	14,53	19141,0	11,21	14875,9	14,98	21602,0	11,78	18126,3	16,08	28690,1	12,33	21787,7
10	14,19	16132,5	10,90	12328,9	14,91	19638,2	11,50	15262,4	15,37	22163,2	12,08	18597,2	16,50	29435,4	12,65	22353,7
10,5	14,55	16530,8	11,17	12633,3	15,28	20123,2	11,78	15639,3	15,75	22710,5	12,38	19056,5	16,90	30162,3	12,96	22905,8
11	14,89	16919,9	11,43	12930,6	15,64	20598,8	12,06	16007,3	16,12	23244,9	12,67	19504,9	17,30	30872,1	13,27	23444,8
11,5	15,22	17300,1	11,69	13221,2	15,99	21059,7	12,33	16367,1	16,48	23767,3	12,96	19943,3	17,69	31565,9	13,57	23971,7
12	15,55	17672,2	11,94	13505,6	16,33	21512,6	12,60	16719,1	16,83	24278,5	13,23	20372,2	18,07	32244,8	13,86	24487,3
12,5	15,87	18036,6	12,19	13784,1	16,67	21956,2	12,86	17063,9	17,18	24779,2	13,51	20792,3	18,44	32909,8	14,14	24992,2
13	16,18	18393,8	12,43	14057,1	17,00	22391,0	13,11	17401,8	17,52	25269,9	13,77	21204,1	18,81	33561,5	14,42	25487,2
13,5	16,49	18744,2	12,67	14324,8	17,32	22817,6	13,36	17733,3	17,86	25751,3	14,04	21608,0	19,17	34200,8	14,70	25972,7
14	16,80	19088,2	12,90	14587,7	17,64	23236,3	13,61	18058,7	18,18	26223,8	14,29	22004,5	19,52	34828,4	14,97	26449,3
14,5	17,09	19426,0	13,13	14845,9	17,95	23647,6	13,85	18378,3	18,51	26688,0	14,55	22394,0	19,87	35444,9	15,23	26917,4
15	17,38	19758,1	13,35	15099,7	18,26	24051,8	14,08	18692,5	18,82	27144,2	14,80	22776,8	20,21	36050,8	15,49	27377,6
15,5	17,67	20084,7	13,57	15349,3	18,56	24449,4	14,32	19001,5	19,13	27592,9	15,04	23153,3	20,54	36646,8	15,75	27830,2
16	17,95	20406,1	13,79	15594,9	18,86	24840,6	14,54	19305,5	19,44	28034,4	15,28	23523,8	20,87	37233,1	16,00	28275,5
16,5	18,23	20722,5	14,00	15836,7	19,15	25225,8	14,77	19604,9	19,74	28469,1	15,52	23888,6	21,19	37810,4	16,25	28713,9
17	18,51	21034,1	14,21	16074,9	19,44	25605,1	14,99	19899,7	20,04	28897,2	15,75	24247,8	21,51	38379,0	16,49	29145,7
17,5	18,78	21341,2	14,42	16309,6	19,72	25979,0	15,21	20190,2	20,33	29319,1	15,98	24601,8	21,82	38939,3	16,73	29571,2
18	19,04	21644,0	14,63	16540,9	20,00	26347,5	15,43	20476,6	20,62	29735,0	16,21	24950,8	22,13	39491,7	16,97	29990,7
18,5	19,31	21942,5	14,83	16769,1	20,28	26710,9	15,64	20759,1	20,90	30145,2	16,43	25295,0	22,44	40036,4	17,21	30404,4
19	19,57	22237,1	15,03	16994,2	20,55	27069,9	15,85	21037,7	21,18	30549,8	16,65	25634,5	22,74	40573,9	17,44	30812,5
19,5	19,82	22527,7	15,22	17216,3	20,82	27423,3	16,06	21312,7	21,46	30949,2	16,87	25969,6	23,04	41104,3	17,66	31215,3
20	20,07	22814,7	15,42	17435,7	21,09	27772,7	16,26	21584,3	21,73	31343,4	17,09	26300,4	23,33	41627,9	17,89	31612,9
20,5	20,32	23098,2	15,61	17652,3	21,35	28117,7	16,46	21852,4	22,00	31732,8	17,30	26627,2	23,62	42145,1	18,11	32005,7
21	20,57	23378,1	15,80	17866,2	21,61	28458,5	16,66	22117,3	22,27	32117,5	17,51	26949,9	23,91	42655,9	18,33	32393,6
21,5	20,81	23654,8	15,98	18077,7	21,86	28795,3	16,86	22379,0	22,53	32497,6	17,71	27268,9	24,19	43160,7	18,55	32770,0
22	21,05	23928,3	16,17	18286,7	22,11	29128,2	17,06	22637,8	22,79	32873,3	17,92	27584,1	24,47	43659,7	18,76	33155,9
22,5	21,29	24198,7	16,35	18493,3	22,36	29457,4	17,25	22893,6	23,05	33244,7	18,12	27895,8	24,75	44153,1	18,97	33530,6
23	21,53	24466,1	16,53	18697,7	22,61	29782,9	17,44	23146,5	23,31	33612,1	18,32	28204,1	25,02	44641,0	19,18	33901,1
23,5	21,76	24730,6	16,71	18899,8	22,86	30104,9	17,63	23398,8	23,56	33975,5	18,52	28509,0	25,29	45123,6	19,39	34267,6
24	21,99	24992,3	16,89	19099,8	23,10	30423,4	17,81	23644,4	23,81	34335,0	18,72	28810,7	25,56	45601,1	19,60	34630,2
24,5	22,22	25251,3	17,06	19297,7	23,34	30738,7	18,00	23889,4	24,05	34690,8	18,91	29109,2	25,82	46073,7	19,80	34989,1
25	22,44	25507,7	17,24	19493,7	23,57	31050,8	18,18	24131,9	24,30	35043,0	19,10	29404,8	26,08	46541,4	20,00	35344,3
25,5	22,67	25761,5	17,41	19687,6	23,81	31359,8	18,36	24372,1	24,54	35391,7	19,29	29697,4	26,34	47004,5	20,20	35690,0
26	22,89	26012,8	17,58	19879,7	24,04	31665,7	18,54	24609,8	24,78	35737,0	19,48	29987,1	26,60	47463,1	20,40	36044,3
26,5	23,11	26261,7	17,75	20069,9	24,27	31968,7	18,72	24845,3	25,02	36079,0	19,67	30274,1	26,86	47917,3	20,59	36389,2
27	23,32	26508,3	17,91	20258,4	24,50	32268,9	18,89	25078,6	25,25	36417,8	19,85	30558,3	27,11	48367,3	20,79	36730,9
27,5	23,54	26752,7	18,08	20445,1	24,73	32566,3	19,07									

Resumen Comparación Capacidad Hidráulica Tuberías PVC vs Concreto

Material	D. Nominal (mm-pulg)	D. Interno (mm)	Mayor Capacidad Hidráulica del PVC
NOVAFORT	160	145	31,96%
CONCRETO	150	150	
NOVAFORT	200	182	12,33%
CONCRETO	200	200	
NOVAFORT	250	227	11,70%
CONCRETO	250	250	
NOVAFORT	315	284	24,80%
CONCRETO	300	300	
NOVAFORT	355	327	20,50%
CONCRETO	350	350	
NOVAFORT	400	362	10,69%
CONCRETO	400	400	
NOVAFORT	450	407	10,51%
CONCRETO	450	450	
NOVAFORT	500	452	10,36%
CONCRETO	500	500	
NOVAFORT	24"	595	41,26%
CONCRETO	600	600	
NOVAFORT	27"	670	28,52%
CONCRETO	700	700	

Material	D. Nominal (mm-pulg)	D. Interno (mm)	Mayor Capacidad Hidráulica del PVC
NOVAFORT	30"	747	20,31%
CONCRETO	800	800	
NOVAFORT	33"	824	38,01%
CONCRETO	850	838,2	
NOVAFORT	36"	900	44,44%
CONCRETO	900	900	
NOVAFORT	39"	977.6	35,98%
CONCRETO	1000	1000	
NOVAFORT	42"	1054	28,89%
CONCRETO	1100	1100	
NOVALOC	45"	1127	38,68%
CONCRETO	1100	1100	
NOVALOC	48"	1203	30,87%
CONCRETO	1200	1200	
NOVALOC	51"	1295	28,67%
CONCRETO	1300	1300	
NOVALOC	54"	1355	19,15%
CONCRETO	1400	1400	
NOVALOC	60"	1507	31,62%
CONCRETO	1500	1500	

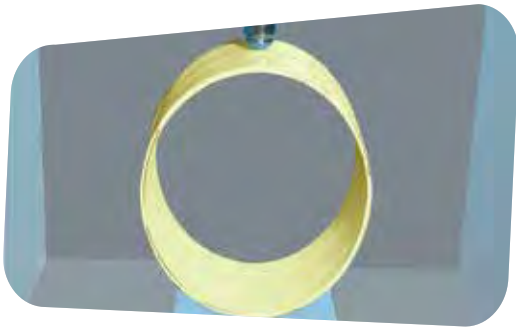
Cuadro Gráfico de Elementos Hidráulicos en Conjunto Circular



5. Resistencia al Impacto

De acuerdo con las normas NTC 3722-3, NTC 5055 y NTC 5070 se realizan ensayos que dan como resultado una resistencia al impacto de 220lb.pie sin presentar fractura.

Esta característica permite la manipulación de la tubería durante el transporte e instalación sin presentar roturas ni daños, disminuyendo el desperdicio en obra.



6. Facilidad de Instalación y Mantenimiento

Tubos más largos y livianos permiten un manejo fácil y rápido en la etapa de transporte, almacenamiento e instalación.

- Reducción de costos en transporte y equipos
- Facilidad y rapidez de manipulación e instalación: Altos rendimientos
- Reducción del personal necesario y de equipos pesados en obra
- Reducción del riesgo de accidentes de trabajo



COMPARATIVO DE PESO NOVAFORT VS. OTROS MATERIALES				
Diámetro Nominal	NOVAFORT	W-Reten	Gres	Concreto Clase 1
mm	Peso en kg/m			
110	1.11	1.49	12	
160	2.13	2.85	26	35.20
200	3.02	5.12	40	62.40
250	4.41	7.89	60	78.40
315	6.34	11.33	74	97.60
355	9.33			115.00
400	11.38		120	149.60
450	14.59		146	200.80
500	19.00		230	260.00

COMPARATIVO DE PESO NOVAFORT Y NOVALOC VS. OTROS MATERIALES				
Diámetro Nominal	NOVAFORT NOVALOC	Concreto Clase 1	Concreto Clase II	Gres
pulg	Peso en kg/m			
24	20.49	392	392	280
27	24.82	504	508	485
30	32.75	632	636	390
33	42.68		792 *	
36	52.99	788	792 *	
39	57.65	988	996	
42	61.63		1,116 **	
45	62.89		1,116 **	
48	85.28		1,312	
51	91.48		1,456 ***	
54	95.52		1,556 ****	
60	113.32		1,784	

* Tubería de 36" / ** Tubería de 44" / *** Tubería de 52" / **** Tubería de 56"



Los Tubosistemas para Alcantarillado PAVCO WAVIN se ofrecen con unión mecánica con hidrosello de caucho para facilidad y seguridad en la instalación. NOVAFORT, con sistema de ensamble Campana - Espigo y NOVALOC, tubos con extremo liso y uniones del mismo material. Los hidrosellos son instalados en fábrica son fáciles de acoplar y no necesitan soldaduras.

El diseño de la unión facilita con un mínimo de esfuerzo en campo el ensamble seguro y hermético. Cada tubo instalado son 6m y/o 6.5m de tubería instalada.

Su pared interna lisa genera disminución de las pérdidas de carga, pues su rugosidad permite con menores pendientes velocidad de autolimpieza que dificulta la adhesión de materiales a la pared de tubo, lo que se traduce en menores costos de mantenimiento.

Con los Tubosistemas para Alcantarillado PAVCO WAVIN se pueden usar tanto sistemas convencionales como las modernas tecnologías de limpieza, inspección y mantenimiento, sin perjuicio en la integridad de los mismos.

El mantenimiento preventivo debe ser el estipulado por la Empresa de Servicios Públicos que opera el alcantarillado y como se ha indicado antes, pueden usarse los equipos de inspección y limpieza usualmente destinados a estas actividades.

Para mantenimiento correctivo, según sea el caso del daño específico, puede consultarse con PAVCO WAVIN en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este Manual.



Rendimientos de Instalación

TUBERÍA NOVAFORT

Diámetro Nominal	Rendimiento Instalación		Peso	
	mm	Tubos/día	m/día	kg/m
110	20	120	1.11	6.68
160	20	120	2.13	12.79
200	15	90	3.02	18.13
250	15	90	4.41	26.48
315	15	90	6.27	37.60
355	12	72	9.32	55.97
400	10	60	11.38	68.27
450	10	60	14.59	87.51
500	10	60	19.00	114.05

Cuadrilla NOVAFORT: 1 Oficial Tubero + 1 Ayudante

TUBERÍA CONCRETO CLASE 1

Diámetro Nominal	Rendimiento Instalación		Peso		Tipo Cuadrilla y Equipo
	pulg.	Tubos/día	m/día	kg/m	
4	20	25			
6	20	25	35.20	44	1
8	15	19	62.40	78	1
10	10	13	78.40	98	1
12	10	13	97.60	122	2
14	10	13	115.20	144	2
16	6	8	149.60	187	2
18	6	8	200.80	251	2
20	6	8	260.00	325	2

Cuadrilla 1 Concreto: 1 Oficial Tubero + 1 Ayudante
Cuadrilla 2 Concreto: 1 Oficial Tubero + 2 Ayudantes
Equipo 2 Concreto: Grúa o Retro < 1 tonelada

TUBERÍA NOVAFORT - NOVALOC

Diámetro Nominal	Rendimiento Instalación		Peso
	pulg	Tubos/día	m/día
24	6	39.00	133.21
27	6	39.00	161.34
30	6	39.00	212.88
33	6	39.00	277.44
36	5	32.50	344.44
39	5	32.50	374.72
42	5	32.50	400.59
45	4	24.00	378 *
48	4	24.00	508 *
51	3	18.00	545 *
54	3	18.00	569 *
60	3	18.00	630 *

Cuadrilla NOVAFORT - NOVALOC: 1 Oficial Tubero + 2 Ayudantes
Equipo: Grúa o Retro < 1 ton
*Peso Kg/tubo 6.0 m

TUBERÍA CONCRETO CLASE II

Diámetro Nominal	Rendimiento		Peso	Tipo Equipo
	pulg	Tubo/día	m/día	
24	6	15.00	980	3
27	6	15.00	1270	3
30	6	15.00	1590	3
36	5	12.50	1980	3
40	5	12.50	2490	3
44	4	10.00	2790	4
48	4	10.00	3280	4
52	3	7.50	3640	4
56	3	7.50	3890	4
60	3	7.50	4460	4

Cuadrilla: 1 Oficial Tubero + 2 Ayudantes
 Equipo 3 Concreto: Grúa o Retro 1 ton - 3 ton
 Equipo 4 Concreto: Grúa o Retro 3 ton - 5 ton

Como Definir el Producto

De DURABILIDAD SUPERIOR

VIDA ÚTIL ESTIMADA ES DE 50 AÑOS

Por su alta resistencia a la corrosión, a la abrasión y su resistencia química.*

***Esta información no es una Garantía de Producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.**

De CAPACIDAD HIDRÁULICA

SUPERIOR A OTRAS TUBERÍAS TRADICIONALES

Debido a la baja rugosidad de sus paredes.

**NOVAFORT
NOVALOC**

Tubosistemas
para Alcantarillado

PAVCO
wavin

De COSTO INSTALADO

MUY COMPETITIVO

Ofrece alto rendimiento de instalación con equipo y personal mínimos debido a su bajo peso, facilidad de manejo y sistema de unión.

Se requiere menor volumen de excavación y relleno, pues los anchos de zanja son menores y su capacidad hidráulica permite menores pendientes longitudinales.

Su combinación única de rigidez y hermeticidad, permite utilizar rellenos económicos sin riesgo de infiltración ni colapso.

De EXCELENTE ESTABILIDAD

ESTRUCTURAL

En el largo plazo, derivada de su rigidez, de la hermeticidad del sistema y de su flexibilidad.

Criterios de Diseño Tubosistemas NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN

1. Deflexiones

La considerable profundidad a la cual se entierran las tuberías de alcantarillado constituyen el principal factor que influye en la magnitud de las deflexiones de la tubería y por lo tanto, en las especificaciones de su instalación. Adicionalmente, el comportamiento del tubo depende del tipo de material de cimentación y de su grado de compactación, así como de la rigidez.

Tales deflexiones deben ser controladas y se debe tener un estimativo de su magnitud de acuerdo con las condiciones de zanja y materiales de relleno.

La máxima deflexión recomendada en el largo plazo es de 7.5%, ASTM D3034, siempre que siga la recomendación de instalación de la ASTM D2321.

El cálculo de la deflexión a largo plazo puede hacerse usando un factor de deflexión DL igual a 1.5, y calculando la carga muerta como condición zanja o usando DL igual a 1 y calculando la carga muerta como prisma, es decir altura de relleno sobre tubería por densidad del suelo.

Para realizar el cálculo de la deflexión como porcentaje del diámetro se utiliza la fórmula modificada de IOWA.

Fórmula:

$$\% \text{ Deflexión} = \frac{(DL \times K \times P + K \times W) (100)}{0.149 \times PS + 0.061 \times E'}$$

Donde:

DL : Factor de Deflexión (1.5) ó	Para condición de zanja. (Marston)
DL: 1	Condición Prisma
K: Constante de Encamado (0.10)	Asumido (Marston)
P: Presión Carga Muerta, kg/m ² (psi)	Depende del tipo de relleno. (Suelo SM y SC)
W: Presión de Carga Viva, kg/m ² (psi)	Fórmula de Boussinesq
PS: Rigidez kg/m ² (psi)	Rigidez de los tubos NOVAFORT ó NOVALOC
E' : Módulo de reacción del Suelo kg/m ² (psi)	Capacidad del suelo de resistir deflexión

Nota:

E' corresponde al valor resultante del En módulo de reacción del suelo natural y Eb de la cimentación cuando En es menor que Eb

Fórmula:

$$PS = \frac{EI}{0.149R3}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad de la Tubería para NOVAFORT 400.000 psi para NOVALOC 320.000 psi
I : Momento de inercia de la pared en la sección transversal por unidad de longitud de Tubería, pulg ⁴ /pulg
R : Radio promedio, RE-t, pulg.
RS : Rigidez del anillo psi
PS : Rigidez de tubería psi

$$PS = \frac{RS}{0.018625}$$

E' para Grado de Compactación del Relleno en psi

Clase de Suelo	LANZADO	Baja, <85% Proctor, <40% Densidad Relativa	Moderado, 85% - 95% Proctor, 40% - 70% Densidad Relativa	Alta, >95% Proctor, >70% Densidad Relativa
Piedra Quebrada (Clase I)	1000	3000	3000	3000
GW, GP, SW, SP (Clase II)	200	1000	2000	3000
GM, GC, SM, SC (Clase III)	100	400	1000	2000
ML, CL, ML - CL (Clase IV)	50	200	400	1000
Exactitud en Términos de % de Deflexión	±2	±2	±1	±0.5

Ejemplos Novafort

DEFLEXIÓN A LARGO PLAZO

% del Diámetro del Tubo

DL=1.0 (Condición Prisma) K=0.10

- Incluyendo una carga de 7257 kg. de llanta en movimiento.
- Longitud efectiva de la carga de llanta = 0.91 m
- Rigidez del tubo = 57 psi E' 2000 psi

Densidad del relleno = 1922 kg/m³ (Arena húmeda)

K_μ = 0.1650

Diámetro Exterior (mm)

Profundidad m	110	160	200	250	315	400	450	500
0.9	0.63%	0.63%	0.63%	0.63%	0.62%	0.62%	0.61%	0.61%
1.5	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%
2.0	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%
2.5	0.58%	0.58%	0.58%	0.58%	0.58%	0.58%	0.58%	0.58%
3.0	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%
3.5	0.76%	0.76%	0.76%	0.76%	0.76%	0.76%	0.76%	0.76%
4.0	0.86%	0.86%	0.86%	0.86%	0.86%	0.86%	0.86%	0.86%
4.5	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%
5.0	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%
6.0	1.27%	1.27%	1.27%	1.27%	1.27%	1.27%	1.27%	1.27%
7.0	1.47%	1.47%	1.47%	1.47%	1.47%	1.47%	1.47%	1.47%
8.0	1.68%	1.68%	1.68%	1.68%	1.68%	1.68%	1.68%	1.68%

Ejemplos Novafort - Novaloc

DEFLEXIÓN A LARGO PLAZO

% del Diámetro del Tubo

DL=1.0 (Condición Prisma) K=0.10

- Incluyendo una carga de 7257 kg. de llanta en movimiento.
- Longitud efectiva de la carga de llanta = 0.91 m
- E' 2000 psi

Densidad del relleno = 1922 kg/m³ (Arena húmeda)

K_μ = 0.1650

Rigidez tubo 28 psi

Diámetro Exterior (pulg)

Rigidez tubo 10 psi

Profundidad m	Rigidez tubo 28 psi			Diámetro Exterior (pulg)				Rigidez tubo 10 psi				
	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	60
0.9	0.63%	0.62%	0.61%	0.60%	0.59%	0.58%	0.57%	0.56%	0.55%	0.53%	0.53%	0.51%
1.5	0.49%	0.49%	0.49%	0.49%	0.48%	0.48%	0.48%	0.48%	0.48%	0.47%	0.47%	0.47%
2.0	0.54%	0.54%	0.54%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%
2.5	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%
3.0	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%
3.5	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%
4.0	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
4.5	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%
5.0	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%	1.12%
6.0	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%
7.0	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%	1.56%
8.0	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%

Ejemplos Novafort

DEFLEXIÓN A LARGO PLAZO

% del Diámetro del Tubo

DL=1.0 (Condición Prisma) K=0.10

- Incluyendo una carga de 7257 kg. de llanta en movimiento.
- Longitud efectiva de la carga de llanta = 0.91 m
- Rigidez del tubo = 57 psi E' 400 psi

Densidad del relleno = 1922 kg/m³ (Arena húmeda)

K_μ = 0.1650

Diámetro Exterior (mm)

Profundidad m	110	160	200	250	315	400	450	500
0.9	2.51%	2.50%	2.50%	2.49%	2.47%	2.45%	2.43%	2.41%
1.5	1.86%	1.86%	1.86%	1.86%	1.86%	1.86%	1.85%	1.86%
2.0	2.02%	2.02%	2.02%	2.02%	2.02%	2.02%	2.02%	2.02%
2.5	2.31%	2.31%	2.31%	2.31%	2.31%	2.31%	2.31%	2.31%
3.0	2.66%	2.66%	2.66%	2.66%	2.66%	2.66%	2.66%	2.65%
3.5	3.03%	3.03%	3.03%	3.03%	3.03%	3.03%	3.03%	3.03%
4.0	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%
4.5	3.81%	3.81%	3.81%	3.81%	3.81%	3.81%	3.81%	3.81%
5.0	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%
6.0	5.03%	5.03%	5.03%	5.03%	5.03%	5.03%	5.03%	5.03%
7.0	5.85%	5.85%	5.85%	5.85%	5.85%	5.85%	5.85%	5.85%
8.0	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%

Ejemplos Novafort - Novaloc

DEFLEXIÓN A LARGO PLAZO

% del Diámetro del Tubo

DL=1.0 (Condición Prisma) K=0.10

- Incluyendo una carga de 7257 kg. de llanta en movimiento.
- Longitud efectiva de la carga de llanta = 0.91 m
- E' 400 psi

Densidad del relleno = 1922 kg/m³ (Arena húmeda)

K_μ = 0.1650

Rigidez tubo 28 psi

Diámetro Exterior (pulg)

Rigidez tubo 10 psi

Profundidad m	Rigidez tubo 28 psi		Diámetro Exterior (pulg)					Rigidez tubo 10 psi				
	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	60
0.9	3.00%	2.96%	2.91%	2.86%	2.81%	2.76%	2.71%	2.66%	2.61%	2.55%	2.51%	2.42%
1.5	2.34%	2.34%	2.33%	2.32%	2.31%	2.30%	2.29%	2.28%	2.27%	2.26%	2.25%	2.23%
2.0	2.56%	2.56%	2.55%	2.55%	2.55%	2.54%	2.54%	2.54%	2.53%	2.53%	2.53%	2.52%
2.5	2.93%	2.93%	2.93%	2.93%	2.93%	2.93%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.91%
3.0	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.36%
3.5	3.85%	3.85%	3.85%	3.85%	3.85%	3.85%	3.85%	3.84%	3.84%	3.84%	3.84%	3.84%
4.0	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%
4.5	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%	4.84%
5.0	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%
6.0	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%	6.39%
7.0	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%	7.43%

Tablas disponibles para estos cálculos, pregunte por el Departamento Técnico

2. Clasificación de Suelos

El tipo de suelo que va alrededor de la tubería, de acuerdo con sus propiedades y calidad, absorberá cierta cantidad de carga transmitida por el tubo. Por lo tanto la clase de suelo que se utilice para encamado, soporte lateral y relleno, es fundamental en el comportamiento de la tubería. La siguiente tabla provee las características granulométricas de los diferentes tipos de suelos y su clasificación según su comportamiento en este tipo de aplicación.

Descripción de los Distintos Tipos de Suelos

Tipo de Suelo (Símbolo)	Nombres Típicos
GW	Gravas bien gradadas y mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.
GP	Gravas mal gradadas y mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.
GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo.
GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla.
SW	Arenas bien gradadas, arena con grava con poco o nada de finos.
SP	Arenas mal gradadas y arenas con grava con poco o nada de finos.
SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.
SC	Arenas arcillosas, mezclas de arenas y arcilla.
ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, limos ligeramente plásticos.
CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.
OL	Limos inorgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
MH	Limos inorgánicos, limos micáceos y diatomáceos, arenas finas, limos elásticos.
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.
OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos.
PT	Turba y otros suelos altamente orgánicos.

Tabla de Clasificación

Clase I	Material granular de 1/4" a 1.1/2" de diámetro (triturado)
Clase II	Suelos tipo GW, GP, SW y SP
Clase III	Suelos tipo GM, GC, SM y SC
Clase IV	Suelos tipo ML, CL, MH y CH
Clase V	Suelos tipo OL, OH y PT

Los materiales clase IV MH y CH y V no se deben utilizar para el encamado, soporte lateral y relleno inicial de la zanja.

3. Grado de Compactación

La capacidad de la tubería para resistir las cargas externas, depende en gran parte del método empleado para su instalación, el cual a su vez depende del tipo de material utilizado.

Material Clase I:

Cuando este tipo de material es utilizado para construir la “cama” de la tubería, poca o ninguna compactación es necesaria.

En este caso el material se debe continuar hasta la mitad del tubo.

El material restante puede ser Clase II o Clase III. En cualquier terreno donde el tubo estará por debajo del nivel freático, o donde la zanja puede estar sujeta a inundación, se deberá colocar material Clase I hasta la clave del tubo debidamente acomodado y envuelto en Geotextil No Tejido.

El tamaño recomendado para material Clase I es máximo 3/4” si es triturado de roca (angular) y 1.1/2” si es canto rodado.

Material Clase II:

El material Clase II puede ser usado como “cama” de la tubería compactándolo al 85% de máxima densidad. Este material también se puede utilizar como soporte lateral de la tubería hasta la mitad del tubo, hasta la clave o hasta 15 cm. por encima del tubo compactando en capas de 10 cm. al 85% de máxima densidad.

Material Clase III:

Este tipo de material puede ser usado como encamado, soporte lateral y relleno inicial de la tubería de la misma manera que el material de Clase II, excepto que la compactación debe ser del 90% de máxima densidad.

Material Clase IV:

Deberá tenerse cuidado en el diseño y selección del grado y método de compactación para suelos Clase IV debido a la dificultad en el control apropiado del contenido de humedad en el subsuelo. Algunos suelos de esta clase que poseen media o alta plasticidad con límite líquido mayor al 50% (CH, MH, CH-MH) presentan reducción en su resistencia cuando se humedecen y por lo tanto, sólo se pueden usar para encamado, soporte lateral y relleno inicial de la tubería en zonas áridas donde el material de relleno no se saturará cuando hay precipitación pluvial o exfiltración del tubo. Los suelos Clase IV que poseen baja o media plasticidad con límite líquido menor al 50% (CL, ML, CL-ML) también requieren de una cuidadosa consideración en el diseño e instalación para controlar su contenido de humedad, pero su uso no está restringido a zonas áridas.

El uso de este suelo para cimentación debe ser avalado por el ingeniero de suelos del proyecto.

Grado de Compactación Adquirido de acuerdo con el Tipo de Material y el Método de Compactación

Tipo de Material	I	II	III	IV
% Peso seco		9 - 12	9 - 18	6 - 30
Método				
Equipo Mecánico	95 - 100	95 - 100	95 - 100	90 - 100
Utilizando Vibrador	80 - 95	80 - 95	80 - 95	75 - 90
Saturación	80 - 95	80 - 95		
Colocación a Mano	60 - 80			
Compactación a Mano		60 - 80	60 - 80	60 - 75
Volteo	60 - 80	60 - 80	60 - 80	60 - 75

Recepción, Transporte, Almacenamiento y Manipulación

1. Recepción en Obra

A la llegada de la tubería a la obra debe inventariarse e inspeccionarse de tal forma que se verifique la adecuada condición del material. Revisando campanas y espigos. Adicionalmente cada tubo Novafort debe llevar el hidrosello y cada tubo Novaloc debe llevar la unión.

2. Transporte

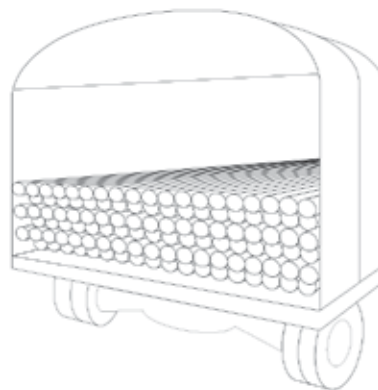
Es la práctica ideal, usar vehículos de superficie de carga lisa, libre de clavos o tornillos salientes para evitar daños en las tuberías.

Cuando se transportan distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero en la parte inferior de la plataforma del camión.



Se recomienda amarrar los tubos con elementos no metálicos, para que no se produzcan cortaduras. Preferiblemente se deben usar correas anchas de lona.

No colocar cargas sobre las tuberías en los vehículos de transporte.



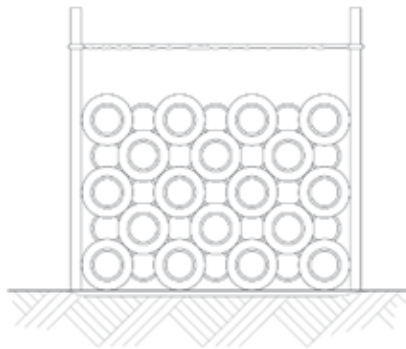
Se deben dejar libres las campanas alternando campanas y espigos para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema.

3. Almacenamiento

La tubería debe almacenarse horizontalmente en una zona plana, aislada del terreno con apoyos espaciados 2m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. Deben apilarse en dos filas máximo, colocando abajo la tubería más pesada y revisando que no se cause deformación a los tubos.

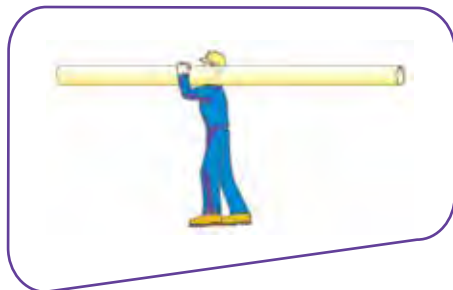
- Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigos.
- Si el almacenamiento a la intemperie va a ser mayor a 30 días, debe protegerse de la luz directa del sol con un material opaco pero manteniendo adecuada ventilación.
- La protección de los cauchos solo debe retirarse cuando va a ser instalada la tubería y si ha sido mantenida en almacenamiento por largos períodos de tiempo, debe revisarse su estado.
- Las uniones deben guardarse bajo techo, igualmente apoyadas y en forma vertical.





4. Manipulación y Descargue

Los Tubosistemas para Alcantarillado NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN deben descargarse, no dejarlos caer, tanto desde el camión de transporte como a la zanja. Durante la manipulación deben evitarse los golpes y abrasión. Los elementos de izaje que entran en contacto con la tubería no deben ser metálicos, preferiblemente deben ser correas de lona ancha.

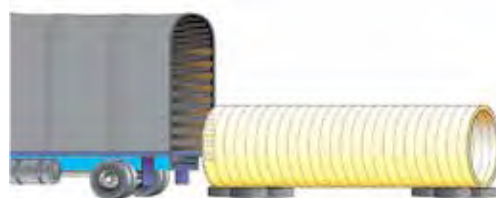


Teniendo en cuenta el peso de la tubería y la disponibilidad en obra de maquinaria y personal, el descargue se puede hacer manualmente o usando algún equipo mecánico, como una retroexcavadora o montacargas. Además las tuberías pueden llegar a la obra en diferentes tipos de camiones y la manera de descargue para cada uno de ellos varía.



Carrozados:

Cuando llegan en camiones carrozados, los tubos deben ser empujados hacia adelante para descargarse por atrás. Este procedimiento puede hacerse manualmente o con la ayuda de algún equipo, siempre teniendo en cuenta que los tubos no deben lanzarse desde el camión, sino recibirse abajo. Para las tuberías NOVALOC se recomienda usar llantas en el piso para recibir la tubería como se muestra a continuación:



Descarrozado:

Cuando la tubería se transporta en camiones descarrozados, el descargue de las tuberías puede hacerse en forma lateral ya sea a mano o con la ayuda de algún tipo de maquinaria. Para descargue a mano de tuberías de gran diámetro (>42") se recomienda seguir este procedimiento:

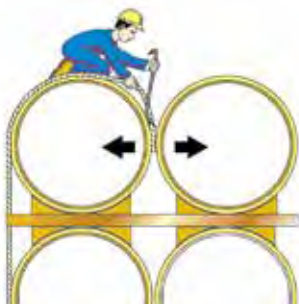
1. Recepción del camión en la obra.



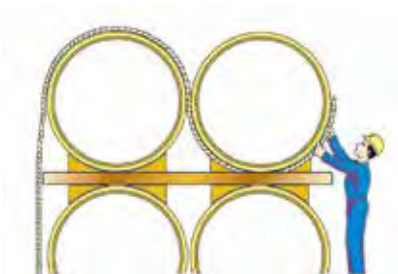
2. Amarrar firmemente el lazo a la oreja del planchón del lado donde se dispondrán los operarios para el descargue.



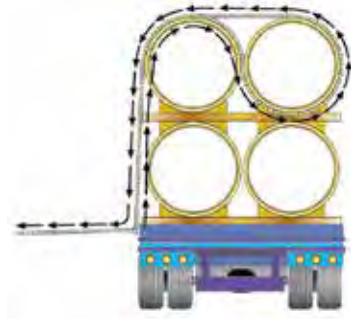
3. Si existen otros tubos junto al tubo que se requiere descargue, el lazo deberá pasar por encima del mismo.



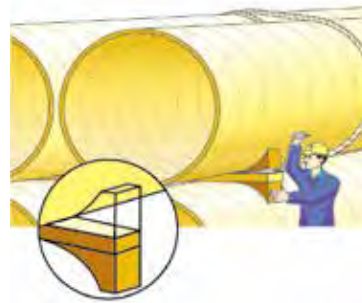
4. Abrazar el tubo con el lazo, haciéndolo pasar por debajo y por encima del tubo que se requiere descargue.



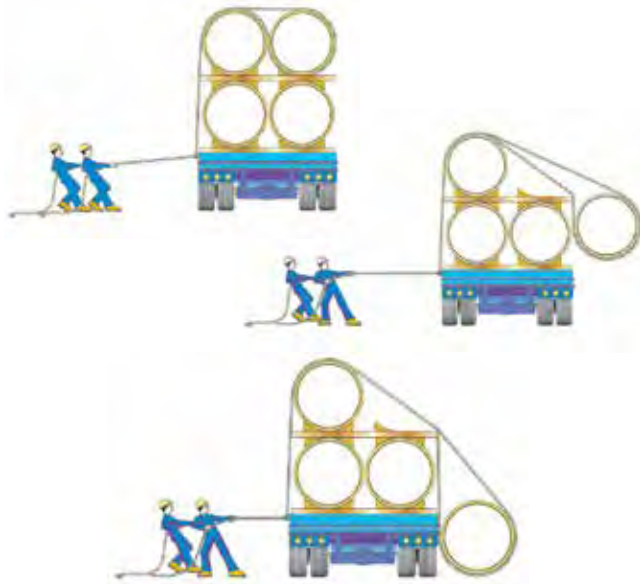
5. El lazo debe lanzarse de nuevo hacia el lado donde los operarios lo manejarán para el descargue.



6. Quitar el taco que restringe la movilidad del tubo en sentido del descargue.



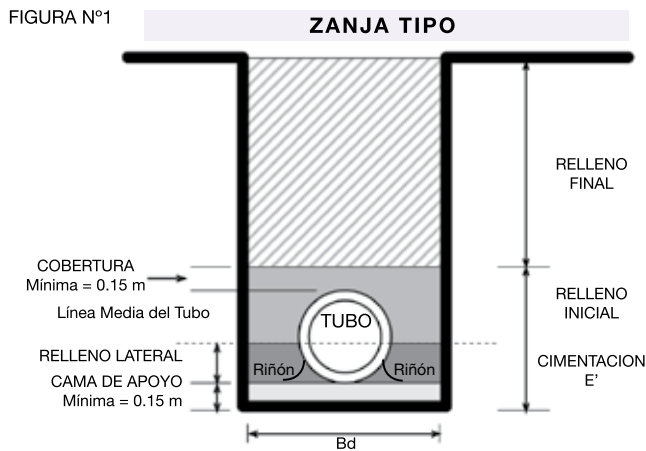
7. Iniciar el descargue soltando el lazo suavemente mientras del otro lado se desliza automáticamente. Tener cuidado de no dejar caer bruscamente el tubo al piso. Soltar el tubo y rodarlo hasta el sitio de almacenamiento. Repetir este procedimiento para descargar los tubos restantes.



Instalación

1. Preparación de la Zanja

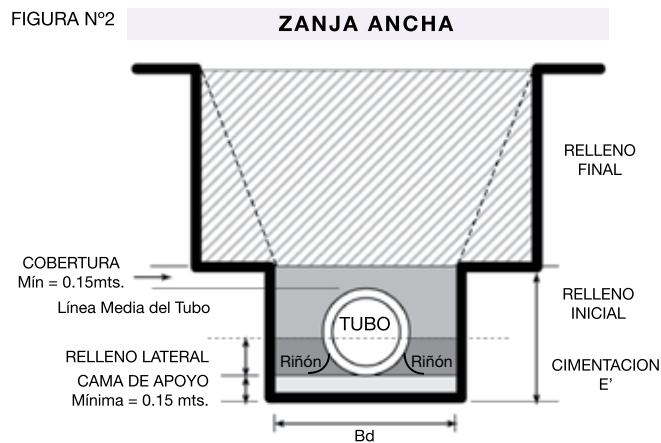
Un adecuado procedimiento de instalación, así como la preparación de la zanja son esenciales para obtener un exitoso comportamiento de las tuberías NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN. La preparación de la zanja no difiere sustancialmente de los procedimientos usados para instalar otros tipos de tubería. No se debe tener mas zanja abierta que la necesaria para instalar tubería en ese día. La tubería debe ser colocada cerca de la zanja excavada, en el lado opuesto a la tierra extraída.



2. Excavación

Tanto la excavación de la zanja como el relleno deben hacerse de acuerdo con la Norma ASTM D 2321. La zanja debe ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad y adecuada alineación y ensamble de las campanas y/o uniones de las tuberías.

El ancho mínimo será el diámetro exterior más 0.30 m y el medio, el diámetro exterior más 0.40 m. Si se requiere ampliar el ancho de la zanja debe hacerse por encima del lomo de la tubería. (Figura N°2 - Detalle de Zanja Ancha)



ANCHOS DE ZANJA

NOVAFORT

Diámetro Nominal mm - Pulg	Diámetro Exterior mm	Ancho de la Zanja Bd - m	
		Mínimo m	Medio m
110	110	0.45	0.50
160	160	0.45	0.60
200	200	0.50	0.60
250	250	0.55	0.65
315	315	0.60	0.70
355	355	0.65	0.75
400	400	0.70	0.80
450	450	0.75	0.85
500	500	0.80	0.90
24"		1.00	1.10
27"	730	1.10	1.20
30"	813	1.15	1.25
33"	898	1.20	1.30
36"	980	1.30	1.40
39"	1065	1.40	1.50
42"	1149	1.45	1.55

ANCHOS DE ZANJA

NOVALOC

Diámetro Nominal Pulg.	Diámetro Exterior mm	Ancho de la Zanja Bd - m	
		Mínimo	Medio
45	1180	1.48	1.78
48	1271	1.57	1.87
51	1363	1.66	1.96
54	1423	1.72	2.02
60	1575	1.88	2.18

A criterio del ingeniero-diseñador se definirá la protección requerida en las paredes de la zanja (entibado) y estabilización del fondo, pero deberá preverse la ubicación del entibado de tal forma que permita el encamado y relleno adecuado en la zona de la tubería.

Cuando hay agua sobre el fondo de la zanja, ésta debe evacuarse para mantener la zanja seca hasta que la tubería sea instalada y rellena al menos una altura equivalente a un diámetro sobre la clave de la tubería para evitar flotación.

Cuando se instale material granular como subdren bajo la tubería éste debe ser gradado y protegido con geotextil no tejido de tal forma que se evite la migración de los finos del material de cimentación de la tubería.

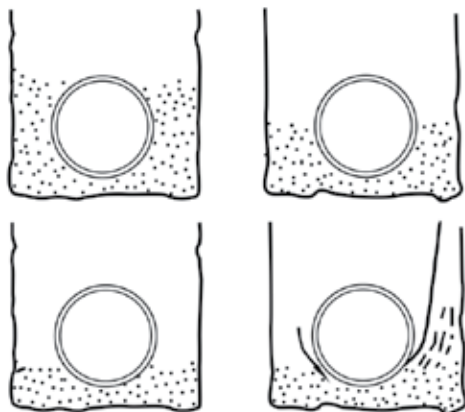
La profundidad de la zanja deberá ser determinada por el ingeniero-diseñador teniendo en cuenta requerimientos de fundación, encamado, cimentación, tipo de suelo, diámetro de la tubería y recubrimiento de ésta.

Con especiales condiciones de diseño, 0.40 m de recubrimiento mínimo sobre el lomo del Tubo, puede ser adecuado, sin embargo 0.90 m es recomendable cuando se tiene carga viva sobre la superficie.

3. Encamado

El fondo de la zanja debe nivelarse de tal forma que se garantice la pendiente del diseño, así como para que la tubería quede apoyada y debidamente soportada en toda su longitud. Deben retirarse rocas y material punzante que puedan afectar la tubería.

Debe proveerse acomodación para las campanas y/o uniones que faciliten el ensamble, mientras se mantiene el soporte adecuado a la tubería. Una altura de 0.15 m de encamado es suficiente.



PISONES DE MANO

Equivocado:

Capas mayores a 10 cm.

Demasiado material, el pisón no puede compactar apropiadamente dejando vacíos bajo la tubería.

Correcto:

Capas de 10 cm. de material.

El pisón podrá compactar correctamente obteniendo un encamado firme.

4. Cimentación

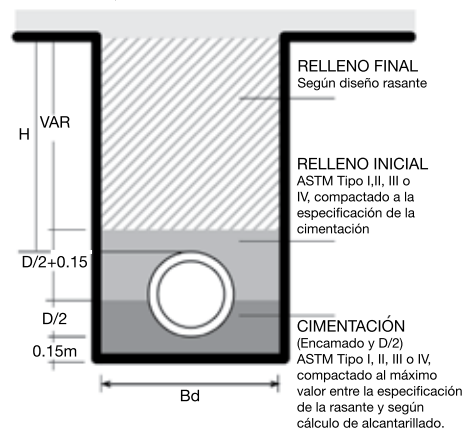
Es el factor más importante en el comportamiento y deflexión de la tubería. El material debe ser colocado y compactado hasta la mitad del diámetro para proveer adecuado soporte lateral y evitar desplazamiento lateral y vertical de la tubería.

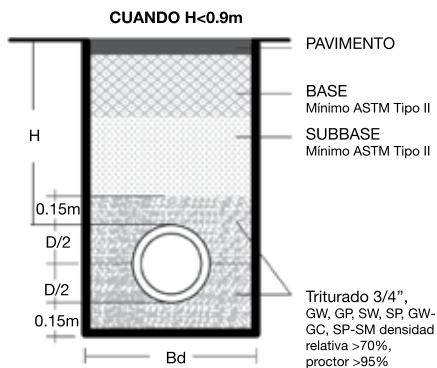
Cuando se use material granular en el encamado, ese mismo material debe usarse en el relleno lateral, teniendo precaución de evitar la migración de finos hacia éste.

El material debe ser colocado en capas de 0.15 a 0.20 m compactadas de acuerdo a la especificación de diseño alternadamente en cada lado de la tubería. El relleno en la parte baja de la tubería debe hacerse con pisón de mano, el resto puede ser con pisón mecánico pero teniendo cuidado de no tocar la tubería.

Debe verificarse el grado de compactación de acuerdo al diseño.

CIMENTACIÓN TIPO VIA, ANDEN o ZONA VERDE





5. Relleno Inicial

Es la parte del relleno desde la mitad del diámetro del tubo hasta 0.15 m sobre el lomo del tubo. Puede usarse un material diferente del usado para el encamado y la cimentación, pero debe seleccionarse adecuadamente de tal forma que proteja la tubería y esté adecuadamente especificado para el uso final de la superficie. (Figuras N° 1 y 2).

Para profundidades menores a 0.90 m se recomienda usar material Clase I ó Clase II compactado a más del 95% del proctor y densidad relativa mayor al 70%, encamado, cimentación y relleno inicial y final hasta la rasante cuando hay carga viva presente.

6. Relleno Final

Debe ser seleccionado de acuerdo al requerimiento del uso que se le vaya a dar a la superficie final; vías, zonas verdes, etc.

Nota: Sí el material nativo es de buena calidad puede usarse como cimentación y relleno inicial - mínimo ML - CL.

7. Ensamble de la Campana y/o Unión

Limpie con un trapo limpio y seco la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Haga lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertada.

Aplique lubricante generosamente en la campana y/o unión y en el caucho.

- Alinee la campana y/o unión con el tubo e introduzcalo. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el extremo del tubo del impacto del equipo de empuje.
- Aplique presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado.

- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero en la parte baja del diámetro del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería.
- Si encuentra una resistencia indebida a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.



Nota: Es necesario evitar que en el proceso de ensamble se introduzca material que aisle el contacto hermético sello-tubo, evitando fugas posteriores.

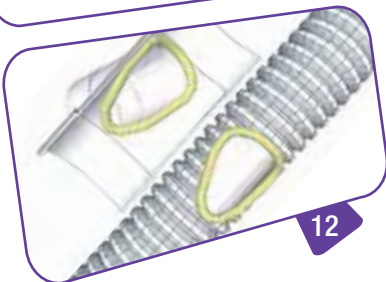
Se recomienda no flectar vertical ni horizontalmente el tubo al insetarlo en la campana y/o unión. La inserción debe hacerse con la campana y/o unión y el tubo perfectamente alineados.

8. Conexiones Domiciliarias Instalación de Sillas para NOVAFORT

1. Coloque la silla sobre la tubería y trace el contorno del hueco. Trace el contorno de la silla. Utilice preferiblemente un marcador.

2. Perfore la tubería utilizando un villamarquín.





3. Con un serrucho de punta abra el hueco siguiendo el borde exterior de la marca.
4. Remueva la rebaba de la tubería hasta que la superficie quede lisa.
5. Limpie la tubería y la silla con estopa.
6. Use guantes como elemento de protección personal.
7. Cuando estén puestos humidícelos con abundante agua.
8. Tome partes iguales de cada componente del adhesivo epóxico PAVCO WAVIN sin contaminar el producto en los envases.
9. Mezcle los dos componentes (A y B) hasta lograr un color homogéneo.
10. Si es necesario humedezca nuevamente las manos para mejorar la plasticidad de la mezcla.
- 11a. Con la mezcla elabore un cordón de aprox 1.5 cm de diámetro y colóquelo sobre la parte inferior de la silla yee donde se encuentra la derivación.
- 11b. Con la mezcla elabore un cordón de aprox. 1.5 cm de diámetro y colóquelo en el perímetro de la perforación hecha para la conexión domiciliaria. Asegúrese de llenar completamente los valles de la tubería en el perímetro de la perforación.
12. Coloque debidamente la silla en la perforación, con la presión suficiente para expandir los cordones instalados.
13. Amarre la silla al tubo en al menos dos puntos, para asegurar la unión mientras el producto se adhiere totalmente. Puede ser con alambre o con abrazaderas.

Recomendaciones.

- Realice la operación en máximo 45 minutos.
- Si el producto pierde plasticidad, humedezca para recuperarla.
- Endurecimiento parcial:
 - 2h clima cálido
 - 4h clima frío
- Espere 4 horas para poner en funcionamiento el sistema.

Actúa en húmedo seco o sumergido.

Instalación de Kit Sillas Tee y Yee para Novafort

1. Coloque el caucho de la silla sobre la tubería, haciendo coincidir las crestas del caucho con los valles de la tubería. Trace el contorno del hueco. Utilice preferiblemente un marcador.



2. Perfore la tubería utilizando un villamarquín.



3. Con un serrucho de punta abra el hueco siguiendo el borde exterior de la marca.



4. Remueva la rebaba de la tubería hasta que la superficie quede lisa.



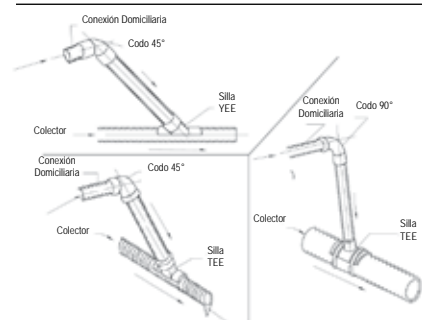
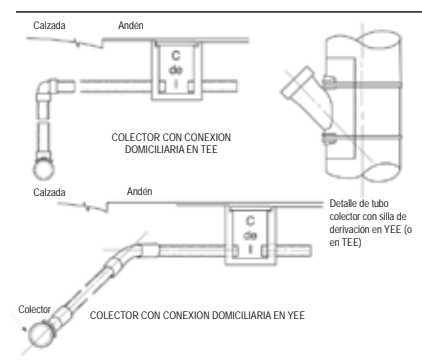
5. Coloque el caucho en la posición marcada teniendo la precaución de verificar que quede al borde del hueco y que coincidan cresta y valle.



6. Instale la silla sobre el caucho y la tubería controlando que las aberturas en la tubería, caucho y salida de la silla coincidan.



7. Coloque la abrazadera sobre la silla en la posición marcada y ajuste alternadamente hasta la línea de apriete.

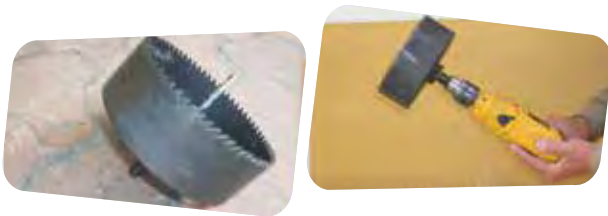


Instalación de Click Inserta Tee

Provisto de un empaque que se adhiere a la parte interna de la tubería al bajar las palancas, con el sistema click.

Adicionalmente, permite asentamientos diferenciales en la tubería de la domiciliaria, permitiendo que se acomode dentro de la campana con los movimientos del suelo.

1. Coloque la copa sierra en el taladro.



2. Coloque la copa sierra perpendicular al punto donde quiere instalar el Click Inserta Tee y perforo lentamente. Elimine las rebabas.



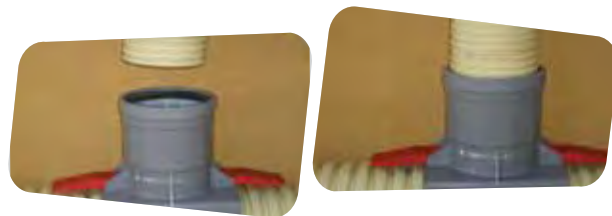
3. Lubrique el caucho del Click Inserta Tee e inserte en la abertura.



4. Baje las palancas y verifique, tocando desde afuera que el caucho sobresalga de la pared interior de la tubería.



5. Instale la tubería Novafort, previa lubricación del caucho de la campana y empuje.



9. Corte, Sellamiento y Reparación en Obra

NOVAFORT: Efectúe los cortes SIEMPRE en un valle de la tubería.

Cuando realice cortes NUNCA golpee la superficie interior del tubo con la punta del serrucho.

NOVALOC: Ocasionalmente puede requerirse hacer cortes en obra para acomodar longitudes a la llegada de cámaras de inspección.

En estos casos, se requiere entonces ejecutar en campo la colocación del bisel en el tubo y su posterior sellamiento.



- Marque sobre el tubo la distancia desde el borde del bisel instalado en fábrica donde requiere hacer el corte. Haga esta marca a igual distancia alrededor de la circunferencia. Luego una éstas marcas con cinta o alguna guía disponible que le permita dibujar la circunferencia de corte que debe ser perpendicular al eje de la tubería.
- Corte con una sierra manual o una caladora eléctrica siguiendo la línea marcada.
- Instale el bisel hembra, pegándolo al borde del tubo, usando limpiador y soldadura PAVCO WAVIN en el borde del corte y en las pestañas del bisel. Presione y deje secar.

Cuando se presenten daños en la tubería durante la manipulación, transporte o instalación, esta tubería no debe ser instalada. Eventualmente, estos daños pueden ser reparados en el campo, previa una detallada inspección para determinar la naturaleza del daño y el método para la reparación, si es posible. En general, puede considerarse factible reparar fisuras de menos de 0,30m de largo o perforaciones de menos de 0,09m de diámetro.

Solicite a fábrica, al Departamento Técnico de PAVCO WAVIN, la asistencia técnica para el procedimiento de instalación del bisel e inspección de reparaciones en obra, así como para el suministro de los materiales necesarios.

10. Conexiones a Cámaras de Inspección

Cámaras Rígidas

Es importante tener en cuenta que estas conexiones deben garantizar la hermeticidad y conservar las condiciones de flexibilidad de la tubería.

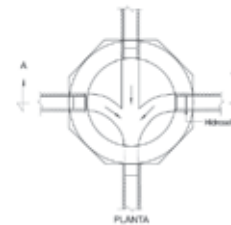
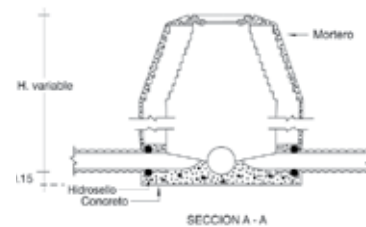
Teniendo en cuenta que el PVC no se adhiere al concreto y asegurando que aún en la zona de empalme con la cámara, la tubería puede deflectarse de acuerdo con lo previsto en el diseño, se recomienda:

Para NOVAFORT

Coloque el caucho a partir del último valle completo de la tubería teniendo en cuenta que la parte de mayor chaflán vaya colocada hacia el extremo.

Introduzca la tubería en la cámara de inspección, verificando que el caucho quede a la mitad del muro.

Aplique mortero y emboquille.



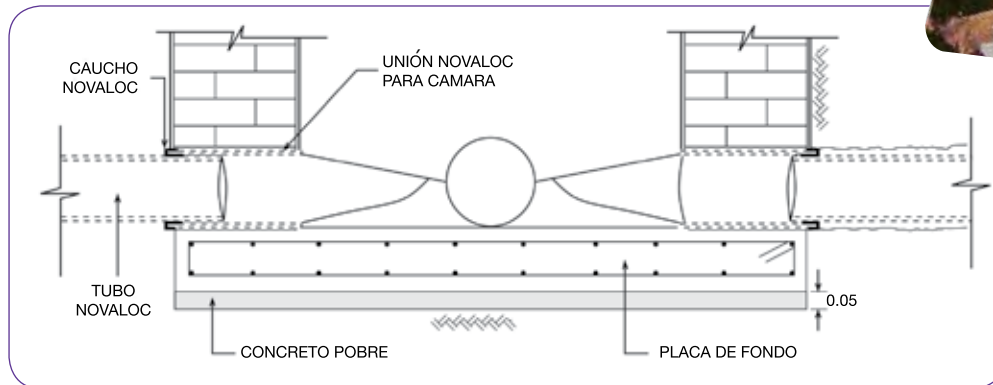
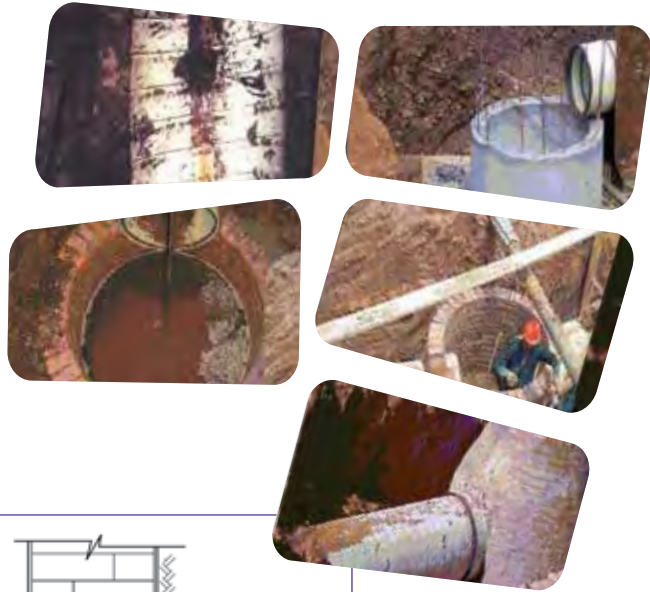
Colocar el caucho en el primer valle de la tubería.
El caucho debe quedar dentro del muro.
Aplicar mortero y emboquillar.

Para NOVALOC

Instalar una unión para cámara en el centro del muro de la misma, acondicionando su superficie exterior con soldadura y arena y aplicando mortero con aditivos impermeabilizantes para sellar los vacíos entre la cara exterior de la unión y la cámara.

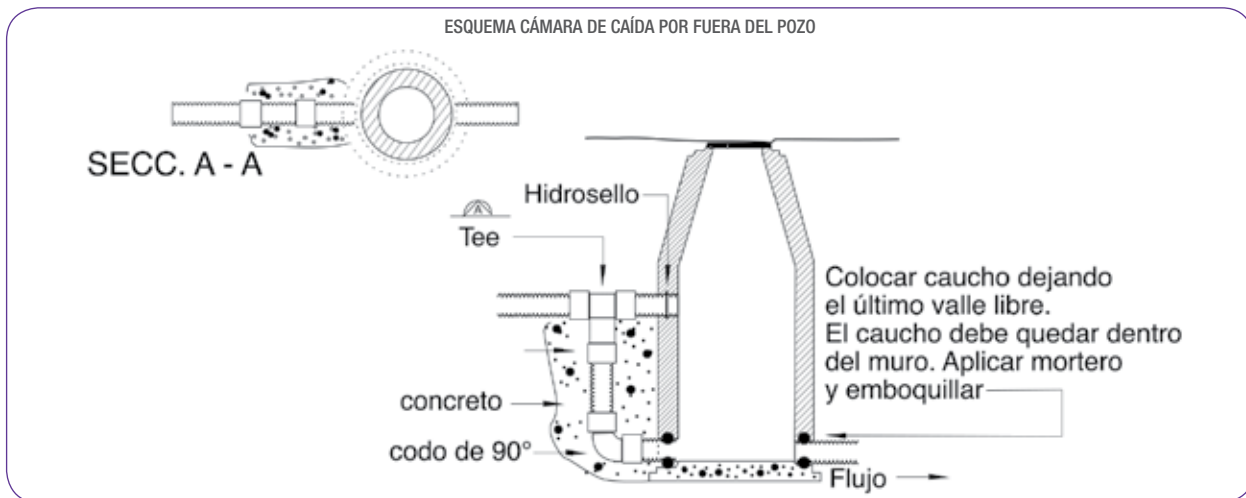
Ensamblar la tubería dentro de la unión

Debe tenerse especial cuidado de hacer una adecuada compactación y encamado en la zona de la tubería entrando a la cámara.



Es importante tener en cuenta que cuando la velocidad de la tubería supera los 5.0 m/s, se recomienda proteger las cañuelas y las paredes del pozo, donde impacte el chorro, con medias tubos NOVAFORT o NOVALOC. Para pegar estas medias tuberías al pozo se debe aplicar arena sobre el tubo pegándola con soldadura (esto es para mayor adherencia) y luego pegar la tubería al pozo con mortero. Esto asegura que la estructura no sufrirá erosión.

Cámaras de Caída



Cámaras Plásticas Novacam PAVCO WAVIN

Las conexiones a éstas cámaras son herméticas y campana - espigo con hidrosello de caucho para tuberías NOVAFORT. No requiere aditamentos o prácticas adicionales diferentes a ensamble por empuje.

11. Notas Importantes sobre Instalación

Cambios de Dirección

En los sistemas de alcantarillado los cambios de dirección se realizan en general mediante cajas o pozos de inspección.

Cuando se instala el espigo dentro de la campana, no se deben producir tensiones sobre ésta, por lo tanto la deflexión debe ser de 0 grados, así la campana podrá absorber de forma natural las deflexiones provocadas por los asentamientos del terreno y por movimientos sísmicos.

La deflexión en la campana debe ser de 0 grados en colectores y conexiones domiciliarias. Cuando se requieran cambios de dirección menores de 6 grados en las conexiones domiciliarias, éstos se pueden lograr aplicando flexión sobre el tubo y aislando la campana.

La deflexión considerada es con respecto al eje del tubo.

Instalación a la Intemperie

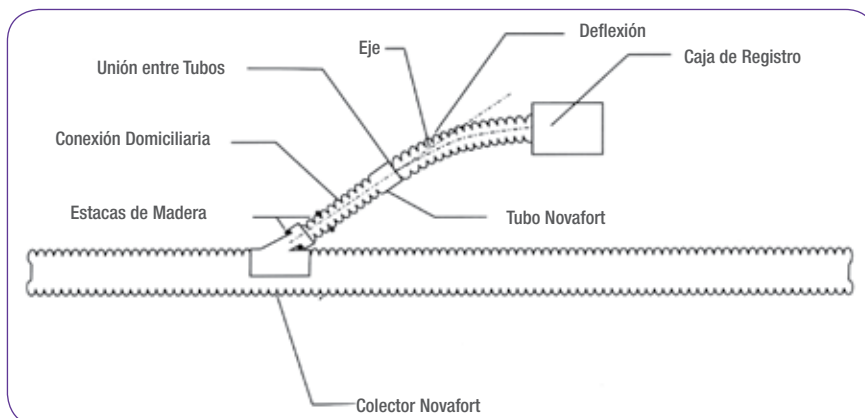
Cuando la tubería instalada va a quedar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente ni tener base thinner ya que esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
- Debe tener un componente reflectivo, como aluminio o similar.

- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un " primer". Una de las formas de preparar la superficie es lijando suavemente en seco, limpiando con limpiador PAVCO WAVIN antes de aplicar la pintura.

Condiciones de Suelo Inestable:

Si el suelo natural es de muy mala calidad y el fondo de la zanja no es estable y no permite garantizar la estabilidad de la tubería, deben diseñarse sistemas de estabilización que garanticen la sostenibilidad del sistema. Debe consultarse la opinión de un especialista en suelos y diseñar las estructuras adecuadas para la estabilización del fondo de apoyo de la tubería.



Presencia de Nivel Freático:

Cuando hay nivel freático presente, el encamado y al menos hasta 1/2Dext (o hasta la altura del nivel freático), debe usarse material granular, Clase I o II, con el grado de densidad relativa que exija el diseño y envuelto en geotextil no tejido.

Instalación Superficial con Carga Viva Presente:

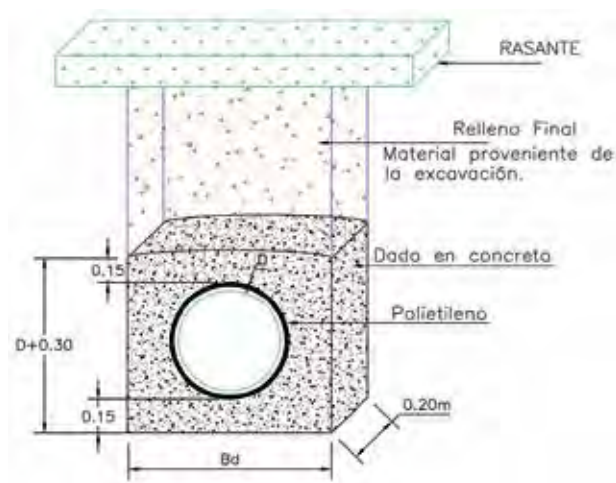
Cuando la profundidad de instalación es menor a 0,90m a la clave, debe usarse para el encamado, alrededor de la tubería y hasta la rasante de la carpeta de la vía, material granular, clase I o II, con densidad relativa mayor al 70%.

La profundidad mínima de instalación es de 0,40m de la clave de la tubería a la rasante.

Instalación en Pendientes Altas:

Debe instalarse cimentación con material granular e instalar un dado de contención en cada unión como se indica a continuación.

Se habla de pendientes altas para pendientes mayores al 15% pero debe ser definida por el consultor de acuerdo con las condiciones específicas de cada proyecto.



Instalación con Velocidades Altas:

Aplica lo indicado para pendientes altas y se recomienda usar Cámaras de Inspección NOVACAM de PAVCO WAVIN como complemento, ya que garantizan resistencia a la abrasión como las tuberías Novaloc y Novafort.

Cuando no sea posible usar estas cámaras, se recomienda forrar las cañuelas de las cámaras rígidas con tubería partida a la mitad. Ver Conexiones a Cámaras de Inspección.

Condiciones Extremas para el Material:

- El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a la que puede transportar agua es de 60°C.
- No aplique solventes ni someta la tubería al contacto con estos.
- No someta la tubería al contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4".
- Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

12. Inspecciones y Pruebas en Campo antes de Puesta en Servicio

El ingeniero a cargo debe definir las inspecciones y pruebas a realizarse al sistema después de instalado.

Algunas de las inspecciones recomendables se describen a continuación:

- Limpieza
- Inspección Visual
- Verificación de alineamientos y ausencia de obstrucción
- Prueba de Estanqueidad



Puede hacerse prueba con aire a baja presión, prueba de infiltración o exfiltración. Es recomendable, efectuar la prueba con aire a baja presión de acuerdo con la norma ASTM F 1417. La prueba de infiltración es aceptable siempre que el nivel freático esté por encima del lomo de la tubería a probar. La prueba de exfiltración, es aceptable siempre que el nivel freático esté por debajo del nivel de instalación de la tubería a ser probada. En las tablas siguientes se indican rangos de infiltración y exfiltración garantizados para sistemas instalados con Tubosistemas para Alcantarillado NOVAFORT y NOVALOC PAVCO WAVIN, así como lo estipulado en el RAS 2000 como una guía. (TABLAS N°4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

Pruebas con Agua

TABLA N°4.1

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD ALCANTARILLADO CON TUBERÍA PVC 4.6 l/mm/km/día (50gl/pulg/milla/día)

NOVAFORT						
Diámetro Nominal	Diámetro Interior	Longitud Tramo	Tiempo de Prueba	Volumen Permitido	Volumen Permitido por Diámetro	Total Volumen Permitido
mm	mm	m	hr	l/mm/m/hr	l/m/hr	l
110	99	100	4	0.00019	0.019	8
160	145	100	4	0.00019	0.028	11
200	182	100	4	0.00019	0.035	14
250	227	100	4	0.00019	0.044	17
315	284	100	4	0.00019	0.054	22
400	362	100	4	0.00019	0.069	28
450	407	100	4	0.00019	0.078	31
500	452	100	4	0.00019	0.087	35

TABLA N°4.2

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD ALCANTARILLADO RAS 2000 10 -20 l/mm/km/día

NOVAFORT						
Diámetro Nominal	Diámetro Interior	Longitud Tramo	Tiempo de Prueba	Volumen Permitido	Volumen Permitido por Diámetro	Total Volumen Permitido
pulg	mm	m	hr	l/mm/m/hr	l/m/hr	l
110	99	100	4	0.00042	0.041	17
160	145	100	4	0.00042	0.060	24
200	182	100	4	0.00042	0.076	30
250	227	100	4	0.00042	0.095	38
315	284	100	4	0.00042	0.118	47
400	362	100	4	0.00042	0.151	60
450	407	100	4	0.00042	0.170	68
500	452	100	4	0.00042	0.188	75

TABLA N°4.3

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD ALCANTARILLADO CON TUBERÍA PVC
4.6 l/mm/km/día (50gl/pulg/milla/día)

NOVAFORT – NOVALOC

Diámetro Nominal	Diámetro Interior	Longitud Tramo	Tiempo de Prueba	Volumen Permitido	Volumen Permitido por Diámetro	Total Volumen Permitido
pulg	mm	m	hr	l/mm/m/hr	l/m/hr	l
24	595.12	100	4	0.00019	0.114	46
27	671.01	100	4	0.00019	0.129	51
30	747.01	100	4	0.00019	0.143	57
33	823.09	100	4	0.00019	0.158	63
36	899.03	100	4	0.00019	0.172	69
39	974.98	100	4	0.00019	0.187	75
42	1050.93	100	4	0.00019	0.201	81
45	1127.00	100	4	0.00019	0.214	86
48	1202.94	100	4	0.00019	0.229	91
51	1295.00	100	4	0.00019	0.246	98
54	1355.09	100	4	0.00019	0.257	103
60	1507.24	100	4	0.00019	0.286	115

TABLA N°4.4

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD ALCANTARILLADO RAS 2000
10 -20 l/mm/km/día

NOVAFORT – NOVALOC

Diámetro Nominal	Diámetro Interior	Longitud Tramo	Tiempo de Prueba	Volumen Permitido	Volumen Permitido por Diámetro	Total Volumen Permitido
pulg	mm	m	hr	l/mm/m/hr	l/m/hr	l
24	595.12	100	4	0.00042	0.248	99
27	671.01	100	4	0.00042	0.280	112
30	747.01	100	4	0.00042	0.311	125
33	823.09	100	4	0.00042	0.343	137
36	899.03	100	4	0.00042	0.375	150
39	974.98	100	4	0.00042	0.406	162
42	1050.93	100	4	0.00042	0.438	175
45	1127.00	100	4	0.00042	0.473	189
48	1202.94	100	4	0.00042	0.505	202
51	1295.00	100	4	0.00042	0.544	218
54	1355.09	100	4	0.00042	0.569	228
60	1507.24	100	4	0.00042	0.633	253

En las columnas blancas, coloque los valores del tramo a probar

Pruebas con Aire ASTM F1417

Tramo	Diámetro Nominal		Diámetro Interior Promedio		Longitud del Tramo de Prueba		K	Área Interna		Escape, Q	Tramo Mínimo Permitido Pérdida 1 psi		Total Escape	Total Escape Máximo	Tiempo Mínimo
	de	a	mm, pulg	mm	pulg	m		pies	pulg-pie		m ²	pies ²			
		200	182.52	7.19	100.00	327.87	1.0	57.34	616.40	0.0015	407	6.79	6.27	0.9375	407
		250	227.39	8.95	100.00	327.87	1.2	71.44	767.93	0.0015	624	10.40	11.98	0.9375	507
		315	285.12	11.23	100.00	327.87	1.5	89.57	962.89	0.0015	981	16.35	23.61	0.9375	636
		400	362.36	14.27	100.00	327.87	2.0	113.84	1223.74	0.0015	1,584	26.41	48.47	0.9375	808
		450	407.03	16.02	100.00	327.87	2.2	127.87	1374.60	0.0015	1,999	33.32	68.70	0.9375	1,213
		500	451.93	17.79	100.00	327.87	2.4	141.98	1526.23	0.0015	2,464	41.07	94.03	0.9375	1,008
		24	596.91	23.50	100.00	327.87	3.2	187.52	2015.85	0.0015	4,299	71.65	216.67	0.9375	1,332
		27	673.76	26.53	100.00	327.87	3.6	211.67	2275.39	0.0015	5,478	91.29	311.59	0.9375	1,503
		30	748.92	29.49	100.00	327.87	4.1	235.28	2529.21	0.0015	6,768	112.80	427.93	0.9375	1,671
		33	825.63	32.51	100.00	327.87	4.5	259.38	2788.28	0.0015	8,225	137.09	573.35	0.9375	1,842
		36	901.75	35.50	100.00	327.87	4.9	283.29	3045.34	0.0015	9,812	163.53	747.00	0.9375	2,012
		39	977.28	38.48	100.00	327.87	5.3	307.02	3300.42	0.0015	11,524	192.07	950.87	0.9375	
		42	1054.69	41.52	100.00	327.87	5.7	331.34	3561.85	0.0015	13,422	223.70	1,195.20	0.9375	
		45	1130.39	44.50	100.00	327.87	6.1	355.12	3817.50	0.0015	15,418	256.97	1,471.46	0.9375	
		48	1206.80	47.51	100.00	327.87	6.5	379.13	4075.50	0.0015	17,573	292.88	1,790.48	0.9375	
		51	1301.17	51.23	100.00	327.87	7.0	408.77	4394.24	0.0015	20,429	340.48	2,244.23	0.9375	
		54	1358.11	53.47	100.00	327.87	7.3	426.66	4586.54	0.0015	22,256	370.93	2,551.93	0.9375	
		60	1512.64	59.55	100.00	327.87	8.2	475.21	5108.41	0.0015	27,609	460.14	3,525.91	0.9375	

En las columnas blancas, coloque los valores del tramo a probar

El tiempo mínimo de duración antes de descargarse 1 psi es lo que debe controlarse.

Medición de la Deflexión

La medición de la deflexión en campo debe hacerse tan pronto se haya instalado y tapado el primer tubo, de tal forma que pueda verificarse la efectividad de la cimentación, corregir, si es necesario, y mantener las deflexiones por debajo de los valores máximos permitidos.

La medida debe hacerse, midiendo el diámetro interior en dirección vertical, antes de aplicarle la carga a la tubería instalada, y después de aplicarle la carga a la tubería instalada, relleno final y/o carga viva, se mide de nuevo en la misma dirección vertical. La diferencia entre las medidas inicial y final, corresponde a un porcentaje del diámetro interior inicial y no debe ser mayor al 7.5%.

En la siguiente tabla y como guía, se indican los valores del diámetro interior mínimo después de deflectarse el 7.5% del diámetro interior mínimo, de acuerdo a la Norma de fabricación.

Diámetro Nominal	Diámetro Interior Mínimo	Máxima Deflexión	Diámetro Interior Mínimo Deflectado
mm	mm	%	mm
NOVAFORT PAVCO WAVIN S8 PAVCO WAVIN			
110	99		92
160	145		134
200	182		168
250	227		210
315	284	7.5	263
355	327		302
400	362		335
450	407		376
500	452		418
NOVAFORT PAVCO WAVIN S4 PAVCO WAVIN			
200	185		171
250	231		214
315	291		269
355	328		303
400	370		342
24	595	7.5	550
27	670		620
30	747		691
33	852		788
36	900		833
39	975		902
42	1051		972
NOVALOC PAVCO WAVIN			
45	1127		1042
48	1203		1113
51	1295		1198
54	1355	7.5	1253
60	1507		1394

NOVAFORT Marcación Externa

Marca y uso	PAVCO WAVIN Novafort Alcantarillado
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN
Norma de fabricación	Por ejemplo NTC 3722-1 ó ASFM 794 NTC 5055 Resolución 1166
Diámetro nominal	Por Ejemplo 110mm 4"
Rigidez	Por ejemplo 8 kN/m ² (PS:57 psi) ó 4KN/m ² (28 psi)
Código de Trazabilidad	Planta año mes día turno No. Máquina 1 dígito 2 dígitos 2 dígitos 2 dígitos 2 dígitos 2 dígitos
Lote RT:	Por ejemplo 001

NOVALOC Marcación Externa

Marca y uso	PAVCO WAVIN Novaloc Alcantarillado
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN
Norma de fabricación	NTC 5070 Resolución 1166
Diámetro nominal	Por Ejemplo 45" (1180 mm)
Rigidez	Por ejemplo PS 10 psi (1.33 KN/m ²)
Código de Trazabilidad	Planta año mes día turno Perfil 1 dígito 2 dígitos 2 dígitos 2 dígitos 2 dígitos 4 dígitos
Lote RT:	Por ejemplo 001



Resolución No. 1166 de Julio 20 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Tubos y Accesorios para acueducto, alcantarillado, uso sanitario y aguas lluvias marca Pavco (Biaxial Pavco, Aquaflex, Novafort, Novaloc, Acuaflex Pavco).



Tubos de PVC perfilados, de pared doble corrugada, para uso en alcantarillado marca Novafort

NTC 5055 : 2006



Tubos y accesorios PVC fabricados con perfil cerrado para uso en alcantarillado marca Novafort

NTC 5070 : 2006



Tubos de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado

NTC 3722-3 : 2012

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

LABORATORIO HOMOLOGADO

Mediante resolución N° 984 del 12 de Mayo de 1998 y las que la complementan, La Superintendencia de Industria y Comercio acreditó los laboratorios de la División de Tubosistemas de PAVCO S.A. como LABORATORIOS DE ENSAYOS EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC.

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

Edición
Marzo de 2020
reemplaza la de mayo de 2019



Certificado No. SC 036 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno, accesorios polipropileno, cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno, cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OHSAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax: (57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellin Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logístico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:



PavcoWavin.co



@PavcoWavinCo



@pavcowavin.co



Pavco Wavin Colombia



PAVCO WAVIN COLOMBIA

www.pavcowavin.com.co



Manual Técnico

Tubosistemas Conduit TL y SCH 40,
Cajas Eléctricas, Conduflex,
Ductos Telefónicos y Eléctricos
Tubería Reparaducto
Tuberías Optiflex / Multiplex
para fibra óptica
Canaletas Canaflex



orbia
Advancing life together



Manual Técnico

Tubosistemas Conduit TL y SCH 40,
Cajas Eléctricas, Conduflex,
Ductos Telefónicos y Eléctricos
Tubería Reparaducto
Tuberías Optiflex / Multiplex
para fibra óptica
Canaletas Canaflex

CONTENIDO

Tubería Conduit PAVCO WAVIN TL y SCH 40 5

Ventajas	5
Usos y Aplicaciones	6
Portafolio de Productos	6
Instalación	9
Doblado	10
Selección de Tuberías Conduit y Puestas a Tierra	10

Cajas Eléctricas 12

Usos y Aplicaciones	12
Portafolio de Productos	12

Conduflex PAVCO WAVIN 13

Ventajas	13
Portafolio de Productos	13

Ducto Telefónico y Eléctrico PAVCO WAVIN 14

Ducto Telefónico y Eléctrico Liso Tipo EB y DB PAVCO WAVIN	14
Ducto Telefónico y Eléctrico Corrugado de Doble Pared TDP PAVCO WAVIN	14
Ventajas	14
Portafolio de Productos	15
Instalación del Ducto	16
Transporte y Almacenamiento del Ducto	17

Tubería Reparaducto PAVCO WAVIN 18

Usos y Aplicaciones	18
Portafolio de Productos	18
Instalación del Ducto	19

CONTENIDO

Tuberías Optiflex / Multiflex para fibra Óptica PAVCO WAVIN 20

Optiflex	20
Multiflex	20
Ventajas	20
Portafolio de Productos	21

Canaletas Canaflex PAVCO WAVIN 22

Ventajas	22
Portafolio de Productos	22
Instalación de las Canaletas	24

Tubería Conduit PAVCO WAVIN TL y SCH 40

Ventajas

1. Peso Liviano

El Conduit PAVCO WAVIN pesa menos que el metálico, PVC TL 6 y SCH 40 4 veces menos. Por lo tanto, es muy fácil su manejo y transporte en las construcciones.

2. Fácil Instalación

La mayor ventaja del Conduit PAVCO WAVIN es la reducción de costos y aceleración de la marcha en obra, porque:

- a. Es muy fácil de cortar. Deja bordes limpios sin filos agudos.
- b. Fácil de doblar y formar: Calentando simplemente con un soplete y doblando a mano sin necesidad de prensa y doblador.
- c. No hay que hacer roscas: Simples uniones con soldadura líquida resultando en instalaciones herméticas.

3. Resistencia al Impacto

El Conduit PAVCO WAVIN es el resultado de una cuidadosa selección y formulación de compuestos de PVC junto con técnicas de extrusión estrictamente controladas.

La resistencia al impacto corresponde a la caída de un peso de 9.1kg (20lb) así:

PVC TL: Desde 45.7 cm para 1/2" y hasta 290 cm para 2".

PVC SCH 40: Desde 76.2 cm para 1/2" y hasta 290 cm para 2".



4. Resistencia a la Corrosión

Es ideal para instalaciones industriales y para obras donde la salinidad del aire o los suelos agresivos son un factor importante.

5. Fácil Alambrado

La superficie interior del Conduit PAVCO WAVIN es totalmente lisa y no hay ningún riesgo de dañar los cables durante el alambrado.

6. Resistencia al Fuego

El tubo Conduit PAVCO WAVIN es autoextinguible, por lo cual no contribuye a la propagación del fuego ni a la emisión de gases tóxicos.

7. Seguridad

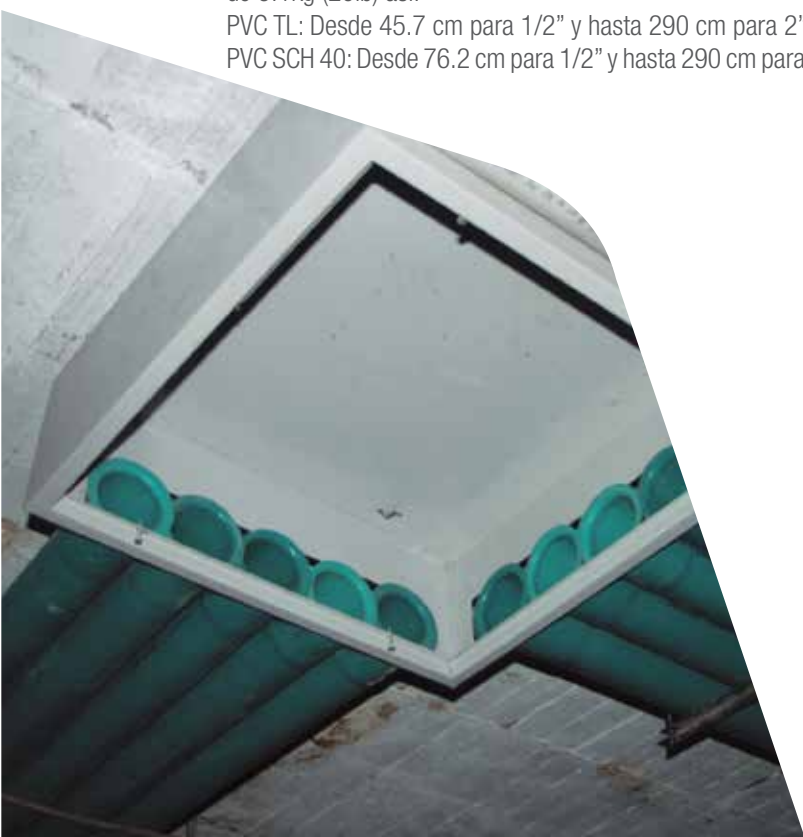
El Conduit PAVCO WAVIN no es conductor. Por el contrario, es un magnífico aislante que protege contra descargas eléctricas y es adecuado en lugares con este tipo de riesgo.

8. Economía

Además de las ventajas obtenidas con el uso del Conduit PAVCO WAVIN, representadas en facilidad de instalación, manejo y mano de obra, éste compete muy favorablemente en precio con el Conduit metálico.

9. Sistema Completo

Es la solución completa para sus proyectos de construcción ya que cuenta con el Conduit TL y el Conduit SCH 40.



Conduit PAVCO WAVIN TL

Ideal para instalaciones eléctricas embebidas en placas de concreto, en muros de mampostería y en muros de placas planas que le provean resistencia al fuego de mínimo 15 minutos.

Conduit PAVCO WAVIN SCH 40

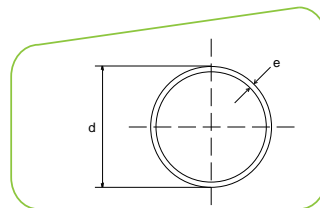
Sistema idóneo para conducciones eléctricas interiores en cielos falsos, buitrones cerrados y en muros de placas planas de fibrocemento o yeso con conductores con temperaturas menores a 90°C.

Pueden ser usados en ambientes corrosivos con humedad permanente o bajo tierra.

Portafolio de Productos

La Tubería PAVCO WAVIN se ciñe a la Norma Técnica Colombiana del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y está garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en el Código Colombiano de Instalaciones Eléctricas, Norma Técnica Colombiana 2050, e igualmente en instalaciones telefónicas interiores.

Normas Antecedentes: ANSI 651 y 651A



NTC 979



RETIE

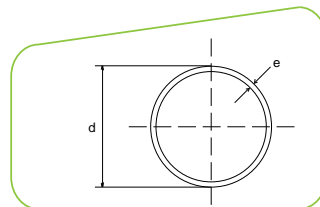
Tuberías Conduit Tipo TL

La longitud de los tubos es de 3 mts. con campana.

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia	Diámetro Exterior Prom mm	Diámetro Exterior Prom pulg	Espesor de pared mínimo mm	Espesor de pared mínimo pulg *
21	1/2	2900133	21.34	0.840	1.52	0.060
26	3/4	2900138	26.67	1.050	1.52	0.060
33	1	2900125	33.40	1.315	1.52	0.060
42	1.1/4	2900130	42.16	1.660	1.78	0.070
48	1.1/2	2900128	48.26	1.900	2.03	0.080
60	2	2900135	60.32	2.375	2.54	0.100

Las tuberías y accesorios CONDUIT PAVCO WAVIN cumplen con la resolución 90708 de agosto 30/2013 RETIE.

* Estos espesores cumplen con lo establecido en la tabla 20.10 del RETIE.



NTC 979



RETIE

Tuberías Conduit SCH 40

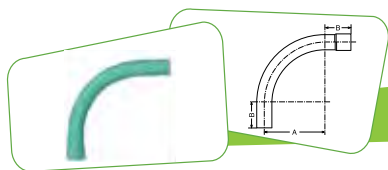
La longitud de los tubos es de 3 mts. con campana.

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia	Diámetro Exterior Prom mm	Diámetro Exterior Prom pulg	Espesor de pared mínimo mm	Espesor de pared mínimo pulg *
21	1/2	2907718	21.34	0.840	2.77	0.10
26	3/4	2907720	26.67	1.050	2.87	0.11
33	1	2907715	33.40	1.315	3.38	0.13
42	1.1/4	2907717	42.16	1.660	3.56	0.14
48	1.1/2	2907716	48.26	1.900	3.68	0.14
60	2	2907719	60.32	2.375	3.91	0.15

Las tuberías PVC CONDUIT SCH 40 marca PAVCO WAVIN cumplen con la Resolución 90708 de agosto 30/2013 RETIE y son empleadas con conductores con temperaturas menores a 90°C e instaladas en interiores.

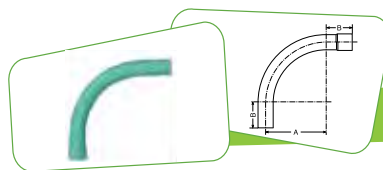
* Estos espesores cumplen con lo establecido en la tabla 20.10 del RETIE.

Accesorios Conduit PAVCO WAVIN



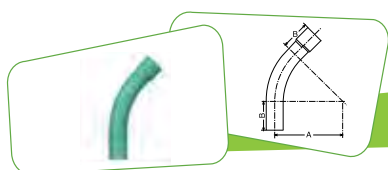
Curvas 90° Tipo TL
Campana x Espigo

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2902709	101.60	4.000	50.80	2.000
26	3/4	2902713	114.30	4.500	66.68	2.265
33	1	2902702	146.05	5.750	69.85	2.750
42	1.1/4	2902706	184.15	7.250	69.85	2.750
48	1.1/2	2902704	209.55	8.250	77.80	3.063
60	2	2902711	241.30	9.500	101.60	4.000



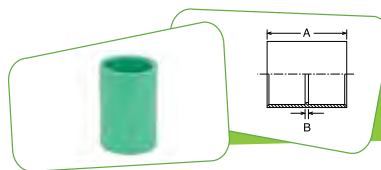
Curvas 90° SCH 40
Campana x Espigo

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2907743	101.60	4.000	50.80	2.000
26	3/4	2907745	114.30	4.500	66.68	2.265
33	1	2907740	146.05	5.750	69.85	2.750
42	1.1/4	2907742	184.15	7.250	69.85	2.750
48	1.1/2	2907741	209.55	8.250	77.80	3.063
60	2	2907744	241.30	9.500	101.60	4.000



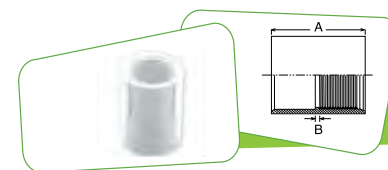
Curvas 45° Tipo TL
Campana x Espigo

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2902698	101.60	4.000	50.80	2.000
26	3/4	2902700	114.30	4.500	66.68	2.265
33	1	2902695	146.05	5.750	69.85	2.750
42	1.1/4	2902697	184.15	7.250	69.85	2.750
48	1.1/2	2902696	209.55	8.250	77.80	3.063
60	2	2902699	241.30	9.500	101.60	4.000



Uniones Tipo TL

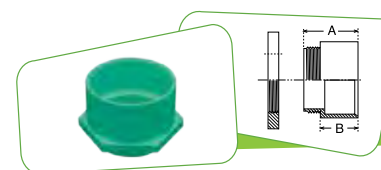
Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2901595	41.28	1.625	3.175	0.125
26	3/4	2901603	47.63	1.863	3.175	0.125
33	1	2901590	53.98	2.125	3.175	0.125
42	1.1/4	2901592	60.33	2.375	3.175	0.125
48	1.1/2	2901591	66.68	2.625	3.175	0.125
60	2	2901597	79.38	3.125	3.175	0.125
88	3	2901599	107.95	4.250	6.350	0.250



Adaptadores Hembra Tipo TL

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900714	41.28	1.625	3.175	0.125
26	3/4	2900740	47.63	1.863	3.175	0.125
33	1	2900698	53.98	2.125	3.175	0.125
42	1.1/4	2900706	60.33	2.375	3.175	0.125
48	1.1/2	2900702	66.68	2.625	3.175	0.125
60	2	2900724	79.38	3.125	3.175	0.125
88	3	2900733	107.95	4.250	6.350	0.250

En caso de necesitarse adaptadores hembras; deben usarse los de presión, color blanco.

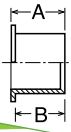


Adaptadores Terminales Tipo TL

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900825	32.11	1.264	17.48	0.688
26	3/4	2900836	33.00	1.299	18.26	0.719
33	1	2900812	39.90	1.571	22.23	0.875
42	1.1/4	2900820	41.68	1.641	23.83	0.938
48	1.1/2	2900816	45.77	1.802	27.79	1.094
60	2	2900829	47.58	1.873	29.36	1.156
88	*3	2900833	95.25	3.750	50.80	2.000

* No incluye tuerca

Accesorios - Conduit



Adaptadores de Caja Tipo TL

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B	
			mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900675	22.225	0.875	20.320	0.800
26	3/4	2900676	23.216	0.914	21.260	0.837
33	1	2900674	29.337	1.555	27.000	1.063



Cauchos para Doblar

Largo 1.80 m

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2903170
26	3/4	2903171
33	1	2903169



NTC 576



Soldadura Líquida PVC

Referencia	Empaque
2902802	1/128 gal
2902810	1/64 gal
2902806	1/16 gal
2902812	1/8 gal
2902808	1/4 gal



Rendimiento de la Soldadura Líquida por cuarto de Galón

Diámetro Nominal mm	pulg	Soldaduras Simples
21	1/2	760
26	3/4	430
33	1	320
42	1.1/4	230
60	2	90
88	3	65
114	4	45



Limpiador y Removedor PVC

Referencia	Empaque
2902735	28 g
2902739	12 oz
2902737	1/4 gal

* No ampara bajo el sello NTC 576

Instalación

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.



4. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.



2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).



5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior de la campana o del accesorio.



3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador Removedor PAVCO WAVIN.



6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento, gírelo un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura y mantenga firmemente la unión por 30 segundos.



Doblado

Es muy fácil doblar y formar Conduit PAVCO WAVIN. Siga con cuidado las siguientes instrucciones y obtendrá siempre un resultado perfecto.

Recuerde estas tres sencillas reglas:

- a) No caliente demasiado el tubo.
- b) Aplique el calor uniformemente alrededor del tubo.
- c) Use siempre un caucho (resorte o arena) en el interior del tubo para evitar arrugas, aplastamiento, o reducción de su diámetro.

Existen varias formas de calentar la Tubería Conduit PAVCO WAVIN:

1. Con un soplador de aire caliente.
2. En un baño de aceite caliente.
3. Con un soplete o mechero de gasolina.

Los dos primeros métodos son muy simples pero requieren el uso de energía eléctrica. Debido a que no siempre está disponible en obra, explicaremos en detalle el calentamiento con soplete o mechero:

1. Insertar el caucho para doblado dentro del Conduit PAVCO WAVIN. Asegúrese de usar el caucho de diámetro correcto. El caucho debe entrar ajustado. El tubo se calienta eficazmente insertándolo en un tubo de acero de diámetro mayor, colocando sobre una mesa formando un hornillo y girándolo continuamente.



2. Caliente directamente con un solpete, asegurándose que la parte "azul" de la llama no entre en contacto con la tubería.

El soplete debe moverse continuamente a lo largo del Conduit, unos 10 centímetros más allá de cada uno de los extremos de la curva. Al mismo tiempo, el tubo debe girarse para asegurar un calentamiento uniforme.

3. Cuando el tubo esté caliente, forme la curva alrededor de una horma bien definida, tal como un tarro de pintura o un balde.



4. Tensionar el tubo a medida que se dobla para evitar arrugas en la parte interior de la curva.



5. Enfriar la curva con un trapo humedo.



Selección de Tuberías Conduit y Puestas a Tierra

Continuidad de Tierra

En las instalaciones eléctricas de baja tensión, los conductores de protección (también llamados de puesta a tierra), deben seleccionarse de acuerdo a la tabla 250-95 de la norma NTC-2050.

El conductor de puesta a tierra de equipos, debe acompañar los conductores activos durante todo su recorrido y por la misma canalización. También, deben ser continuos y sus empalmes deben quedar mecánica y eléctricamente seguros mediante soldadura o conectores certificados para ese uso.

Por lo anterior, al utilizar Conduit PAVCO WAVIN con la selección de cables adecuados y teniendo en cuenta las demás consideraciones de diseño de los sistemas de puesta a tierra, se obtiene una instalación segura que cumple con los requerimientos de la NTC 2050 y RETIE.

Cantidad Conductores eléctricos en tuberías Conduit PAVCO WAVIN

A continuación se presenta la tabla de selección de tubería conduit PAVCO WAVIN de acuerdo a la cantidad de cables requeridos:

Tabla 1
Número máximo de conductores en tubo conduit rígido de PVC

Letras de Tipo	Sección Transversal del conductor	Tamaño Comercial mm / pulgadas												
		SCH 40							TL (Tipo Liviana)					
		AWG	16	21	27	36	41	53	16	21	27	36	41	53
	mm ²	kcmil	(1/2)	(3/4)	(1)	(1.1/4)	(1.1/2)	(2)	(1/2)	(3/4)	(1)	(1.1/4)	(1.1/2)	(2)
	2,08	14	5	9	16	28	38	63	7	12	20	34	44	70
	3,3	12	4	8	12	22	30	50	6	10	16	27	35	56
	5,25	10	3	6	10	17	24	39	4	8	13	21	28	44
	8,36	8	1	3	6	10	14	23	2	4	3	12	16	26
	13,29	6	1	2	4	8	11	18	1	3	6	9	13	20
	21,14	4	1	1	3	6	8	13	1	2	4	7	9	15
THHW,	26,66	3	1	1	3	5	7	11	1	1	4	6	8	13
THW,	33,62	2	1	1	2	4	6	10	1	1	3	5	7	11
THW-2	42,2	1	0	1	1	3	4	7	1	1	1	3	5	7
	53,5	1/0	0	1	1	2	3	6	1	1	1	3	4	6
	67,44	2/0	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	85,02	3/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	1	3	4
	107,21	4/0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	2	4
	2,08	14	11	21	34	60	82	135	16	27	44	73	96	150
	3,3	12	8	15	25	43	59	99	11	19	32	53	70	109
THHN,	5,25	10	5	9	15	27	37	62	7	12	20	33	44	69
THWN,	8,36	8	3	5	9	16	21	36	4	7	12	19	25	40
THWN-2	13,29	6	1	4	6	11	15	26	3	5	8	14	18	28
	21,14	4	1	2	4	7	9	16	1	3	5	8	11	17
	26,66	3	1	1	3	6	8	13	1	2	4	7	9	15
	33,62	2	1	1	3	5	7	11	1	1	3	6	8	12
	42,2	1	1	1	1	3	5	8	0	1	2	4	6	9
	53,5	1/0	1	1	1	3	4	7	0	1	2	4	5	8
	67,44	2/0	0	1	1	2	3	6	0	1	1	3	4	6
	85,02	3/0	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	107,21	4/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	1	3	4
	2,08	14	8	14	24	42	57	94	11	18	31	51	67	105
	3,3	12	6	11	18	32	44	72	8	14	24	39	51	80
XHH,	5,25	10	4	8	13	24	32	54	6	10	18	29	38	60
XHHW,	8,36	8	2	4	7	13	18	30	3	6	10	16	21	33
XHHW-2	13,29	6	1	3	5	10	13	22	2	4	7	12	15	24
ZW	21,14	4	1	2	4	7	9	16	1	3	5	8	11	18
	26,66	3	1	1	3	6	8	13	1	2	4	7	9	15
	33,62	2	1	1	3	5	7	11	1	1	3	6	8	12
	42,2	1	1	1	1	3	5	8	1	1	3	4	6	3
XHH,	53,5	1/0	1	1	1	3	4	7	1	1	2	4	5	8
XHHW,	67,44	2/0	0	1	1	2	3	6	1	1	1	3	4	6
XHHW-2	85,02	3/0	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	107,21	4/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	1	3	4
	5,25	10	2	4	7	13	18	30	3	6	10	16	21	33
	8,36	8	1	2	4	7	9	15	1	3	5	8	11	17
RH,	13,29	6	1	1	3	5	7	12	1	2	4	6	9	14
RHH,	21,14	4	1	1	2	4	6	10	1	1	3	5	7	11
RHW,	26,66	3	1	1	1	4	5	8	1	1	3	4	6	9
RHW-2	33,62	2	1	1	1	3	4	7	1	1	2	4	5	8
	42,2	1	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	53,5	1/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	2	3	5
	67,44	2/0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	2	4
	85,02	3/0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	1	3
	107,21	4/0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	1	1	3

Nota: Valores de acuerdo a las tablas C10 y C11 de la norma NTC 2050 Apéndice C.

Tabla 2 Espaciamiento entre soportes

Diámetro Nominal	Espacio mínimo entre soportes
pulg.	m
1/2	1.20
3/4	1.20
1	1.50
1.1/2	1.50
2	1.50
3	1.80
4	2.10
6	2.40

* Valores establecidos de conformidad con el RETIE

Cajas Eléctricas

Las cajas eléctricas PAVCO WAVIN cumplen con RETIE y son clasificadas de acuerdo con la norma EN 60670-1 como cajas aislantes IP 2X.

Usos y Aplicaciones

Permiten conectar tubos lisos y corrugados y pueden instalarse:

- Empotradas o embebidas en espacios con materiales no combustibles como: paredes, techos, cielos falsos, muros de placas planas y pisos huecos y no huecos.
- Sobrepuestas en paredes, techos, pisos y mobiliario combustible y no combustible. En este caso deberán ser sujetadas con tornillos.
- Embebidas en hormigón durante el proceso de encofrado.

Portafolio de Productos


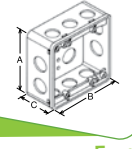


RETIE




Caja Sencilla
Empaque 100 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2901044	103	60	45


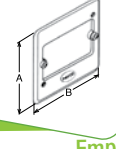
Caja Doble
Empaque 50 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2901040	107	107	48




Tapa Doble
Empaque 200 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)
2901333	107	107

Suplemento
Empaque 200 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)
2901326	107	107




Caja Octagonal
Empaque 100 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2901042	100	100	47

Conduflex PAVCO WAVIN



La Tubería curvable Conduflex cumple con los requisitos de la norma internacional EN 61386-1 y se fabrica bajo la PAVCO WAVIN Norma 93 que tiene como antecedentes la Norma DIN 49018-1 y la Norma Técnica Colombiana 979 y está garantizada para las instalaciones eléctricas y telefónicas en paredes y cielos rasos.

Las tuberías curvables PAVCO WAVIN – Conduflex se clasifican según la norma EN 61386-1 como muy ligeras y de acuerdo a sus propiedades, su instalación y aplicación debe ser a temperaturas inferiores a 90°C y no es recomendada para ser instalada embebida en concreto.

Ventajas

1. Flexibilidad

La Tubería Conduflex posee un diseño corrugado liviano que permite hacer curvas sin necesidad de calentar o usar accesorios. Puede llegar a cajas eléctricas ubicadas en cualquier parte de la pared y puede además acoplarse directamente en la campana de la Tubería Conduit PAVCO WAVIN tipo liso.

2. Facilidad de Instalación

Por su flexibilidad permite una rápida instalación en diagonal o en cualquier otra dirección y menos uso de mano de obra. Su diseño interno permite alambrear fácilmente con la sonda tradicional.

3. Economía

Reduce costos por menor número de accesorios y el ahorro en soldadura. Su presentación en rollos de 50 m disminuye desperdicios de instalación y mano de obra.

Portafolio de Productos

Tubería Conduflex

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	Diám. Exterior Promedio		Diám. Interior Promedio	
			mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900119	21.34	0.836	17.19	0.667
26	3/4	2900121	26.67	1.06	20.47	0.806
33	1	2900181	33.40	1.315	26.40	1.039
42	1.1/4	2900182	42.16	1.659	35.00	1.378

Tubería flexible en rollos de 50 m

Ducto Telefónico y Eléctrico Liso Tipo EB y DB

Los Ductos Telefónicos y Eléctricos PAVCO WAVIN se fabrican bajo los antecedentes de la Norma Nema TC-6 y cumplen con todos los requisitos exigidos por la Norma Técnica Colombiana 1630.

Los Ductos PAVCO WAVIN están garantizados para la conducción de cables de potencia cuya temperatura en el conductor sea hasta de 90°C.

Ducto Telefónico y Eléctrico Corrugado Doble Pared TDP PAVCO WAVIN

El Ducto Telefónico y Eléctrico Corrugado de doble pared TDP es una combinación entre las tecnologías más avanzadas en la fabricación de Tubería de PVC y los diseños de ingeniería, unidos en un ducto que aprovecha al máximo los materiales para obtener óptimos resultados en la construcción de canalizaciones para redes telefónicas y eléctricas a menor costo, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por la Norma Colombiana 3363.



Ventajas

1. Fácil Instalación

El Ducto Telefónico y Eléctrico DB y EB PAVCO WAVIN se puede cortar a la longitud deseada con segueta. La unión de tramos de 6 metros es rápida y fácil; basta aplicar soldadura con una brocha o isopo; introducir el tubo en la campana y girarlo un cuarto de vuelta.

La unión de tramos de la tubería TDP se logra fácilmente a través de la conexión del espigo y la campana con un caucho (unión mecánica) asegurando la continuidad de la canalización.

2. Paredes Lisas

Las paredes internas del Ducto PAVCO WAVIN permiten fácil alambrado de los cables que se deslizan sin deteriorarse. La unión con soldadura líquida o unión mecánica proporciona internamente un Ducto continuo y liso. Adicionalmente el alambrado se efectúa en menor tiempo y permite una mayor distancia entre cámaras.

3. Menos Roturas

El Ducto PAVCO WAVIN fabricado con compuestos de alto impacto reduce la rotura en la instalación.

4. Ductos Telefónicos y Eléctricos Secos

La absorción de agua a través de las paredes del Ducto Telefónico PAVCO WAVIN es imposible por lo cual los Ductos se mantienen internamente secos. Así mismo, las uniones con soldadura líquida o unión mecánica son totalmente herméticas, asegurando un sistema libre de agua y humedad, como también de cualquier tipo de filtraciones, lodos, aguas residuales, entre otros.

5. Resistente a la Corrosión

Los Ductos PAVCO WAVIN solucionan los problemas de oxidación y suelos electrolíticos que producen daños en los ductos convencionales, debido a que el PVC es químicamente inerte y por lo tanto resistente a ácidos, productos alcalinos y agua salada.

6. Ductos Flexibles

La flexibilidad de los Ductos PAVCO WAVIN reducen el uso de cámaras intermedias en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o dirección en la canalización.

7. Economía

Teniendo en cuenta todas las ventajas anteriores incluyendo los costo de transporte, los manejos de cargue y descargue, la rápida y fácil instalación de los tramos largos, se obtiene un sistema económico y de fácil mantenimiento, debido a su hermeticidad y paredes lisas que conservan el sistema libre de humedades y filtraciones evitando el deterioro de los cables, logrando de esta manera un excelente servicio telefónico y eléctrico.

8. Peso liviano

Su peso liviano permite utilizar tramos de 6 metros .

El diseño estructural del Ducto Corrugado de doble pared TDP permite un desempeño igual o superior al del Ducto liso tipo DB siendo más liviano que éste y otros ductos convencionales.

Especificaciones de Resistencia al Impacto y Rigidez

Tabla 3 Resistencia al impacto Libra-pie

Diámetro	Tipo de Ducto		
	EB*	DB*	TDP**
2"	40	40	60
3"	40	50	60
4"	50	120	60
6"	80	240	80

* NTC 1630 (2006-11-30)

** NTC 3363 (2010-02-17)

Tabla 4 Rigidez

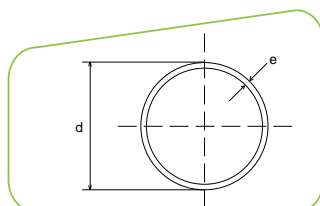
Tipo de Ducto	Rigidez (psi)
Ducto EB*	20
Ducto DB*	60
Ducto TDP**	60

* NTC 1630 (2006-11-30)

** NTC 3363 (2010-02-17)

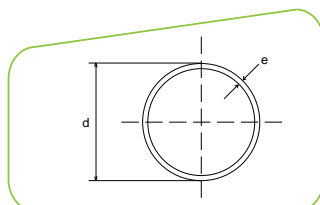
Portafolio de Productos

Tuberías



Tipo EB

Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Prom	Esesor de pared mínimo
mm	pulg	mm	pulg
88	3	2900169	88.90 3.500 1.780 0.070
114	4	2900171	114.30 4.500 2.390 0.094
118	6	2900173	168.28 6.625 3.180 0.125



Tipo DB

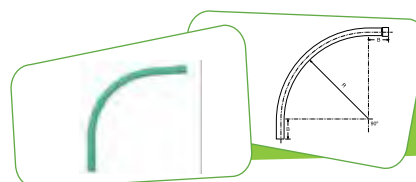
Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Prom	Esesor de pared mínimo
mm	pulg	mm	pulg
60	2	2900158	60.32 2.375 1.680 0.066
88	3	2900161	88.90 3.500 2.570 0.101
114	4	2900164	114.30 4.500 3.480 0.137
168	6	2900166	168.28 6.625 4.620 0.182

Tubería TDP

Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Prom	Diámetro Interior Prom	Kg/tubo
mm	pulg	mm	pulg	
88	3	2900176	88.90 3.50	75.00 3.00 4.01
100	4	2900178	109.20 4.30	100.00 4.00 5.52
168	6	2900180	168.28 6.62	150.00 6.00 12.47

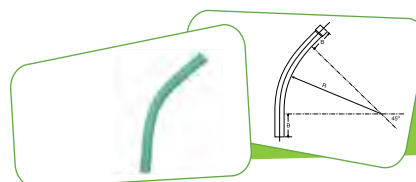
La longitud es de 6 metros incluida la campana.

Accesorios



Curvas de 90° Campana x Espigo Tipo DB y EB

Diámetro Nominal	Referencia	R	B
mm	pulg	mm	pulg
60	2	2902717	609.6 24.0 152.4 6.0
88	3	2902718	914.4 36.0 152.4 6.0
114	4	2902719	914.4 36.0 203.2 8.0
100	4	2902721	914.4 36.0 203.2 8.0



Curvas de 45° Campana x Espigo Tipo DB y EB

Diámetro Nominal	Referencia	R	B
mm	pulg	mm	pulg
60	2	2902714	609.6 24.0 152.4 6.0
88	3	2902715	914.4 36.0 152.4 6.0
114	4	2902716	914.4 36.0 203.2 8.0
100	4	2902720	914.4 36.0 203.2 8.0



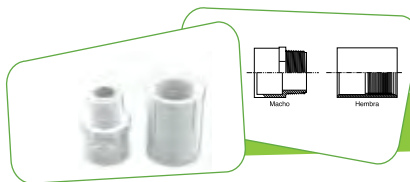
Adaptadores Terminales Campana

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B		C mm
			mm	pulg	mm	pulg	
60	2	2900831	41.28	1.625	3.18	0.125	7.50
88	3	2900834	107.95	4.250	6.35	0.250	11.90
114	4	2900840	95.25	3.750	6.35	0.250	13.70
168	6	2900841	185.00	7.283	25.00	0.984	19.10

Tipo Corrugado TDP

100	4	2900838	91.40	3.598	6.40	0.252	13.60
-----	---	---------	-------	-------	------	-------	-------



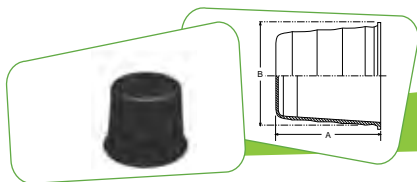
Adaptadores

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	
		Macho	Hembra
60	2	2900784	2900724
88	3	2900794	2900733
114	4	2900807	2900749

En caso de necesitarse accesorios roscados bien sea Adaptadores Machos o Adaptadores Hembras, deben usarse accesorios de presión (color blanco)

Nota: Las tuberías EB, DB, TDP y accesorios cumplen con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE



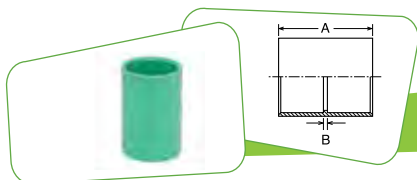
Tapón Ducto

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B	
			mm	pulg	mm	pulg
88	3	2901342	92.20	3.630	90.20	3.551
114	4	2901343	101.60	4.000	117.00	4.606
168	6	2901344	101.60	4.000	169.70	6.682

Tipo Corrugado TDP

100	4	2901345	82.00	3.228	101.00	3.976
-----	---	---------	-------	-------	--------	-------



Uniones

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B	
			mm	pulg	mm	pulg
60	2	2901605	41.28	1.625	3.18	0.125
88	3	2901606	80.90	3.188	4.78	0.188
114	4	2901607	95.25	3.750	6.35	0.250
168	6	2901608	185.00	7.283	25.00	0.984

Tipo Corrugado TDP

100	4	2901604	95.60	3.764	6.28	0.247
-----	---	---------	-------	-------	------	-------

Instalación Ducto

El Ducto EB debe usarse únicamente cuando va a estar totalmente revestido en concreto. Para su instalación:

1. Colocar listones de madera en el fondo y posteriormente hincar estacas que permitan mantener la separación entre columnas de Ductos.

2. Vaciar concreto vibrándolo con varilla y recubriéndolo 5 cm por encima de la última hilera de ductos a tender.

El Ducto Tipo DB y el ducto Corrugado de doble pared TDP se instala directamente en el terreno en vías de tráfico pesado, sin recubrimiento en concreto. Para el Ducto colocado directamente en el terreno se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El fondo de la zanja debe estar liso con la pendiente correcta hacia una de las cámaras y libre de piedras (preferiblemente colocar una cama de arena de 5 cm). El relleno debe estar libre de piedras y apisonarse firmemente alrededor del Ducto para así desarrollar el máximo de soporte. No se recomienda apisonar directamente sobre el Ducto.

- En suelos rocosos cuando es imposible obtener un fondo parejo de la zanja, debe nivelarse con una capa de recebo y usar también recebo como material de relleno, compactándolo en capas sucesivas de 10 cm máximo, hasta obtener la altura deseada.

- Para la colocación de los Ductos tender una hilera a la vez, manteniendo una separación aproximada de 2.5 cm entre

Instalación Ducto

tubos y rellenar por capas de 10 cm hilada por hilada con material libre de piedras que puede ser del mismo extraído de la zanja o de recebo.

La profundidad mínima de instalación de los Ductos debe ser de 60 cm entre cota clave de la última hilera de Ductos y el nivel de rasante.

Ducto EB revestido en concreto



Ducto DB o TDP instalado directamente en el terreno

Estas recomendaciones de instalación se deben confrontar con las normas o especificaciones de las empresas de servicios operadoras, priman las de estas últimas.

Curvaturas

Con Ductos PAVCO WAVIN en diámetros de 4" se pueden hacer curvaturas hasta de 90° con radios mínimos de 12 m aprovechando la flexibilidad del ducto, sin necesidad de utilizar accesorios adicionales.

Transporte y almacenamiento del Ducto Telefónico y Eléctrico

Manipulación de la Tubería

Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.



Cargue de la Tubería

Durante la carga y descarga de los tubos no los arroje al piso, ni los golpee.

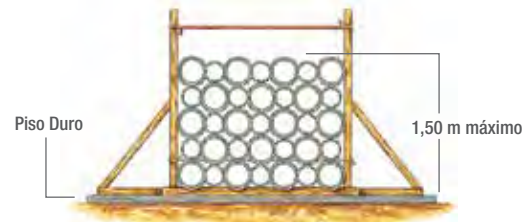


Almacenamiento sobre Tierra Nivelada o Piso Duro (Cemento o Similar)

Almacénelos sobre piso nivelado, con dos zanjas para proteger las campanas de la primera hilada y amarre los parales para que no se desacomode el arrume de tubos.



Altura Máxima para apilar Tubería sobre Tierra Nivelada o Piso Duro



Elevaciones Frontales



En el almacenamiento, las tuberías deben protegerse de los rayos del sol, colocándolas bajo una cubierta que no permita el paso de la luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura no superior a 1.50 m.

Tubería Reparaducto



Tubería Reparaducto PAVCO WAVIN

PAVCO WAVIN se ha caracterizado por liderar e innovar productos para el mercado de Tubosistemas, razón por la cual es el único a nivel nacional que ofrece la solución en Reparación de Ductos de Energía y de Telecomunicaciones "REPARADUCTO PAVCO WAVIN".

REPARADUCTO PAVCO WAVIN es una Tubería por secciones de ensamble mecánico, que cumple RETIE y la norma europea de uso EN-50086-2-4:2002 para protección de cables subterráneos.

Usos y Aplicaciones

Es un novedoso producto para:

- Proteger de cables existentes.
- Reparar canalizaciones telefónicas y eléctricas.
- Desplazar las canalizaciones de lugar sin desconectar los cables.



Portafolio de Producto

Reparaducto					
Referencia	Diám. Interior mm	Diám. Exterior mm	Long. m	Color	Peso kg/m
2903638	100 mm	110 mm	2.9 m	Rojo	2.10 Kg/m

Abrazadera	
Referencia	Diám. mm
2903653	110 mm para transiciones

Instalación del Ducto

Para reparaciones locales de canalizaciones de Tubería TDP, DB y EB:



Tubería dañada

1. Corte la sección dañada



2. Corte el tramo de reparaducto para la sección dañada



3. Corte 3 cm del ensamble mecánico a los extremos de la sección de reparaducto



4. Coloque la sección media inferior alojando los cables



5. Ensamble la sección media superior



6. Reparaducto acoplado



7. Instale y apriete la abrazadera en la transición

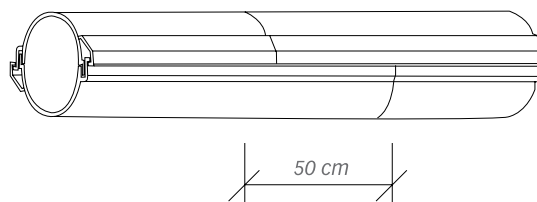


Para Relocalizar Canalizaciones TDP, DB y EB

1. Instale la sección media inferior de la Tubería REPARADUCTO PAVCO WAVIN en la longitud a relocalizar.
2. Aloe los cables en la sección media inferior de la Tubería REPARADUCTO PAVCO WAVIN.
3. Traslape la sección del tubo REPARADUCTO PAVCO WAVIN en una longitud de 0,5 m con la sección media inferior.
4. inferior.

Ensamble las secciones inferior y superior del tubo REPARADUCTO PAVCO WAVIN en toda la longitud del tramo a relocalizar conservando el traslape.

5. Instale el material de cimentación de la Tubería de acuerdo a las especificaciones del proyecto.



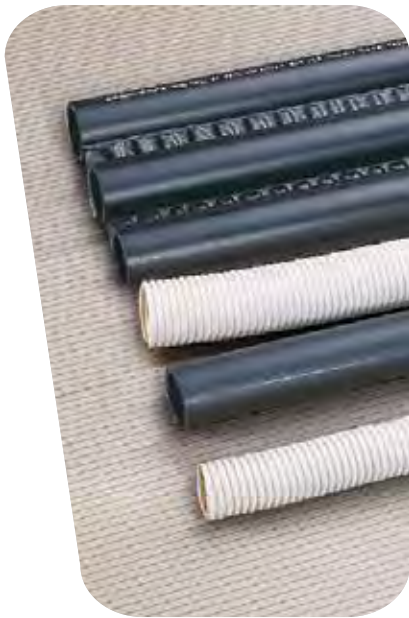
Tubería Optiflex/Multiflex para Fibra Óptica PAVCO WAVIN

Las Tuberías PAVCO WAVIN Optiflex/Multiflex (Unitubo/Tritubo) se fabrican bajo las especificaciones de la Norma NTC 4908, Sistemas de Tubos de PE para proteger cables de Fibra Óptica, Tubos, Monotubos y Multitubos.

Estas tuberías también cumplen con las especificaciones de la Norma Europea EN 155 WI 172 "Plastic Piping System for Buried Ducting - Polyethylene (PE)".

Optiflex

Unitubo fabricado en polietileno de alta densidad y diseñado con pared exterior lisa y pared interior con estrías longitudinales y espesor de pared mínimo de 3.0 mm (RDE 13,5).



Multiflex

Tritubo fabricado en polietileno de alta densidad, formado por tres tubos diseñados cada uno con pared exterior lisa y pared interior con estrías longitudinales, unidos entre sí por una membrana flexible a lo largo de toda su longitud. Espesor de pared mínimo de 3.0 mm (RDE 13,5).



Ventajas

1. Resistencia a la corrosión
2. Resistencia a productos químicos
3. Pared exterior lisa e interior estriada
4. Pérdidas mínimas por fricción
5. Resistencia a la rotura
6. Peso liviano
7. Fácil manejo e instalación
8. Membrana flexible
9. Puede instalarse encerrada o subductada.

Las tuberías Optiflex y Multiflex PAVCO WAVIN son fabricadas con polietileno de alta densidad que cumple con las especificaciones de la norma ASTM D-1248. Materia prima 100% virgen, sin material de reciclaje. Sus características se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 5. Propiedades y Características de la Materia Prima

Propiedades	Valores	Unidades	Normas
DENSIDAD			
Resina Base	0.953	gr/cm ³	ASTM - 1248
Compuesto	0.95	gr/cm ³	ASTM - 1248
Contenido Negro de Humo	2	%	ASTM - 1603
Meltindex	0.12	g/10 min.	ASTM - 1238
Resistencia Tensión de Cedencia	3336	PSI	ASTM - 638
Elongación a Rótura	1500	%	ASTM - 638
Módulo de Elasticidad	137786	PSI	ASTM - 638
Temperatura de VICAT	128	°C	ASTM - 1525
Coefficiente Expansión Lineal	0.24	Mm/m°C	ASTM - 638
Estabilidad Térmica	20	Min	ASTM - 3350
Resistencia Agrietamiento Ambiental	1000	Horas	ASTM - 1693

Tabla 6. Propiedades del Producto Terminado

Propiedades	Valores	Unidades	Normas
Resistencia al Impacto	29	Lb/pie	ASTM - 256
Rigidez	200	PSI	ASTM - 747
Relación de Cedencia	36	PSI	
Resistencia a la Presión Interna	222	PSI (30 min)	
Reversión Longitudinal	3	% (60 min)	
Espesor de Pared	3	mm	
Resistencia a Tracción			ASTM - 1708
Elongación	700	%	ASTM - 1708

Portafolio de Productos

Descripción	Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro Ext. Prom		Espesor Pared Min.		Presentación
	mm	pulg.			mm	pulg.	mm	pulg.	
Optiflex 32	32	1	2900282	0.274	32	1	3	0.118	500
Optiflex 40	40	1.1/4	2900285	0.395	40	1.1/4	3	0.118	500
Optiflex 50	50	2	2904633	0.518	50	2	3.7	0.145	500
Multiflex 40	40 x 40 x 40	1.1/4	2900284	1.165	40	1.1/4	3	0.118	400

Accesorios



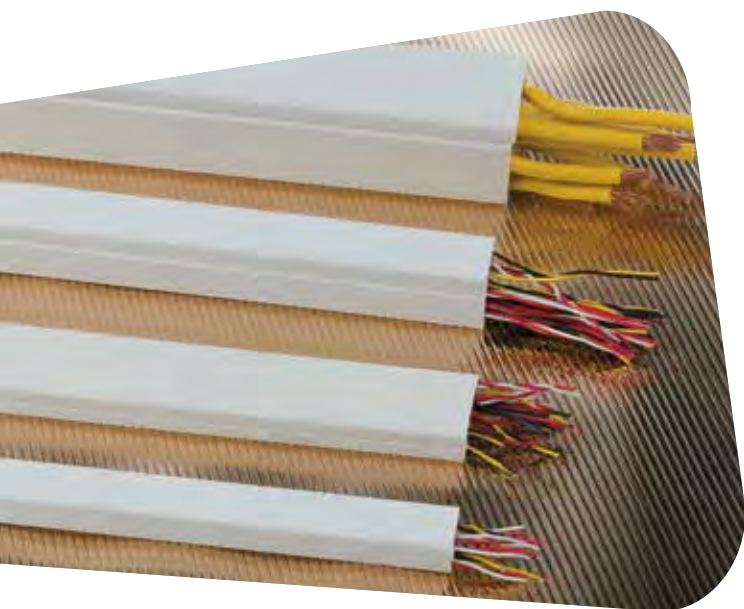
Unión

Referencia

Diámetro mm.

2903446	32
2903366	40
2903918	50

Canaletas CANAFLEX



Las canaletas CANAFLEX PAVCO WAVIN son la solución eficiente y segura para conducir cables de datos, voz, video y energía. Además de ser funcionales, sus características técnicas y de color se integran con el ambiente.

Ventajas

- Conducen y protegen el cableado.
- Baja conductividad térmica.
- Menor costo y tiempo de instalación.
- No producen cortos circuitos ni son antenas de puesta a tierra.
- Estructura robusta, resistentes al impacto y livianas.
- Excelentes acabados de diseño plano.
- Auto-extinguibles, resistentes a la corrosión, rayos ultravioleta, acciones mecánicas, químicas y térmicas.
- Fabricados con película antideslizante PVC

Portafolio de Productos

Canaletas

Referencia	Medidas	Diseño	Cantidades (aprox) de Cables								
2903480	Canaleta Canaflex 13 x 7 PVC CON Adhesivo	<p>Área útil sugerida: 37 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>2</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>1.8</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	2	RG59	1.2	UTP	1.5	RG58	1.8
Fibra Óptica Duplex	2										
RG59	1.2										
UTP	1.5										
RG58	1.8										
2903655	Canaleta Canaflex 20 x 12.5 PVC CON Adhesivo	<p>Área útil sugerida: 100 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>7</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>3</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>4</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>5</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	7	RG59	3	UTP	4	RG58	5
Fibra Óptica Duplex	7										
RG59	3										
UTP	4										
RG58	5										
2903482 2903656	Canaleta Canaflex 32 x 12 PVC CON Adhesivo Sin División Canaleta Canaflex 32 x 12 PVC SIN Adhesivo Sin División	<p>Área útil sugerida: 168 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>6</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>2</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>3</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>4</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	6	RG59	2	UTP	3	RG58	4
Fibra Óptica Duplex	6										
RG59	2										
UTP	3										
RG58	4										
2903657 2906803	Canaleta Canaflex 40 x 22 PVC SIN Adhesivo Sin División Canaleta Canaflex 40 x 22 PVC SIN Adhesivo Con División	<p>Área útil sugerida: 238 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>26</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>8</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>12</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>13</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	26	RG59	8	UTP	12	RG58	13
Fibra Óptica Duplex	26										
RG59	8										
UTP	12										
RG58	13										

Todas las referencias cumplen con parámetros RETIE

Accesorios



Codo Plano

Referencia

2904587
2904593

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12



Codo Externo

Referencia

2904586
2904592

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12



Codo Interno

Referencia

2904585
2904591

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12



Unión

Referencia

2904589
2904595

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12

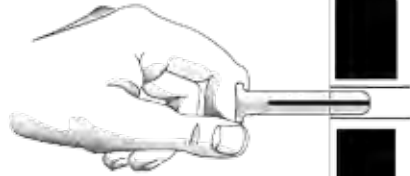
Instalación de Canaletas

Instalación con Perforación

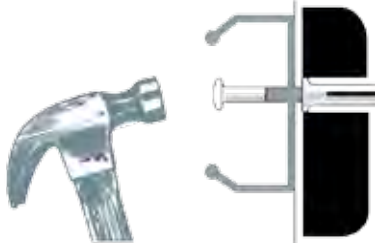
1



2



3



Instalación con Cinta Adhesiva

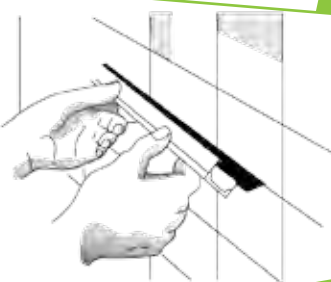
1



2



3





Tubos y curvas de PVC para alojar y proteger conductores eléctricos marca PAVCO

NTC 979 : 2006



Tubos de PVC para alojar y proteger conductores subterráneos eléctricos y telefónicos marca PAVCO

NTC 1630 : 2006



Ducto telefónico y eléctrico corrugado de doble pared TDP.PVC marca PAVCO

NTC 3363 : 2010



Resolución No. 90708 de Agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Cajas de PVC para instalaciones eléctricas marca PAVCO



Resolución No. 90708 de Agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Tubos y Accesorios de PVC para alojar y proteger conductores eléctricos y telefónicos marca PAVCO



Resolución No. 90708 de Agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Reparaducto de Polietileno

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

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

Edición
Febrero de 2020
reemplaza la de abril de 2015



Certificado No. SC 036 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 -1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OHSAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax:(57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellin Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logístico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:

Manual Técnico
Tubosistemas
PRESIÓN PVC



Tubosistemas Presión PVC PAVCO WAVIN

Descripción	5
Normas	5
Ventajas	5
Propiedades Químicas	6
Resistencia a la Presión	6
¿Qué es RDE?	6
Portafolio de Producto	7
Tuberías Presión PAVCO WAVIN	7
Accesorios Presión PAVCO WAVIN	7
Soldadura PAVCO WAVIN Solda Max PVC	10
Construcción y Distribución de Agua Recuperada	12
Tubería Presión Ultratemp CPVC Plus PAVCO WAVIN	13
Accesorios Presión Ultratemp CPVC Plus PAVCO WAVIN	13
Guía de instalación	14
Transporte y almacenamiento	14
Soportes	14
Transición de tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales	15
Instalación subterránea	15
Instalación a la intemperie	16
Instalación de calentador de tanque	16
Instalación de calentador de paso a gas	16
Golpe de ariete	17
Comportamiento en condiciones extremas	17
Comportamiento hidráulico	18
Puesta en servicio	20
Rotulado	21

Descripción

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN están diseñados para transportar agua para consumo humano a presión.

Este material garantiza la conservación de la calidad del agua ya que ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61 sin exceder los valores máximos establecidos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata. Además la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2mg/kg.

Los Tubosistemas PVC presión de PAVCO WAVIN son fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso y los accesorios con campana.

Normas

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN son fabricados bajo las normas NTC 382, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) clasificados según la Presión (serie RDE), NTC 1339 Accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 Cemento Solvente para Sistemas de Tubos plásticos de tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC).

Ventajas

Además de las ventajas de los Tubosistemas PAVCO WAVIN, en la línea presión PVC PAVCO WAVIN se encuentran las siguientes ventajas:

Menores pérdidas de presión

La superficie interior de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN es lisa, reduciendo considerablemente las pérdidas de presión por fricción. (Véase la Tabla de Pérdida de Presión).

Facilidad de Instalación

El sistema de unión de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN consiste en conexiones soldadas. Este sistema de unión por medio de soldadura líquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.

Como consecuencia la instalación es muy sencilla, rápida y segura. El equipo necesario es mínimo, no se necesitan tarrajas y basta una segueta o un serrucho para hacer los cortes.

Vida Útil:

La vida útil estimada es de 50 años.

Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.



Propiedades Químicas

Resistencia a la Corrosión Interna

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN resisten al ataque químico de la mayoría de los ácidos, álcalis, sales y compuestos orgánicos como alcoholes e hidrocarburos alifáticos dentro de los límites de temperatura y presión especificados en este manual por lo tanto elimina las desventajas de las tuberías metálicas que requieren revestimiento interno de vidrio o cerámica.

Resistencia a la Corrosión Externa

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN no son atacados por gases industriales, humedad, agua salada, condiciones climatéricas o condiciones del subsuelo.

Inmune a la acción electrolítica

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inmunes a los efectos galvánicos o electrolíticos y por lo tanto pueden usarse enterrados o sumergidos, en presencia de metales o conectados a ellos.

Libre de Olor, Sabor o Toxicidad

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inodoros, sin sabor y no tóxicos; estas propiedades los hace ideales para ser usados en la conducción de drogas y alimentos líquidos.

Químicamente Inerte

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inertes a la mayoría de los reactivos químicos, eliminando así la posibilidad de contaminación o modificación de las propiedades de los líquidos transportados. Para la conducción de líquidos especiales consulte directamente el Departamento Técnico de PAVCO WAVIN.

Resistencia a la presión

Los tubos y los accesorios no fallarán las pruebas de presión sostenida y de presión de rotura.

Material	Presión Sostenida 1000 horas		Presión Mínima de Rotura 90 segundos	
	Mpa	psi	Mpa	psi
Tubería PVC RDE 9	7.25	1050	11.03	1600
Tubería PVC RDE 11	5.80	840	8.82	1250
Tubería PVC RDE 13.5	4.62	670	6.89	1000
Tubería PVC RDE 21	2.90	420	4.34	630
Tubería PVC RDE 26	2.34	340	3.45	500
Tubería PVC RDE 32.5	1.86	270	2.76	400
Tubería PVC RDE 41	1.95	210	2.17	315

Tiempo de Fraguado	Esfuerzo Cortante		Presión Hidrostática	
	Mpa	psi	Mpa	psi
2 Horas	1.7	250	2.8	400
16 Horas	3.4	500		
72 Horas	6.2	900		

Accesorios PVC SCH 40	Presión Mínima de Rotura 90 segundos	
	Mpa	psi
1/2	13.17	1910
3/4	10.62	1540
1	9.93	1440
1.1/4	8.14	1180
1.1/2	7.31	1060
2	6.14	890
2.1/2	6.69	870
3	5.79	840
4	4.90	710
6	3.86	560

¿Que es RDE?

Cuando se empezaron a producir las primeras tuberías de PVC en el mundo las únicas normas que se conocían para tubos eran las de tuberías metálicas, que las clasificaban por calibres. V. gr. calibre 40 o calibre 80, etc., y lógicamente las tuberías de PVC que salieron al mercado venían clasificadas en la misma forma y con los mismos espesores de pared.

Posteriormente, los productores reconocieron que el sistema de calibres -para los diámetros pequeños- está basado en la profundidad de la rosca. Además, en ese sistema la presión de trabajo permitida disminuye a medida que aumenta el diámetro de la tubería. Estos dos factores impulsaron a los productores, junto con los institutos de normalización, a crear una base de diseño más racional para las tuberías de PVC.

Como resultado, se obtuvo una norma basada en la relación del diámetro del tubo y el espesor de la pared, conocida con el nombre de la RDE. En esta norma, la presión de trabajo permitida para la tubería de un RDE dado es constante independientemente del diámetro de la misma. La norma está basada en la fórmula ISO (International Standards Organization) en la cual:

Fórmula:

$$\frac{2S}{P} = R - 1 \quad \text{ó} \quad \frac{25}{P} = \frac{D}{t} - 1$$

Portafolio de Producto

Donde:

- S: La tensión de trabajo del material
- P: La presión hidrostática permitida
- D: El diámetro exterior
- t: El espesor de la pared del tubo
- R: RDE, relación diámetro espesor

Basados en esta fórmula, PAVCO WAVIN S.A. produce tuberías de PVC RDE 9 , RDE 11, RDE 13.5, RDE 21, RDE 26, RDE 32.5 y RDE 41 para presiones de trabajo de 35.15, 28.12, 22.14, 14.06, 11.25, 8.79 y 7.03 kg/cm² respectivamente, y accesorios de PVC RDE 21 para 14.06 kg/cm² a 22°C.



Tuberías Presión PAVCO WAVIN

RDE 9 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 500 PSI

RDE 11 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 400 PSI

RDE 13.5 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 315 PSI

RDE 21 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 200 PSI

RDE 26 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 160 PSI

RDE 32.5 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 125 PSI

RDE 41 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 100 PSI

Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro Exterior Promedio		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Promedio
mm	pulg.			mm	pulg.	mm	pulg.	
21	1/2	2900266	218	21.34	0.84	2.37	0.09	16.60
26	3/4	2900210	304	26.67	1.05	2.43	0.09	21.81
21	1/2	2902449	157	21.34	0.84	1.58	0.06	18.18
33	1	2900213	364	33.40	1.31	2.46	0.09	28.48
26	3/4	2900237	189	26.7	1.05	1.52	0.06	23.63
33	1	2900220	252	33.4	1.31	1.60	0.06	30.20
42	1.1/4	2900225	395	42.2	1.66	2.01	0.08	38.14
48	1.1/2	2902450	514	48.3	1.90	2.29	0.09	43.68
60	2	2902453	811	60.3	2.37	2.87	0.11	54.58
73	2.1/2	2900230	1185	73.0	2.87	3.48	0.14	66.07
88	3	2900233	1761	88.9	3.50	4.24	0.17	80.42
114	4	2900240	2904	114.3	4.50	5.44	0.21	103.42
168	6	2904616	5835	168.3	6.62	8.03	0.32	152.22
60	2	2900246	655	60.3	2.37	2.31	0.09	55.70
73	2.1/2	2900248	964	73.0	2.87	2.79	0.11	67.45
88	3	2900251	1438	88.9	3.50	3.43	0.13	82.04
114	4	2900254	2376	114.3	4.50	4.39	0.17	105.52
168	6	2904617	4759	168.3	6.62	6.48	0.25	155.32
88	3	2900256	1157	88.9	3.50	2.74	0.11	83.42
114	4	2900258	1904	114.3	4.50	3.51	0.14	107.28
114	4	2900261	1535	114.3	4.50	2.79	0.11	108.72

Para Tuberías de 8", 10", 12", 14", 16", 18" y 20" de diámetro véase nuestro Manual Técnico Unión Platino. La longitud normal de los tramos es de 6mt. La Tubería no debe roscarse.

Accesorios Presión PAVCO WAVIN



Shedule 40 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión Nominal de Trabajo a 23°C

pulg.	PSI	pulg.	PSI
1/2	600	2	280
3/4	480	2.1/2	300
1	450	3	260
1.1/4	370	4	220
1.1/2	330	6	180



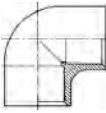
Uniones

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
21	1/2	2901635
26	3/4	2901661
33	1	2901616
42	1.1/4	2901626
48	1.1/2	2901621
60	2	2901642
73	2.1/2	2901647
88	3	2901654
114	4	2901667
168	6	2904613



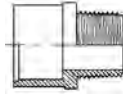
Tees Reducidas

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
26 x 21	3/4 x 1/2	2901538
33 x 21	1 x 1/2	2901530
33 x 26	1 x 3/4	2901532



Codos 90°

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
21	1/2	2901122
26	3/4	2901144
33	1	2901105
42	1.1/4	2901114
48	1.1/2	2901110
60	2	2901127
73	2.1/2	2901132
88	3	2901137
114	4	2901149
168	6	2904611



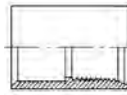
Adaptadores Macho

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
21	1/2	2900779
26	3/4	2900802
33	1	2900762
42	1.1/4	2900771
48	1.1/2	2900767
60	2	2900784
73	2.1/2	2900790
88	3	2900794
114	4	2900807



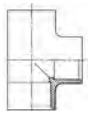
Codos 45°

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
21	1/2	2901074
26	3/4	2901096
33	1	2901064
42	1.1/4	2901073
48	1.1/2	2901069
60	2	2901083
73	2.1/2	2901087
88	3	2901090
114	4	2901100
168	6	2904612



Adaptadores hembra

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
21	1/2 x 1/4	2900717
21	1/2 x 3/8	2900719
21	1/2	2900714
26	3/4	2900740
33	1	2900698
42	1.1/4	2900706
48	1.1/2	2900702
60	2	2900724
73	2.1/2	2900728
88	3	2900733
114	4	2900749



Tees

Diámetro Nominal		Referencia
mm	pulg	
21	1/2	2901468
26	3/4	2901519
33	1	2901481
42	1.1/4	2901490
48	1.1/2	2901486
60	2	2901503
73	2.1/2	2901508
88	3	2901513
114	4	2901524
168	6	2904610



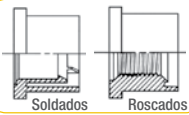
Soldados



Roscados

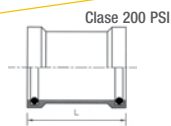
Tapones

Diámetro Nominal		Referencia	
mm	pulg	Soldados	Roscados
21	1/2	2901390	2901388
26	3/4	2901427	2901425
33	1	2901359	2901357
42	1.1/4	2901377	2901375
48	1.1/2	2901369	2901367
60	2	2901400	2901398
73	2.1/2	2901406	2901405
88	3	2901415	2901414
114	4	2901435	2901434
168	6	2904615	



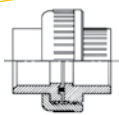
Bujes Roscados / Soldados

Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia Soldados	Referencia Roscados
21 x 13	1/2 x 1/4		2900918
21 x 17	1/2 x 3/8		2900921
26 x 21	3/4 x 1/2	2900995	2900990
33 x 21	1 x 1/2	2900849	2900846
33 x 26	1 x 3/4	2900858	2900854
42 x 21	1.1/4 x 1/2	2900906	2900903
42 x 26	1.1/4 x 3/4	2900914	2900910
42 x 33	1.1/4 x 1	2900898	2900895
48 x 21	1.1/2 x 1/2	2900882	2900878
48 x 26	1.1/2 x 3/4	2900890	2900887
48 x 33	1.1/2 x 1	2900866	2900863
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4	2900875	2900871
60 x 21	2 x 1/2	2900952	2900950
60 x 26	2 x 3/4	2900959	2900956
60 x 33	2 x 1	2900928	2900924
60 x 42	2 x 1.1/4	2900945	2900942
60 x 48	2 x 1.1/2	2900937	2900933
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2	2900966	2900964
73 x 60	2.1/2 x 2	2900971	2900969
88 x 60	3 x 2	2900979	2900976
88 x 73	3 x 2.1/2	2900986	2900984
114 x 60	4 x 2	2901003	2901001
114 x 73	4 x 2.1/2	2901009	2901007
114 x 88	4 x 3	2901014	2901011
168 x 114	6x4	2904614	



Unión de reparación deslizante

Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia
21	1/2	2903399
26	3/4	2903401
33	1	2903397
48	1.1/2	2903398
60	2	2903400



Universales

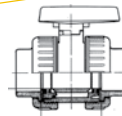
Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia
21	1/2	2901679
26	3/4	2901685
33	1	2901672
42	1.1/4	2901801
48	1.1/2	2901802
60	2	2901800



* Válvula de Pie

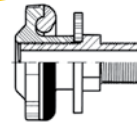
Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia
42	1.1/4	2901708

* No amparadas bajo sello NTC 1339



Válvulas Universales

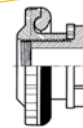
Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia Soldada	Referencia Roscada
21	1/2	2903408	2903407
26	3/4	2903414	2903413
33	1	2903403	2903402
48	1.1/2	2903406	2903405
60	2	2903410	2903409



Entrada de Tanque

Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia
*21	1/2	2901253
21	1/2	2901254

* Para tanques de asbesto - cemento



Salida de Tanque

Diámetro Nominal mm	Nominal pulg	Referencia
*33	1	2901277
21	1	2901278

* Para tanques de asbesto - cemento

Accesorios Roscados

Descripción	Diámetro Nominal Pulg	Referencia
Tee Pre Rosc/Sold PVC	1/2	2901808
Niple Rosc PVC Presión	1/2	2901792
Codo 90° Rosc/Sold PVC	1/2	2901791
Tapón macho Rosc PVC	1/2	2901793

Cinta Sellante

Medida (mm)	Referencia
12 x 12	2908186
18 x 20	2908187
18 x 50	2909556
24 x 50	2909557

Brida Ajustable de PVC SCH 80



Características y Ventajas

- Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales.
- Unión resistente a la tensión.
- Ajustable para fijar el enfrentamiento de los orificios de las bridas a empatar.
- Presión de trabajo 150 psi a 23°C.
- Unión soldable.

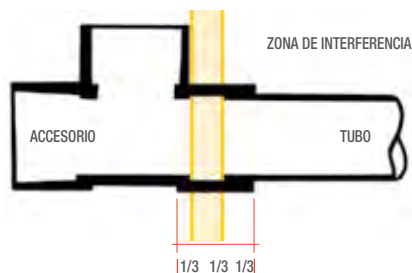
Referencia	Diámetro Nominal	D mm	L mm	M mm	N mm	S mm	R mm
2903783	3	188.91	53.98	105.57	3.18	49.21	23.02
2903784	4	229.39	66.68	133.35	3.18	58.74	26.99
2903785	6	278.61	81.76	192.09	3.18	78.58	30.96

Referencia	Diámetro Nominal	Diám. del círculo de los tornillos mm	Diám. del orificio de los tornillos pulg.	Núm. de los orificios de los tornillos un	Diámetro de los tornillos pulg.	Largo mín. de los tornillos* pulg.	Peso kg.
2903783	3	152.40	3/4	4	5/8	3.1/4	0.73
2903784	4	190.50	3/4	8	5/8	3.1/2	1.14
2903785	6	241.30	31/32	8	3/4	4	1.76

* El largo fue calculado usando 2 bridas de PVC, puede variar dependiendo de la otra brida o accesorio

Soldadura PAVCO WAVIN Soldamax PVC

Soldadura Líquida PVC



El único sistema para unir Tuberías y Accesorios PAVCO WAVIN es a base de soldadura líquida que proporciona uniones más seguras y resistentes. Siga las instrucciones:

1. Use la soldadura correcta; Soldadura líquida PAVCO WAVIN para Tuberías de PVC y Soldadura Líquida PAVCO WAVIN CPVC para Tuberías de agua caliente.

Importante:

No confunda las dos soldaduras.

2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.

3. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén perfectamente limpios.

4. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural o con el aplicador que viene en el tarro. No use brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.

5. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorios y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.

6. Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.

7. Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.

8. No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.

9. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
10. Al terminar limpie la brocha en un poco de Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Al reusar seque bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
11. No diluya la soldadura con limpiador. Son incompatibles.
12. Al instalar Tubería de PVC en los calentadores de agua, déjese el paral de tubería metálica a la entrada del calentador.

Soldadura Líquida PVC

Soldadura Líquida PVC		*Soldadura Líquida para Agua Caliente		*Limpiador PAVCO WAVIN Limpimax	
Especialmente formulada para soldar Tuberías de PVC. Las uniones hechas en soldadura líquida son más resistentes que la misma Tubería.		Especialmente formulada para soldar Tuberías de CPVC. Importante: No se pueden intercambiar los dos tipos de soldadura.		Especialmente formulada para limpiar y aislar las superficies que se van a soldar. Se utiliza para Tuberías de PVC y CPVC.	
Contenido	Referencia	Contenido	Referencia	Contenido	Referencia
1/128 Gal.	2902802	1/128 Gal.	2902791	28 gr (1/128 Gal.)	2902735
1/64 Gal.	2902810	1/64 Gal.	2902799	56 gr (1/64 Gal.)	2902738
1/32 Gal.	2902805	1/32 Gal.	2902795	112 gr (1/32 Gal.)	2902736
1/16 Gal.	2902806	1/16 Gal.	2902793	300 gr (12 Onzas)	2902739
1/8 Gal.	2902812	1/8 Gal.	2902801	760 gr (1/4 Gal.)	2902737
1/4 Gal.	2902808	1/4 Gal.	2902797		

*No amparadas bajo sello NTC 576

Rendimiento de Soldadura Líquida PVC-CPVC por cuarto de galón

Nominal		Número de piezas soldadas		
mm	pulg.	Soldaduras simples	Codos	Tees
21	1/2	760	380	253
26	3/4	430	215	143
33	1	320	160	106
42	1.1/4	230	115	76
48	1.1/2	170	85	56
60	2	90	45	30
73	2.1/2	80	40	26
88	3	65	32	22
114	4	45	22	15
168	6	30		

Conducción y Distribución de Agua Recuperada

El agua, el componente fundamental de la vida

Nuestro planeta esta formado por tres cuartas partes de agua pero solo el 0.1% es disponible para el consumo humano.

El principal objetivo de recolectar aguas pluviales es estimular el consumo inteligente del agua en el interior de las construcciones. El uso de aguas grises proporciona un método de reciclaje que puede ser de gran ayuda para reducir el gasto de agua. De esta manera se alivia la presión sobre los servicios municipales, ahorrando dinero y recursos naturales.

Los sistemas de aguas recuperadas son una opción eficiente para una gran variedad de aplicaciones. El agua es recolectada desde lavaderos, duchas, lavamanos, lavadoras y cubiertas; es almacenada en un tanque de retención donde pasa por un proceso de filtrado y luego se distribuye a través de una clase de tubería de color púrpura (el estándar de la industria para sistemas de agua reciclada) que esta diseñada para esta aplicación, como agua recuperada no potable para el lavado de ropa, aseo y sistemas de riego entre otras aplicaciones. Así se suple más del 50% de la demanda de agua potable en baños, lavaderos e irrigación.

Portafolio de Productos

Tubería agua recuperada extremo liso (tubos de 6m).

Portafolio de Productos			
Referencia	Diámetro	RDE	UNIDAD
2905818	1/2	9	6 m
2905812	3/4	11	6 m
2905813	1	13.5	6 m
2905814	1.1/4	21	6 m
2905815	1.1/2	21	6 m
2905816	2	21	6 m

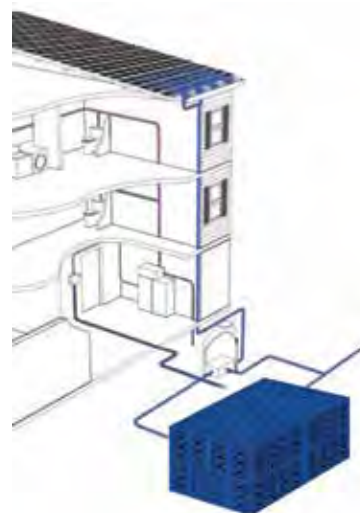
Accesorios

Para el sistema de conducción de aguas recuperadas aplican los mismos accesorios de la línea tubosistemas presión PAVCO WAVIN.



Principales usos y aplicaciones del agua recuperada

- Irrigación de campos de golf, parques, propiedades residenciales y otras áreas verdes.
- Irrigación agrícola.
- Usos industriales, incluyendo lavados de equipos, agua para enfriamiento y procesamiento de agua.
- Sanitarios.
- Limpieza de zonas duras y pisos.



Los profesionales de plomería pueden instalar un sistema completo de aguas recuperadas usando las mismas herramientas que utilizan en la aplicación de los tubosistemas PAVCO WAVIN, con la misma facilidad de diseño e instalación.

A largo plazo este reciclaje de agua representa un beneficio a la comunidad ya que pueden continuar creciendo mientras minimizan su impacto en los recursos hídricos disponibles.

Transporte y Almacenamiento

- Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
- Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre tubos.
- Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto.
- Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
- Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
- La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Soportes

El soporte adecuado para la Tubería es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica, la distancia entre soportes depende del tamaño de la tubería, la temperatura, el espesor de la pared del tubo, etc. La tabla siguiente indica el espaciamiento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar la Tubería e impedir los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque en la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de Tubería de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.

Tabla de Espaciamiento de Soportes

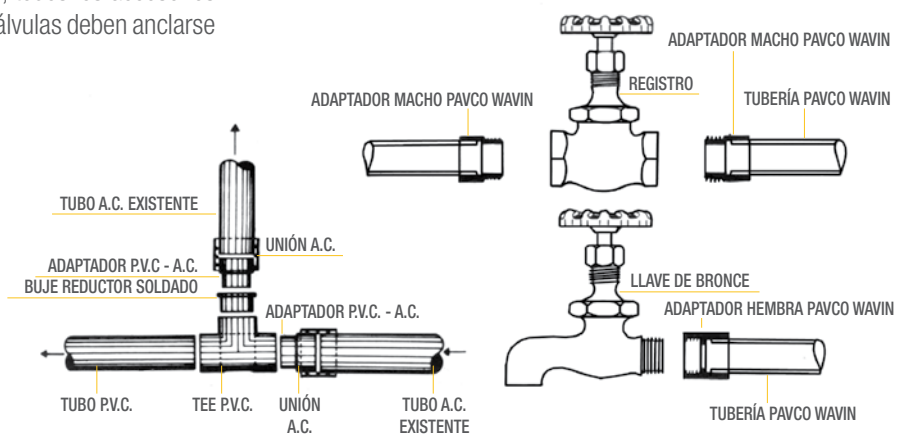
Diámetro Nominal		PVC - RDE 21				PVC - RDE 26			
		15°C	27°C	38°C	50°C	15°C	27°C	38°C	50°C
21	1/2								
26	3/4	1.20	1.05	0.90	0.60				
33	1	1.20	1.20	1.05	0.60				
42	1.1/4	1.35	1.35	1.20	0.75				
48	1.1/2	1.65	1.50	1.35	0.90				
60	2	1.65	1.50	1.35	0.90	1.35	1.20	1.20	0.90
73	2.1/2	2.05	1.90	1.75	1.05	1.50	1.50	1.35	0.90
88	3	2.05	1.90	1.75	1.05	1.65	1.65	1.35	0.90
114	4	2.25	2.10	1.95	1.35	1.80	1.65	1.50	1.05
168	6	2.50			2.30				

Estos espacios se refieren a tubería sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1.35g/cm³

Para líneas con aislamiento, reduzcanse los espacios en 20%

Transición de Tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales

PAVCO WAVIN ofrece dos tipos de unión a otras clases de tubería: Adaptadores macho o hembra con rosca para unir a tubería y accesorios galvanizados o de cobre. (Ver figura). Adaptadores PVC AC para conectar a tuberías de asbesto - cemento.



Instalación Subterránea

Proporcione una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cms. mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cms. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la misma.

El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

Por lo general es conveniente ensamblar la tubería en secciones al nivel del terreno, del lado opuesto a donde está el material de excavación y luego bajarla al fondo de la zanja. Debe tenderse la línea en forma de zig-zag (un ciclo cada 12 mts. es satisfactorio) para permitir las contracciones, especialmente si se trabaja en un día muy caluroso.

Generalmente se hace la prueba de presión antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas. En todo caso, la prueba no debe hacerse antes de 24 horas de haber soldado las uniones.

Instalación a la Interperie

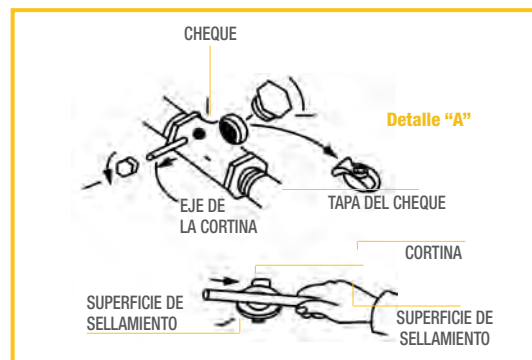
Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC
- Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar
- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un "primer"
- Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

Instalación de Calentador de Tanque

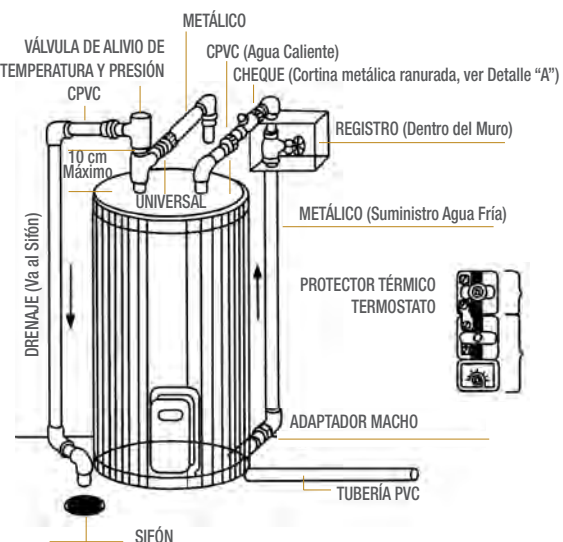
Evite toda posibilidad de explosión en su calentador.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. (Norma Icontec Código N° 888)



Detalle "A":

1. Desarme el cheque que va a la entrada de agua fría del calentador (No necesita desenroscarlo de la Tubería).
2. Pase la segueta (sierra) una sola vez por la mitad de la cortina, sobre la superficie de sellamiento de la misma para producir una única y fina ranura.
3. Ensamble el cheque con la cortina ranurada.

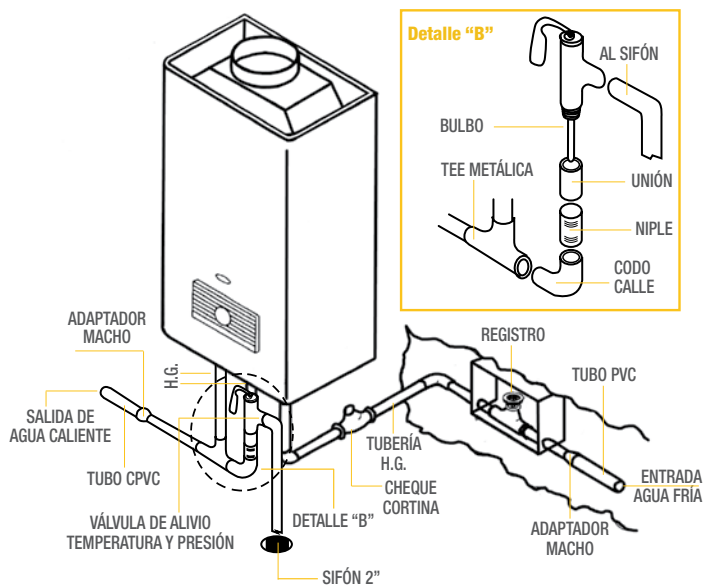


Instalación de Calentador de Paso a Gas

Evite toda posibilidad de daños en su sistema de suministro de agua caliente.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables.

- El bulbo de la válvula debe estar en contacto con el fluido.
- Es conveniente prever sifón para permitir el drenaje de la válvula. (Norma Icontec Código N° 888)



Golpe de Ariete

Una columna de líquido moviéndose tiene cierta inercia, que es proporcional a su peso y a su velocidad.

Cuando el flujo se detiene rápidamente, por ejemplo al cerrar una válvula, la inercia se convierte en un incremento de presión. Entre más larga la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de presión.

Estas sobrepresiones pueden llegar a ser lo suficientemente grandes para reventar cualquier tipo de Tubería. Este fenómeno se conoce con el nombre de "Golpe de Ariete".

Las principales causas de este fenómeno son:

1. La apertura y el cierre rápidos de una válvula.
2. El arranque y la parada de una bomba.
3. La acumulación y el movimiento de bolsas de aire dentro de las Tuberías.

Al cerrar una válvula, la sobrepresión máxima que se puede esperar se calcula así:

Fórmula:

$$P = \frac{aV}{g} \quad \text{con: } a = \frac{1420}{\sqrt{1+(K/E) \text{ (RDE-2)}}$$

Donde:

P: Sobre presión máxima en metros de columna de agua, al cerrar bruscamente la válvula

a: Velocidad de la onda (m/s)

V: Cambio de velocidad del agua (m/s)

g: Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s²

K: Módulo de compresión del agua = 2.06 x 10⁴ Kg/cm²

E: Módulo de elasticidad de la tubería (2.81 x 10⁴ Kg/cm² para PVC Tipo 1 Grado 1)

RDE: Relación diámetro exterior/espesor mínimo.

Valores de "a" en Función del RDE

RDE	a (m/s)
9	573
11	515
13.5	390
21	368
26	330
32.5	294
41	261

Un efecto no muy conocido pero mucho más perjudicial para las tuberías es el del aire atrapado en la línea.

El aire es compresible y si se transporta con el agua en una conducción este puede actuar como un resorte, comprimiéndose y expandiéndose aleatoriamente.

Se ha demostrado que estas compresiones repentinas pueden aumentar la presión en un punto, hasta 10 veces la presión de servicio.

Para disminuir este riesgo se deben tomar las siguientes precauciones:

1. Mantener siempre baja la velocidad, especialmente en diámetros grandes. Durante el llenado de la Tubería, la velocidad no debe ser mayor de 0.3 m/seg. hasta que todo el aire salga y la presión llegue a su valor nominal.
2. Instalar ventosas de doble efecto, en los puntos altos, bajos y a lo largo de tramos rectos, muy largos, para purgar el aire y permitir su entrada cuando se interrumpe el servicio.
3. Durante la operación de la línea, prevenir la entrada del aire en las bocatomas, rejillas, etc., de manera que el flujo de agua sea continuo.

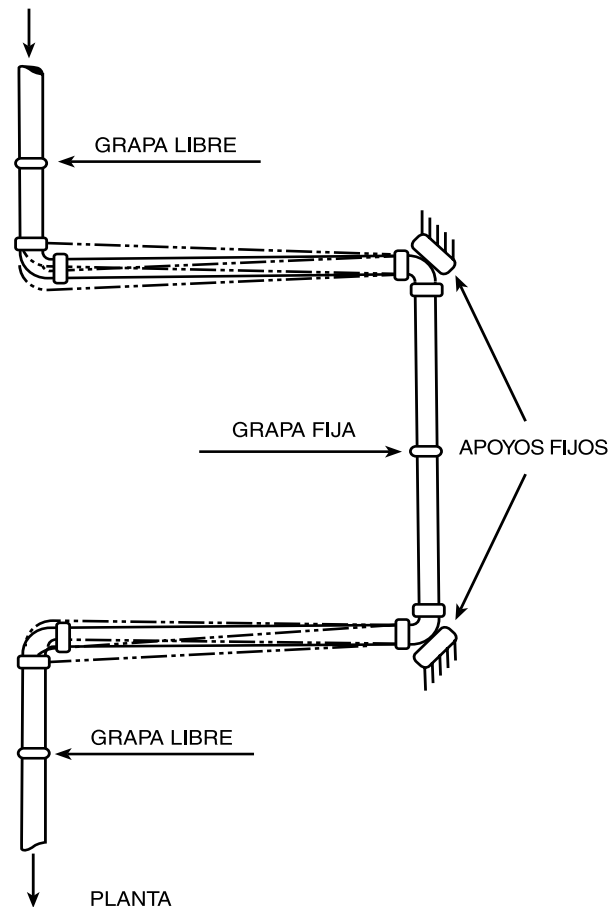
Comportamiento en condiciones extremas

- El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a que puede transportar agua es de 60°C.
- No aplique solventes ni someta la tubería a contacto con estos.
- No someta la tubería a contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4".
- Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Comportamiento Hidráulico

Efecto de la temperatura en la presión de trabajo

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores, con tal fin damos a continuación los factores de corrección para las distintas temperaturas.



Unión de Expansión

Temperatura °C (°F)	Factor para multiplicar presión Trabajo 23°C
27 (80)	0.88
32 (90)	0.75
38 (100)	0.62
43 (110)	0.50
49 (120)	0.40
54 (130)	0.30
60 (140)	0.22

Tomado de Handbook of PVC Pipe Unibell

Dilatación de la temperatura de PVC

La fórmula para calcular la expansión de la tubería de PVC es:

Fórmula:

$$\Delta L = C (T_2 - T_1) L$$

Donde:

- ΔL : Expansión en centímetros
- C: Coeficiente de expansión 8.5×10^{-5} cm/cm/°C para PVC
- T_2 : Temperatura máxima
- T_1 : Temperatura mínima
- L: Longitud de la tubería en cm

Ejemplo:

¿Cual es la dilatación que debe esperarse en un tramo de tubería PVC de 45 m de largo instalado a 15°C y trabajando a 25°C?

Solución:

$$\Delta L = 8.5 \times 10^{-5} \times (25 - 15) \times 4500$$

$$\Delta L = 3.825 \text{ cm}$$

Recuerde permitir contracciones cuando la tubería está expuesta a temperaturas mucho más bajas que la temperatura de la instalación.

Cuando el cambio total de temperatura es menor de 15°C no es necesario hacer provisión especial para la expansión térmica, sobre todo cuando la línea tiene varios cambios de dirección y por lo tanto proporciona su propia flexibilidad. Debe tenerse cuidado, sin embargo, cuando la línea tiene conexiones roscadas, pues estas son más vulnerables a las fallas por flexión que las uniones soldadas.

Cuando los cambios de temperatura son considerables, hay varios métodos para proveer la expansión térmica. El más común, es hacer "uniones de expansión" a base de codos y un tramo recto de tubería unidos con Soldadura Líquida. Para diámetros mayores de 2" se puede utilizar la unión de reparación Unión Platino (ver Manual Técnico Unión Platino de PAVCO WAVIN), fijando todos los cambios de dirección.

Pérdida de Presión

Según la ecuación de Hazen & Williams

$$h_f = 10,64 \frac{LQ^{1,85}}{D^{4,86} C^{1,85}}$$

hf: pérdidas por fricción en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m
Q: Caudal en m³/s

L: longitud de la tubería, m
C: coeficiente que depende del materia de la tubería

Q l/s	Pérdidas por Fricción m/m								Pérdidas por Fricción m/m														
	1/2" RDE		3/4" RDE		1" RDE		1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3" RDE			4" RDE			6" RDE						
	9	13.5	11	21	13.5	21	RDE	RDE	RDE	RDE	21	26	21	26	32.5	41	21	26	32.5	41	21	26	
0,1	0,0188	0,0184	0,0050	0,0034	0,0014	0,0010																	
0,2	0,0679	0,0663	0,0180	0,0122	0,0049	0,0037																	
0,3	0,1437	0,1404	0,0380	0,0257	0,0104	0,0078	0,0025	0,0022															
0,4	0,2448	0,2391	0,0648	0,0438	0,0177	0,0133	0,0043	0,0033															
0,5	0,3698	0,3613	0,0979	0,0662	0,0267	0,0201	0,0064	0,0047															
0,6	0,5182	0,5062	0,1371	0,0928	0,0374	0,0281	0,0090	0,0062	0,0021	0,0019													
0,7	0,6892	0,6733	0,1824	0,1235	0,0497	0,0374	0,0120	0,0079	0,0027	0,0024													
0,8	0,8823	0,8619	0,2335	0,1581	0,0637	0,0479	0,0154	0,0099	0,0033	0,0030													
0,9	1,0972	1,0718	0,2904	0,1965	0,0792	0,0595	0,0191	0,0120	0,0041	0,0037													
1,0	1,3333	1,3024	0,3529	0,2388	0,0962	0,0723	0,0232	0,0143	0,0048	0,0044	0,0019	0,0017											
1,1	1,5904	1,5536	0,4209	0,2849	0,1148	0,0863	0,0277	0,0168	0,0057	0,0051	0,0022	0,0020											
1,2	1,8681	1,8249	0,4944	0,3346	0,1348	0,1013	0,0325	0,0195	0,0066	0,0060	0,0026	0,0023											
1,3			0,5733	0,3880	0,1563	0,1175	0,0377	0,0223	0,0075	0,0068	0,0030	0,0027											
1,4			0,6576	0,4451	0,1793	0,1348	0,0432	0,0254	0,0086	0,0078	0,0034	0,0031											
1,5			0,7471	0,5057	0,2037	0,1531	0,0491	0,0286	0,0097	0,0088	0,0038	0,0034	0,0015	0,0013	0,0012	0,0003							
1,6			0,8418	0,5698	0,2295	0,1725	0,0554	0,0320	0,0108	0,0098	0,0043	0,0039	0,0016	0,0015	0,0014	0,0004							
1,7			0,9417	0,6374	0,2568	0,1930	0,0619	0,0356	0,0120	0,0109	0,0047	0,0043	0,0018	0,0017	0,0015	0,0004							
1,8			1,0468	0,7085	0,2854	0,2145	0,0688	0,0393	0,0133	0,0120	0,0052	0,0047	0,0020	0,0018	0,0017	0,0005							
1,9			1,1569	0,7830	0,3155	0,2371	0,0761	0,0432	0,0146	0,0132	0,0058	0,0052	0,0022	0,0020	0,0018	0,0005							
2,0			1,2720	0,8610	0,3469	0,2607	0,0836	0,0515	0,0174	0,0158	0,0069	0,0062	0,0026	0,0024	0,0022	0,0006							
2,2					0,4137	0,3110	0,0998	0,0605	0,0205	0,0185	0,0081	0,0073	0,0031	0,0028	0,0026	0,0007							
2,4					0,4860	0,3653	0,1172	0,0702	0,0237	0,0215	0,0094	0,0085	0,0036	0,0033	0,0030	0,0008	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008			
2,6					0,5636	0,4236	0,1359	0,0805	0,0272	0,0246	0,0107	0,0097	0,0041	0,0037	0,0034	0,0009	0,0012	0,0011	0,0010	0,0009			
2,8					0,6464	0,4858	0,1559	0,0915	0,0309	0,0280	0,0122	0,0110	0,0047	0,0042	0,0039	0,0011	0,0014	0,0012	0,0012	0,0011			
3,0					0,7344	0,5519	0,1771	0,1217	0,0411	0,0372	0,0162	0,0147	0,0062	0,0057	0,0052	0,0014	0,0018	0,0017	0,0015	0,0014			
3,5					0,9767	0,7341	0,2355	0,1558	0,0526	0,0477	0,0208	0,0188	0,0080	0,0072	0,0067	0,0018	0,0023	0,0021	0,0020	0,0018			
4,0							0,3015	0,1937	0,0655	0,0593	0,0258	0,0233	0,0099	0,0090	0,0083	0,0023	0,0029	0,0026	0,0024	0,0023			
4,5							0,3749	0,2354	0,0795	0,0720	0,0314	0,0284	0,0120	0,0109	0,0101	0,0028	0,0035	0,0032	0,0030	0,0028			
5,0							0,4556	0,2808	0,0949	0,0859	0,0374	0,0338	0,0144	0,0130	0,0120	0,0033	0,0042	0,0038	0,0035	0,0033			
5,5							0,5435	0,3298	0,1114	0,1010	0,0440	0,0397	0,0169	0,0153	0,0141	0,0039	0,0050	0,0045	0,0041	0,0039			
6,0							0,6384	0,3824	0,1292	0,1171	0,0510	0,0461	0,0196	0,0178	0,0164	0,0045	0,0057	0,0052	0,0048	0,0045	0,0009	0,0008	
6,5								0,4386	0,1482	0,1343	0,0585	0,0529	0,0224	0,0204	0,0188	0,0052	0,0066	0,0060	0,0055	0,0052	0,0010	0,0009	
7,0								0,4984	0,1684	0,1525	0,0664	0,0601	0,0255	0,0231	0,0213	0,0059	0,0075	0,0068	0,0063	0,0059	0,0011	0,0010	
7,5									0,1898	0,1719	0,0748	0,0677	0,0287	0,0261	0,0240	0,0066	0,0084	0,0077	0,0071	0,0066	0,0013	0,0012	
8,0									0,2123	0,1923	0,0837	0,0757	0,0321	0,0292	0,0269	0,0074	0,0094	0,0086	0,0079	0,0074	0,0014	0,0013	
8,5									0,2360	0,2137	0,0931	0,0842	0,0357	0,0324	0,0299	0,0082	0,0105	0,0095	0,0088	0,0082	0,0016	0,0014	
9,0									0,2608	0,2362	0,1029	0,0930	0,0395	0,0358	0,0330	0,0091	0,0116	0,0105	0,0097	0,0091	0,0018	0,0016	
9,5									0,2867	0,2597	0,1131	0,1023	0,0434	0,0394	0,0363	0,0100	0,0128	0,0116	0,0107	0,0100	0,0019	0,0018	
10,0									0,3420	0,3098	0,1349	0,1220	0,0518	0,0470	0,0433	0,0119	0,0152	0,0138	0,0127	0,0119	0,0023	0,0021	
11,0									0,4018	0,3639	0,1585	0,1433	0,0608	0,0552	0,0509	0,0140	0,0179	0,0162	0,0150	0,0140	0,0027	0,0025	
12,0											0,1837	0,1662	0,0706	0,0640	0,0590	0,0162	0,0207	0,0188	0,0173	0,0162	0,0032	0,0029	
13,0											0,2107	0,1906	0,0809	0,0734	0,0677	0,0186	0,0238	0,0216	0,0199	0,0186	0,0036	0,0033	
14,0											0,2394	0,2165	0,0919	0,0834	0,0769	0,0212	0,0270	0,0245	0,0226	0,0212	0,0041	0,0037	
15,0											0,2698	0,2440	0,1036	0,0940	0,0867	0,0239	0,0304	0,0276	0,0255	0,0239	0,0046	0,0042	
16,0											0,3018	0,2729	0,1159	0,1052	0,0970	0,0267	0,0340	0,0309	0,0285	0,0267	0,0052	0,0047	
17,0											0,3355	0,3034	0,1288	0,1169	0,1078	0,0297	0,0378	0,0343	0,0317	0,0297	0,0058	0,0052	
18,0												0,1424	0,1292	0,1191	0,0328	0,0418	0,0379	0,0350	0,0328	0,0064	0,0058		
19,0												0,1565	0,1421	0,1310	0,0361	0,0460	0,0417	0,0385	0,0361	0,0070	0,0063		
20,0												0,1867	0,1694	0,1562	0,0430	0,0549	0,0497	0,0459	0,0430	0,0084	0,0076		
22,0												0,2193	0,1990	0,1835	0,0505	0,0644	0,0584	0,0539	0,0505	0,0098	0,0089		
24,0												0,2543	0,2308	0,2128	0,0586	0,0747	0,0678	0,0625	0,0586	0,0114	0,0103		
26,0																0,0857	0,0777	0,0717	0,0672	0,0130	0,0118		
28,0																0,0974	0,0883	0,0815	0,0763	0,0148	0,0134		
30,0																0,1295	0,1174	0,1083	0,1015	0,0197	0,0179		
35,0																0,1658	0,1503	0,1387	0,1300	0,0252	0,0229		
40,0																				0,0381	0,0346		
50,0																				0,0534	0,0484		
60,0																				0,0711	0,0644		
70,0																				0,0910	0,0825		
80,0																				0,1131	0,1025		
90,0																				0,1375	0,1246		
100,0																				0,1640	0,1486		
110,0																				0,1926	0,1746		
120,0																							

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 curados, 3 días al menos, y debidamente restringido el movimiento en los taponos 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 recomienda instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. 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 a la presión deseada.
4. Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, 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.

Prueba de Hermeticidad

El propósito de esta prueba es verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones a accesorios y otros elementos del tramo a probar.

La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantiene esta presión por un período determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener esa presión debe estar dentro de los valores permitidos por la ecuación siguiente:

Fórmula:

$$L = (N * D * P ^ 0.5) / 7400$$

Donde:

- L: Permisibilidad de la prueba, gal/hr
- N: Número de uniones en el tramo, de tubería y accesorios
- D: Diámetro nominal de la tubería, pulgadas
- P: Presión promedio de la prueba, psi

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se considera variables tales como aire atrapado en el tramo, asentamiento de los hidrosellos, pequeños embombamientos de la tubería, variaciones de temperatura, etc. Todas las fugas visibles deben ser reparadas.

Limpieza y Desinfección

1. Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
2. Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro.
3. Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea con Cloro líquido o Hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar la salida y entrada, cuando se garantice la concentración de 50mg/l.

4. Dejar en reposo 24 horas, tiempo en el cual la concentración de Cloro debe estar mínimo en 25mg/l. Si está por debajo de este valor, debe agregarse más desinfectante.
5. Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección. Al analizarla en un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de microorganismos coliformes.
6. Dejar pasar otras 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo.
7. Si los resultados son satisfactorios, debe evacuarse el agua de la desinfección y proceder a hacer la conexión definitiva.

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo debe ser el estipulado por la Empresa de Servicios Públicos que opera el acueducto. Pueden usarse los equipos de inspección y limpieza usualmente dedicados a estas actividades.

Para mantenimiento correctivo, según sea el caso del daño específico, puede consultarse con PAVCO WAVIN en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Rotulado

Uso	Presión Agua Potable														
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN - COLOMBIA														
Material	PVC														
Norma de fabricación	NTC 382														
Diámetro nominal	Por Ejemplo IPS 4" (114mm)														
Presión de trabajo	Por ejemplo RDE 21 200 psi (1.38 mPa)														
Código trazabilidad	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Planta</th> <th>año</th> <th>mes</th> <th>día</th> <th>turno</th> <th>No. Máquina</th> <th>Línea</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 dígito</td> <td>2 dígitos</td> <td>2 dígitos</td> <td>2 dígitos</td> <td>1 dígito</td> <td>- 2 dígitos</td> <td>2 dígitos</td> </tr> </tbody> </table>	Planta	año	mes	día	turno	No. Máquina	Línea	1 dígito	2 dígitos	2 dígitos	2 dígitos	1 dígito	- 2 dígitos	2 dígitos
Planta	año	mes	día	turno	No. Máquina	Línea									
1 dígito	2 dígitos	2 dígitos	2 dígitos	1 dígito	- 2 dígitos	2 dígitos									
Lote RT	Por ejemplo 001														
Resolución	Por ejemplo 0501														



Accesorios de PVC
SCHEDULE 40 marca
PAVCO

NTC 1339 : 2006



Tubos y curvas de Poli
(cloruro de vinilo)(PVC)
para conducción de agua
a presión marca PAVCO
clasificados según la
presión (Serie RDE)

NTC 382 : 2011

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

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

Edición
Febrero de 2020
reemplaza a la de julio de 2019



Certificado No. SC 036 - 1
Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 - 1
Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1
Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OSHAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax: (57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellin Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logístico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:



PavcolWavin.co



@PavcoWavinCo



@pavcowavin.co



Pavco Wavin Colombia



PAVCO WAVIN COLOMBIA

www.pavcowavin.com.co

SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO PAYCO



DRENAJE



PAYCO

Drenaje



VENTAJAS

Liviana

La Tubería para drenaje PAVCO es muy liviana, fácil de transportar e instalar. Un rollo de 150 metros puede ser cargado por una persona sin esfuerzo alguno.

Durabilidad y Economía

La Tubería para drenaje PAVCO, extruída con la mejor resina de PVC, es prácticamente irrompible y es resistente a la corrosión y a los agroquímicos. Tolera cualquier grado de acidez del suelo y es inmune a los agentes bioquímicos. No existe hoy en día un sistema más eficiente y confiable que el sistema de drenaje con Tubería corrugada PAVCO.

PAVCO

APLICACIÓN

Uso Agrícola

En agricultura la Tubería PAVCO puede ser usada en cualquier tipo de suelo, desde arcillas pesadas hasta suelos con alto contenido de materia orgánica. Los tramos largos en que se presenta la Tubería son ideales para el drenaje de suelos inestables.



En la construcción de obras urbanas se utiliza el drenaje alrededor de casas y edificios para proteger los cimientos.

La Tubería de drenajes es muy usada para controlar la presión hidrostática en muros de contención en autopistas y carreteras. El sistema de drenaje en campos deportivos minimiza los costos de mantenimiento ya que nunca se encharcan.



Obras Civiles

En trabajos de Ingeniería Civil, como tendida de Tuberías de presión y de alcantarillado o en cimentación de edificios y construcciones industriales, una Tubería corrugada con filtro colocada horizontalmente dentro de una zanja permite el abatimiento del nivel freático.

La Tubería corrugada se prolonga hasta una zanja de drenaje o un cauce natural y en el extremo de descarga se coloca una pequeña bomba de succión. El sistema deja libre de obstáculos el área donde se ejecutarán las obras principales.

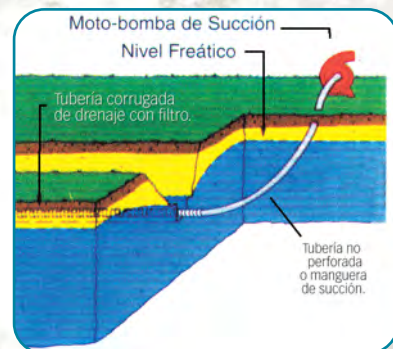
Este dispositivo de drenaje horizontal:

- Permite muy rápida evacuación del agua que inunda la zona de excavación de las obras principales.
- Consigue abatir el nivel freático a la profundidad requerida en menos tiempo de bombeo.
- Disminuye el riesgo de daños a construcciones vecinas porque el nivel de descenso requerido de la lámina freática es menor que en el caso de drenaje vertical.
- Drena permanentemente el área después de concluídas las obras, cuando se ha previsto esta operación, disminuyendo o eliminando según se desee, el efecto negativo de la subpresión sobre la estabilidad de las estructuras. Este efecto negativo de la subpresión es de particular importancia en el caso de tanques de almacenamiento, reservorio, piscinas, etc. que requieren ser desocupados periódicamente para limpieza de fondo o para mantenimiento, puesto que la acción de vaciado puede producir flotación o roturas de la estructura, debido a la presión del agua freática.

CONTROL DEL NIVEL FREÁTICO

Las extensiones de terrenos planos y de poca pendiente tienen un nivel freático alto hacia el centro del campo. Esto no es obvio a no ser que el agua aflore a la superficie deteriorando el desarrollo de la cosecha.

La Tubería corrugada de drenaje PAVCO hace posible el control del nivel freático y lo mantiene por debajo de la zona radicular de las plantas, lo cual permite una mayor oxigenación de las raíces.



El Filtro



En ocasiones, los sistemas de drenaje fallan en terrenos de arena muy finas o suelos de turba altamente descompuesta, puesto que las partículas penetran en la Tubería en volúmenes tales que la obstruyen. PAVCO ha desarrollado un filtro para proteger los sistemas de drenaje.

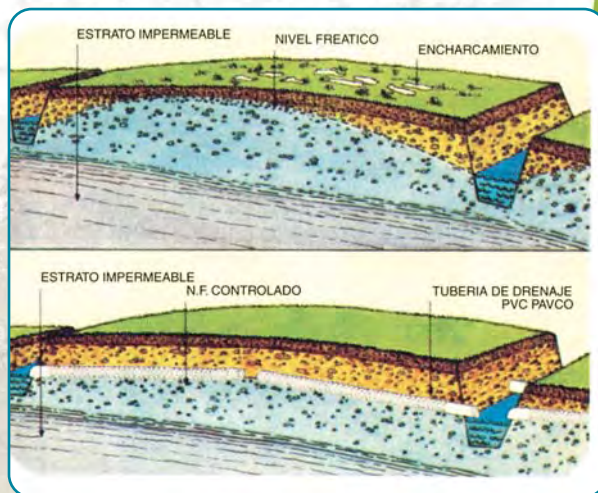
El Filtro está formado por un tejido de fibras sintéticas que envuelven el tubo como un forro y no permite el paso de partículas indeseables. A la vez, ayuda a estabilizar el suelo, al detener la sedimentación, produciendo un efecto muy benéfico por incremento de la permeabilidad del suelo en el área periférica del filtro.

LA NECESIDAD DEL DRENAJE

El buen drenaje es fundamental en la agricultura; praderas y cultivos mejoran sus condiciones y aumentan sus rendimientos cuando existe el control del nivel freático.

La Tubería corrugada para drenaje PAVCO es el elemento clave para rescatar o mejorar aquellos suelos que por su baja permeabilidad se encharcan fácilmente, arruinando cosechas y praderas. Un drenaje efectivo mejora las condiciones estructurales del suelo, conduciendo a una mejor germinación de las semillas y a un mayor aprovechamiento de los abonos por parte de las plantas.

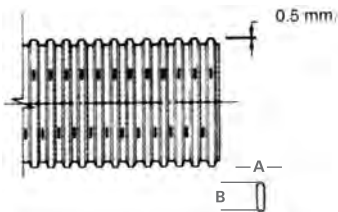
El daño causado por el tráfico de animales se reduce y también se minimizan las enfermedades fungosas en los cultivos. Al mejorar la estructura del suelo, el sistema radicular de las plantas se desarrolla más vigorosamente, lo que implica cosechas mejores y más abundantes.



TUBERÍA PARA USO AGRÍCOLA

TUBERÍAS SIN FILTRO

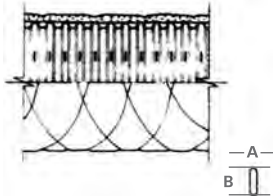
En rollos



Diámetro Nominal		Referencia	Área de Drenaje	Peso	Longitud Rollo	A	B
mm	Pulg.						
65	2.1/2	12485	30,0	0,200	150	1,30	5,00
100	4	12488	30,0	0,360	100	1,30	5,00
160	6	12492	40,0	1,000	50	1,30	5,00
200	8	12494	60,0	1,400	35	1,30	8,00

TUBERÍAS CON FILTRO

En rollos

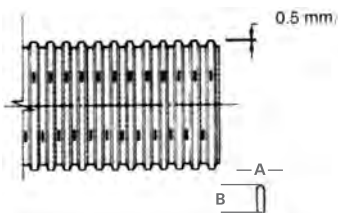


Diámetro Nominal		Referencia	Área de Drenaje	Peso	Longitud Rollo	A	B
mm	Pulg.						
65	2.1/2	12486	30,0	0,231	150	1,30	5,00
100	4	12489	30,0	0,408	100	1,30	5,00
160	6	12493	40,0	1,089	50	1,30	5,00
200	8	12495	60,0	1,511	35	1,30	8,00

TUBERÍA PARA OBRAS CIVILES

TUBERÍAS SIN FILTRO

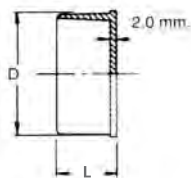
Tramos de 5m. con unión



Diámetro Nominal		Referencia	Área de Drenaje	Peso	A	B
mm	Pulg.					
65	2.1/2	12487	30,0	0,300	1,30	5,00
100	4	12490	30,0	0,466	1,30	5,00
160	6	12491	40,0	1,386	1,30	5,00
200	8	12496	60,0	1,660	1,30	8,00

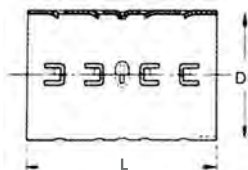
ACCESORIOS

TAPONES



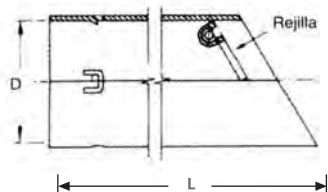
Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.			
65	2.1/2	11792	59,0	28
100	4	11793	91,5	28
160	6	11794	145,5	28
200	8	11795	184,5	28

UNIONES



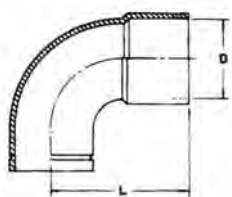
Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.			
65	2.1/2	12858	65,4	100
100	4	12859	100,5	100
160	6	12860	160,5	175
200	8	12861	200,5	220

SALIDAS



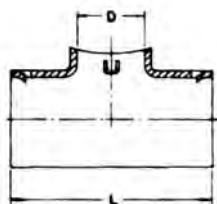
Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.			
65	2.1/2	11591	65,4	1000
100	4	11592	100,5	1000
160	6	11593	160,5	1000
200	8	11594	200,5	1000

CODO 90°



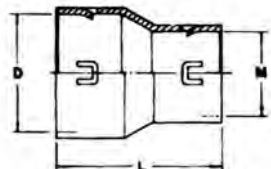
Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.			
65	2.1/2	10727	65,4	1000

SILLAS



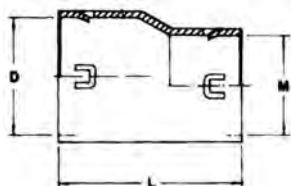
Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.		mm	mm
200x100	8x4		100,5	260
160x100	6x4		100,5	200
160x65	6x2.1/2	11640	65,4	200
100x65	4x2.1/2		65,4	150

REDUCCIONES CONCÉNTRICAS



Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.		mm	mm
100x65	4x2.1/2	11539	65,4	121
160x100	6x4	11540	100,10	240
200x160	8x6		160,50	240

REDUCCIONES EXCÉNTRICAS



Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro D	Longitud
mm	Pulg.		mm	mm
160x100	6x4		160,5	240
200x160	8x6		200,5	240

Las Tuberías Corrugadas PAVCO se fabrican de acuerdo a la Norma DIN 1187

CÁLCULO DE ESPACIAMIENTO ENTRE DRENES

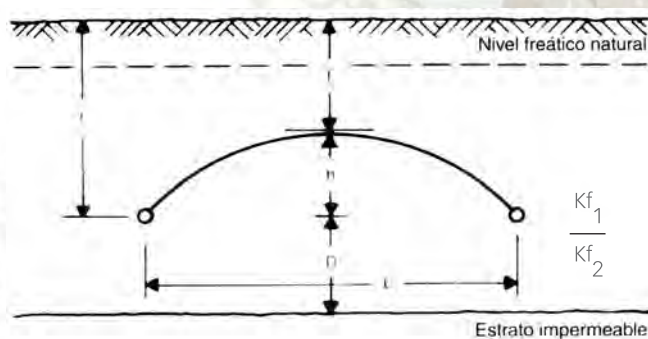
Según Fórmula de Hooghoudt

$$L^2 = \frac{8Kf_2 \cdot d \cdot h}{S} + \frac{4Kf_1 h^2}{S} \quad (\text{metros})$$

Siendo:

- L = Espaciamiento entre drenes en metros.
- Kf₁ = Coeficiente de permeabilidad del estrato de suelo bajo el dren en metros/día.
- Kf₂ = Coeficiente de permeabilidad del estrato de suelo bajo el dren en metros/día.
- d = Factor en metros; se toma de la tabla; espesor equivalente del estrato de suelo permeable bajo el eje del tubo de drenaje. Este factor depende del espaciamiento L y de la distancia D entre el dren y el estrato impermeable.
- D = Distancia entre el dren y el estrato impermeable en metros.

- h = Altura del nivel freático permisible con relación al dren en metros.
- t = Profundidad del dren en metros.
- f = Profundidad del nivel freático permisible medida desde la superficie, en metros. En general f=0.5.
- S = Precipitación máxima que debe ser evacuada, en metros/día.



Factor "d" para espaciamiento de drenes

L= espaciamiento en metros

Espaciamientos intermedios deben ser redondeados.

D m	5	7,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,47	0,48	0,49	0,49	0,49	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0,75	0,6	0,65	0,69	0,71	0,73	0,74	0,75	0,75	0,75	0,76	0,76
1	0,67	0,75	0,8	0,86	0,89	0,91	0,93	0,94	0,96	0,96	0,96
1,25	0,7	0,82	0,89	1	1,05	1,09	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15
1,5	0,71	0,88	0,97	1,11	1,19	1,25	1,28	1,31	1,34	1,35	1,36
1,75	0,71	0,91	1,02	1,2	1,3	1,39	1,45	1,49	1,52	1,55	1,57
2	0,71	0,93	1,08	1,28	1,41	1,5	1,57	1,62	1,66	1,7	1,72
2,5	0,71	0,93	1,14	1,38	1,57	1,69	1,79	1,87	1,94	1,99	2,02
3	0,71	0,93	1,14	1,45	1,67	1,83	1,97	2,08	2,16	2,23	2,29
3,5	0,71	0,93	1,14	1,5	1,75	1,93	2,11	2,24	3,35	2,45	2,54
4	0,71	0,93	1,14	1,53	1,81	2,02	2,22	2,37	2,51	2,62	2,71
5	0,71	0,93	1,14	1,53	1,88	2,15	2,38	2,58	2,75	2,89	3,02
-	0,71	0,93	1,14	1,53	1,89	2,24	2,58	2,91	3,24	3,56	3,88

Ejemplo:

Dados

$Kf_1 = 0.38$ m/día;
 $Kf_2 = 1.48$ m/día;
 $D = 2.5$ m.
 $h = 0.5$ m.
 $s = 0.007$ m/día

$$L_2 = \frac{8 \times 1.48 \times 1.99 \times 0.5}{0.007} + \frac{4 \times 0.38 \times 0.25}{0.007}$$

$$L = 41.6 \text{ m} = 45 \text{ m}$$

El espaciamiento estimado fue muy grande.

Primer tanteo:

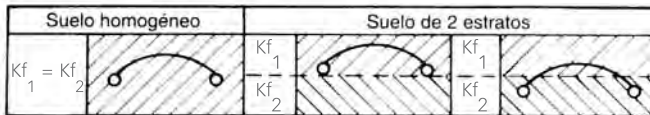
Suponemos $L = 45$ m
 De acuerdo con la tabla $d = 1.99$ m

Calculamos L

Segundo tanteo:

Suponemos $L = 41$ m
 De acuerdo con la tabla $d = 1.94$ m

Recalculamos L con este factor "d" y encontramos $L = 41$ m



El cálculo es iterativo por procesos de ensayo y aproximación.

Monograma para calcular diámetros (Ø) Velocidad del agua (V), caudal de descarga (Q), en Tubería de PVC CORRUGADA DE DRENAJE.

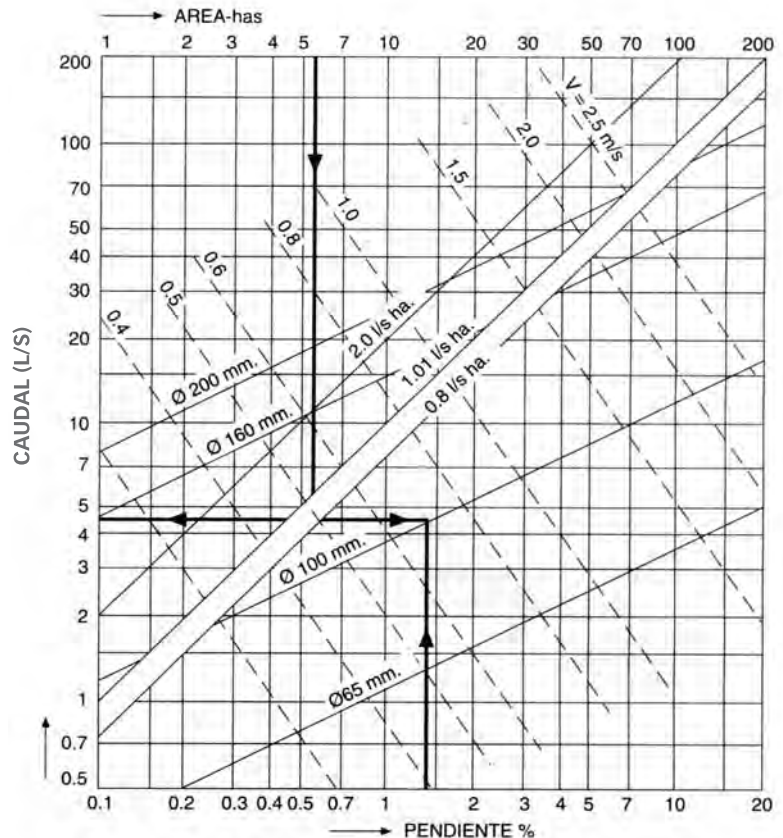
Fórmula de PRANDTL - COLEBROOK
 $K = 2.00$ mm

Ejemplos:

Dados
 $q = 0.8$ l/s-ha.
 $p = 1.4\%$
 Area = 5.6 Hectáreas

Se encuentra:

Para $\text{Ø } 100$ mm, $Q = 4.4$ l/s
 $V = 0.69$ m/s



Recomendaciones

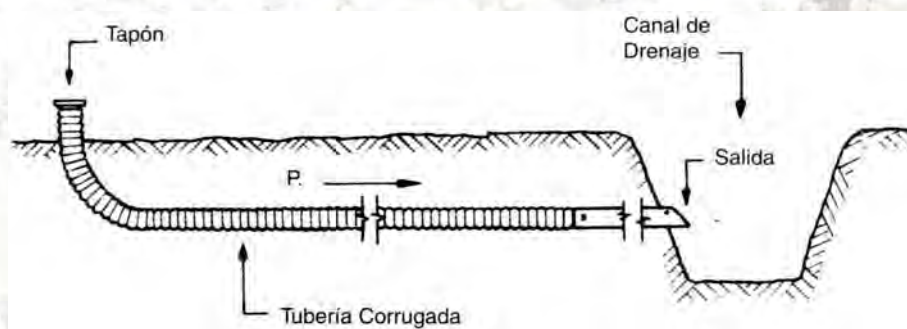
	Suelos Minerales	Suelos de Turba
Pendiente mínima %	0,3	0,3
Pendiente óptima %	1-3	0,3 - 0,5
Pendiente máxima %	8	1
Longitud máxima m	200	150
* Profundidad mínima m	0,8	0,9

* En cualquier caso a mayor profundidad que la zona radicular del cultivo.

Siempre que sea posible, es recomendable dejar a flor de tierra el extremo de arranque de cada dren, aprovechando la flexibilidad de la Tubería corrugada de drenaje.

Esta disposición de la Tubería permitirá limpiar el dren, en caso necesario, por medio de sondeos con una manguera y agua a presión.

Coloque un tapón en la boca del tubo corrugado y proteja el conjunto contra posibles daños ocasionados por labores agrícolas o paso de maquinaria.



PAYCO S.A.
Una empresa AMANCO



Fábrica: Autopista Sur No. 71 - 75 Bogotá D.C., Colombia Conmutador: (57-1) 782 5000 Ext. 4624
Fax: (57-1) 782 5010 Servicio al Cliente Bogotá: (57-1) 777 2286
Todo el país: 01 800 09 12286 - 01 800 09 P7 A2 V8 C2 O6
www.pavco.com.co



Manual Técnico

Tubosistemas Conduit TL y SCH 40,
Cajas Eléctricas, Conduflex,
Ductos Telefónicos y Eléctricos
Tubería Reparaducto
Tuberías Optiflex / Multiplex
para fibra óptica
Canaletas Canaflex



orbis
Advancing life together



Manual Técnico

Tubosistemas Conduit TL y SCH 40,
Cajas Eléctricas, Conduflex,
Ductos Telefónicos y Eléctricos
Tubería Reparaducto
Tuberías Optiflex / Multiplex
para fibra óptica
Canaletas Canaflex

CONTENIDO

Tubería Conduit PAVCO WAVIN TL y SCH 40 5

Ventajas	5
Usos y Aplicaciones	6
Portafolio de Productos	6
Instalación	9
Doblado	10
Selección de Tuberías Conduit y Puestas a Tierra	10

Cajas Eléctricas 12

Usos y Aplicaciones	12
Portafolio de Productos	12

Conduflex PAVCO WAVIN 13

Ventajas	13
Portafolio de Productos	13

Ducto Telefónico y Eléctrico PAVCO WAVIN 14

Ducto Telefónico y Eléctrico Liso Tipo EB y DB PAVCO WAVIN	14
Ducto Telefónico y Eléctrico Corrugado de Doble Pared TDP PAVCO WAVIN	14
Ventajas	14
Portafolio de Productos	15
Instalación del Ducto	16
Transporte y Almacenamiento del Ducto	17

Tubería Reparaducto PAVCO WAVIN 18

Usos y Aplicaciones	18
Portafolio de Productos	18
Instalación del Ducto	19

CONTENIDO

Tuberías Optiflex / Multiflex para fibra Óptica PAVCO WAVIN 20

Optiflex	20
Multiflex	20
Ventajas	20
Portafolio de Productos	21

Canaletas Canaflex PAVCO WAVIN 22

Ventajas	22
Portafolio de Productos	22
Instalación de las Canaletas	24

Tubería Conduit PAVCO WAVIN TL y SCH 40

Ventajas

1. Peso Liviano

El Conduit PAVCO WAVIN pesa menos que el metálico, PVC TL 6 y SCH 40 4 veces menos. Por lo tanto, es muy fácil su manejo y transporte en las construcciones.

2. Fácil Instalación

La mayor ventaja del Conduit PAVCO WAVIN es la reducción de costos y aceleración de la marcha en obra, porque:

- a. Es muy fácil de cortar. Deja bordes limpios sin filos agudos.
- b. Fácil de doblar y formar: Calentando simplemente con un soplete y doblando a mano sin necesidad de prensa y doblador.
- c. No hay que hacer roscas: Simples uniones con soldadura líquida resultando en instalaciones herméticas.

3. Resistencia al Impacto

El Conduit PAVCO WAVIN es el resultado de una cuidadosa selección y formulación de compuestos de PVC junto con técnicas de extrusión estrictamente controladas.

La resistencia al impacto corresponde a la caída de un peso de 9.1kg (20lb) así:

PVC TL: Desde 45.7 cm para 1/2" y hasta 290 cm para 2".

PVC SCH 40: Desde 76.2 cm para 1/2" y hasta 290 cm para 2".



4. Resistencia a la Corrosión

Es ideal para instalaciones industriales y para obras donde la salinidad del aire o los suelos agresivos son un factor importante.

5. Fácil Alambrado

La superficie interior del Conduit PAVCO WAVIN es totalmente lisa y no hay ningún riesgo de dañar los cables durante el alambrado.

6. Resistencia al Fuego

El tubo Conduit PAVCO WAVIN es autoextinguible, por lo cual no contribuye a la propagación del fuego ni a la emisión de gases tóxicos.

7. Seguridad

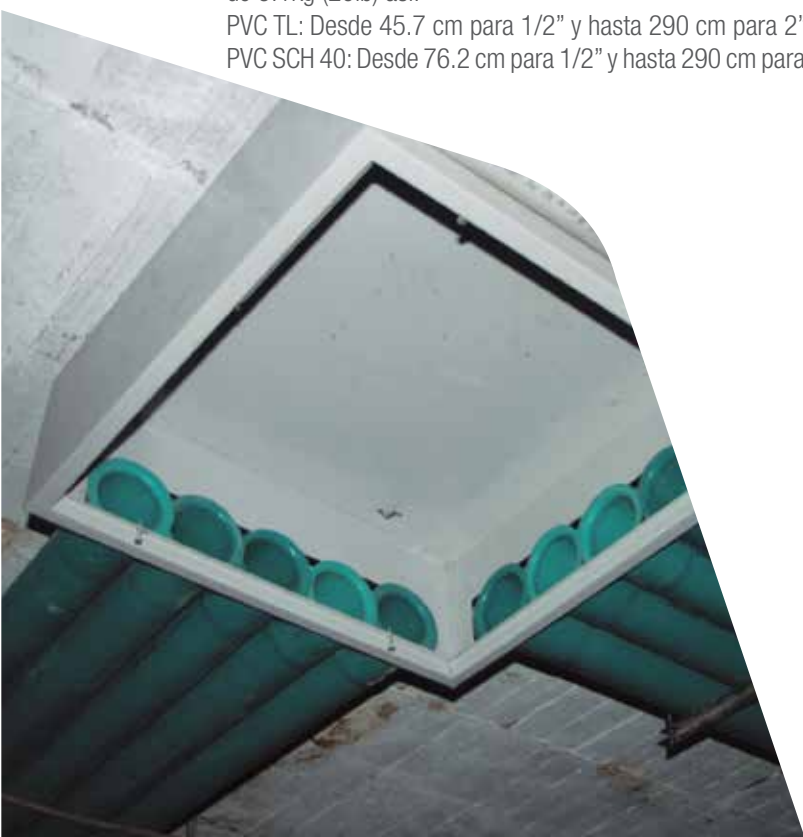
El Conduit PAVCO WAVIN no es conductor. Por el contrario, es un magnífico aislante que protege contra descargas eléctricas y es adecuado en lugares con este tipo de riesgo.

8. Economía

Además de las ventajas obtenidas con el uso del Conduit PAVCO WAVIN, representadas en facilidad de instalación, manejo y mano de obra, éste compete muy favorablemente en precio con el Conduit metálico.

9. Sistema Completo

Es la solución completa para sus proyectos de construcción ya que cuenta con el Conduit TL y el Conduit SCH 40.



Conduit PAVCO WAVIN TL

Ideal para instalaciones eléctricas embebidas en placas de concreto, en muros de mampostería y en muros de placas planas que le provean resistencia al fuego de mínimo 15 minutos.

Conduit PAVCO WAVIN SCH 40

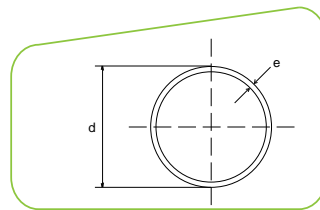
Sistema idóneo para conducciones eléctricas interiores en cielos falsos, buitrones cerrados y en muros de placas planas de fibrocemento o yeso con conductores con temperaturas menores a 90°C.

Pueden ser usados en ambientes corrosivos con humedad permanente o bajo tierra.

Portafolio de Productos

La Tubería PAVCO WAVIN se ciñe a la Norma Técnica Colombiana del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y está garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en el Código Colombiano de Instalaciones Eléctricas, Norma Técnica Colombiana 2050, e igualmente en instalaciones telefónicas interiores.

Normas Antecedentes: ANSI 651 y 651A



NTC 979



RETIE

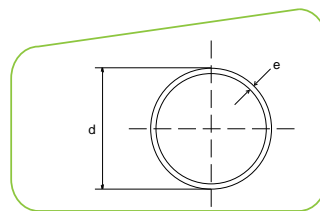
Tuberías Conduit Tipo TL

La longitud de los tubos es de 3 mts. con campana.

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia	Diámetro Exterior Prom mm	Diámetro Exterior Prom pulg	Espesor de pared mínimo mm	Espesor de pared mínimo pulg *
21	1/2	2900133	21.34	0.840	1.52	0.060
26	3/4	2900138	26.67	1.050	1.52	0.060
33	1	2900125	33.40	1.315	1.52	0.060
42	1.1/4	2900130	42.16	1.660	1.78	0.070
48	1.1/2	2900128	48.26	1.900	2.03	0.080
60	2	2900135	60.32	2.375	2.54	0.100

Las tuberías y accesorios CONDUIT PAVCO WAVIN cumplen con la resolución 90708 de agosto 30/2013 RETIE.

* Estos espesores cumplen con lo establecido en la tabla 20.10 del RETIE.



NTC 979



RETIE

Tuberías Conduit SCH 40

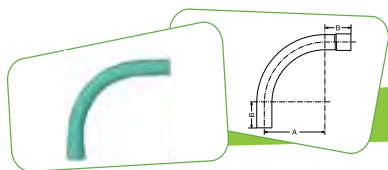
La longitud de los tubos es de 3 mts. con campana.

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia	Diámetro Exterior Prom mm	Diámetro Exterior Prom pulg	Espesor de pared mínimo mm	Espesor de pared mínimo pulg *
21	1/2	2907718	21.34	0.840	2.77	0.10
26	3/4	2907720	26.67	1.050	2.87	0.11
33	1	2907715	33.40	1.315	3.38	0.13
42	1.1/4	2907717	42.16	1.660	3.56	0.14
48	1.1/2	2907716	48.26	1.900	3.68	0.14
60	2	2907719	60.32	2.375	3.91	0.15

Las tuberías PVC CONDUIT SCH 40 marca PAVCO WAVIN cumplen con la Resolución 90708 de agosto 30/2013 RETIE y son empleadas con conductores con temperaturas menores a 90°C e instaladas en interiores.

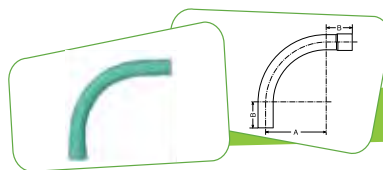
* Estos espesores cumplen con lo establecido en la tabla 20.10 del RETIE.

Accesorios Conduit PAVCO WAVIN



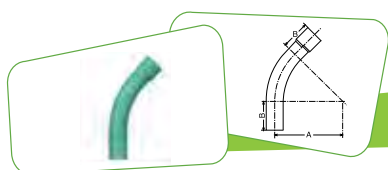
Curvas 90° Tipo TL
Campana x Espigo

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2902709	101.60	4.000	50.80	2.000
26	3/4	2902713	114.30	4.500	66.68	2.265
33	1	2902702	146.05	5.750	69.85	2.750
42	1.1/4	2902706	184.15	7.250	69.85	2.750
48	1.1/2	2902704	209.55	8.250	77.80	3.063
60	2	2902711	241.30	9.500	101.60	4.000



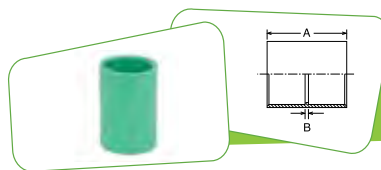
Curvas 90° SCH 40
Campana x Espigo

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2907743	101.60	4.000	50.80	2.000
26	3/4	2907745	114.30	4.500	66.68	2.265
33	1	2907740	146.05	5.750	69.85	2.750
42	1.1/4	2907742	184.15	7.250	69.85	2.750
48	1.1/2	2907741	209.55	8.250	77.80	3.063
60	2	2907744	241.30	9.500	101.60	4.000



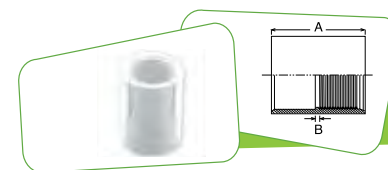
Curvas 45° Tipo TL
Campana x Espigo

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2902698	101.60	4.000	50.80	2.000
26	3/4	2902700	114.30	4.500	66.68	2.265
33	1	2902695	146.05	5.750	69.85	2.750
42	1.1/4	2902697	184.15	7.250	69.85	2.750
48	1.1/2	2902696	209.55	8.250	77.80	3.063
60	2	2902699	241.30	9.500	101.60	4.000



Uniones Tipo TL

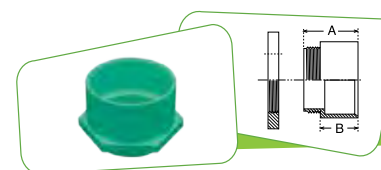
Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2901595	41.28	1.625	3.175	0.125
26	3/4	2901603	47.63	1.863	3.175	0.125
33	1	2901590	53.98	2.125	3.175	0.125
42	1.1/4	2901592	60.33	2.375	3.175	0.125
48	1.1/2	2901591	66.68	2.625	3.175	0.125
60	2	2901597	79.38	3.125	3.175	0.125
88	3	2901599	107.95	4.250	6.350	0.250



Adaptadores Hembra Tipo TL

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900714	41.28	1.625	3.175	0.125
26	3/4	2900740	47.63	1.863	3.175	0.125
33	1	2900698	53.98	2.125	3.175	0.125
42	1.1/4	2900706	60.33	2.375	3.175	0.125
48	1.1/2	2900702	66.68	2.625	3.175	0.125
60	2	2900724	79.38	3.125	3.175	0.125
88	3	2900733	107.95	4.250	6.350	0.250

En caso de necesitarse adaptadores hembras; deben usarse los de presión, color blanco.

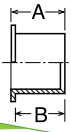


Adaptadores Terminales Tipo TL

Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
mm	pulg		mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900825	32.11	1.264	17.48	0.688
26	3/4	2900836	33.00	1.299	18.26	0.719
33	1	2900812	39.90	1.571	22.23	0.875
42	1.1/4	2900820	41.68	1.641	23.83	0.938
48	1.1/2	2900816	45.77	1.802	27.79	1.094
60	2	2900829	47.58	1.873	29.36	1.156
88	*3	2900833	95.25	3.750	50.80	2.000

* No incluye tuerca

Accesorios - Conduit



Adaptadores de Caja Tipo TL

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B	
			mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900675	22.225	0.875	20.320	0.800
26	3/4	2900676	23.216	0.914	21.260	0.837
33	1	2900674	29.337	1.555	27.000	1.063



Cauchos para Doblar

Largo 1.80 m

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2903170
26	3/4	2903171
33	1	2903169



NTC 576



Soldadura Líquida PVC

Referencia	Empaque
2902802	1/128 gal
2902810	1/64 gal
2902806	1/16 gal
2902812	1/8 gal
2902808	1/4 gal



Rendimiento de la Soldadura Líquida por cuarto de Galón

Diámetro Nominal mm	pulg	Soldaduras Simples
21	1/2	760
26	3/4	430
33	1	320
42	1.1/4	230
60	2	90
88	3	65
114	4	45



Limpiador y Removedor PVC

Referencia	Empaque
2902735	28 g
2902739	12 oz
2902737	1/4 gal

* No ampara bajo el sello NTC 576

Instalación

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.



4. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.



2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).



5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior de la campana o del accesorio.



3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador Removedor PAVCO WAVIN.



6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento, gírelo un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura y mantenga firmemente la unión por 30 segundos.



Doblado

Es muy fácil doblar y formar Conduit PAVCO WAVIN. Siga con cuidado las siguientes instrucciones y obtendrá siempre un resultado perfecto.

Recuerde estas tres sencillas reglas:

- a) No caliente demasiado el tubo.
- b) Aplique el calor uniformemente alrededor del tubo.
- c) Use siempre un caucho (resorte o arena) en el interior del tubo para evitar arrugas, aplastamiento, o reducción de su diámetro.

Existen varias formas de calentar la Tubería Conduit PAVCO WAVIN:

1. Con un soplador de aire caliente.
2. En un baño de aceite caliente.
3. Con un soplete o mechero de gasolina.

Los dos primeros métodos son muy simples pero requieren el uso de energía eléctrica. Debido a que no siempre está disponible en obra, explicaremos en detalle el calentamiento con soplete o mechero:

1. Insertar el caucho para doblado dentro del Conduit PAVCO WAVIN. Asegúrese de usar el caucho de diámetro correcto. El caucho debe entrar ajustado. El tubo se calienta eficazmente insertándolo en un tubo de acero de diámetro mayor, colocando sobre una mesa formando un hornillo y girándolo continuamente.



2. Caliente directamente con un solpete, asegurándose que la parte "azul" de la llama no entre en contacto con la tubería.

El soplete debe moverse continuamente a lo largo del Conduit, unos 10 centímetros más allá de cada uno de los extremos de la curva. Al mismo tiempo, el tubo debe girarse para asegurar un calentamiento uniforme.

3. Cuando el tubo esté caliente, forme la curva alrededor de una horma bien definida, tal como un tarro de pintura o un balde.



4. Tensionar el tubo a medida que se dobla para evitar arrugas en la parte interior de la curva.



5. Enfriar la curva con un trapo humedo.



Selección de Tuberías Conduit y Puestas a Tierra

Continuidad de Tierra

En las instalaciones eléctricas de baja tensión, los conductores de protección (también llamados de puesta a tierra), deben seleccionarse de acuerdo a la tabla 250-95 de la norma NTC-2050.

El conductor de puesta a tierra de equipos, debe acompañar los conductores activos durante todo su recorrido y por la misma canalización. También, deben ser continuos y sus empalmes deben quedar mecánica y eléctricamente seguros mediante soldadura o conectores certificados para ese uso.

Por lo anterior, al utilizar Conduit PAVCO WAVIN con la selección de cables adecuados y teniendo en cuenta las demás consideraciones de diseño de los sistemas de puesta a tierra, se obtiene una instalación segura que cumple con los requerimientos de la NTC 2050 y RETIE.

Cantidad Conductores eléctricos en tuberías Conduit PAVCO WAVIN

A continuación se presenta la tabla de selección de tubería conduit PAVCO WAVIN de acuerdo a la cantidad de cables requeridos:

Tabla 1
Número máximo de conductores en tubo conduit rígido de PVC

Letras de Tipo	Sección Transversal del conductor	Tamaño Comercial mm / pulgadas												
		SCH 40							TL (Tipo Liviana)					
		AWG	16	21	27	36	41	53	16	21	27	36	41	53
	mm ²	kcmil	(1/2)	(3/4)	(1)	(1.1/4)	(1.1/2)	(2)	(1/2)	(3/4)	(1)	(1.1/4)	(1.1/2)	(2)
	2,08	14	5	9	16	28	38	63	7	12	20	34	44	70
	3,3	12	4	8	12	22	30	50	6	10	16	27	35	56
	5,25	10	3	6	10	17	24	39	4	8	13	21	28	44
	8,36	8	1	3	6	10	14	23	2	4	3	12	16	26
	13,29	6	1	2	4	8	11	18	1	3	6	9	13	20
	21,14	4	1	1	3	6	8	13	1	2	4	7	9	15
THHW,	26,66	3	1	1	3	5	7	11	1	1	4	6	8	13
THW,	33,62	2	1	1	2	4	6	10	1	1	3	5	7	11
THW-2	42,2	1	0	1	1	3	4	7	1	1	1	3	5	7
	53,5	1/0	0	1	1	2	3	6	1	1	1	3	4	6
	67,44	2/0	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	85,02	3/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	1	3	4
	107,21	4/0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	2	4
	2,08	14	11	21	34	60	82	135	16	27	44	73	96	150
	3,3	12	8	15	25	43	59	99	11	19	32	53	70	109
THHN,	5,25	10	5	9	15	27	37	62	7	12	20	33	44	69
THWN,	8,36	8	3	5	9	16	21	36	4	7	12	19	25	40
THWN-2	13,29	6	1	4	6	11	15	26	3	5	8	14	18	28
	21,14	4	1	2	4	7	9	16	1	3	5	8	11	17
	26,66	3	1	1	3	6	8	13	1	2	4	7	9	15
	33,62	2	1	1	3	5	7	11	1	1	3	6	8	12
	42,2	1	1	1	1	3	5	8	0	1	2	4	6	9
	53,5	1/0	1	1	1	3	4	7	0	1	2	4	5	8
	67,44	2/0	0	1	1	2	3	6	0	1	1	3	4	6
	85,02	3/0	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	107,21	4/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	1	3	4
	2,08	14	8	14	24	42	57	94	11	18	31	51	67	105
	3,3	12	6	11	18	32	44	72	8	14	24	39	51	80
XHH,	5,25	10	4	8	13	24	32	54	6	10	18	29	38	60
XHHW,	8,36	8	2	4	7	13	18	30	3	6	10	16	21	33
XHHW-2	13,29	6	1	3	5	10	13	22	2	4	7	12	15	24
ZW	21,14	4	1	2	4	7	9	16	1	3	5	8	11	18
	26,66	3	1	1	3	6	8	13	1	2	4	7	9	15
	33,62	2	1	1	3	5	7	11	1	1	3	6	8	12
	42,2	1	1	1	1	3	5	8	1	1	3	4	6	3
XHH,	53,5	1/0	1	1	1	3	4	7	1	1	2	4	5	8
XHHW,	67,44	2/0	0	1	1	2	3	6	1	1	1	3	4	6
XHHW-2	85,02	3/0	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	107,21	4/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	1	3	4
	5,25	10	2	4	7	13	18	30	3	6	10	16	21	33
	8,36	8	1	2	4	7	9	15	1	3	5	8	11	17
RH,	13,29	6	1	1	3	5	7	12	1	2	4	6	9	14
RHH,	21,14	4	1	1	2	4	6	10	1	1	3	5	7	11
RHW,	26,66	3	1	1	1	4	5	8	1	1	3	4	6	9
RHW-2	33,62	2	1	1	1	3	4	7	1	1	2	4	5	8
	42,2	1	0	1	1	1	3	5	0	1	1	2	3	5
	53,5	1/0	0	1	1	1	2	4	0	1	1	2	3	5
	67,44	2/0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	2	4
	85,02	3/0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	1	3
	107,21	4/0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	1	1	3

Nota: Valores de acuerdo a las tablas C10 y C11 de la norma NTC 2050 Apéndice C.

Tabla 2 Espaciamiento entre soportes

Diámetro Nominal	Espacio mínimo entre soportes
pulg.	m
1/2	1.20
3/4	1.20
1	1.50
1.1/2	1.50
2	1.50
3	1.80
4	2.10
6	2.40

* Valores establecidos de conformidad con el RETIE

Cajas Eléctricas

Las cajas eléctricas PAVCO WAVIN cumplen con RETIE y son clasificadas de acuerdo con la norma EN 60670-1 como cajas aislantes IP 2X.

Usos y Aplicaciones

Permiten conectar tubos lisos y corrugados y pueden instalarse:

- Empotradas o embebidas en espacios con materiales no combustibles como: paredes, techos, cielos falsos, muros de placas planas y pisos huecos y no huecos.
- Sobrepuestas en paredes, techos, pisos y mobiliario combustible y no combustible. En este caso deberán ser sujetadas con tornillos.
- Embebidas en hormigón durante el proceso de encofrado.

Portafolio de Productos

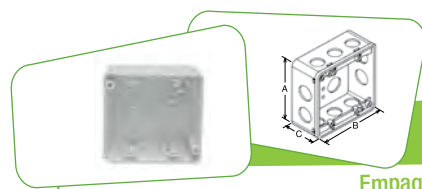


RETIE



Caja Sencilla
Empaque 100 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2901044	103	60	45




Caja Doble
Empaque 50 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2901040	107	107	48



Tapa Doble
Empaque 200 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)
2901333	107	107



Suplemento
Empaque 200 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)
2901326	107	107



Caja Octagonal
Empaque 100 Und/caja

Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2901042	100	100	47

Conduflex PAVCO WAVIN



La Tubería curvable Conduflex cumple con los requisitos de la norma internacional EN 61386-1 y se fabrica bajo la PAVCO WAVIN Norma 93 que tiene como antecedentes la Norma DIN 49018-1 y la Norma Técnica Colombiana 979 y está garantizada para las instalaciones eléctricas y telefónicas en paredes y cielos rasos.

Las tuberías curvables PAVCO WAVIN – Conduflex se clasifican según la norma EN 61386-1 como muy ligeras y de acuerdo a sus propiedades, su instalación y aplicación debe ser a temperaturas inferiores a 90°C y no es recomendada para ser instalada embebida en concreto.

Ventajas

1. Flexibilidad

La Tubería Conduflex posee un diseño corrugado liviano que permite hacer curvas sin necesidad de calentar o usar accesorios. Puede llegar a cajas eléctricas ubicadas en cualquier parte de la pared y puede además acoplarse directamente en la campana de la Tubería Conduit PAVCO WAVIN tipo liso.

2. Facilidad de Instalación

Por su flexibilidad permite una rápida instalación en diagonal o en cualquier otra dirección y menos uso de mano de obra. Su diseño interno permite alambrear fácilmente con la sonda tradicional.

3. Economía

Reduce costos por menor número de accesorios y el ahorro en soldadura. Su presentación en rollos de 50 m disminuye desperdicios de instalación y mano de obra.

Portafolio de Productos

Tubería Conduflex

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	Diám. Exterior Promedio		Diám. Interior Promedio	
			mm	pulg	mm	pulg
21	1/2	2900119	21.34	0.836	17.19	0.667
26	3/4	2900121	26.67	1.06	20.47	0.806
33	1	2900181	33.40	1.315	26.40	1.039
42	1.1/4	2900182	42.16	1.659	35.00	1.378

Tubería flexible en rollos de 50 m

Ducto Telefónico y Eléctrico Liso Tipo EB y DB

Los Ductos Telefónicos y Eléctricos PAVCO WAVIN se fabrican bajo los antecedentes de la Norma Nema TC-6 y cumplen con todos los requisitos exigidos por la Norma Técnica Colombiana 1630.

Los Ductos PAVCO WAVIN están garantizados para la conducción de cables de potencia cuya temperatura en el conductor sea hasta de 90°C.

Ducto Telefónico y Eléctrico Corrugado Doble Pared TDP PAVCO WAVIN

El Ducto Telefónico y Eléctrico Corrugado de doble pared TDP es una combinación entre las tecnologías más avanzadas en la fabricación de Tubería de PVC y los diseños de ingeniería, unidos en un ducto que aprovecha al máximo los materiales para obtener óptimos resultados en la construcción de canalizaciones para redes telefónicas y eléctricas a menor costo, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por la Norma Colombiana 3363.



Ventajas

1. Fácil Instalación

El Ducto Telefónico y Eléctrico DB y EB PAVCO WAVIN se puede cortar a la longitud deseada con segueta. La unión de tramos de 6 metros es rápida y fácil; basta aplicar soldadura con una brocha o isopo; introducir el tubo en la campana y girarlo un cuarto de vuelta.

La unión de tramos de la tubería TDP se logra fácilmente a través de la conexión del espigo y la campana con un caucho (unión mecánica) asegurando la continuidad de la canalización.

2. Paredes Lisas

Las paredes internas del Ducto PAVCO WAVIN permiten fácil alambrado de los cables que se deslizan sin deteriorarse. La unión con soldadura líquida o unión mecánica proporciona internamente un Ducto continuo y liso. Adicionalmente el alambrado se efectúa en menor tiempo y permite una mayor distancia entre cámaras.

3. Menos Roturas

El Ducto PAVCO WAVIN fabricado con compuestos de alto impacto reduce la rotura en la instalación.

4. Ductos Telefónicos y Eléctricos Secos

La absorción de agua a través de las paredes del Ducto Telefónico PAVCO WAVIN es imposible por lo cual los Ductos se mantienen internamente secos. Así mismo, las uniones con soldadura líquida o unión mecánica son totalmente herméticas, asegurando un sistema libre de agua y humedad, como también de cualquier tipo de filtraciones, lodos, aguas residuales, entre otros.

5. Resistente a la Corrosión

Los Ductos PAVCO WAVIN solucionan los problemas de oxidación y suelos electrolíticos que producen daños en los ductos convencionales, debido a que el PVC es químicamente inerte y por lo tanto resistente a ácidos, productos alcalinos y agua salada.

6. Ductos Flexibles

La flexibilidad de los Ductos PAVCO WAVIN reducen el uso de cámaras intermedias en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o dirección en la canalización.

7. Economía

Teniendo en cuenta todas las ventajas anteriores incluyendo los costo de transporte, los manejos de cargue y descargue, la rápida y fácil instalación de los tramos largos, se obtiene un sistema económico y de fácil mantenimiento, debido a su hermeticidad y paredes lisas que conservan el sistema libre de humedades y filtraciones evitando el deterioro de los cables, logrando de esta manera un excelente servicio telefónico y eléctrico.

8. Peso liviano

Su peso liviano permite utilizar tramos de 6 metros .

El diseño estructural del Ducto Corrugado de doble pared TDP permite un desempeño igual o superior al del Ducto liso tipo DB siendo más liviano que éste y otros ductos convencionales.

Especificaciones de Resistencia al Impacto y Rigidez

Tabla 3 Resistencia al impacto Libra-pie

Diámetro	Tipo de Ducto		
	EB*	DB*	TDP**
2"	40	40	60
3"	40	50	60
4"	50	120	60
6"	80	240	80

* NTC 1630 (2006-11-30)

** NTC 3363 (2010-02-17)

Tabla 4 Rigidez

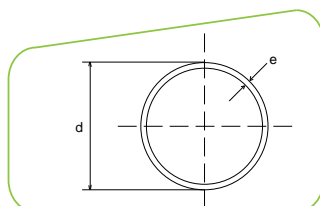
Tipo de Ducto	Rigidez (psi)
Ducto EB*	20
Ducto DB*	60
Ducto TDP**	60

* NTC 1630 (2006-11-30)

** NTC 3363 (2010-02-17)

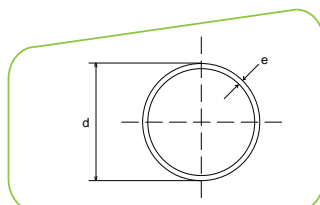
Portafolio de Productos

Tuberías



Tipo EB

Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Prom		Espesor de pared mínimo	
		mm	pulg	mm	pulg
88	2900169	88.90	3.500	1.780	0.070
114	2900171	114.30	4.500	2.390	0.094
118	2900173	168.28	6.625	3.180	0.125



Tipo DB

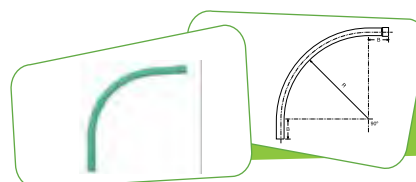
Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Prom		Espesor de pared mínimo	
		mm	pulg	mm	pulg
60	2900158	60.32	2.375	1.680	0.066
88	2900161	88.90	3.500	2.570	0.101
114	2900164	114.30	4.500	3.480	0.137
168	2900166	168.28	6.625	4.620	0.182

Tubería TDP

Diámetro Nominal	Referencia	Diámetro Exterior Prom		Diámetro Interior Prom		Kg/tubo
		mm	pulg	mm	pulg	
88	2900176	88.90	3.50	75.00	3.00	4.01
100	2900178	109.20	4.30	100.00	4.00	5.52
168	2900180	168.28	6.62	150.00	6.00	12.47

La longitud es de 6 metros incluida la campana.

Accesorios



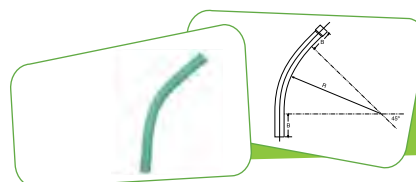
Curvas de 90° Campana x Espigo

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal	Referencia	R		B	
		mm	pulg	mm	pulg
60	2902717	609.6	24.0	152.4	6.0
88	2902718	914.4	36.0	152.4	6.0
114	2902719	914.4	36.0	203.2	8.0

Tipo Corrugado TDP

100	2902721	914.4	36.0	203.2	8.0
-----	---------	-------	------	-------	-----



Curvas de 45° Campana x Espigo

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal	Referencia	R		B	
		mm	pulg	mm	pulg
60	2902714	609.6	24.0	152.4	6.0
88	2902715	914.4	36.0	152.4	6.0
114	2902716	914.4	36.0	203.2	8.0

Tipo Corrugado TDP

100	2902720	914.4	36.0	203.2	8.0
-----	---------	-------	------	-------	-----



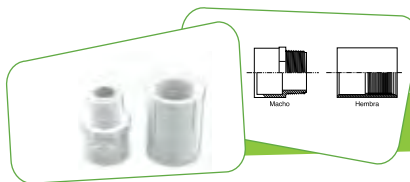
Adaptadores Terminales Campana

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B		C mm
			mm	pulg	mm	pulg	
60	2	2900831	41.28	1.625	3.18	0.125	7.50
88	3	2900834	107.95	4.250	6.35	0.250	11.90
114	4	2900840	95.25	3.750	6.35	0.250	13.70
168	6	2900841	185.00	7.283	25.00	0.984	19.10

Tipo Corrugado TDP

100	4	2900838	91.40	3.598	6.40	0.252	13.60
-----	---	---------	-------	-------	------	-------	-------



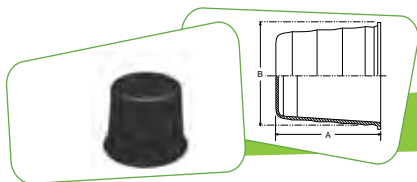
Adaptadores

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia Macho	Referencia Hembra
88	3	2900794	2900733
114	4	2900807	2900749

En caso de necesitarse accesorios roscados bien sea Adaptadores Machos o Adaptadores Hembras, deben usarse accesorios de presión (color blanco)

Nota: Las tuberías EB, DB, TDP y accesorios cumplen con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE



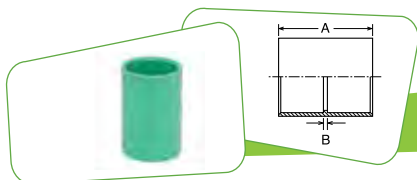
Tapón Ducto

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B	
			mm	pulg	mm	pulg
88	3	2901342	92.20	3.630	90.20	3.551
114	4	2901343	101.60	4.000	117.00	4.606
168	6	2901344	101.60	4.000	169.70	6.682

Tipo Corrugado TDP

100	4	2901345	82.00	3.228	101.00	3.976
-----	---	---------	-------	-------	--------	-------



Uniones

Tipo DB y EB

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	A		B	
			mm	pulg	mm	pulg
60	2	2901605	41.28	1.625	3.18	0.125
88	3	2901606	80.90	3.188	4.78	0.188
114	4	2901607	95.25	3.750	6.35	0.250
168	6	2901608	185.00	7.283	25.00	0.984

Tipo Corrugado TDP

100	4	2901604	95.60	3.764	6.28	0.247
-----	---	---------	-------	-------	------	-------

Instalación Ducto

El Ducto EB debe usarse únicamente cuando va a estar totalmente revestido en concreto. Para su instalación:

1. Colocar listones de madera en el fondo y posteriormente hincar estacas que permitan mantener la separación entre columnas de Ductos.

2. Vaciar concreto vibrándolo con varilla y recubriéndolo 5 cm por encima de la última hilera de ductos a tender.

El Ducto Tipo DB y el ducto Corrugado de doble pared TDP se instala directamente en el terreno en vías de tráfico pesado, sin recubrimiento en concreto. Para el Ducto colocado directamente en el terreno se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El fondo de la zanja debe estar liso con la pendiente correcta hacia una de las cámaras y libre de piedras (preferiblemente colocar una cama de arena de 5 cm). El relleno debe estar libre de piedras y apisonarse firmemente alrededor del Ducto para así desarrollar el máximo de soporte. No se recomienda apisonar directamente sobre el Ducto.

- En suelos rocosos cuando es imposible obtener un fondo parejo de la zanja, debe nivelarse con una capa de recebo y usar también recebo como material de relleno, compactándolo en capas sucesivas de 10 cm máximo, hasta obtener la altura deseada.

- Para la colocación de los Ductos tender una hilera a la vez, manteniendo una separación aproximada de 2.5 cm entre

Instalación Ducto

tubos y rellenar por capas de 10 cm hilada por hilada con material libre de piedras que puede ser del mismo extraído de la zanja o de recebo.

La profundidad mínima de instalación de los Ductos debe ser de 60 cm entre cota clave de la última hilera de Ductos y el nivel de rasante.

Ducto EB revestido en concreto



Ducto DB o TDP instalado directamente en el terreno

Estas recomendaciones de instalación se deben confrontar con las normas o especificaciones de las empresas de servicios operadoras, priman las de estas últimas.

Curvaturas

Con Ductos PAVCO WAVIN en diámetros de 4" se pueden hacer curvaturas hasta de 90° con radios mínimos de 12 m aprovechando la flexibilidad del ducto, sin necesidad de utilizar accesorios adicionales.

Transporte y almacenamiento del Ducto Telefónico y Eléctrico

Manipulación de la Tubería

Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.



Cargue de la Tubería

Durante la carga y descarga de los tubos no los arroje al piso, ni los golpee.

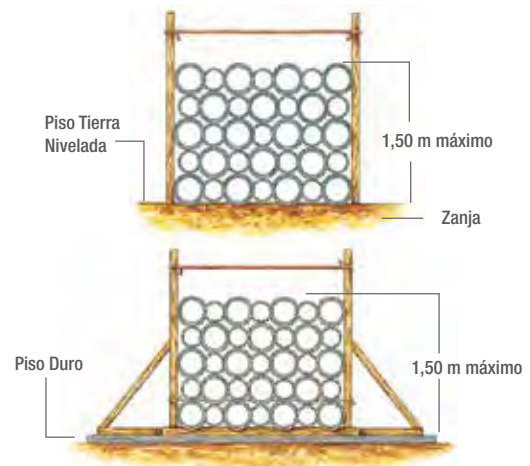


Almacenamiento sobre Tierra Nivelada o Piso Duro (Cemento o Similar)

Almacénelos sobre piso nivelado, con dos zanjas para proteger las campanas de la primera hilada y amarre los paraleles para que no se desacomode el arrume de tubos.



Altura Máxima para apilar Tubería sobre Tierra Nivelada o Piso Duro



Elevaciones Frontales



En el almacenamiento, las tuberías deben protegerse de los rayos del sol, colocándolas bajo una cubierta que no permita el paso de la luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura no superior a 1.50 m.

Tubería Reparaducto



Tubería Reparaducto PAVCO WAVIN

PAVCO WAVIN se ha caracterizado por liderar e innovar productos para el mercado de Tubosistemas, razón por la cual es el único a nivel nacional que ofrece la solución en Reparación de Ductos de Energía y de Telecomunicaciones "REPARADUCTO PAVCO WAVIN".

REPARADUCTO PAVCO WAVIN es una Tubería por secciones de ensamble mecánico, que cumple RETIE y la norma europea de uso EN-50086-2-4:2002 para protección de cables subterráneos.

Usos y Aplicaciones

Es un novedoso producto para:

- Proteger de cables existentes.
- Reparar canalizaciones telefónicas y eléctricas.
- Desplazar las canalizaciones de lugar sin desconectar los cables.



Portafolio de Producto

Reparaducto					
Referencia	Diám. Interior mm	Diám. Exterior mm	Long. m	Color	Peso kg/m
2903638	100 mm	110 mm	2.9 m	Rojo	2.10 Kg/m

Abrazadera	
Referencia	Diám. mm
2903653	110 mm para transiciones

Instalación del Ducto

Para reparaciones locales de canalizaciones de Tubería TDP, DB y EB:



Tubería dañada

1. Corte la sección dañada



2. Corte el tramo de reparaducto para la sección dañada



3. Corte 3 cm del ensamble mecánico a los extremos de la sección de reparaducto



4. Coloque la sección media inferior alojando los cables



5. Ensamble la sección media superior



6. Reparaducto acoplado



7. Instale y apriete la abrazadera en la transición

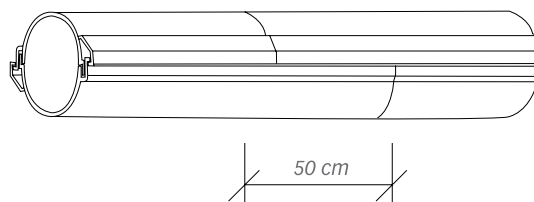


Para Relocalizar Canalizaciones TDP, DB y EB

1. Instale la sección media inferior de la Tubería REPARADUCTO PAVCO WAVIN en la longitud a relocalizar.
2. Aloe los cables en la sección media inferior de la Tubería REPARADUCTO PAVCO WAVIN.
3. Traslape la sección del tubo REPARADUCTO PAVCO WAVIN en una longitud de 0,5 m con la sección media inferior.
4. inferior.

Ensamble las secciones inferior y superior del tubo REPARADUCTO PAVCO WAVIN en toda la longitud del tramo a relocalizar conservando el traslape.

5. Instale el material de cimentación de la Tubería de acuerdo a las especificaciones del proyecto.



Tubería Optiflex/Multiflex para Fibra Óptica PAVCO WAVIN

Las Tuberías PAVCO WAVIN Optiflex/Multiflex (Unitubo/Tritubo) se fabrican bajo las especificaciones de la Norma NTC 4908, Sistemas de Tubos de PE para proteger cables de Fibra Óptica, Tubos, Monotubos y Multitubos.

Estas tuberías también cumplen con las especificaciones de la Norma Europea EN 155 WI 172 "Plastic Piping System for Buried Ducting - Polyethylene (PE)".

Optiflex

Unitubo fabricado en polietileno de alta densidad y diseñado con pared exterior lisa y pared interior con estrías longitudinales y espesor de pared mínimo de 3.0 mm (RDE 13,5).



Multiflex

Tritubo fabricado en polietileno de alta densidad, formado por tres tubos diseñados cada uno con pared exterior lisa y pared interior con estrías longitudinales, unidos entre sí por una membrana flexible a lo largo de toda su longitud. Espesor de pared mínimo de 3.0 mm (RDE 13,5).



Ventajas

1. Resistencia a la corrosión
2. Resistencia a productos químicos
3. Pared exterior lisa e interior estriada
4. Pérdidas mínimas por fricción
5. Resistencia a la rotura
6. Peso liviano
7. Fácil manejo e instalación
8. Membrana flexible
9. Puede instalarse encerrada o subductada.

Las tuberías Optiflex y Multiflex PAVCO WAVIN son fabricadas con polietileno de alta densidad que cumple con las especificaciones de la norma ASTM D-1248. Materia prima 100% virgen, sin material de reciclaje. Sus características se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 5. Propiedades y Características de la Materia Prima

Propiedades	Valores	Unidades	Normas
DENSIDAD			
Resina Base	0.953	gr/cm ³	ASTM - 1248
Compuesto	0.95	gr/cm ³	ASTM - 1248
Contenido Negro de Humo	2	%	ASTM - 1603
Meltindex	0.12	g/10 min.	ASTM - 1238
Resistencia Tensión de Cedencia	3336	PSI	ASTM - 638
Elongación a Rótura	1500	%	ASTM - 638
Módulo de Elasticidad	137786	PSI	ASTM - 638
Temperatura de VICAT	128	°C	ASTM - 1525
Coefficiente Expansión Lineal	0.24	Mm/m°C	ASTM - 638
Estabilidad Térmica	20	Min	ASTM - 3350
Resistencia Agrietamiento Ambiental	1000	Horas	ASTM - 1693

Tabla 6. Propiedades del Producto Terminado

Propiedades	Valores	Unidades	Normas
Resistencia al Impacto	29	Lb/pie	ASTM - 256
Rigidez	200	PSI	ASTM - 747
Relación de Cedencia	36	PSI	
Resistencia a la Presión Interna	222	PSI (30 min)	
Reversión Longitudinal	3	% (60 min)	
Espesor de Pared	3	mm	
Resistencia a Tracción			ASTM - 1708
Elongación	700	%	ASTM - 1708

Portafolio de Productos

Descripción	Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro Ext. Prom		Espesor Pared Min.		Presentación
	mm	pulg.			mm	pulg.	mm	pulg.	
Optiflex 32	32	1	2900282	0.274	32	1	3	0.118	500
Optiflex 40	40	1.1/4	2900285	0.395	40	1.1/4	3	0.118	500
Optiflex 50	50	2	2904633	0.518	50	2	3.7	0.145	500
Multiflex 40	40 x 40 x 40	1.1/4	2900284	1.165	40	1.1/4	3	0.118	400

Accesorios



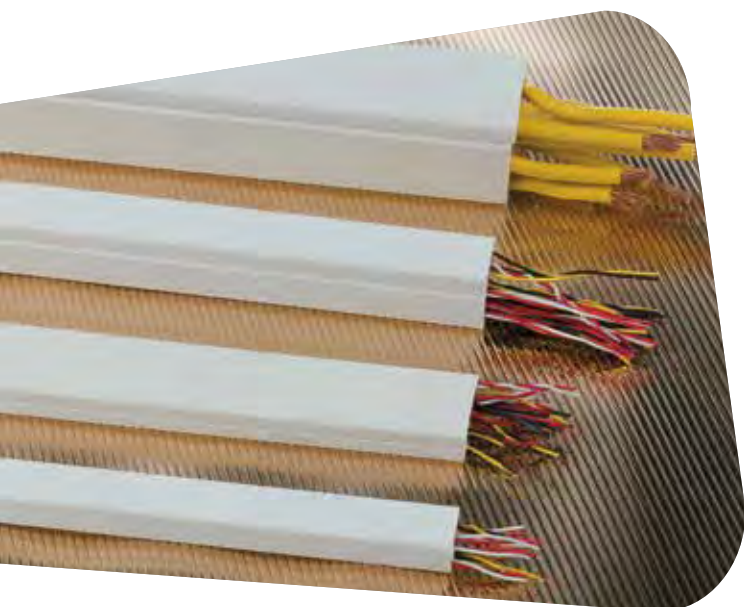
Unión

Referencia

Diámetro mm.

2903446	32
2903366	40
2903918	50

Canaletas CANAFLEX



Las canaletas CANAFLEX PAVCO WAVIN son la solución eficiente y segura para conducir cables de datos, voz, video y energía. Además de ser funcionales, sus características técnicas y de color se integran con el ambiente.

Ventajas

- Conducen y protegen el cableado.
- Baja conductividad térmica.
- Menor costo y tiempo de instalación.
- No producen cortos circuitos ni son antenas de puesta a tierra.
- Estructura robusta, resistentes al impacto y livianas.
- Excelentes acabados de diseño plano.
- Auto-extinguibles, resistentes a la corrosión, rayos ultravioleta, acciones mecánicas, químicas y térmicas.
- Fabricados con película antideslizante PVC

Portafolio de Productos

Canaletas

Referencia	Medidas	Diseño	Cantidades (aprox) de Cables								
2903480	Canaleta Canaflex 13 x 7 PVC CON Adhesivo	<p>Área útil sugerida: 37 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>2</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>1.8</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	2	RG59	1.2	UTP	1.5	RG58	1.8
Fibra Óptica Duplex	2										
RG59	1.2										
UTP	1.5										
RG58	1.8										
2903655	Canaleta Canaflex 20 x 12.5 PVC CON Adhesivo	<p>Área útil sugerida: 100 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>7</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>3</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>4</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>5</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	7	RG59	3	UTP	4	RG58	5
Fibra Óptica Duplex	7										
RG59	3										
UTP	4										
RG58	5										
2903482 2903656	Canaleta Canaflex 32 x 12 PVC CON Adhesivo Sin División Canaleta Canaflex 32 x 12 PVC SIN Adhesivo Sin División	<p>Área útil sugerida: 168 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>6</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>2</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>3</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>4</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	6	RG59	2	UTP	3	RG58	4
Fibra Óptica Duplex	6										
RG59	2										
UTP	3										
RG58	4										
2903657 2906803	Canaleta Canaflex 40 x 22 PVC SIN Adhesivo Sin División Canaleta Canaflex 40 x 22 PVC SIN Adhesivo Con División	<p>Área útil sugerida: 238 mm²</p>	<table border="1"> <tr><td>Fibra Óptica Duplex</td><td>26</td></tr> <tr><td>RG59</td><td>8</td></tr> <tr><td>UTP</td><td>12</td></tr> <tr><td>RG58</td><td>13</td></tr> </table>	Fibra Óptica Duplex	26	RG59	8	UTP	12	RG58	13
Fibra Óptica Duplex	26										
RG59	8										
UTP	12										
RG58	13										

Todas las referencias cumplen con parámetros RETIE

Accesorios



Codo Plano

Referencia

2904587
2904593

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12



Codo Externo

Referencia

2904586
2904592

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12



Codo Interno

Referencia

2904585
2904591

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12



Unión

Referencia

2904589
2904595

**Diámetro
mm.**

13 x 7
20 x 12

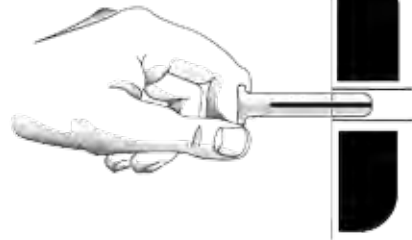
Instalación de Canaletas

Instalación con Perforación

1



2

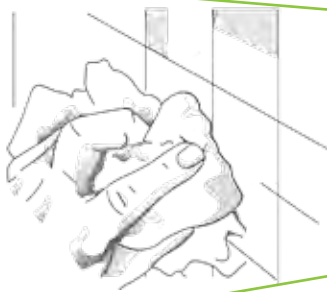


3

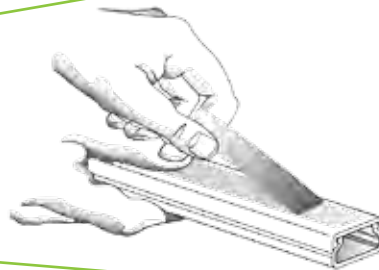


Instalación con Cinta Adhesiva

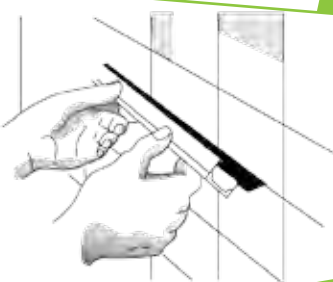
1



2



3





Tubos y curvas de PVC para alojar y proteger conductores eléctricos marca PAVCO

NTC 979 : 2006



Tubos de PVC para alojar y proteger conductores subterráneos eléctricos y telefónicos marca PAVCO

NTC 1630 : 2006



Ducto telefónico y eléctrico corrugado de doble pared TDP.PVC marca PAVCO

NTC 3363 : 2010



Resolución No. 90708 de Agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Cajas de PVC para instalaciones eléctricas marca PAVCO



Resolución No. 90708 de Agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Tubos y Accesorios de PVC para alojar y proteger conductores eléctricos y telefónicos marca PAVCO



Resolución No. 90708 de Agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Reparaducto de Polietileno

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

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

Edición
Febrero de 2020
reemplaza la de abril de 2015



Certificado No. SC 036 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 -1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OHSAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax:(57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellin Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logístico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:

 PavcolWavin.co  @PavcoWavinCo  @pavcowavin.co  Pavco Wavin Colombia  PAVCO WAVIN COLOMBIA

www.pavcowavin.com.co